

Кому он нужен, этот проект

Мы привыкли к тому, что большая часть монтажных работ выполняется в соответствии с проектами. И когда мы ведем речь об организации учета, установке теплосчетчика, изготовлении проектной документации (проекта) - сложившееся обязательное требование. При этом зачастую многие проектировщики смутно представляют, что должно быть включено в проектную документацию, а главное, для чего. Каким требованиям должен соответствовать проект, на какие вопросы в нем должны быть предоставлены ответы и для кого проект предназначается. Отсутствие ответов на эти вопросы приводит к тому, что проект становится формальным набором бумажек, выполняемых от проекта к проекту практически под копирку.

Семь раз отмерь, один отрежь... Эта народная поговорка очень хорошо иллюстрирует одну из функций любого проекта. Прежде чем что-то делать, подумай, как делать и для чего. Именно проект позволяет гарантированно получить запланированный результат: собранное, смонтированное изделие выполняет свою функцию – теплосчетчик корректно измеряет тепловую энергию, потому что слесари и сварщики корректно его установили, наладчики правильно подключили один к другому составные элементы, а обслуживающий персонал корректно снимает показания с этого теплосчетчика и т.д.

Вообще-то, с проектами на установку теплосчетчиков, а особенно счетчиков воды дело доходит просто до казусных ситуаций. Например, стоимость счетчика воды составляет 300 рублей, а изготовление проекта на монтаж этого счетчика многократно выше. Так и хочется сказать: дай волю, чиновники от проектирования заставят делать проект на установку в квартире унитаза, а то и смесителя. Происходит это зачастую из-за коммерческих интересов проектных институтов доставшихся нам в наследство от «совка». Именно они любят получать финансируемые городскими бюджетами заказы на разработку проектов по установке счетчиков в масштабах всего города. Когда смотришь подобные проекты – просто оторопь берет. Настолько некомпетентно они исполнены с точки зрения задачи, которая решается с помощью устанавливаемого оборудования, - счетчики должны выполнять измерение в пределах норм точности.

Что же такое проект? Когда мы говорим о монтаже, правильнее будет сказать об установке серийного изделия в стандартные системы, теплосчетчика в системы теплоснабжения. Можно сравнить эту задачу, скажем, со сборкой новой мебели или установкой встраиваемой техники на кухне. Роль проекта в этом случае выполняет инструкция производителя по монтажу оборудования, а если от человека, осуществляющего монтаж, требуются специальные знания, производитель рекомендует (требует) обращаться к специализированным организациям. Именно производитель определяет, какие инструменты следует применять при монтаже оборудования, какова последовательность действий и как в дальнейшем эксплуатировать смонтированное оборудование, чтобы оно корректно выполняло свою функцию. Только при соблюдении требований производителя к монтажу и эксплуатации оборудования он гарантирует корректность его работы. Конечно, все это справедливо при условии, что производитель создал корректную инструкцию по монтажу и эксплуатации оборудования.

Если рассматривать ситуацию с СИ (приборами), то она выглядит даже более конкретной. Все производимые СИ проходят процедуру государственных испытаний для целей утверждения типа, в программу которых в обязательном порядке включен раздел монтажа и эксплуатации СИ. Иными словами, проект на монтаж СИ (теплосчетчика или счетчика воды) это в принципе четкое изложение требований производителя применительно к конкретному СИ, применительно к конкретным условиям его применения. К сожалению, в проектах на монтаж СИ часто встречаются ошибки и решения, идущие в разрез с требованиями производителя, а бывает, что ошибки связаны и с незнанием проектировщиком систем ресурсоснабжения, в которых монтируются СИ.

Попробуем разобраться с проектами на монтаж СИ по порядку. Кто является пользователем (потребителем) проекта:

1. Монтажники, которых следует разделить по специальностям:
 - снабженцы (комплектовщики),

- слесари,
- сварщики,
- наладчики.

2. Организации - стороны договора ресурсоснабжения, принимающие смонтированное СИ в эксплуатацию.

3. Организации - стороны договора ресурсоснабжения, снимающие показания с СИ (эксплуатирующие СИ) с целью выполнения на основе этих показаний учетных операций для осуществления сделок купли-продажи ресурсов.

4. Экспертные организации, проводящие экспертизу добротности показаний СИ в случае споров между сторонами ресурсоснабжения.

