

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

1. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (далее – Методика) разработана и утверждена в исполнение постановления Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 47 ст. 6114) «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя» (далее – постановление Правительства Российской Федерации).

2. Методика является методологическим документом, в соответствии с которым осуществляется определение количества поставленной (полученной) тепловой энергии, теплоносителя в целях коммерческого учета (в том числе расчетным путем), включая:

- а) организацию коммерческого учета на источнике тепловой энергии и в тепловых сетях;
- б) определение количества поставленных тепловой энергии, теплоносителя;
- в) определение количества тепловой энергии, теплоносителя расчетным путем, для подключения через центральный тепловой пункт (далее – ЦТП), индивидуальный тепловой пункт (далее – ИТП), от источников тепловой энергии, а также иных способов подключения;
- г) определение расчетным путем количества тепловой энергии, теплоносителя при бездоговом потреблении тепловой энергии;
- д) определение распределения потерь тепловой энергии, теплоносителя тепловыми сетями;
- е) порядок корректировки показателей расхода тепловой энергии за время отсутствия показаний приборов учета в течение неполной продолжительности отчетного периода (в том числе расчетным путем);
- ж) Методика содержит:

а) схемы оснащения узлов учета тепловой энергии, теплоносителя (далее – УУЭ) измерительными системами учета или теплосчетчиками и средствами измерения параметров теплоносителя и других величин, с использованием которых определяются количество тепловой энергии, теплоносителя, отпущенных источником тепловой энергии, переданных по тепловым сетям, полученных потребителями в различных системах теплоснабжения (закрыва), при различных видах теплоносителя (вода, пар), с различными способами присоединения теплотрасс к объектам (независимо; автономно);

б) алгоритмы определения количества, отпущенных источниками тепловой энергии, переданных в тепловых сетях, включая смежные, полученных тепловой энергией, теплоносителем;

в) формы эксплуатационной документации;

г) особенности осуществления учета тепловой энергии, теплоносителя в нестандартных ситуациях.

4. В Методике используются понятия, принятые в Правилах коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации (далее – Правила). Список сокращений единиц измерений и условных обозначений представлен в приложении № 1 к настоящей Методике.

5. Для целей коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя в соответствии с Правилами допускаются приборы (средства измерений), соответствующие требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Применяемые средства измерений должны быть обеспечены методиками измерений, указанными в описании типа этих средств измерений.

6. Коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя осуществляется во всех точках поставки и приема тепловой энергии, теплоносителя, включая в том числе:

- а) границы балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) между источником тепловой энергии, теплоносителя и тепловой сетью, или потребителем, непосредственно присоединенным к коллектору (выходным трубопроводом) источника тепловой энергии, теплоносителя;
- б) границы балансовой принадлежности между смежными тепловыми сетями;
- в) границы балансовой принадлежности между тепловой сетью и потребителем;
- г) границы балансовой принадлежности между ЦТП и потребителем.

7. Для осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя применяются следующие методы:

- а) приборный метод, в котором все параметры, необходимые для осуществления коммерческого учета получены путем измерения (регистрации) приборами на узлах учета тепловой энергии, теплоносителя на источниках тепловой энергии, теплоносителя;
- б) расчетный, при котором все параметры, необходимые для осуществления коммерческого учета при отсутствии приборов или в периоды их выхода из строя или работы в нестандартном режиме, принимаются по расчету, по средним показателям предыдущего периода, определенным в условиях рассматриваемого периода, по справочным источникам и косвенным показателям.

