

**СТАНДАРТ НЕКОММЕРЧЕСКОГО ПАРТНЕРСТВА
«МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ АЛЬЯНС ЭНЕРГООПЕРАТОРОВ»**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЗЛОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1 Разработан Некоммерческим Партнерством «Межрегиональный Альянс Энергооператоров»

2 Утвержден решением Общего собрания Некоммерческого Партнерства «Межрегиональный Альянс Энергооператоров» (Протокол № 1 от 22 января 2013 года)

3 Настоящий стандарт предприятия является интеллектуальной собственностью Некоммерческого партнерства «Межрегиональный Альянс Энергооператоров» и не может быть передан сторонней организации, юридическому или физическому лицу без разрешения Некоммерческого партнерства «Межрегиональный Альянс Энергооператоров»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
4	ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
5	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
6	СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА УУТЭ.....	6
7	ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УУТЭ	8
8	ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА.....	12

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к порядку проектирования узлов учета тепловой энергии и теплоносителя (УУТЭ) и устанавливает рекомендации по выбору средств измерений параметров теплоносителя с целью обеспечения получения достоверных данных о потребленной тепловой энергии и теплоносителя, пригодных для осуществления взаимных финансовых расчетов между теплоснабжающими организациями и потребителями.

Требования к порядку проектирования узлов учета тепловой энергии и теплоносителя, установленные настоящим стандартом, являются обязательными для членов НП «Межрегиональный Альянс Энергооператоров».

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте приводятся ссылки на следующие нормативные документы:

- 1 Федеральный закон № 102-ФЗ от 26 июня 2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
- 2 Федеральный закон № 190-ФЗ от 27 июля 2010 года «О теплоснабжении».
- 3 Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации "
- 4 ГОСТ 2.601-2006. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы
- 5 ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов
- 6 ГОСТ 2.120-73. Единая система конструкторской документации. Технический проект
- 7 СТО НП.6-2011. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические требования.
- 8 СТО НП.7-2012. Автоматизированные системы коммерческого учета потребления энергоресурсов. Общие требования.
- 9 ГОСТ Р 1.5-92 ГСС РФ. «Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».
- 10 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя», Москва, 1995 г.
- 11 СНиП 41-02-2003. «Тепловые сети»;
- 12 МИ 2412-97. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
- 13 МИ 2553-99. ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения.
- 14 МИ 2813–2003. ГСИ. Учет тепловой энергии и количества теплоносителя. Алгоритмы реакции теплосчетчиков на нештатные ситуации при учете тепловой энергии.
- 15 МД «Устройство систем учета и регулирования тепловой энергии» (НП «Российское Теплоснабжение»)

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Точка учета: место в системе теплоснабжения, в котором с помощью приборов учета или расчетным путем устанавливаются количество и качество производимых, передаваемых или потребляемых тепловой энергии и теплоносителя для целей коммерческого учета.

3.2 Организация коммерческого учета потребления тепловой энергии и количества теплоносителя – процесс, включающий в себя проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию, обслуживание узлов учета тепловой энергии и количества теплоносителя, также считывание и обработку данных с целью получения информации о реальном потреблении тепловой энергии и количества теплоносителя.

3.3 Коммерческий учет потребления тепловой энергии и количества теплоносителя – совокупность измерительных и математических операций, осуществляемых для получения оценки количества произведенной или потребленной тепловой энергии и теплоносителя за определенный период, пригодной для проведения финансовых взаиморасчетов, а также для информационного обеспечения энергосберегающих мероприятий, статистических исследований, контрольных и надзорных процедур.

3.4 Узел учета тепловой энергии и количества теплоносителя – совокупность средств измерений и дополнительного оборудования, используемых для обеспечения коммерческого учета производства и потребления тепловой энергии и количества теплоносителя.

3.5 Потребитель: лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплopotребляющих установках, либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления.

