

**ПРАВИЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

ПРАВИЛЫ ЎЛІКУ ЦЕПЛАВОЙ ЭНЕРГІІ І ЦЕПЛАНОСЬБІТА

(с учетом замечаний и предложений)

Настоящий проект технического кодекса установившейся практики не подлежит применению до его утверждения

Ключевые слова: учет тепловой энергии и теплоносителя, средство измерения тепловой энергии, узел (система) тепловой энергии и теплоносителя, организация учета, составление баланса, допуск в эксплуатацию узла учета, эксплуатация узла учета

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-исследовательским и проектным республиканским унитарным предприятием «БЕЛТЭИ» (РУП «БЕЛТЭИ»)

ВНЕСЕН государственным производственным объединением электроэнергетики «Белэнерго» (ГПО «Белэнерго»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от _____ № _____

3 ВЗАМЕН ТКП 411-2012 (02230)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства энергетики Республики Беларусь

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения.....	3
4	Обозначения и сокращения	8
5	Требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам средств измерений тепловой энергии.....	9
6	Учет тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике	13
6.1	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по водяным системам теплоснабжения	13
6.2	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по паровым системам теплоснабжения	17
6.3	Эксплуатация узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике	21
7	Учет тепловой энергии и теплоносителя у потребителя.....	22
7.1	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по водяным системам теплоснабжения	22
7.2	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по паровым системам теплоснабжения	30
7.3	Порядок перерасчетов показаний тепловой энергии средств измерений, установленных у потребителя при использовании договорных (константных) и реальных значений температуры холодной воды.....	32
7.4	Эксплуатация узла учета тепловой энергии у потребителя	33
8	Порядок расчета количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями.....	34
Приложение А	(обязательное) Акт допуска в эксплуатацию узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике	39
Приложение Б	(рекомендуемое) Формы журналов учета тепловой энергии на теплоисточнике	40
Приложение В	(рекомендуемое) Составление баланса по теплоисточнику при отпуске по водяным системам теплоснабжения	46
Приложение Г	(обязательное) Акт допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии у потребителя	49
Приложение Д	(рекомендуемое) Формы журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах	50
Приложение Е	(рекомендуемое) Формы журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в паровых системах теплоснабжения	52
Приложение П	(рекомендуемое) Составление баланса по тепловым сетям.....	54
	Библиография	56

**ПРАВИЛА УЧЕТА
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

**ПРАВИЛЫ ЎЛІКУ
ЦЕПЛАВОЙ ЭНЕРГІІ І ЦЕПЛАНОСЬБИТА**

Rules of the account to heat energy and heat-carrier

Дата введения _____

1 Область применения

1.1 Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила учета и регистрации отпуска и потребления тепловой энергии и теплоносителя и распространяется на:

- теплоисточники (ТЭЦ, котельные и др.);
- энергоснабжающие организации;
- организации, осуществляющие передачу тепловой энергии;
- проектные организации;
- оптовых покупателей-перепродавцов;
- организации, выпускающие оборудование для узлов учета тепловой энергии и теплоносителя, а также средства измерений и контроля;
- потребителей тепловой энергии и теплоносителя.

1.2 Настоящий технический кодекс распространяется на организации всех форм собственности и подчиненности, индивидуальных предпринимателей и физических лиц при осуществлении расчетов за произведенную и потребленную тепловую энергию и теплоноситель независимо от установленной мощности теплоисточника и присоединенной тепловой нагрузки потребителя.

1.3 Настоящий технический кодекс применяется при:

- организации и проектировании учета отпуска тепловой энергии и теплоносителя;
- контроле за соблюдением тепловых и гидравлических режимов работы систем теплоснабжения и теплоснабжения;
- контроле за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документировании параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

1.4 Расчеты потребителей тепловой энергии с энергоснабжающими организациями за полученную ими тепловую энергию и потери теплоносителя, связанные с утечкой в собственных тепловых сетях (при наличии двухканального теплосчетчика) и системах теплоснабжения, осуществляются на основании показаний средств измерений тепловой энергии и теплоносителя, с учетом перерасчета количества тепловой энергии по средневзвешенному значению температуры холодной воды выполненного в соответствии с п. 7.3 настоящего технического кодекса.

Установка средств измерений тепловой энергии осуществляется на границе балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) с последующим допуском в эксплуатацию в качестве коммерческих, в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, и оформлением Акта по форме, представленной в Приложениях А или Г.

Если средства измерений установлены не на границе балансовой принадлежности тепловых сетей, расчет за тепловую энергию с абонентом производится с учетом потерь тепловой энергии и теплоносителя на участке тепловой сети от границы раздела до места установки средств измерений тепловой энергии и датчиков температуры.

Если средства измерений установлены не на границе балансовой принадлежности тепловых сетей и абонентом является уполномоченное лицо по управлению общим имуществом или организация, осуществляющая эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги, товарищество собственников или организация застройщиков, расчет за тепловую энергию производится без учета потерь тепловой энергии (с учетом расчетных потерь тепловой энергии с утечкой теплоносителя) на участках тепловых сетей, находящихся в ведении абонента, от границы балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) до средств измерений тепловой энергии на узле учета, оборудованного в многоквартирном жилом доме, в части, приходящейся на объемы тепловой энергии, используемой для оказания коммунальных услуг горячего водоснабжения и

теплоснабжения (для целей отопления) в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома.

1.5 В случае, если к магистрали, отходящей от теплоисточника, подключен один потребитель и эта магистраль находится на балансе и (или) эксплуатации потребителя, учет потребляемой тепловой энергии ведется по показаниям средств измерений, установленных на узле учета теплоисточника, который осуществляет установку, замену, эксплуатацию средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета, в соответствии с предусмотренными процедурами, а также несет ответственность за техническое состояние средств измерений и устройств узла учета.

1.6 Взаимные обязательства энергоснабжающей организации и абонента по расчетам за тепловую энергию и теплоноситель, а также по соблюдению режимов отпуска и потребления тепловой энергии и теплоносителя определяются договором теплоснабжения, который заключается в соответствии с [2].

1.7 Настоящий технический кодекс устанавливает требования к уровню оснащенности узлов (систем) учета теплоисточников и минимально необходимую степень оснащенности узлов учета потребителей средствами измерений в зависимости от схемы теплоснабжения и тепловой нагрузки, зафиксированной в договоре теплоснабжения, и требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам средств измерений тепловой энергии, массы (объема) воды, пара и конденсата.