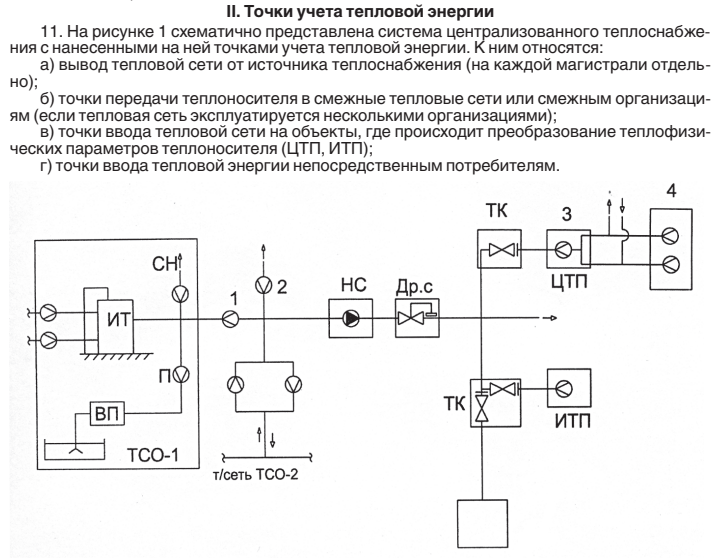
Вспомогательный расчетный метод – в случаях, когда недостаточность величин измеренных параметров осуществляют расчетным путем.

8. Метод осуществления коммерческого учета фиксируется сторонами договора теплоснабжения (поставки; оказания услуг по передаче тепловой энергии по тепловым сетям).

9. При применении расчетного (приборно-расчетного) метода в договоре (приложении к договору) указывается источник, из которого принимается информация, необходимая для осуществления коммерческого учета согласованными сторонами договора методом.

При расчете количества тепловой энергии с использованием значений удельной энтальпии холодной воды (далее – $h_{хв}$) (кроме источников тепловой энергии) допускается принимать $h_{хв} = 0$ ккал/кг в соответствии с пунктом 112 Правил с периодическим пересчетом количества потребленной тепловой энергии температурой теплоносителя.

10. При размещении узла учета не на границе балансовой принадлежности расчет количества поданных (полученных) тепловой энергии, теплоносителя производится с учетом потерь в границе балансовой принадлежности до места установки прибора учета. Величина потерь рассчитывается по методике, приведенной в «Порядке определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя», утвержденном приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325 (зарегистрировано в Минюсте России 6 марта 2009 г., регистрационный № 13513) в редакции приказа Минэнерго России от 1 февраля 2010 г. № 36 (зарегистрировано в Минюсте России 27 февраля 2010 г., регистрационный № 16520) и приказа Минэнерго России от 10 августа 2012 г. № 377 (зарегистрировано в Минюсте России 28 ноября 2014 г., регистрационный № 25956).



11. На рисунке 1 схематично представлена система централизованного теплоснабжения с указанием точек ввода и вывода тепловой энергии. К ним относятся:

- а) вывод тепловой сети от источника теплоснабжения (на каждом магистрально отдельном);
- б) точки передачи теплоносителя в смежные тепловые сети или смежным организациям (если тепловая сеть эксплуатируется несколькими организациями);
- в) точки ввода тепловой сети на объекты, где происходит преобразование теплотехнических параметров теплоносителя в тепловую энергию потребителей;
- г) точки ввода тепловой энергии непосредственно потребителям.

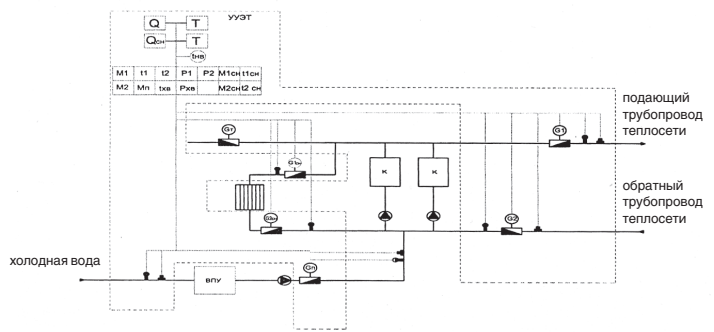
III. Узел учета тепловой энергии, теплоносителя на источнике

12. На источнике тепловой энергии узла учета устанавливаются на каждом выводе тепловой сети. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя, а также его регистрируемых параметров на источнике тепловой энергии для водных систем теплоснабжения представлена на рисунке 2.

