

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общие данные.

Данный проект является рабочей документацией по установке автоматизированного узла коммерческого учета тепловой энергии, горячей воды, холодной воды "ВЗЛЕТ ТСР-М".

Узел устанавливается в непосредственной близости к вводу трубопроводов отопления, горячего и холодного водоснабжения в здание. Электропитание осуществляется от распределительного щита здания (РЩ).

Проектные работы выполнены на основании задания на проектирование, технических условий №СГ-3847/16 от 15.11.2016, выданных филиалом ПАО "Квадра" – "Центральная генерация", технических условий №2478/11 от 18.04.2016, выданных МУП "Смоленсктеплосеть" технических условий №493 от 22.04.2016 выданных СМУП "Горводоканал".

Объект – жилой дом по адресу: Смоленская область, г. Смоленск, ул. П.Алексеева, д.3.

2. Назначение.

Узел коммерческого учета предназначен для измерения, индикации, регистрации количества и параметров тепловой энергии и теплоносителя в системе отопления, горячего и холодного водоснабжения с достаточной полнотой и точностью, необходимой для коммерческих расчетов за услуги тепло- и водоснабжения. Наличие адаптера сотовой связи позволяет производить передачу текущей и архивной измерительной информации, а также сообщений о нештатных ситуациях в приборах учета по цифровым сотовым сетям стандарта GSM 900/1800.

3. Исходные данные для проектирования.

Таблица 1 – Исходные данные для проектирования

| | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------|---------------|
| 1 | Тепловая нагрузка системы отопления | Гкал/ч | 0.267 |
| 2 | Температурный график ТС | °С | 150-70 |
| 3 | Давление в подающем трубопроводе СО | МПа | 0.51 |
| 4 | Давление в обратном трубопроводе СО | МПа | 0.46 |
| 5 | Пробное давление узла учета | МПа | 1.0 |
| 6 | Система отопления | | закрытая |
| 7 | Схема присоединения системы отопления | | зависимая |
| 8 | Количество жильцов | чел | 180 |
| 9 | Температура горячей воды | °С | 60 |
| 10 | Система ГВС | | с циркуляцией |
| 11 | Давление в подающем трубопроводе ГВС | МПа | 0.5 |
| 12 | Расчетное потребление холодной воды | м ³ /мес | 761,6 |
| 13 | Давление в трубопроводе ХВС | МПа | 0.4 |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3. Исходные данные для проектирования.

Таблица 1 – Исходные данные для проектирования

| | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------|---------------|
| 1 | Тепловая нагрузка системы отопления | Гкал/ч | 0.267 |
| 2 | Температурный график ТС | °С | 150–70 |
| 3 | Давление в подающем трубопроводе СО | МПа | 0.51 |
| 4 | Давление в обратном трубопроводе СО | МПа | 0.46 |
| 5 | Пробное давление узла учета | МПа | 1.0 |
| 6 | Система отопления | | закрытая |
| 7 | Схема присоединения системы отопления | | зависимая |
| 8 | Количество жильцов | чел | 180 |
| 9 | Температура горячей воды | °С | 60 |
| 10 | Система ГВС | | с циркуляцией |
| 11 | Давление в подающем трубопроводе ГВС | МПа | 0.5 |
| 12 | Расчетное потребление холодной воды | м ³ /мес | 761,6 |
| 13 | Давление в трубопроводе ХВС | МПа | 0.4 |

| | | | | | | |
|------------|-----------|------|--------|-------|------|-----------------------|
| | | | | | | 1126–16–ПЗ |
| | | | | | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |
| Разработал | Глебцов | | | | | Пояснительная записка |
| | | | | | | |
| Н.контр. | Кириенков | | | | | |
| | | | | | | |
| ГИП | Кириенков | | | | | |

Стадия

Лист

Листов

Р

1

6

ООО "ПриборМонтажСервис"

г. Смоленск

местные условия; β_{MAX} – коэффициент, учитывающий число жителей в здании.

Максимальный расчетный часовой расход хозяйственно-питьевой воды:

$$Q_{\text{Ч.МАХ}} = \frac{K_{\text{Ч.МАХ}} \cdot Q_{\text{СУТ.МАХ}}}{24} = \frac{4.55 \cdot 24.97}{24} = 4.734 \text{ (м}^3/\text{ч)}.$$

5. Выбор компонентов узла учета.