1.8 Энергоснабжающая организация не вправе дополнительно требовать от потребителя установки средств измерений на узле учета тепловой энергии, не предусмотренных требованиями настоящего технического кодекса.

1.9 Потребитель по согласованию с энергоснабжающей организацией имеет право для своих технологических целей устанавливать на узле учета дополнительные средства измерений для определения количества тепловой энергии и теплоносителя, а также для контроля параметров теплоносителя, в том числе для дистанционного снятия показаний с тепловычислителя, не нарушая при этом технологию коммерческого учета и не влияя на точность и качество измерений.

Показания дополнительно установленных средств измерений не используются при взаимных расчетах.

1.10 При определении размерностей физических величин в соответствии с ТР 2007/003/ВУ используется международная система единиц (СИ).

1.11 В формулах и тексте настоящего технического кодекса приняты следующие единицы измерений:

- давления – кПа, МПа (килопаскаль, мегапаскаль);
- температуры – °С (градус Цельсия);
- энтальпии – кДж/кг (килоджоуль на килограмм);
- массы – т (тонна);
- плотности – кг/м³ (килограмм на кубический метр);
- объема – м³ (кубический метр);
- тепловой энергии – ГДж (гигаджоуль);
- времени – ч (час).

1.12 При определении энтальпии теплоносителя используются технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА).

1.13 При возникновении разногласий по техническим вопросам организации и ведения учета тепловой энергии и теплоносителя их урегулирование осуществляется путем переговоров заинтересованных сторон. В случае неразрешения спора разногласия рассматриваются в судебном порядке.

1.14 Работы по оборудованию, монтажу и ремонту узла (системы) учета тепловой энергии должны выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями ТНПА.

1.15 Контроль за техническим состоянием узлов (систем) учета тепловой энергии, выдача заключения о соответствии принимаемых в эксплуатацию узлов (систем) учета проектной документации, требованиям безопасности и эксплуатационной надежности осуществляется энергоснабжающей организацией и органами государственного энергетического и газового надзора (далее – госэнергонадзор) в соответствии с законодательством.

1.16 Взаимные обязательства энергоснабжающей организации и организации осуществляющей передачу тепловой энергии по соблюдению режимов отпуска и потребления тепловой энергии и теплоносителя, по установке и организации учета тепловой энергии на границе раздела балансовой принадлежности тепловых сетей (ЦТП) определяются договором на передачу тепловой энергии.

1.17 Узлы учета тепловой энергии и теплоносителя, введенные в эксплуатацию до вступления в силу настоящего технического кодекса могут быть использованы для коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя до истечения срока службы основных средств измерений (расходомер, тепловычислитель), входящих в состав узлов учета при условии прохождения поверки и (или) калибровки в органах государственной метрологической службы.

1.18 По истечению 3 лет со дня вступления в силу настоящего ТКП теплосчетчики, не отвечающие требованиям настоящего ТКП, не могут использоваться для установки как в новых, так и существующих узлах учета.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе используются ссылки на следующие ТНПА в области технического нормирования и стандартизации:

ТР 2007/003/ВУ Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь

ТКП 45-2.04-43-2006* (02250) Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-4.01-320-2018 (33020) Строительные нормы проектирования. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

ТКП 45-4.02-322-2018 (33020) Тепловые сети. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-3.02-324-2018 (33020) Жилые здания. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-3.02-325-2018 (33020) Общественные здания. Строительные нормы проектирования

СТБ 1900-2008 Строительство. Основные термины и определения

СТБ EN 60751-2011 Термопреобразователи сопротивления платиновые промышленные

СТБ ГОСТ Р 51649-2004 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ 8.361-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы

ГОСТ 8.586.1-2005 (ИСО 5167-1:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования

ГОСТ 8.586.2-2005 (ИСО 5167-2:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования

ГОСТ 8.586.3-2005 (ИСО 5167-3:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования

ГОСТ 8.586.4-2005 (ИСО 5167-4:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования

ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений

ГОСТ EN 1434-1-2018 Теплосчетчики: Часть 1. Общие требования

ГОСТ EN 1434-2-2018 Теплосчетчики: Часть 2. Требования к конструкции

ГОСТ EN 1434-3-2018 Теплосчетчики: Часть 3. Обмен данными и интерфейсы

ГОСТ EN 1434-4-2018 Теплосчетчики: Часть 4. Испытания с целью утверждения типа

ГОСТ EN 1434-5-2018 Теплосчетчики: Часть 5. Первичная поверка

ГОСТ EN 1434-6-2018 Теплосчетчики: Часть 6. Установка, ввод в эксплуатацию, контроль и техническое обслуживание

ГОСТ ISO 4064-1—2017 Счетчики холодной и горячей воды: Часть 1. Метрологические и технические требования

Примечание

1 При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 абонент: Потребитель тепловой энергии, системы теплоснабжения которого непосредственно присоединены к тепловым сетям энергоснабжающей организации или организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, имеющий с данными организациями границу балансовой принадлежности и заключивший с энергоснабжающей организацией договор теплоснабжения; в многоквартирном жилом доме — уполномоченное лицо по управлению общим имуществом, организация, осуществляющая эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги, товарищество собственников или организация застройщиков.

3.2 абсолютная погрешность средства измерения: Погрешность средства измерений, выраженная в единицах измеряемой величины [3].

3.3 арендаторы: Юридические или физические лица, которые для осуществления своей хозяйственной деятельности на основании договора аренды получают право на срочное возмездное

владение и пользование зданиями, сооружениями, отдельными помещениями, оборудованием и другими материальными ценностями.

3.4 безучетные потребители: Потребители, имеющие договор теплоснабжения с энергоснабжающей организацией, у которых средства измерений тепловой энергии не установлены или неисправны в течение более 15 суток или по истечении 30 суток при выводе средства измерения тепловой энергии на государственную поверку.

3.5 ввод в эксплуатацию узла учета: Процедура проверки соответствия узла учета тепловой энергии требованиям нормативных правовых актов и проектной документации, включая составление акта допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии.

3.6 вентиляция: Естественный или искусственный регулируемый воздухообмен в помещениях (замкнутых пространствах), обеспечивающий допустимые параметры микроклимата и чистоты воздуха в соответствии с требованиями, установленными обязательными для соблюдения техническими нормативными правовыми актами.

3.7 виды тепловых нагрузок: Отопительная, вентиляционная, технологическая, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение.

3.8 водяная система теплоснабжения: Система теплоснабжения, в которой теплоносителем является сетевая химически очищенная вода, подготовленная в соответствии с требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов.