Что ожидают от проекта пользователи:

1. Монтажники:

- снабженцы - в проекте присутствует четкая информация, что (типоразмеры, модификации и т.д.) и где покупать;

- слесари ожидают: в проекте присутствует четкая информация, какие элементы оборудования и как соединять между собой, какие следует изготовить самостоятельно;

- сварщики - в проекте присутствует четкая информация, какие элементы оборудования следует сваривать между собой, каковы требования к сварному шву, какие меры предосторожности следует предпринять, чтобы не повредить оборудование при выполнении сварочных работ;

- наладчики - в проекте присутствует четкая информация, как выполнить электрические соединения элементов оборудования, как диагностировать корректность работы смонтированного оборудования, какие следует провести мероприятия в случае некорректной работы смонтированного оборудования.

2. Организации - стороны договора ресурсоснабжения, принимающие смонтированное СИ в эксплуатацию, ожидают: в проекте присутствует четкая информация, по каким критериям следует оценивать корректность работы смонтированного оборудования.

3. Организации - стороны договора ресурсоснабжения, снимающие показания с СИ (эксплуатирующие СИ) с целью выполнения на основе этих показаний учетных операций для осуществления сделок купли-продажи ресурсов ожидают: в проекте присутствует четкая информация, каким образом снимать показания, каким образом показания могут корректироваться (если такое предусмотрено нормативными документами установленного образца, например время, константа холодной воды и т.д.), как оценивать добротность показаний СИ, какие следует предпринимать действия в случае недобротности показаний СИ.

4. Экспертные организации - проводящие экспертизу добротности показаний СИ в случае споров между сторонами ресурсоснабжения ожидают: в проекте присутствует четкая информация, по каким критериям рекомендуется оценивать корректность работы СИ для юридического разрешения споров сторон ресурсоснабжения.

Исходя из анализа перечисленных пользователей и их ожиданий от проекта, мы можем прийти к структурному составу проекта и смысловой составляющей отдельных его частей.

СОДЕРЖАНИЕ

проекта на узел измерений ресурсов

На мой взгляд, проект можно условно разбить на три части, одна из которых будет содержать пояснения, другая чертежи, а третья - приложения:

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА - состоит из ряда параграфов.

1.1. Общая часть - поясняется цель конкретного проекта.

1.2. Исходные данные - даются ссылки на нормативные документы, на основании которых выполнен проект.

1.3. Технические условия и характеристика объекта - отражаются конкретные технические и технологические параметры объекта и ресурсов, подлежащих измерениям, необходимые для выполнения проекта, и источник получения информации.

1.4. Расчёт расходов потребления ресурсов (теплоносителя, воды и т.д.) для проектируемого узла измерений - отражаются рассчитанные параметры ресурсоснабжения объекта (максимальные и минимальные расходы, температуры и т.д.) и условия эксплуатации проектируемого узла с

целью подбора конкретных СИ, прежде всего для корректного подбора преобразователей расхода воды.

1.5. Характеристика оборудования узла учёта - отражается, какие конкретные СИ планируется применить, как применить и для чего.

1.6. Монтаж и пломбирование СИ - отражаются порядок и способ монтажа СИ, необходимые инструменты и дополнительное оборудование, а также способы пломбирования смонтированного оборудования с целью исключения манипуляций с показаниями СИ.

1.7. Указания мер безопасности - отражаются общие и специальные меры безопасности при выполнении работ.

1.8. Эксплуатация узла измерений (учета) ресурсов - отражаются способы снятия информации с СИ, оборудование, используемое для этих целей, при необходимости даются ссылки на методики использования результатов измерений в учетных операциях.

2. КОМПЛЕКТ ЧЕРТЕЖЕЙ.

2.1. Принципиальная схема - отражается принципиальная схема организации узла измерений.

2.2. Установка приборов учёта тепла. Система отопления - отражаются реальные размеры оборудования и СИ на проектируемый узел.

2.3. Установка приборов учёта тепла разобранного теплоносителя. Система ГВС - отражаются реальные размеры оборудования и СИ на проектируемый узел.

2.4. Установка приборов учёта холодной воды. Система ХВС - отражаются реальные размеры оборудования и СИ на проектируемый узел.

2.5. Схема внешних электрических соединений СИ - отражаются электрические соединения между СИ, схемы сетевого питания и заземления, если требуется.

2.6. Спецификация оборудования - отражается информация, необходимая отделу снабжения для корректного приобретения СИ, материалов и оборудования, предназначенных для выполнения работ.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ.

Сертификаты на СИ, руководства по эксплуатации оборудования, лицензии и др.