Изменения этой схемы допускаются при эксплуатации источников тепловой энергии без собственной водоподготовки и источников тепловой энергии с подпиткой в общий коллектор. Неиспользуемые выводы, на которых отсутствуют приборы для измерения параметров теплоносителя, должны быть отключены и опломбированы.

13. На каждом выводе тепловой сети за каждый час (сутки, отчетный период) должны регистрироваться следующие величины:

- а) масса теплоносителя, израсходованного на подпитку системы теплоснабжения, при наличии подпиточного трубопровода (трубопроводов);
- б) отпущенная тепловая энергия;
- в) средневзвешенные значения температур теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и на трубопроводе холодной воды, используемой для подпитки;
- г) средние значения давлений теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- д) время работы теплосчетчика в штатном и нестандартном режимах.



14. Количество тепловой энергии ($Q_{отп}$), отпущенное источником тепловой энергии на каждый вывод тепловой сети, при условии работы теплосчетчика в штатном режиме, рассчитывается по одной из следующих формул:

- а) при использовании расходомеров на подающем трубопроводе по формуле:

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_1 - h_2) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_{отп} \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал} \quad (3.1)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, час (далее – «ч»);
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по подающему трубопроводу, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки на вводе источника тепловой энергии, ккал/кг;

б) при использовании расходомеров на обратном трубопроводе по формуле:

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_1 - h_2) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_{отп} \times (h_1 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал} \quad (3.2)$$

где:

- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, возвращенного на источник тепловой энергии по обратному трубопроводу, т;
- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по подающему трубопроводу, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

в) при использовании расходомеров на обоих трубопроводах по формуле:

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_1 \times (h_1 - h_2) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_2 \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал} \quad (3.3)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- M_1 — масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по подающему трубопроводу, т;
- M_2 — масса теплоносителя, возвращенного на источник тепловой энергии по обратному трубопроводу, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 17 марта 2014 г. № 99/пр г. Москва

Зарегистрирован в Минюсте РФ 12 сентября 2014 г.

Регистрационный № 34040

Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

В соответствии с пунктом 3 постановления Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 47 ст. 6114) **приказываю:**

1. Утвердить прилагаемую Методику осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя.
2. Департаменту жилищно-коммунального хозяйства, энергообеспечения и повышения энергоэффективности (Депнеком.О.Н.) направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации в срок не позднее 10 дней со дня его подписания.
3. Контроль исполнения настоящего приказа возложить на заместителя Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации А.В. Чибиса.

Министр М. Мень

$M_{отп}$ — масса теплоносителя, возвращенного на источник тепловой энергии по обратному трубопроводу, т;

h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

15. Если на источнике тепловой энергии подпитка осуществляется в общий коллектор обратной сетевой воды, в том числе на компенсацию внутристанционных расходов на собственные нужды источника тепловой энергии, то для определения массы теплоносителя, израсходованного на подпитку выводов тепловой сети, из общей массы подпитки вычитается масса теплоносителя, израсходованного на собственные нужды источника тепловой энергии.

Для закрытой системы теплоснабжения:

$$M_{п.л.} = (M_{п.} - M_{сч.}) \times \frac{M_{п.л.}}{\sum M_{п.л.}}, \quad (3.4)$$

или

$$M_{п.л.i} = (M_{п.} - M_{сч.}) \times \frac{M_{2i}}{\sum M_{2i}}, \quad (3.5)$$

Для открытой системы теплоснабжения:

$$M_{п.л.} = (M_{п.} - M_{сч.}) \times \frac{(M_{1л} - M_{2л})}{\sum (M_{1л} - M_{2л})}, \quad (3.6)$$