3.6 Теплоснабжающая организация (ТСО): организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ

4.1 В формулах приняты следующие обозначения:

- W - количество тепловой энергии;
- m - масса теплоносителя;
- ρ – плотность теплоносителя;
- v – объем теплоносителя;
- t – температура теплоносителя;
- P – давление в трубопроводе;
- h – удельная энтальпия теплоносителя;
- $h_{хв}$ – удельная энтальпия холодной воды.

4.2 На схемах приняты следующие обозначения датчиков:

-  - преобразователи расхода (расходомеры);
-  - преобразователи давления;
-  - преобразователи температуры.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 При проектировании УУТЭ следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя», Москва, 1995 г.

- СНиП 41-02-2003. «Тепловые сети»;
- «Правилами эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей»;
- «Санитарными правилами устройства и эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения», СанПиН № 4723-88;
- СТО НП.6-2011. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические требования.
- СТО НП.7-2012. Автоматизированные системы коммерческого учета потребления энергоресурсов. Общие требования.
- Настоящим стандартом;
- Документацией заводов-изготовителей средств измерений и оборудования.

5.2 Технический проект на УУТЭ (ТП) должен выполняться в строгом соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ГОСТ 2.120-73 ЕСКД).

5.3 Технический проект на УУТЭ может разрабатываться организацией, имеющей соответствующие допуски СРО.

5.4 Основанием для проектирования УУТЭ являются технические условия (ТУ) на проектирование УУТЭ, которые разрабатываются теплоснабжающей организацией, и договор на теплоснабжение.

5.5 Представители проектной организации (ПО), вместе с представителями потребителя, должны провести осмотр объекта, для уточнения условий эксплуатации УУТЭ и соответствия параметров, указанным в ТУ, в том числе:

- степень готовности объекта для установки УУТЭ;
- соответствие реальной границы балансовой принадлежности границе, указанной в договоре на теплоснабжение;
- оценка реального состояния объекта с точки зрения соответствия договорных нагрузок реальным нуждам и соответствия реальных условий эксплуатации УУТЭ условиям, указанным в ТУ.

По результатам осмотра объекта ПО может выработать рекомендации по пересмотру паспорта теплового пункта и переоформлению договора на теплоснабжение (при несоответствии значений нагрузок, указанных в договоре на поставку тепла, реальным условиям).

5.6 Проектная организация разрабатывает ТП, который должен быть согласован с потребителем тепловой энергии. Согласованный с потребителем технический проект передается теплоснабжающей организации на рассмотрение.

5.7 Проектная организация самостоятельно осуществляет подбор средств измерений и оборудования, и выбирает алгоритм измерения расхода тепловой энергии, руководствуясь требованиями Правил учета тепловой энергии и теплоносителя и настоящего стандарта.

5.8 Согласование технического проекта с теплоснабжающей организацией является основанием для начала работ по монтажу и наладке УУТЭ монтажной организацией.

6 СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА УУТЭ

6.1 При проектировании УУТЭ используются данные, приведенные в паспорте теплового пункта, договоре на поставку тепловой энергии и ТУ на проектирование УУТЭ.

6.2 ТП должен содержать следующую информацию:

- адрес потребителя, адрес ТСО, номер договора о поставке тепловой энергии, адрес теплового пункта;
- граница раздела балансовой принадлежности тепловых сетей между потребителем и ТСО (абонентом и субабонентом);
- граница раздела эксплуатационной ответственности;
- количество независимых тепловых вводов;
- договорные нагрузки на отопление, горячее водоснабжение (ГВС), вентиляцию и т.д. (с указанием отдельно нагрузок в отопительный и межотопительный период), отдельно по каждому тепловому вводу;
- температурный график отопления;
- характеристики УУТЭ по обеспечению измерений потребления тепловой энергии и количества теплоносителя в отопительный и межотопительный сезон;
- характеристики УУТЭ по обеспечению нормального функционирования системы теплоснабжения в целом, в том числе расчет гидравлических потерь в трубопроводах с установленными СИ параметров теплоносителя;
- характеристики присоединения УУТЭ к системе АСКУЭ;
- методы защиты от несанкционированного вмешательства в работу УУТЭ;
- перечень настроечных и юстировочных параметров СИ, входящих в состав УУТЭ, и их значения.