3.9 время работы средства измерения тепловой энергии: Интервал времени, за который на основании показаний средств измерений ведется контроль за параметрами теплоносителя.

3.10 вывод тепловой сети: Выход тепловых сетей от источника тепловой энергии в определенном направлении.

3.11 вычислитель (тепловычислитель): Составной элемент теплосчетчика, принимающий сигналы от датчика потока и комплекта датчиков температур, рассчитывающий и отображающий значение тепловой энергии (по ГОСТ EN 1431-1).

3.12 горячее водоснабжение: Обеспечение горячей водой посредством использования системы, комплекса устройств, предназначенных для подогрева водопроводной воды питьевого качества, в целях удовлетворения санитарно-гигиенических и хозяйственных потребностей.

3.13 граница балансовой принадлежности тепловой сети: Линия имущественного раздела тепловых сетей (теплоустановок) между энергоснабжающей организацией и организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, энергоснабжающей организацией и абонентом, либо абонентом и субабонентом, либо организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии и абонентом, обозначенная на схеме тепловых сетей и зафиксированная актом разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.

3.14 датчик потока (первичный преобразователь расхода, расходомер): Составной элемент теплосчетчика, через который протекает теплоноситель в прямом или обратном направлении потока в системе теплообмена и который выдает сигнал, являющийся функцией объема или массы либо объемного или массового расхода (по ГОСТ EN 1434-1).

3.15 двухканальный теплосчетчик: Средство измерений, предназначенное для измерения тепловой энергии, имеющее два измерительных канала количества теплоты (по СТБ ГОСТ Р 51649).

3.16 дистанционный сбор информации: Автоматизированный сбор информации с географически распределенного энергетического оборудования для единого контроля оператором системы, а также ведения журналов хронологии событий, происходящих на контролируемых объектах, с использованием современной аппаратуры передачи данных в рамках требований технических условий и ТНПА.

3.17 договор теплоснабжения: Договор энергоснабжения, по которому энергоснабжающая организация обязуется подавать абоненту через присоединенную сеть тепловую энергию в теплоносителе, а абонент обязуется оплачивать принимаемую тепловую энергию, соблюдать предусмотренный договором режим ее потребления, обеспечивать безопасность эксплуатации находящихся в его собственности, хозяйственном ведении, оперативном управлении либо по праву управления общим имуществом тепловых сетей (теплоустановок) и исправность используемых им средств измерений тепловой энергии и иного оборудования, связанных с потреблением тепловой энергии.

3.18 допуск в эксплуатацию узла (системы) учета: Процедура, определяющая готовность узла учета тепловой энергии к эксплуатации и завершающаяся подписанием акта установленного образца уполномоченными представителями организации, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении теплоисточник (далее – представитель теплоисточника) и организации, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении тепловые сети (далее – представитель тепловых сетей), или уполномоченными представителями энергоснабжающей организации и потребителя.

3.19 жилые здания: Дома и здания по ТКП 45-3.02-324.

3.20 зависимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям: Схема, в которой теплоноситель из тепловой сети непосредственно циркулирует в нагревательных приборах потребителя.

3.21 закрытая водяная система теплоснабжения: Система теплоснабжения, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, из сети не отбирается.

3.22 измерительная система: Совокупность средств измерений и других средств измерительной техники, размещенных в разных точках объекта измерения, функционально объединенных с целью измерений одной или нескольких величин, свойственных этому объекту [3].

Пример — Измерительная система теплоэлектростанции, позволяющая получать измерительную информацию о ряде величин в разных энергоблоках. Она может содержать сотни измерительных каналов.

Примечание — Измерительная система в зависимости от решаемой измерительной задачи может рассматриваться как единое средство измерений.

3.23 измерительный канал теплосчетчика: Совокупность измерительных преобразователей и (или) средств измерений, линий связи, электронных (вычислительных) блоков, обеспечивающая измерение количества теплоты или других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя (по СТБ ГОСТ Р 51649).

3.24 индивидуальный тепловой пункт; ИТП: Тепловой пункт для присоединения систем отопления, теплоснабжения установок систем вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок одного здания или его части к тепловым сетям.

3.25 класс точности средства измерений: Обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая их уровень точности и выражаемая точностными характеристиками средств измерений [3].

3.26 комбинированный теплосчетчик: Теплосчетчик, имеющий в своем составе отделяемые составные элементы (датчик потока, комплект датчиков температуры, вычислитель, а также сочетание этих элементов) (по ГОСТ EN 1434-1).

3.27 коммерческий учет тепловой энергии, теплоносителя: Осуществление учета тепловой энергии, теплоносителя с помощью средств измерений, устанавливаемых в точках учета, расположенных в соответствии с проектом узла учета, в целях:

а) осуществления расчетов между энергоснабжающими организациями, организациями, осуществляющими передачу тепловой энергии, и потребителями (расчетов между продавцом и покупателем);

б) контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;

в) контроля за рациональным использованием тепловой энергии, теплоносителя;

г) документирования параметров теплоносителя - массы (объема), температуры и давления.

Средства измерений, применяемые для коммерческого учета объема теплоносителя в виде воды, должны соответствовать требованиям:

- СТБ ISO 4064-1-2007 для выпущенных до 01.07.2018;

- ГОСТ ISO 4064-1-2017 для выпущенных после 01.07.2018.

3.28 магистральные тепловые сети: Тепловые сети (со всеми сопутствующими конструкциями и сооружениями), транспортирующие горячую воду, конденсат водяного пара от выходной запорной арматуры (исключая ее) источника теплоты до первой запорной арматуры на ответвлении к распределительной сети (по ТКП 45-4.02-322).

3.29 метрологическая аттестация средств измерений: Составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений.

3.30 метрологический отказ (средства измерений): Выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы [3].

3.31 многоканальный теплосчетчик: Средство измерений, предназначенное для измерения тепловой энергии, имеющее два и более измерительных канала количества теплоты и других физических величин (по СТБ ГОСТ Р 51649).

3.32 независимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям: Схема, в которой теплоноситель из тепловой сети нагревает вторичный теплоноситель, циркулирующий в контуре потребителя.

3.33 неисправность средств измерений узла учета: состояние средств измерений, при котором узел учета не соответствует требованиям нормативных правовых актов, нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации (в том числе в связи с истечением сроков поверки средств измерений, входящих в состав узла учета, нарушением установленных пломб, а также с работой в нештатных ситуациях).