$M_{п.л.}$ — масса теплоносителя, израсходованного на подпитку данной теплотрассы, т;

$M_{п.}$ — масса теплоносителя, израсходованного на подпитку в целом по теплотрассе, определенная по показаниям приборов учета подпиточной воды, т;

$M_{сч.}$ — масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по данному подпиточному трубопроводу, т;

$M_{1л}$ — масса теплоносителя, израсходованного на подпитку собственных нужд теплотрассы, т;

$M_{2л}$ — суммарная масса теплоносителя, отпущенная источником тепловой энергии по всем подпиточным трубопроводам, т;

$M_{п.л.i}$ — масса теплоносителя, возвращенного источником тепловой энергии по данному обратному трубопроводу, т;

$M_{п.}$ — суммарная масса теплоносителя, возвращенного источником тепловой энергии по всем обратным трубопроводам, т;

$M_{сч.}$ — масса теплоносителя, израсходованного на подпитку собственных нужд теплотрассы, т.

16. При расчете количества тепловой энергии, израсходованной на подпитку подпиточной воды, $M_{п.л.}$ по формуле:

$$M_{п.л.} = \frac{0.25}{100 \times V_{изл} \times \rho} \times T, \quad (3.7)$$

где:

- $V_{изл}$ — объем теплотехнической системы теплотрассы согласно паспортных данных, м³;
- T — период измерения времени, в течение которого производится очередное измерение, мин;
- ρ — плотность подпиточной воды, кг/м³.

17. Количество тепловой энергии, отпущенной источником тепловой энергии, определяется как сумма количества тепловой энергии по каждому выводу тепловых сетей.

18. При расчете количества тепловой энергии, израсходованной на подпитку при использовании подпитки из разных источников подпиточной воды, количество тепловой энергии ($Q_{отп}$), отпущенной источником тепловой энергии при условии работы теплосчетчиков в штатном режиме, рассчитывается по формуле:

$$Q_{отп} = \sum_{i=1}^n M_{i1} \times h_{i1} \times \Delta T + \sum_{i=1}^n M_{i2} \times h_{i2} \times \Delta T + \sum_{i=1}^n M_{i3} \times h_{i3} \times \Delta T \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (3.8)$$

где:

- $Q_{отп}$ — количество подпиточной тепловой энергии, Гкал;
- T — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- M_{i1} — масса теплоносителя, отпущенного источником тепловой энергии по каждому подающему трубопроводу, т;
- h_{i1} — удельная энтальпия теплоносителя по каждому подающему трубопроводу, ккал/кг;
- h_{i2} — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;
- M_{i2} — масса теплоносителя, возвращенного на источник тепловой энергии по каждому обратному трубопроводу, т;
- h_{i3} — удельная энтальпия теплоносителя по каждому обратному трубопроводу, ккал/кг;
- M_{i3} — масса теплоносителя, израсходованного на подпитку по каждому подпиточному трубопроводу, т;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения, ккал/кг;

19. Значения удельных энтальпий за соответствующий интервал времени определяют на основании средневзвешенных значений температур и давлений.

20. Расчет средневзвешенных температур ($t_{ср}$) осуществляется по формуле:

$$t_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i \times t_i)}{\sum_{i=1}^n M_i}, \quad (3.9)$$

где:

- M_i — масса теплоносителя в подающем или обратном трубопроводе, определенная за i -й интервал времени, т;
- t_i — температура теплоносителя, определенная за i -й интервал времени, °С;
- T — измеренный объем теплоносителя, м³.

21. При использовании расходомеров на подающем трубопроводе по формуле:

$$M_i = V_i \times \rho(t_i), \quad (3.10)$$

где:

- V_i — измеренный объем теплоносителя, м³;
- ρ — плотность воды для определенной температуры t_i между 2 замерами V_i , кг/м³.