Учет расхода тепловой энергии в системе отопления организован по двухпоточной схеме, в расчетах используется зарегистрированное значение расхода в прямом трубопроводе, в качестве контрольного используется преобразователь расхода в обратном трубопроводе.

Учет расхода тепловой энергии в системе ГВС организован по схеме с циркуляцией.

В качестве тепловычислителя использован «ВЗ/ЕТ ТСПВ» исполнения ТСПВ-024М.

В качестве преобразователей расхода и температуры, исходя из расчетных среднечасовых расходов теплоносителя, принимаем к установке:

– в системе отопления: два электромагнитных расходомера ЭРСВ-440Л В Ду25 ($Q_{\text{VMIN}}=0.07 \text{ м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{VMAX}}=17.69 \text{ м}^3/\text{ч}$), пределы относительной погрешности измерения расхода $\pm 2\%$, пределы относительной погрешности регистрации времени наработки $\pm 0.1\%$, температура теплоносителя $-10..+150^\circ\text{C}$; согласованная пара термопреобразователей «ВЗ/ЕТ ТПС» Pt500;

– в системе ГВС: два электромагнитных расходомера ЭРСВ-440Л В Ду25 ($Q_{\text{VMIN}}=0.07 \text{ м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{VMAX}}=17.69 \text{ м}^3/\text{ч}$), пределы относительной погрешности измерения расхода $\pm 2\%$, пределы относительной погрешности регистрации времени наработки $\pm 0.1\%$, температура теплоносителя $-10..+150^\circ\text{C}$; согласованная пара термопреобразователей «ВЗ/ЕТ ТПС» Pt500.

– в системе ХВС: электромагнитный расходомер ЭРСВ-540Ф В Ду25 ($Q_{\text{VMIN}}=0.07 \text{ м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{VMAX}}=17.69 \text{ м}^3/\text{ч}$), пределы относительной погрешности измерения расхода $\pm 2\%$, пределы относительной погрешности регистрации времени наработки $\pm 0.1\%$, температура теплоносителя $-10..+150^\circ\text{C}$; преобразователь давления;

Выбранные компоненты теплосчетчика-регистратора «ВЗ/ЕТ ТСП-М» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ и разрешены к применению в узлах учета тепловой энергии Госэнергонадзором РФ.

Для контроля за параметрами теплоносителя, поступающего из сети до преобразователей расхода установлены датчики давления, после преобразователей расхода – манометры.

Проверка измерительных участков на потери напора (на каждом измерительном участке потери не должны превышать 2 м.в.ст.):

– В подающем трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{отопл.под}} = \Delta P_{\text{ЗА}} + \Delta P_{\text{СУЖЕНИЯ}} = 0.012 + 0.225 = 0.237$$

где $\Delta P_{\text{ЗА}}$ – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|------|--------|-------|------|--|------------|------|
| Взам. инв. № | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1126-16-ПЗ | |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | Лист |
| | | | | | | | | 3 |

$\Delta P_{\text{сужения}}$ – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст.;

– В обратном трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{ОТОПЛ.ОБРАТН.}} = \Delta P_{\text{ЗА}} + \Delta P_{\text{сужения}} = 0.011 + 0.208 = 0.219$$

– В подающем трубопроводе системы ГВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{ГВС.ПОД}} = \Delta P_{\text{ЗА}} + \Delta P_{\text{сужения}} = 0.022 + 0.385 = 0.407$$

– В циркуляционном трубопроводе системы ГВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{ГВС.ЦИРК.}} = \Delta P_{\text{ЗА}} + \Delta P_{\text{сужения}} = 0.001 + 0.026 = 0.027$$

– В подающем трубопроводе системы ХВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{ХВС}} = \Delta P_{\text{ЗА}} + \Delta P_{\text{сужения}} = 0.006 + 0.458 = 0.464 < 2 \text{ (м.в.ст.) (см. гидравл. расчет),}$$

где $\Delta P_{\text{ЗА}}$ – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

$\Delta P_{\text{сужения}}$ – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст..

Таким образом, расчетные потери напора в узле учета не превышают 2 м.в.ст., поэтому сужение трубопроводов в местах установки расходомеров существенного влияния на гидравлические характеристики системы теплоснабжения не окажут.