3.34 непроизводительные потери тепловой энергии: Потери, обусловленные неудовлетворительным техническим состоянием теплоиспользующего оборудования, систем регулирования и тепловых сетей или неудовлетворительной организацией их эксплуатации.

3.35 непроизводительная утечка (сверхнормативная): Потери теплоносителя из тепловых сетей и (или) систем теплопотребления при порывах, свищах, сливах, водоразборах, безучетное, самовольное потребление теплоносителя и другое.

3.36 нештатный режим: Отклонение режима работы средства измерений или составных частей измерительной системы узла учета тепловой энергии, теплоносителя от условий эксплуатации в процессе измерения, установленных в проектной документации на узел учета и Акте ввода в эксплуатацию.

3.37 норма потерь тепловой энергии (нормы плотности теплового потока через изолированную поверхность): Значение удельных потерь тепловой энергии трубопроводами тепловой сети через их теплоизоляционные конструкции при расчетных среднегодовых значениях температуры теплоносителя и окружающей среды, принимаемые при проектировании тепловых сетей.

3.38 нормированные условия измерений (рабочие условия измерений): Условия измерений, которые должны выполняться во время измерения для того, чтобы средство измерений или измерительная система функционировали в соответствии со своим назначением [3].

3.39 нормируемые потери тепловой энергии: Сумма нормируемых потерь тепловой энергии через изоляцию трубопроводов и с производительной утечкой теплоносителя из тепловых сетей и теплоустановок.

3.40 нормативные тепловые потери: Значения тепловых потерь тепловыми сетями через теплоизоляционные конструкции, полученные расчетным путем на базе норм плотности теплового потока при проектном температурном графике отпуска тепла и среднегодовых значениях температуры среды, окружающей трубопровод (трубопроводы).

3.41 нормативная утечка теплоносителя: Часовые потери теплоносителя, размер которых не превышает значения, регламентированного требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов.

3.42 нормируемые эксплуатационные тепловые потери: Тепловые потери, определенные расчетом за прошедший период при фактических температурных режимах работы тепловых сетей, окружающей трубопроводы среды, температуры исходной воды за этот же период.

3.43 общественные здания: по ТКП 45-3.02-325.

3.44 оптовый потребитель-перепродавец: Юридическое лицо, имеющее в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении тепловые сети, осуществляющее на основании договора теплоснабжения оптовую закупку тепловой энергии у энергоснабжающей организации, ее передачу, распределение и продажу своим абонентам на договорной основе.

3.45 организация, осуществляющая передачу тепловой энергии – организация, имеющая в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении тепловые сети, заключившая с энергоснабжающей организацией договор на передачу тепловой энергии через свои сети для абонентов энергоснабжающей организации;

3.46 организация, осуществляющая эксплуатацию жилищного фонда: по [7].

3.47 открытая система теплоснабжения (горячего водоснабжения): Технологически связанный комплекс инженерных сооружений, предназначенный для теплоснабжения и горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловых сетей.

3.48 относительная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к опорному значению измеряемой величины [3].

3.49 отопление: Искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания на заданном уровне температуры, определяемой требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов для находящихся в помещении людей или требованиями происходящего в нем технологического процесса.

3.50 погрешность средства измерений: Разность между показанием средства измерений и известным опорным (действительным) значением величины [3].

3.51 потребитель: Юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, гражданин, использующие тепловую энергию, система теплоснабжения которых присоединена к тепловым сетям, находящимся в собственности, хозяйственном ведении, оперативном управлении энергоснабжающей организации, или организации, осуществляющей передачу тепловой энергии.

3.52 предел допускаемой погрешности средства измерений: Наибольшее значение погрешности средства измерений (без учета знака), устанавливаемое нормативным документом для данного типа средств измерений, при котором оно еще признается метрологически исправным [3].

Примечание — Обычно устанавливают пределы допускаемой погрешности, т. е. нижнюю и верхнюю границы интервала, за которые не должна выходить погрешность.

3.53 приведенная относительная погрешность (средства измерений): Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к нормирующему значению величины.

Примечания

1 Часто за нормирующее значение принимают максимальное значение диапазона измерений или разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 Приведенную погрешность обычно выражают в процентах.

3.54 производственные здания: Здания для размещения промышленных и сельскохозяйственных производств и обеспечения необходимых условий для труда людей и эксплуатации технологического оборудования (по СТБ 1900).

3.55 расход теплоносителя: Масса (объем) теплоносителя, прошедшего через поперечное сечение трубопровода за единицу времени.

3.56 расчетный метод: Совокупность организационных процедур и математических действий по определению количества тепловой энергии, теплоносителя при отсутствии средств измерений или их неработоспособности, применяемых в случаях, установленных настоящим ТКП.

3.57 расчетный период: Установленный договором теплоснабжения период времени, за который должна быть учтена и оплачена абонентом потребленная тепловая энергия и невозвращенный теплоноситель.

3.58 регистрация величины: Хранение и отображение измеряемой величины в цифровой, графической или иной форме в соответствии с действующими ТНПА.

3.59 сверхнормативные потери тепловой энергии: Потери тепловой энергии, превышающие утвержденные нормативные значения.

3.60 система теплоснабжения: Комплекс теплоиспользующих установок с соединительными трубопроводами и (или) тепловыми сетями.

3.61 система теплоснабжения: Совокупность взаимосвязанных теплоисточника (ов), тепловых сетей и систем теплоснабжения.

3.62 система учета тепловой энергии и теплоносителя: Комплексная измерительная система, предназначенная для измерения (регистрации) количества тепловой энергии и параметров теплоносителя в сложных многомагистральных системах теплоснабжения (теплоснабжения), по показаниям которой энергоснабжающая организация и абонент с требуемой точностью определяют количество тепловой энергии, производят контроль и регистрацию параметров теплоносителя и осуществляют коммерческие расчеты за поставленную тепловую энергию.

3.63 составной теплосчетчик: Теплосчетчик, который при утверждении типа или поверке может выступать как комбинированный прибор или как комплект различных составных элементов. Тем не менее после завершения поверки такие составные элементы должны рассматриваться как неотделимые (по ГОСТ EN 1434-1).

3.64 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени.

3.65 субабонент: Потребитель, система теплоснабжения которого непосредственно присоединена к тепловым сетям абонента энергоснабжающей организации, заключивший с абонентом договор теплоснабжения.

3.66 счетчик пара: Средство измерений, предназначенное для измерения массы пара, протекающего в трубопроводе через сечение, перпендикулярное направлению скорости потока.