22. Расчет времени работы теплосчетчика в штатном режиме осуществляется по формуле:

$$M_i = V_i \times \rho(t_i), \quad (3.10)$$

где:

- $Q_{отп}$ — количество отпущенной тепловой энергии, рассчитанной по данным о фактическом расходе топлива, Гкал;
- V — расход топлива по показаниям приборов (твердое, жидкое — т, газообразное — тыс. м³);
- $h_{сч}$ — низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг;
- $\rho_{н}$ — нормативный удельный расход топлива на отпущенную тепловую энергию, кг. у./Гкал.

IV. Узел учета тепловой энергии, теплоносителя в тепловых сетях

24. В случае когда участки тепловой сети принадлежат на праве собственности или ином законном основании различным лицам, либо имеются перемены между тепловыми сетями, принадлежащими на праве собственности или ином законном основании различным лицам, на границе балансовой принадлежности должны быть установлены узлы учета. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя, а также регистрируемых параметров на границе смежных тепловых сетей и на переделах в открытых системах теплоснабжения представлена на рисунке 3.

25. Теплосчетчики в тепловых сетях должны регистрировать за час (сутки, отчетный период) количество тепловой энергии, отпущенной потребителем по каждой из систем теплоснабжения. При этом регистрируются следующие параметры:

- а) массу теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, т;
- б) массу теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (в случае установок двух расходомеров), т;
- в) среднее значение температуры теплоносителя за час, °С;
- г) среднее значение давления теплоносителя за час, МПа;
- д) массу теплоносителя, использованного на подпитку, т;
- е) время работы теплосчетчика в штатном и нестандартном режимах, ч.

26. Количество тепловой энергии ($Q_{отп}$) на трубопроводах смежных тепловых сетей для закрытой системы теплоснабжения, при условии работы теплосчетчика в штатном режиме, рассчитывается по формуле:

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_1 \times (h_1 - h_2) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_2 \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (4.1)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- M_1 — масса теплоносителя в подающем трубопроводе, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;
- M_2 — масса теплоносителя в обратном трубопроводе, т;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения, ккал/кг;

27. В случае если на переделах в открытых системах теплоснабжения в организации подача тепловой энергии предусмотрена в одном направлении, на границе балансовой принадлежности устанавливается один теплосчетчик.

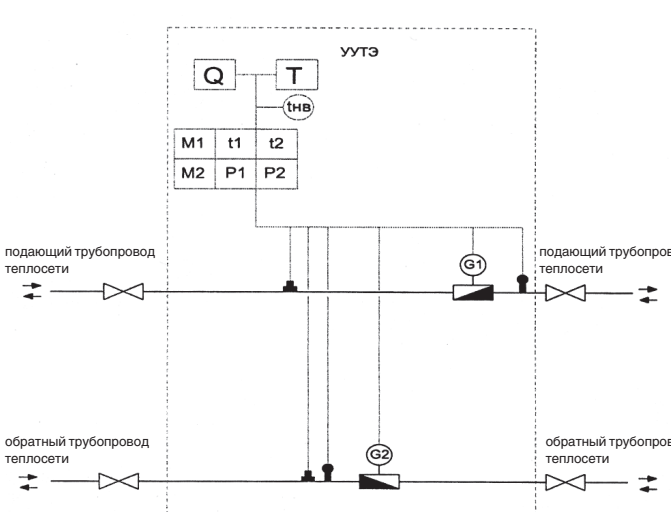
Если подача тепловой энергии в тепловых сетях осуществляется в двух направлениях, устанавливаются два теплосчетчика, измеряющие противоположные направления потока, либо один теплосчетчик, способный измерять реверсивные потоки. Преобразователи температуры устанавливаются на прямом участке трубопровода, на расстоянии от преобразователя расхода, не менее определенного документацией производителя.