В шкафу управления (Ш1) расположены: источники вторичного питания, защитные автоматы, розетка, тепловычислитель и адаптер сотовой связи АССВ-030.

Адаптер предназначен для передачи накопленных и текущих данных, а также сообщений о нештатных ситуациях от приборов в диспетчерскую систему, построенную на базе программного комплекса «Взлет СП». В качестве передающей среды используются цифровые сотовые сети стандарта GSM 900/1800 МГц. Комплекс «Взлет СП» является составной частью информационно-измерительной системы «Взлет ИИС». Она внесена в Государственный реестр СИ РФ. Это делает возможным применение указанных средств для коммерческих расчетов.

Алгоритм расчета потребленной тепловой энергии приведен в прилагаемой договорной базе тепловычислителя.

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------|--------|------|--------|-------|------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| | | | Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |

1126-16-ПЗ

4

Таблица 2 – Технические характеристики спроектированного узла учета

| | Наименование параметра | Значение параметра |
|----|--|--|
| 1 | Количество каналов измерения: по расходу: по температуре: по давлению: | 5 4 5 |
| 2 | Количество контролируемых теплосистем | 3 |
| 3 | Диаметр условного прохода расходомеров, мм | 25, 25, 25, 25, 25 |
| 4 | Диапазон измерения среднего объемного расхода, м ³ /ч | 0.07-17.69 0.07-17.69 0.07-17.69 0.07-17.69 0.07-17.69 |
| 5 | Диапазон измерения температур | 0..180°C |
| 6 | Диапазон измерения разности температур в подающем и обратном трубопроводе | 1..180°C |
| 7 | Диапазон измерения давления, МПа | 0-1.6 |
| 8 | Питание теплосчетчика – однофазная сеть переменного тока | (220±15) В (50) Гц с источником вторичного питания |
| 9 | Объем архивов измерительной информации: Часового, ч: Суточного, сут: Месячного, мес: Журнал действий оператора, действий: | 1488 366 48 1000 |
| 10 | Потребляемая мощность не более | 24 ВА |
| 11 | Температура окружающей среды | 5-50° |
| 12 | Предел допускаемой относит. погрешности вычисления тепловой энергии в диапазоне разности температур 1°C < ΔT < 10°C 10°C < ΔT < 20°C ΔT > 20°C | ±6% ±5% ±4% |
| 13 | Предел допускаемой относительной погрешности вычисления объема (массы) расхода теплоносителя – в соответствии с метрологическими характеристиками используемых расходомеров в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%, но не более | ±2% |
| 14 | Класс допуска комплекта термопреобразователей сопротивления «Взлет ТПС» | A |
| 15 | Средний срок службы, лет | 12 |
| 16 | Среднее время наработки на отказ, ч | 75000 |
| 17 | Межповерочный интервал, лет | 4 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|------------|--|--|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1126-16-ПЗ | | | 5 |

6. Указания по монтажу узла учета.

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны быть выполнены в соответствии с документом «Инструкция по монтажу на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСР-М», «Правилами учёта тепловой энергии и теплоносителя».

Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ.

Контроль качества сварных швов производить пробным давлением методом гидравлических испытаний.

7. Опломбирование приборов узла учета тепловой энергии.

Опломбирование теплового счетчика ТСПВ-024М производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.84.00-00.00-24 РЭ.

Опломбирование расходомеров «Взлет ЭР» производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.41.30-00.00 РЭ.

8. Указания по технике безопасности.

При обслуживании узла учета необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

9. Рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию узла учета.

К работе с приборами узла учёта тепловой энергии допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационными документами на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСР-М» и разделом 9 «Правил учёта тепловой энергии и теплоносителя». Эксплуатацию и обслуживание вести согласно данных документов.

10. Нормативные документы.

- СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий;
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети;
- СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства. 1998г;
- СП 77.13330.2011 Системы автоматизации;
- СП 41.101-95. Проектирование тепловых пунктов. 1997г;
- Постановление Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. N 1034 "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя";
- Правила устройства электроустановок.

Остальные указания даны в комплекте рабочих чертежей.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|-------|------|------------|------|
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1126-16-ПЗ | Лист |
| | | | | | | | 6 |
| | | | | | | | |