3.67 температурный график: Зависимость температуры сетевой воды, подаваемой теплоисточником в тепловую сеть и возвращаемой от потребителей, от температуры наружного воздуха при принятом в системе теплоснабжения методе центрального регулирования отпуска теплоты (качественном, качественно-количественном, количественном).

3.68 тепловой баланс: Количественная характеристика производства, потребления и потерь тепла.

3.69 тепловая сеть: Совокупность трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи и распределения тепловой энергии.

3.70 тепловая энергия: Вид энергии, носителем которой являются пар, горячая вода, нагретый воздух и другие газы, а также технологические среды промышленных производств, используемые для отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологических нужд.

3.71 тепловой пункт; ТП: Комплекс трубопроводов, запорной арматуры, оборудования и средств измерений, обеспечивающий присоединение систем теплоснабжения к тепловым сетям и предназначенный для преобразования, распределения и учета тепловой энергии.

3.72 теплоиспользующая установка (теплоустановка): Комплекс трубопроводов и устройств, использующих тепловую энергию для отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологических нужд.

3.73 теплоисточник (источник теплоты): Комплекс технологически связанных одного или нескольких теплогенераторов, теплоустановок и вспомогательного оборудования, расположенных в обособленных, встроенных, пристроенных, надстроенных помещениях, предназначенный для производства тепловой энергии, теплоносителя.

3.74 теплоноситель: Парообразная, жидкая или газообразная среда, используемая для передачи тепловой энергии.

3.75 теплоснабжение: Использование доставляемой теплоносителем тепловой энергии в теплоустановках.

3.76 теплоснабжение: Обеспечение потребителей тепловой энергией в теплоносителе.

3.77 теплосчетчик: Измерительная система (средство измерений), предназначенная для измерения количества теплоты (по СТБ ГОСТ Р 51649).

3.78 технический учет: Осуществление потребителем тепловой энергии для своих технологических целей учета количества тепловой энергии и теплоносителя с контролем его параметров, не нарушая при этом технологию коммерческого учета и не влияя на точность и качество измерений на узле учета.

3.79 технологические нужды: Потребление тепловой энергии непосредственно в технологическом процессе производства товаров (работ, услуг).

3.80 узел учета: Комплекс средств измерений тепловой энергии и других технических средств, на основании показаний которых определяется количество тепловой энергии, производится контроль и регистрация параметров теплоносителя и осуществляется коммерческий расчет за произведенную или поставленную тепловую энергию и теплоноситель.

3.81 уполномоченное лицо по управлению общим имуществом: по [7].

3.82 утечка теплоносителя: Потери теплоносителя из тепловых сетей и систем теплоснабжения.

3.83 фактический небаланс в системе теплоснабжения: Разность отпущенной тепловой энергии с энергией подкачивающих насосов и суммы потребленной тепловой энергии и нормируемых эксплуатационных тепловых потерь.

3.84 фактические тепловые потери: Тепловые потери, определенные из баланса отпущенной и потребленной тепловой энергии.

3.85 функциональный отказ: Неисправность в системе узла учета или его элементов, при которой учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя прекращается или становится недостоверным.

3.86 хищение: Потребление тепловой энергии потребителем: при отсутствии договора теплоснабжения, заключенного с энергоснабжающей организацией; минуя средства измерений тепловой энергии для коммерческого учета; при сливах, водозаборах и безучетном самовольном потреблении тепловой энергии.

3.87 центральный тепловой пункт; ЦТП: Комплекс оборудования, осуществляющего подготовку теплоносителя, контроль его параметров, централизованный учет, регулирование отпуска тепловой энергии, сооружаемый на вводах тепловых сетей в квартал, к потребителю и предназначенный для обслуживания двух и более зданий.

3.88 штатный режим работы средства измерений: Режим работы средства измерений или составных частей измерительной системы узла учета тепловой энергии в диапазоне, который находится в пределах допустимых отклонений и не выходит за границы расчетных параметров.

3.89 энергоснабжающая организация: Организация, независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, осуществляющая на договорной основе продажу тепловой энергии и имеющая в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении тепловые сети и (или) теплоисточник(и).




4 Обозначения и сокращения

В настоящем техническом кодексе используются следующие условные обозначения:



	Параметры
t – температура	D – масса пара
p – давление	Q – тепловая энергия
h – энтальпия	T – время
G – расход теплоносителя	V _п – объем помещений зданий
M – масса воды	

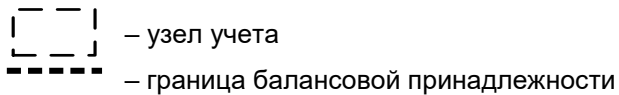
	Индексы
подп – подпитка	ОТ – отопление
к – конденсат	В – вентиляция
хв – холодная вода	техн. – технологические нужды
ГВС – горячее водоснабжение	

Точки измерения

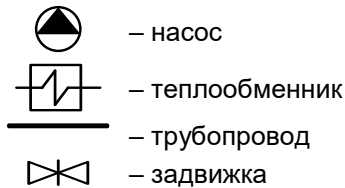
	– температуры
	– давления
	– расхода теплоносителя

Технологические требования

	– рассчитываемый параметр
	– регистрируемый параметр



Оборудование



5 Требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам средств измерений тепловой энергии

5.1 Узел учета тепловой энергии оборудуется средствами измерений, внесенными в установленном порядке в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь (далее – Реестр) и имеющими сертификат об утверждении типа средств измерений Республики Беларусь.

5.2 Средства измерений, не внесенные в Реестр, до их применения по назначению подлежат государственным испытаниям в целях утверждения типа средств измерений или метрологической аттестации с последующей поверкой или калибровкой.

5.3 Метрологические и эксплуатационные характеристики теплосчетчиков, включая теплосчетчики, используемые в составе измерительных систем, следует применять с учетом технических требований к средствам измерений согласно ТНПА.

5.4 Теплосчетчики должны быть оснащены энергонезависимой памятью, достаточной для хранения встроенного программного обеспечения, регистрации средних и интегральных значений параметров, статистических данных и обеспечивать:

- емкость архива теплосчетчика должна быть не менее:
 - часового – 45 суток;
 - суточного – 12 месяцев;
 - месячного (итоговые значения) – 3 года;
- хранение регистрируемых суточных данных не менее 190 суток;
- передачу архивной информации на переносной носитель.