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_1 \times (h_1 - h_{хв}) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_2 \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (4.2)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- M_1 — масса теплоносителя в подающем трубопроводе, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения, ккал/кг;
- M_2 — масса теплоносителя в обратном трубопроводе, т;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

28. Если подана тепловая энергия в тепловых сетях в двух направлениях, устанавливаются два теплосчетчика, измеряющие противоположные направления потока, либо один теплосчетчик, способный измерять реверсивные потоки. Преобразователи температуры устанавливаются на прямом участке трубопровода, на расстоянии от преобразователя расхода, не менее определенного документацией производителя.



V. Учет тепловой энергии, теплоносителя у потребителей

Закрытая система теплоснабжения

29. Коммерческий учет расхода тепловой энергии, теплоносителя на объектах потребителя осуществляется в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности со стороны потребителя. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя, а также его регистрируемых параметров в закрытых системах теплоснабжения на тепловых пунктах (ЦТП, ИТП) представлена на рисунке 4.

30. Коммерческий учет на объектах потребителя, оборудованных ИТП, осуществляется в точках измерения на вводе в ИТП.

31. При независимой схеме подключения систем отопления дополнительно регистрируются масса теплоносителя, израсходованного на подпитку независимого контура. На рисунке 5 представлена схема с дополнительно указанным расходом на обратную линию системы отопления, который может использоваться для выявления несанкционированного расхода теплоносителя или дополнительного подмеса воды через неплотности теплообменных аппаратов.

32. Теплосчетчики узла учета потребителей должны регистрировать за час (сутки, отчетный период) количество полученной тепловой энергии, а также следующие параметры:

- а) массу теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, т;
- б) массу теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (при установках второго расходомера), т;
- в) среднее значение температуры теплоносителя, °С;
- г) среднее значение давления теплоносителя, на подпитку, т (м²);
- д) время работы теплосчетчика в штатном и нестандартном режимах, ч.

33. Количество тепловой энергии, полученной потребителем тепловой энергии за отчетный период (Q), для независимых систем теплоснабжения рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_{отп} \pm Q_{отп} + Q_{отп} + \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (5.1)$$

где:

- $Q_{отп}$ — рассчитанное теплосчетчиком в штатном режиме количество тепловой энергии, Гкал;
- $Q_{отп}$ — количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь тепловой энергии с учетом времени теплоснабжения на участке трубопровода от границы балансовой принадлежности до узла учета. Эта величина указывается в договоре и учитывается в случае, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности. При установке узла учета до границы балансовой принадлежности $Q_{отп}$ берется со знаком «-», если после границы балансовой принадлежности, то со знаком «+»;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, израсходованного потребителем на подпитку систем отопления, рассчитываемая по показаниям водосчетчика и учитываемая для теплоснабжающих установок, подключаемых к тепловым сетям по независимой схеме, т;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;
- $h_{отп}$ — удельная энтальпия теплоносителя, используемой для подпитки систем теплоснабжения на источнике тепловой энергии, ккал/кг;

34. Количество тепловой энергии, полученной потребителем тепловой энергии за отчетный период (Q), для зависимых систем теплоснабжения рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_{отп} \pm Q_{отп} + Q_{отп} + \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_2 - h_{отп}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (5.2)$$

где:

- $Q_{отп}$ — рассчитанное теплосчетчиком в штатном режиме количество тепловой энергии, Гкал;
- $Q_{отп}$ — количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь тепловой энергии с учетом времени теплоснабжения на участке трубопровода от границы балансовой принадлежности до узла учета. Эта величина указывается в договоре и учитывается в случае, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности, то со знаком «+»;
- $Q_{отп}$ — количество тепловой энергии, израсходованной потребителем за время действия нештатных ситуаций по показаниям приборов учета;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, израсходованного потребителем на подпитку систем отопления, рассчитываемая по показаниям водосчетчика и учитываемая для теплоснабжающих установок, подключаемых к тепловым сетям по независимой схеме, т;
- $h_{отп}$ — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

35. Количество тепловой энергии ($Q_{отп}$) за отчетный период, при условии работы теплосчетчика в штатном режиме, рассчитывается по формуле:

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_1 - h_2) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (5.3)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя в подающем трубопроводе, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг.