Далее попробуем рассмотреть пример проекта по установке приборов учета для конкретного объекта, проект выполнен курсивом, а пояснения к проекту выделенным шрифтом:

ПРОЕКТ

узла измерений потребленных

тепловой энергии из систем отопления и ГВС, горячей воды из системы ГВС и холодной воды их системы ХВС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общая часть

Проект выполнен для организации измерений для целей коммерческого учета тепловой энергии на отопление, тепловой энергии на ГВС, массы (объема) горячей воды из циркуляционной системы ГВС и объема холодной воды из системы ХВС, потребляемых зданием «Жилой дом», расположенным по адресу: ул. Первомайская д.3 в г. Н-ске:

2. Исходные данные

При разработке проекта использованы:

- руководство по эксплуатации теплосчетчика КСТ-22 производитель ЗАО «ИВК-Саяны» г. Москва;*
- технические условия на установку узла измерений тепла от поставщика МУП «Тепловые сети» г. Н-ска;*
- технические условия на установку узла измерений холодной воды от поставщика МУП «Горводоканал» г. Н-ска;*
- результаты обследования существующих сетей ресурсоснабжения, на которых будет монтироваться узел измерений.*
- СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети»;*
- СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;*

- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», Минстрой России, М., 1997
- «Инструкция по проектированию внутренних систем водоснабжения и канализации жилых и общественных зданий» Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, М. 1978 г.
- «Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя», 25.09. 1995 г. регистрационный № 954.

3. Технические условия и характеристика объекта:

Этот пункт заполняется на основании технических условий на установку узла измерений (учета).

Объект: «Жилой дом»

Адрес: ул. Московская д.44, - 60квартир, 215жителей

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. СИ устанавливаются: | на одно здание |
| 2. Расчетные параметры: | |
| - для системы отопления: | |
| в подающем трубопроводе | $T_1=95\text{ }^\circ\text{C};$ |
| в обратном трубопроводе | $T_2=70\text{ }^\circ\text{C};$ |
| - для системы ГВС: | |
| в подающем трубопроводе - | $T_1=55\text{ }^\circ\text{C};$ |
| в обратном трубопроводе - | $T_2=45\text{ }^\circ\text{C};$ |
| средняя годовая температура холодной воды (константа) | $T_{хв}=10\text{ }^\circ\text{C}.$ |

константа холодной воды необходима для программирования теплосчетчика.

3. Схема присоединения:

- | | |
|--|--------------------------|
| - отопления: | закрытая, зависимая |
| - ГВС: | открытая, циркуляционная |
| - ХВС: | тупиковая |
| 4. Диаметр труб ввода Ду, мм. | |
| - Отопления: прямая – обратная | 76 – 76 |
| - ГВС: прямая – обратная | 76 – 50 |
| - ХВС прямая | 50 |
| 5. График работы системы теплоснабжения: | |
| - тепловая нагрузка системы отопления | 0,263Гкал |
| - тепловая нагрузка системы ГВС | 0,183Гкал |

4. Расчет расходов ресурсов

В этом пункте приводится расчет расходов воды на нужды отопления, горячего и холодного водоснабжения для отопительного и летнего периодов, включающий в себя среднесуточный и максимальный расход теплоносителя. Цель расчетов подобрать счетчики с характеристиками соответствующим расходам ресурсов.

Рассчитываем ожидаемые расходы теплоносителя в системе отопления:

$$G = \frac{Q_o \cdot 10^3}{C \cdot (t_{1p} - t_{2p})} = \frac{0,263 \cdot 10^3}{1 \cdot (95 - 70)} = 10,5 \text{ м}^3 / \text{час},$$

Практика показывает, что не бывает случаев превышения полученного значения более чем в 3 раза (примечание автора).

Рассчитываем ожидаемые расходы теплоносителя в системе ГВС, нас интересуют максимальный расход для корректного выбора расходомера на подачу и минимальный расход для целей корректного выбора расходомера на обратку. При этом расходомер на подаче должен иметь диапазон измерений в классе точности перекрывающий полученные минимальный и максимальный расходы.

Определяя максимальный расход воды разобранной из циркуляционной системы ГВС, предлагаем руководствоваться «Инструкцией по проектированию внутренних систем водоснабжения и канализации жилых и общественных зданий» Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, М. 1978 г. При этом, для определения максимального расхода, с целью правильного подбора расходомеров (счетчиков) воды, следует брать значения максимальных секундных расходов воды из таблицы 8.1 и приводить их к м³/ч.

Определяем максимальные секундные расходы воды, л/сек переведенные в м³/ч.