В архивных данных должны фиксировать следующие параметры:

- массовый и объемный расход в подающем трубопроводе;
- массовый и объемный расход в обратном трубопроводе;
- среднечасовые и среднесуточные значения температур в подающем, обратном трубопроводах, трубопроводе холодной воды;
- количество потребленной тепловой энергии;
- общее время работы средства измерений тепловой энергии;
- время работы средства измерений тепловой энергии в нештатном режиме;
- факты изменения настроек с фиксацией даты и времени.

Для вновь проектируемых узлов учета должен быть предусмотрен дистанционный съем информации, согласно техническим условиям энергоснабжающей организации.

Потребитель обязан предоставлять энергоснабжающей организации доступ к теплосчетчику для снятия информации, в том числе в режиме реального времени, по параметрам, регистрируемым на узле учета тепловой энергии с отражением в договоре.

Для автоматизации дистанционного сбора данных со счетчиков тепловой энергии необходимо наличие цифрового интерфейса и протокола передачи данных соответствующих требованиям ГОСТ EN 1434-1 и ГОСТ EN 1434-3. Оборудование передачи данных в составе узла учета, его содержание в работоспособном и исправном состоянии, также так и канала передачи данных обеспечивает владелец узла учета.

5.5 При использовании на узле учета средств измерений, реализующих принцип измерения расхода теплоносителя методом переменного перепада давления (в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.1...ГОСТ 8.586.5), методом измерения площадь-скорость (в соответствии с требованиями ГОСТ 8.361), измерением осредняющей напорной трубкой (в соответствии с требованиями [1]), узел учета должен быть подвергнут метрологической аттестации средств измерений юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

5.6 Средства измерений в составе узла учета должны проходить метрологический контроль (поверка, калибровка, и пр.) в органах государственной метрологической службы с периодичностью, установленной в соответствии с требованиями НПА и ТНПА.

5.7 Средства измерений, применяемые в сфере законодательной метрологии, с истекшими сроками поверки и (или) калибровки, к эксплуатации не допускаются.

5.8 Эксплуатация средств измерений, тип которых исключен из Реестра, но введенных в эксплуатацию до момента их исключения из Реестра, разрешается в случае соответствия метрологических характеристик требованиям обязательных для соблюдения ТНПА до окончания срока службы средства измерений, согласно паспорта на изделие.

5.9 Средства измерений, учитывающие расход тепловой энергии на нужды отопления, у которых срок действия государственной поверки и (или) калибровки истекает в течение предстоящего отопительного периода и в случае отсутствия резервного средства измерений тепловой энергии, должны быть поверены и (или) откалиброваны до начала данного периода.

5.10 При подозрении на технические (метрологические) дефекты допускается до окончания межповерочного интервала проводить метрологический контроль средств измерений узла учета по инициативе энергоснабжающей организации или владельцев средств измерений. Все расходы по проведению контроля несет иницилирующая сторона.

Метрологический контроль осуществляется юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу.

В случае неподтверждения метрологических характеристик (выявления технических (метрологических дефектов) средства измерений признаются не прошедшими поверку. При этом, если время метрологического отказа установить не представляется возможным, его принимают равным половине времени эксплуатации от даты последней поверки. Расходы по внеочередной поверке в этом случае несет собственник средства измерений.

5.11 Изменение межповерочного интервала средств измерений производится на основании решения Госстандарта.

5.12 При использовании многоканальных теплосчетчиков допускается организация на их базе нескольких независимых узлов коммерческого и технического учета. Многоканальный теплосчетчик должен быть функционально разделен на независимые системы (контуры). Выход из строя каналов измерения в одной из независимых систем (контуров) не может служить основанием для прекращения расчетов по другим системам (контурам), которые находятся в исправном состоянии.

5.13 Выбор типоразмеров теплосчетчиков на узле учёта должен проводиться исходя из требуемых диапазонов измерений на основании проектной и действительной нагрузки, температурного графика отпуска тепловой энергии с учетом данных о гидравлической наладке тепловой сети.

Для теплосчетчиков в водяных системах теплоснабжения необходимо соблюдение значений нормированных рабочих условий применения средств измерения тепловой энергии:

а) номинальное значение расхода на основных режимах эксплуатации должно находиться в пределах нормируемого диапазона измерений теплосчетчиков и соответствовать скоростям теплоносителя в диапазоне от 3 до 7 м/с;

б) среднесуточные и среднечасовые расходы теплоносителя должны находиться в пределах нормируемого диапазона измерений теплосчетчиков и соответствовать значениям скоростей теплоносителя в пределах от 0,5 до 10 м/с;

в) утвержденный температурный график эксплуатации узла учета должен соответствовать температурному диапазону эксплуатации теплосчетчика согласно его технической документации.

г) максимальное давление теплоносителя при эксплуатации узла учета должно быть менее либо равно допустимого давления среды при эксплуатации теплосчетчиков согласно его технической документации.

д) в целях адаптации узла учета к тепловым нагрузкам в широком диапазоне её изменения допускается комплектовать узел учёта параллельным набором теплосчетчиков при следующих условиях:

- теплосчетчики должны быть одинакового уровня точности;

- каждый теплосчетчик должен быть снабжен по входу и выходу секующей арматурой с контролем ее протечки в закрытом положении, которая может эксплуатироваться только в режиме «полностью открыто» или «полностью закрыто»;

- параллельные теплосчетчики при эксплуатации должны обладать одинаковыми гидравлическими сопротивлениями, которые обеспечивают равные (в пределах нормируемой погрешности) значения расходов теплоносителя.

5.14 Средства измерений тепловой энергии должны выбираться и устанавливаться в соответствии с проектами, разработанными в рамках требований технических условий энергоснабжающей организации и ТНПА.

Требования технических условий в части выбора и установки средств измерений не должны противоречить требованиям ТНПА.

5.15 Для предотвращения отложений продуктов коррозии, накипи и всевозможных включений органического и неорганического характера рекомендуется использовать приборы регулирования, технические характеристики которых обеспечивают необходимые параметры регулирования и не допускают снижения скорости потока теплоносителя в измерительных камерах средств измерений тепловой энергии менее 0,5 м/с.

5.16 Средства измерений в составе узла или системы учета должны быть защищены от несанкционированного вмешательства в их работу, нарушающего достоверный учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя и регистрацию параметров теплоносителя.

5.16.1 Теплосчетчики должны иметь защитные устройства, пломбируемые таким образом, чтобы с момента опломбирования, установки и после установки теплосчетчиков не допускалась возможность снятия теплосчетчика или изменения его показаний без видимого повреждения защитного устройства или пломбы.