36. Теплосчетчики узла учета потребителей должны регистрировать за каждый час (сутки, отчетный период) количество полученной тепловой энергии, а также следующие параметры:

- а) массу теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, т;
- б) массу теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу, т;
- в) средневзвешенное значение температуры теплоносителя, °С;
- г) среднее значение давления теплоносителя, МПа;
- д) массу теплоносителя, использованного на подпитку, т;
- е) время работы теплосчетчика в штатном и нестандартном режимах, ч;
- ж) Дополнительно в системе горячего водоснабжения регистрируются следующие параметры:

- а) масса, давление и температура горячей воды;
- б) масса, давление и температура циркуляционной воды (теплоносителя);
- в) варианты принципиальной схемы размещения точек измерения количества тепловой энергии, указываемые в договоре теплоснабжения регистрируемых параметров в открытых системах теплоснабжения представлены на рисунке 6.

37. Для открытых систем теплоснабжения количество тепловой энергии, полученной потребителем за отчетный период (Q), рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_{отп} \pm Q_{отп} + Q_{отп} + \int_{T_0}^{T_1} M_{отп} \times (h_2 - h_{отп}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (5.4)$$

где:

- $Q_{отп}$ — рассчитанное количество тепловой энергии, при условии работы теплосчетчика в штатном режиме, Гкал;
- $Q_{отп}$ — количество тепловой энергии, израсходованной на компенсацию потерь тепловой энергии с учетом теплотехнической сети на участке трубопровода от границы балансовой принадлежности до узла учета. Эта величина указывается в договоре и учитывается в случае, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности. При установке узла учета до границы балансовой принадлежности $Q_{отп}$ берется со знаком «-», если после границы балансовой принадлежности, то со знаком «+»;
- $Q_{отп}$ — количество тепловой энергии, израсходованной потребителем за время действия нештатных ситуаций;
- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- $M_{отп}$ — масса теплоносителя, израсходованного потребителем на подпитку систем отопления, рассчитываемая по показаниям водосчетчика и учитываемая для теплоснабжающих установок, подключаемых к тепловым сетям по независимой схеме, т;
- $h_{отп}$ — удельная энтальпия теплоносителя в обратном (циркуляционном) трубопроводе, ккал/кг;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки на источнике тепловой энергии, ккал/кг;

38. В случае если на переделах в открытых системах теплоснабжения в организации подача тепловой энергии предусмотрена в одном направлении, на границе балансовой принадлежности устанавливается один теплосчетчик.

Если подача тепловой энергии в тепловых сетях осуществляется в двух направлениях, устанавливаются два теплосчетчика, измеряющие противоположные направления потока, либо один теплосчетчик, способный измерять реверсивные потоки. Преобразователи температуры устанавливаются на прямом участке трубопровода, на расстоянии от преобразователя расхода, не менее определенного документацией производителя.

$$Q_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_1 \times (h_1 - h_{хв}) \times dT + \int_{T_1}^{T_2} M_2 \times (h_2 - h_{хв}) \times dT \times 10^3, \text{ Гкал}, \quad (5.5)$$

где:

- T_0 — время начала отчетного периода, ч;
- T_1 — время окончания отчетного периода, ч;
- M_1 — масса теплоносителя в подающем трубопроводе, т;
- h_1 — удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, ккал/кг;
- $h_{хв}$ — удельная энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения, ккал/кг;
- M_2 — масса теплоносителя в обратном трубопроводе, т;
- h_2 — удельная энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, ккал/кг;

39. При использовании расходомеров на подающем трубопроводе по формуле:

$$M_{отп} = \int_{T_0}^{T_1} M_{отп}$$