6.3 В ТП должны быть указаны параметры, определение величины которых должен обеспечивать УУТЭ, в соответствии с требованиями Правил учета тепловой энергии и теплоносителя, и алгоритмы расчета этих параметров.

6.4 В ТП, при необходимости, могут быть указаны работы, которые необходимо провести до и после монтажа УУТЭ для восстановления нормального функционирования системы теплопотребления.

6.5 В ТП должны быть указаны данные, по которым ТСО будет производиться окончательный расчет потребления тепловой энергии:

- величина нормативной утечки;
- исходные данные для расчета потерь на участке от границы балансовой принадлежности до УУТЭ;
- параметры теплоносителя, не определяемые по показаниям УУТЭ.

6.6 В ТП необходимо указывать перечень регистрируемых нештатных ситуаций и алгоритм реакции теплосчетчика на их возникновение, руководствуясь требованиями МИ 2813-2003 и МД «Устройство систем учета и регулирования тепловой энергии» (НП «Российское Теплоснабжение»).

6.7 В общем случае ТП должен содержать:

- электрическую схему присоединения УУТЭ;
- схему подключения СИ УУТЭ;
- чертеж установки СИ в трубопроводах;
- габаритный чертеж УУТЭ;
- спецификацию оборудования, изделий и материалов;
- форму отчета о потреблении тепловой энергии и теплоносителя.

6.8 К ТП должны быть приложены следующие документы:

- ТУ на проектирование УУТЭ;
- копии допусков СРО на проведение работ по проектированию УУТЭ;
- свидетельства об утверждении типа всех СИ;
- свидетельства о соответствии требованиям, указанным в СТО НП.6-2011.

7 ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УУТЭ

7.1 При выборе СИ при проектировании УУТЭ следует руководствоваться ниже следующими правилами.

7.1.1 Средство измерения должно быть внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в соответствии с установленным порядком.

7.1.2 Средство измерений соответствует требованиям стандарта СТО НП.6-2011.

7.1.3 Область применения средства измерения, указанная в эксплуатационной документации, должна соответствовать реальным условиям эксплуатации, указанным в ТУ.

7.1.4 Теплосчетчик, используемый в УУТЭ должен обеспечивать регистрацию нештатных ситуаций в соответствии с требованиями МИ 2813-2003 и МД «Устройство систем учета и регулирования тепловой энергии» (НП «Российское Теплоснабжение») и реакцию на них.

7.1.5 Диаметр расходомеров выбирается в соответствии с расчетными тепловыми нагрузками таким образом, чтобы минимальный и максимальный расходы теплоносителя не выходили за пределы нормированного диапазона измерений расходомеров (верхний предел – 5 м/с, нижний – расход при котором обеспечивается погрешность не более $\pm 2\%$).

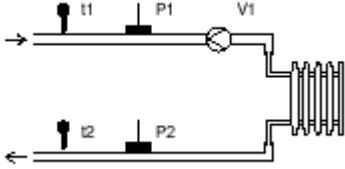
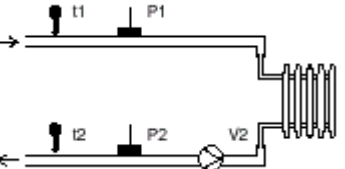
7.1.6 Тепловычислитель рекомендуется монтировать в отдельном щите, защищенном от постороннего вмешательства.