5.16.2 Для теплосчетчиков с внешним источником питания должны быть также предусмотрены средства защиты от отключения либо средства, позволяющие установить, что отключение теплосчетчика имело место. Данное требование не распространяется на теплосчетчики с внешним источником питания, в которых предусмотрено автоматическое переключение на внутреннее батарейное питание.

Примечание – Отключение питания может фиксировать счетчик часов, установленный в корпусе устройства.

5.16.3 Программное обеспечение теплосчетчиков, имеющее критическую важность для метрологических характеристик, должно иметь соответствующую идентификацию и защиту. Теплосчетчик (или его составной элемент) должен легко позволять идентифицировать установленное в нем программное обеспечение.

Если в теплосчетчике (или его составном элементе) установлено вспомогательное программное обеспечение, предназначенное для выполнения других функций, отличных от измерительной, то та часть программного обеспечения, которая критически важна для метрологических характеристик, должна быть соответствующим образом идентифицирована и не должна испытывать недопустимое влияние со стороны вспомогательного программного обеспечения.

5.16.4 В теплосчетчиках допускается коррекция внутренних часов вычислителя теплосчетчика без вскрытия пломб. При этом проведенные изменения должны сохраняться в памяти теплосчетчика.

5.16.5 Вычислители теплосчетчиков должны иметь нестираемые архивы, в которые заносятся основные технические и настроечные коэффициенты. Данные архивов выводятся на дисплей вычислителя и (или) компьютер. Настроечные коэффициенты заносятся в свидетельство о поверке средства измерений. Любые изменения должны фиксироваться в архивах.

5.16.6 Электрические цепи доступа к микросхемам средств измерений, в которых содержатся их градуировочные характеристики, должны быть физически разомкнуты и опломбированы представителем энергоснабжающей организации.

5.17 На узлах учета тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения должны применяться теплосчетчики класса точности 1. По согласованию с энергоснабжающей организацией при должном обосновании допускается применение теплосчетчиков класса точности 2 и 3.

Классы точности теплосчетчиков установлены ГОСТ EN 1434-1.

5.18 Узлы учета тепловой энергии паровых систем теплоснабжения должны обеспечивать измерение тепловой энергии пара в зависимости от удельного количества отпускаемой (потребляемой) тепловой энергии в пересчете на один паропровод за каждый час (сутки, отчетный период) с пределами относительной погрешности, значения которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Средний удельный отпуск (потребление) тепловой энергии на один паропровод, ГДж/ч	Допускаемые пределы относительной погрешности, %	Диапазон расхода пара, %
50 и более	Не более ± 4	От 10 до 30
	Не более ± 3	От 30 до 100
Менее 50	Не более ± 5	От 10 до 30
	Не более ± 4	От 30 до 100

5.19 Счетчики пара должны обеспечивать измерение массы теплоносителя в зависимости от удельного количества тепловой энергии, отпускаемого на один паропровод, за каждый час (сутки, отчетный период) с пределами относительной погрешности, значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средний удельный отпуск (потребление) тепловой энергии на один паропровод, ГДж/ч	Допускаемые пределы относительной погрешности, %	Диапазон измерений, %
50 и более	Не более $\pm 2,5$	От 10 до 30
	Не более ± 2	От 30 до 100
Менее 50	Не более ± 3	От 10 до 30
	Не более $\pm 2,5$	От 30 до 100

5.20 Для средств измерений, регистрирующих температуру теплоносителя в водяных системах, должны применяться комплекты термопреобразователей сопротивления (датчиков температуры) с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур, которые определяют по формуле

$$E_t = \pm(0,5+3 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta), \quad (5.1)$$

где $\Delta\theta$ – разность температур теплоносителя подающего и обратного потоков системы теплоснабжения, °С;

$\Delta\theta_{\min}$ – минимально допускаемое значение разности температур теплоносителя подающего и обратного потоков системы теплоснабжения, нормируемое для средств измерений (систем учета) тепловой энергии, °С.

Погрешность каждого из термопреобразователей сопротивления из состава комплекта не должна превышать значений, рассчитываемых по формуле в соответствии с СТБ EN 60751

$$\Delta t = \pm(0,15+0,002 \cdot t), \quad (5.2)$$

где t – температура теплоносителя, °С.

По согласованию с энергоснабжающей организацией допускается применение комплектов термопреобразователей сопротивления с погрешностью каждого термометра в пределах

$$\Delta t = \pm(0,3+0,005 \cdot t), \quad (5.3)$$

5.21 Для средств измерений, регистрирующих температуру пара, должны применяться термопреобразователи сопротивления, у которых пределы абсолютной погрешности измерений температуры Δt , °С не должны превышать значений, рассчитываемых по формуле в соответствии с СТБ EN 60751

– для паропровода со средним удельным отпуском тепловой энергии, приведенной к одному паропроводу 50 ГДж/ч и более

$$\Delta t_n = \pm(0,15+0,002 \cdot t_n); \quad (5.4)$$

– для паропровода со средним удельным отпуском тепловой энергии приведенной к одному паропроводу менее 50 ГДж/ч

$$\Delta t_n = \pm(0,3+0,005 \cdot t_n), \quad (5.5)$$

где t_n – температура пара, °С.

5.22 Средства измерений, регистрирующие давление воды, должны обеспечивать измерение давления с пределами приведенной относительной погрешности не более $\pm 2\%$.

5.23 Средства измерений, регистрирующие давление пара, должны обеспечивать измерение давления с пределами приведенной относительной погрешности $\pm 0,5\%$ для паропроводов с удельным отпуском тепловой энергии 50 ГДж/ч и более, и $\pm 1,0\%$ – для паропроводов с удельным отпуском тепловой энергии менее 50 ГДж/ч.

5.24 Средства измерений в составе теплосчетчика, регистрирующие время, должны обеспечивать измерение текущего времени с пределами относительной погрешности не более $\pm 0,05\%$.

5.25 Системы учета тепловой энергии должны быть оборудованы встроенной автоматической самодиагностикой, обеспечивающей контроль правильности функционирования отдельных элементов и (или) всей системы в целом. Узлы учета должны быть оборудованы элементами диагностики, позволяющими в ручном режиме выполнять диагностику работы датчиков и вычислителей с возможностью регистрации нештатных ситуаций с фиксацией кода ошибки, времени возникновения и продолжительности событий.