таблица 1

измеряемый ресурс	л/сек	м ³ /час
горячая вода	1,95	7,02
холодная вода	1,38	4,97

Мы получили величину максимального расхода на потребление из циркуляционной системы ГВС. Чтобы получить максимальный расход в подаче системы ГВС следует прибавить к максимальному расходу на потребление, минимальный циркуляционный расход с коэффициентом 1,5 (примечание автора).

Рассчитываем минимальный циркуляционный расход воды (расход в обратке), для этого определяем теплопотери в трубопроводах (55/25 °С), справочник проектировщика «внутренние санитарно технические устройства» часть 2, водопровод и канализация. Москва Строиздат 1990г. таблица 10.4

Определяем потребление тепловой энергии на циркуляции

- стояки диаметром 25мм длиной 100м (неизолированные)
теплопотери 35,03 Вт/м (переводим К=1,16) 30,198 ккал/час на м, всего - 3019
- полотенцесушители диаметром 32 длиной 60*1.5м=90м
теплопотери 43,85 Вт/м - 37,802 ккал/час на м, всего - 3402
- магистрали диаметром 40мм длиной 80м (неизолированные)
теплопотери 58.35 Вт/м - 50,302 ккал/час на м, всего - 4024
- всего теплопотери - 10446 ккал/час или - 0,0104 Гкал/ч

Рассчитываем минимальный циркуляционный расход воды (в обратке):

$$G = \frac{Q_o \cdot 10^3}{C \cdot (t_{1p} - t_{2p})} = \frac{0,0104 \cdot 10^3}{1 \cdot (55 - 45)} = 1,04 \text{ м}^3 / \text{час},$$

Рассчитываем максимальный расход в подаче:

$$G = 7,02 + 1,04 \cdot 1,5 = 9,12 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Расчетные нагрузки для подбора расходомеров

таблица 2

Наименование нагрузки	Величина тепловой нагрузки, Гкал/ч	Расход воды и/или теплоносителя, м ³ /час		
		расчётный	максимальный	минимальный
Отопление	0,263	10,5	31,5	-
ГВС подача	0,183	-	9,12	1,04
ГВС обратная		-	-	1,04
ХВС	-		4,97	

5. Характеристика оборудования узла учета

В этом пункте отражается выбор: теплосчетчика, тепловычислителя, преобразователей температуры и расхода, с соответствующими расчетным характеристикам параметрами.

Для узла учета систем отопления, ГВС и ХВС выбираем теплосчетчик КСТ-22 «Дуэт», в следующей конфигурации и комплектации:

- тепловычислитель КС-202 «Дуэт-С» А3/А2, производящий измерения:

- потребленной тепловой энергии в системе отопления по формуле (А3) - $Q_1 = G_1(h_1 - h_2)$.

Используя для этого преобразователь расхода ВПР Ду-50, установленный на подающем трубопроводе и комплект термопреобразователей температуры КТП-500. Дополнительно в обратный трубопровод устанавливается преобразователь расхода ВПР Ду-50 для контроля возможных несанкционированных утечек и добротности показаний преобразователя расхода на подаче. Диапазон измерений, приписанный ВПР-50 составляет:

минимальный - 0,63 м³/ч;

максимальный - 40 м³/ч;

- потребленной тепловой энергии в системе ГВС по формуле (А2) - $Q_2 = G_4(h_3 - h_4) + (G_3 - G_4)(h_3 - h_k)$ и массы воды прошедшей по подающему и обратному трубопроводам системы ГВС.

Используя для этого преобразователи расхода ВПР Ду-25, установленные на подающем и обратном трубопроводах, и комплект термопреобразователей температуры КТП-500. Количество потребленной горячей воды из системы ГВС определяется, как разность между подачей и обратной. С целью коррекции неточности измерения тепловой энергии вызванной применением h_k , рекомендуется применять методику по ГОСТ.Р 8.592-2002.

Диапазон измерений, приписанный ВПР-25 составляет:

минимальный - $0,16 \text{ м}^3/\text{ч}$;

максимальный - $10 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Рекомендуется устанавливать в систему ГВС преобразователи расхода одного типоразмера, это дает эксплуатационные преимущества.

- потребленной холодной воды из системы ХВС. Используя для этого преобразователь расхода ВПР Ду-25

Диапазон измерений, приписанный ВПР-25 составляет:

минимальный - $0,16 \text{ м}^3/\text{ч}$;

максимальный - $10 \text{ м}^3/\text{ч}$;

6. Установка и пломбирование приборов.