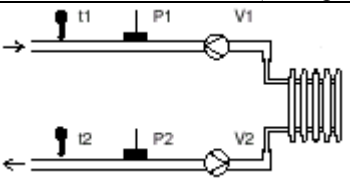
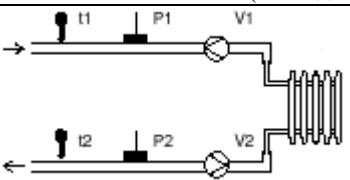
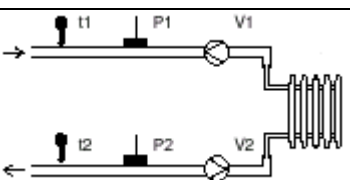
7.1.7 В комплекте оборудования должны быть предусмотрены монтажные вставки для замещения первичных преобразователей расхода (расходомеров) на период монтажа или ремонта.

7.2 Закрытые системы теплоснабжения

7.2.1 Возможные алгоритмы расчета количества потребленной тепловой энергии и схемы расположения датчиков в закрытой системе теплоснабжения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип системы теплоснабжения и возможная схема расположения датчиков	Алгоритм расчета количества потребленной тепловой энергии, W			
	Расчет масс	Система отопления (и/или вентиляции)	Система горячего водоснабжения	Общее количество тепловой энергии
Закрытая система с расходомером в подающем трубопроводе и измерением W по массе m1				
	$m1 = \rho_1 v_1$	$W = m1(h_1 - h_2)$	отсутствует	$W = m1(h_1 - h_2)$
Закрытая система с расходомером в обратном трубопроводе и измерением W по массе m2				
	$m2 = \rho_2 v_2$	$W = m2(h_1 - h_2)$	отсутствует	$W = m2(h_1 - h_2)$

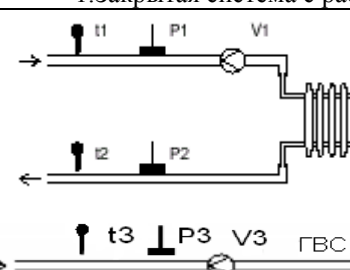
Закрытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном и измерением W по массе m_1 (на обратном трубопроводе расходомер – контрольный)				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W = m_1(h_1 - h_2)$	отсутствует	$W = m_1(h_1 - h_2)$
Закрытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном и измерением W по массе m_2 (на подающем трубопроводе расходомер – контрольный)				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W = m_2(h_1 - h_2)$	отсутствует	$W = m_2(h_1 - h_2)$
Закрытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном и измерением W по показаниям обоих расходомеров				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W_1 = m_1(h_1 - h_{хв})$ $W_2 = m_2(h_2 - h_{хв})$	отсутствует	$W = W_1 - W_2$

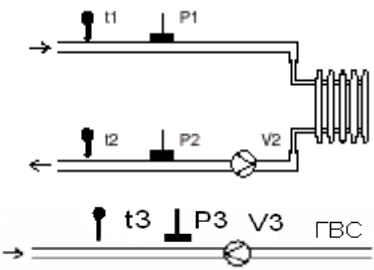
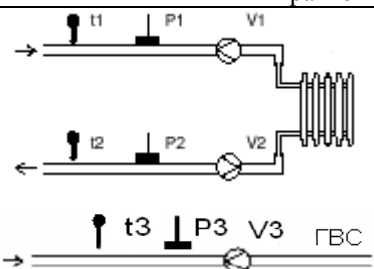
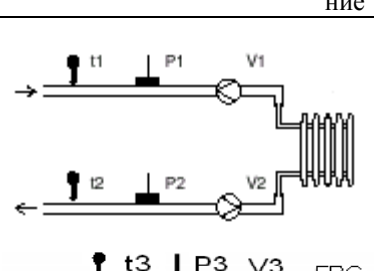
7.2.2 Для реализации алгоритма расчета потребленной тепловой энергии в закрытой системе теплоснабжения в состав УУТЭ входит тепловычислитель, один преобразователь расхода и два преобразователя температуры. По согласованию с теплоснабжающей организацией в состав УУТЭ может быть включен дополнительный контрольный преобразователь расхода. Преобразователи давления могут быть установлены по согласованию с потребителем для контроля работы системы теплоснабжения.

7.3 Трехтрубные системы теплоснабжения

7.3.1 Возможные алгоритмы расчета потребленной тепловой энергии и схемы расположения датчиков в 3-х трубных системах теплоснабжения: система отопления без отбора теплоносителя (закрытая система), ГВС представляет собой однотрубную систему с водоразбором в тупик, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип системы теплоснабжения и возможная схема расположения датчиков	Алгоритм расчета количества потребленной тепловой энергии W			
	Расчет масс	Система отопления (и/или вентиляции)	Система горячего водоснабжения	Общее количество тепловой энергии
1. Закрытая система с расходомером в подающем трубопроводе и однотрубное ГВС.				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_3 = \rho_3 v_3$	$W_1 = m_1(h_1 - h_2)$	$W_2 = m_3(h_3 - h_{хв})$	$W = W_1 + W_2$
2. Закрытая система с расходомером в обратном трубопроводе и однотрубное ГВС.				

	$m_2 = \rho_2 v_2$ $m_3 = \rho_3 v_3$	$W_1 = m_2(h_1 - h_2)$	$W_2 = m_3(h_3 - h_{хв})$	$W = W_1 + W_2$
3. Закрытая система с расходомерами в прямом и обратном трубопроводе и однотрубное ГВС. На обратном трубопроводе расходомер – контрольный				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_3 = \rho_3 v_3$	$W_1 = m_1(h_1 - h_2)$	$W_2 = m_3(h_3 - h_{хв})$	$W = W_1 + W_2$
4. Закрытая система с расходомерами в прямом и обратном трубопроводе и однотрубное ГВС. Измерение W по показаниям обоих расходомеров.				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$ $m_3 = \rho_3 v_3$	$W_1 = m_1(h_1 - h_{хв})$ $W_2 = m_2(h_2 - h_{хв})$ $W_{от} = W_1 - W_2$	$W_{ГВС} = m_3(h_3 - h_{хв})$	$W = W_{от} + W_{ГВС}$

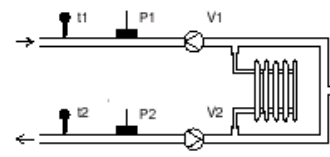
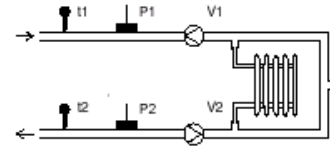
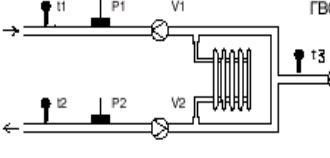
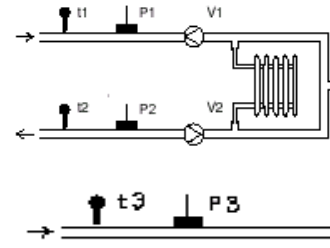
7.3.2 Для реализации алгоритма расчета потребленной тепловой энергии в трехтрубной системе теплоснабжения в состав УУТЭ должен входить тепло-вычислитель, по крайней мере два преобразователя расхода (плюс дополнительный контрольный расходомер) и три преобразователя температуры. В системе отопления преобразователи давления устанавливаются по согласованию с потребителем для контроля качества работы системы. Если тепловая нагрузка на ГВС превышает 0,5 Гкал/ч, то следует установить преобразователь давления. В общем случае, параметры температура и давление холодной воды - договорные.

7.4 Открытые системы с водоразбором

7.4.1 Возможные алгоритмы расчета количества потребленной тепловой энергии и схемы расположения датчиков в открытых системах теплоснабжения с водоразбором в тупик приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип системы теплоснабжения и возможная схема расположения датчиков	Алгоритм расчета количества потребленной тепловой энергии W			
	Расчет масс	Система отопления (и/или вентиляции)	Система горячего водоснабжения	Общее количество тепловой энергии
1. Открытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном				