В этом пункте описываются требования по установке и пломбированию приборов учета тепловой энергии, в соответствии с руководством по эксплуатации и руководством по монтажу производителя СИ.

При монтажных работах и техническом обслуживании узла измерений (учета) потребления тепловой энергии необходимо руководствоваться технической документацией производителя на СИ, действующими правилами СНиП, Правилами ТБ и ПТЭ, Правилами Госгортехнадзора.

Соединение составных частей теплосчетчика выполнять в соответствии с требованиями производителя СИ. КТП-500 на отопление устанавливается посредством сварки в трубопровод итуцера ПШ-10 и вкручивания в него защитной гильзы КМ-40. КТП-500 на ГВС устанавливается посредством ПРВ-25 и ПВ с ВТР.

Заземление теплосчетчика Дуэт-С не требуется.

СИ имеют пломбы государственной поверки.

Производителем СИ предусмотрено пломбирование составных элементов приборов после выполнения монтажных работ.

При пломбировании узла измерений с целью контроля несанкционированного вмешательства в его работу, руководствоваться рекомендациями изготовителя СИ и здравым смыслом.

Пломбирование осуществляется представителями теплоснабжающей организации и потребителя ресурсов.

7. Указание мер безопасности

В этом пункте содержатся сведения о мерах безопасности установки приборов учета тепловой энергии.

При монтаже и обслуживании узла измерений (учета) необходимо соблюдать требования правил безопасности согласно документам:

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)" и руководства по эксплуатации изготовителя СИ.

8. Эксплуатация узла измерений (учета)

В этом пункте содержится требования по эксплуатации узла измерений в соответствии с рекомендациями производителя СИ.

СИ и другое оборудование должны обслуживаться организациями и работниками, имеющими соответствующую квалификацию.

К эксплуатации узла допускаются лица, ознакомленные с техническим описанием и инструкциями по эксплуатации, и желательно имеющие соответствующий сертификат от производителя СИ.

В процессе эксплуатации узел измерений должен подвергаться периодическому осмотру не реже одного раза в месяц, при котором следует проверять: сохранность пломб, надежность заземления, отсутствие обрывов соединительных линий, отсутствие механических повреждений СИ и кабелей, а также ожидаемость и добротность показаний СИ.

СИ при эксплуатации должны подвергаться периодической поверке в соответствии с требованиями, изложенными в свидетельстве о поверке на СИ.

Для получения «распечаток» о результатах измерений, использовать устройство переноса данных и П.О. производителя СИ.

С целью коррекции неточности измерения тепловой энергии в системе ГВС вызванной применением h_k , рекомендуется применять методику по ГОСТ.Р 8.592-2002.

Приводить примеры оформления чертежей, считаю, нет необходимости, единственно хочется обратить внимание на спецификацию. В ней должна быть информация достаточная для оформления корректного заказа отделом снабжения. Пример части спецификации приведен ниже.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СИ узла измерений (учета)					
№	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов	обозначение	Кол-во	Поставщик	Артикул производителя
1	2	3	4		5
	Теплосчетчик для системы отопления, ГВС и ХВС . В составе:	КСТ-22 «Дуэт-С»	1	ИВК-САЯНЫ	-
1	тепловычислитель	Дуэт-С А3/А2 t _k -10		ИВК-САЯНЫ	0156002
2	преобразователь расхода	ВПр-50	2	ИВК-САЯНЫ	0301406
3	преобразователь расхода	ВПр-25	3	ИВК-САЯНЫ	0301403
4	комплект термопреобразователей	КТП-500	2	ИВК-САЯНЫ	0402401
5	комплект присоединителей Ду-25 ВПр	-	3	ИВК-САЯНЫ	0301503
6	проходная вставка	ПРВ-25	2	ИВК-САЯНЫ	0415303
7	переходная втулка	ПВ с ВТР	2	ИВК-САЯНЫ	0415000
8	штуцер	ПШ-10	2	ИВК-САЯНЫ	0415201
9	гильза защитная под термопреобразователь	КМ-40	2	ИВК-САЯНЫ	0411003
10	Устройство переноса данных с П.О.	УПД 2у	1	ИВК-САЯНЫ	0703001

Надеюсь, что материал, изложенный в данной работе, будет полезен специалистам занимающимся установкой приборов учета. Изложенный материал можно рассматривать как официальную рекомендацию по исполнению проектной документации с целью создания узлов измерений (учета), с использованием СИ (теплосчетчиков, счетчиков воды и т.д.) производства компании SAYANY.