	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W_1 = m_1(h_1 - h_{хв})$ $W_2 = m_2(h_2 - h_{хв})$	Отдельно не рассчитывается	$W = W_1 - W_2$ - в отопительный период $W = W_1 + W_2$ - в межотопительный период
2. Открытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W_1 = m_1(h_1 - h_{хв})$ $W_2 = m_2(h_2 - h_{хв})$ $W_{от} = m_2(h_1 - h_2)$	$W_{гвс} = W - W_{от}$	$W = W_1 - W_2$ - в отопительный период $W = W_1 + W_2$ - в межотопительный период
3. Открытая система с расходомерами в трубопроводе подающем, обратном и ГВС				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$ $m_3 = \rho_3 v_3$	$W_1 = m_1(h_1 - h_{хв})$ $W_2 = m_2(h_2 - h_{хв})$	$W_3 = m_3(h_3 - h_{хв})$	$W = W_1 + W_3$ - в отопительный период $W = W_3$ - в межотопительный период
4. Открытая система с расходомерами в трубопроводе подающем и обратном. Параметры холодной воды измеряются				
	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$	$W_1 = m_1(h_1 - h_3)$ $W_2 = m_2(h_2 - h_3)$	Отдельно не рассчитывается	$W = W_1 - W_2$ - в отопительный период $W = W_1 + W_2$ - в межотопительный период

7.4.2 Для организации УУТЭ в открытых системах требуется тепловычислитель, количество преобразователей расхода и температуры зависит от выбранного алгоритма расчета количества тепловой энергии. Если суммарная тепловая нагрузка превышает 0,5 ГКал/ч, то необходимо установить соответствующее количество преобразователей давления.

7.5 Четырехтрубные системы теплоснабжения

7.5.1 В 4-х трубных системах теплоснабжения система отопления имеет закрытый контур, а горячее водоснабжение представляет собой двухтрубную систему. Возможный алгоритм расчета количества потребленной тепловой энергии и схемы расположения датчиков в 4-х трубных системах теплоснабжения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип системы теплоснабжения и возможная схема расположения датчиков	Алгоритм расчета количества потребленной тепловой энергии W			
	Расчет масс	Система отопления (и/или вентиляции)	Система горячего водоснабжения	Общее количество тепловой энергии
Четырехтрубная система теплоснабжения. Расходомеры в системе отопления могут стоять как в подающем и обратном трубопроводах, так и в одном из трубопроводов – подающем или обратном.				

	$m_1 = \rho_1 v_1$ $m_2 = \rho_2 v_2$ $m_4 = \rho_4 v_4$ $m_5 = \rho_5 v_5$	$W_1 = m_1(h_1 - h_2)$ $(W_1 = m_2(h_1 - h_2))$	$W_2 = m_4(h_4 - h_{хв}) -$ $m_5(h_5 - h_{хв})$	$W = W_1 + W_2$
--	--	--	--	-----------------

7.5.2 Для организации УУТЭ в 4-х трубных системах требуется тепловычислитель, три или четыре преобразователя расхода, четыре преобразователя температуры. Если суммарная тепловая нагрузка превышает 0,5 Гкал/ч, то необходимо установить соответствующее количество преобразователей давления в системе ГВС. В системе отопления могут быть установлены преобразователи давления для контроля качества работы. В общем случае, параметры температура и давление холодной воды - договорные.

8 ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

8.1 Настоящий стандарт подлежит обязательному пересмотру не реже, чем один раз в 4 года.

8.2 В случае внесения изменений в законодательные акты РФ, нормативные акты в области измерений и учета потребления коммунальных ресурсов, обязательных для применения, настоящий стандарт подлежит пересмотру в течение 1 месяца со дня ввода в действие нового нормативного документа.

8.3 Изменения в настоящий стандарт могут быть внесены по инициативе члена НП «Межрегиональный Альянс Энергооператоров» в соответствие с общей процедурой внесения изменения в стандарты НП «Межрегиональный Альянс Энергооператоров» в любое время, но не ранее, чем через 1 год с даты внесения последних изменений.