5.26 Средства измерений тепловой энергии, внесенные в Реестр, выпущенные в обращение до 01.12.2012, допускаются к применению до окончания их срока службы согласно паспорта на изделие и при условии прохождения поверки и (или) калибровки.

5.27 Теплосчетчики (тепловычислители), снятые с эксплуатации в связи с необходимостью их ремонта до истечения срока действия текущей поверки, после ремонта (замены) подлежат внеочередной поверке в установленном порядке.

5.28 В архиве теплосчетчика должны накапливаться следующие интервалы времени:

- а) $T_{\text{раб}}$ – время штатной работы теплосчетчика, ч;
- б) T_{min} – интервал времени, в котором расход теплоносителя был меньше минимального значения (G_{min}), указанного в паспорте средства измерений, ч;
- в) T_{max} – интервал времени, в котором расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения (G_{max}), указанного в паспорте средства измерений, ч;
- г) $T_{\Delta t}$ – интервал времени, в котором разность температур в подающем и обратном трубопроводах ($T_1 - T_2$) была меньше допустимого значения, указанного в паспорте средства измерений, ч;
- д) $T_{\text{ф}}$ – время действий нештатных ситуаций, ч;
- е) $T_{\text{Эп}}$ – интервал времени, в котором питание теплосчетчика или расходомеров было отключено, ч.

5.29 Теплосчетчики должны регистрировать и хранить значения тепловой энергии и всех параметров, подключенных к вычислителю с фиксацией их на начало и окончание отчетного периода и результата за отчетный период.

5.30 В период ($T_{\text{Эп}}$), ($T_{\text{ф}}$), ($T_{\Delta t}$), (T_{min}), (T_{max}) счет тепловой энергии должен останавливаться, текущие параметры фиксироваться в архиве теплосчетчика.

5.31 При использовании в качестве теплоносителя перегретого пара дополнительно к нештатным ситуациям должен определяться интервал времени ($T_{\text{нс}}$), когда пар перешел из состояния перегретый в состояние насыщенный.

5.32 Теплосчетчик, используемый в паровых системах теплоснабжения, должен определять момент перехода пара из состояния перегретый в состояние насыщенный и, наоборот, по соотношению параметров температуры и давления пара.

5.33 При переходе пара в состояние "насыщенный" счет тепловой энергии прекращается.

5.34 Подключение модемов в зависимости от типа теплосчетчика может осуществляться непосредственно как к цифровому порту теплосчетчика, так и через дополнительные преобразователи интерфейсов или радиоканал.

5.35 Показания узлов учета тепловой энергии и теплоносителя, снятые с использованием телеметрической системы, могут рассматриваться как коммерческие, при условии утверждения и внесения типа данной измерительной системы в Реестр и проведения очередной поверки измерительной системы, либо проведения государственных испытаний или метрологической аттестации в структурах государственной метрологической службы Республики Беларусь и поверки и (или) калибровки.

6 Учет тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике

6.1 Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по водяным системам теплоснабжения

6.1.1 Организация учета тепловой энергии и массы теплоносителя

6.1.1.1 Узлы учета тепловой энергии и теплоносителя оборудуются на теплоисточнике на каждой магистрали на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) при непосредственном присоединении потребителя к коллекторам (выходным трубопроводам) теплоисточника.

6.1.1.2 Учет тепловой энергии, отпущенной энергоснабжающей организацией от теплоисточника абоненту, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, оптовому потребителю-перепродавцу производится на основании показаний средств измерений, установленных на границе раздела балансовой принадлежности тепловых сетей.

Если средства измерений установлены не на границе раздела балансовой принадлежности тепловых сетей, учет тепловой энергии осуществляется с учетом потерь тепловой энергии на участках тепловых сетей от границы раздела балансовой принадлежности до места установки средств измерений тепловой энергии с учетом перерасчета выполненного в соответствии с п. 7.3.4 настоящего ТКП.

Допускается по согласованию с энергоснабжающей организацией вести расчеты по показаниям теплосчетчиков, если их датчики температуры установлены на границе раздела, а датчики потока (расходомеры-счетчики), датчики давления и тепловычислитель в месте, удобном для эксплуатации и обслуживания.

Расчет величины тепловых потерь ежемесячно выполняется в соответствии с нормативными техническими документами.

6.1.1.3 Передача тепловой энергии, отпущенной энергоснабжающей организацией, по тепловым сетям балансовой принадлежности организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, абонентам (потребителям) на отопление и подогрев воды в жилищном фонде осуществляется на основании договора на передачу тепловой энергии, заключенного между энергоснабжающей организацией и организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии.

6.1.1.4 Не допускается организация отборов теплоносителя на собственные нужды теплоисточника после узла учета тепловой энергии, отпускаемой в системы теплоснабжения потребителей. Средства измерения тепловой энергии, устанавливаемые на обратных трубопроводах магистралей, должны размещаться до места присоединения подпиточного трубопровода по направлению движения воды.

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

- масса теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- масса теплоносителя, израсходованного на подпитку системы теплоснабжения, при наличии подпиточного трубопровода (трубопроводов);
- отпущенная тепловая энергия;
- средневзвешенные значения температур теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и на – трубопроводе холодной воды, используемой для подпитки;
- средние значения давлений теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет.

6.1.1.6 Теплофикационные системы теплоисточников имеют тепловые схемы:

- двухтрубные тепломагистрали с индивидуальной подпиткой по каждой тепломагистрали в обратный трубопровод (рисунок 1);
- многотрубные тепломагистрали, имеющие общую подпитку теплоисточника по нескольким подпиточным трубопроводам (рисунок 2).

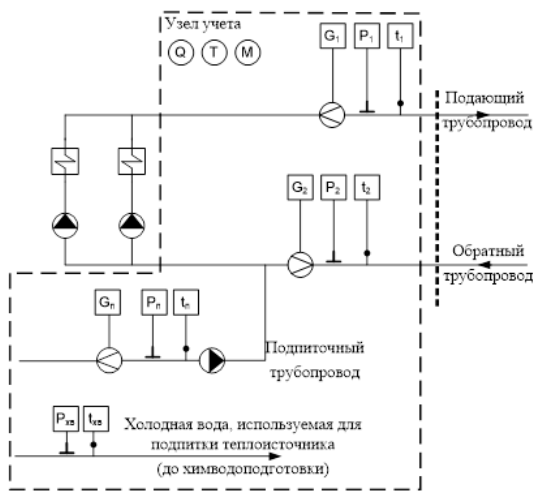


Рисунок 1 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с индивидуальной подпиткой тепломагистрали для водяных систем теплоснабжения

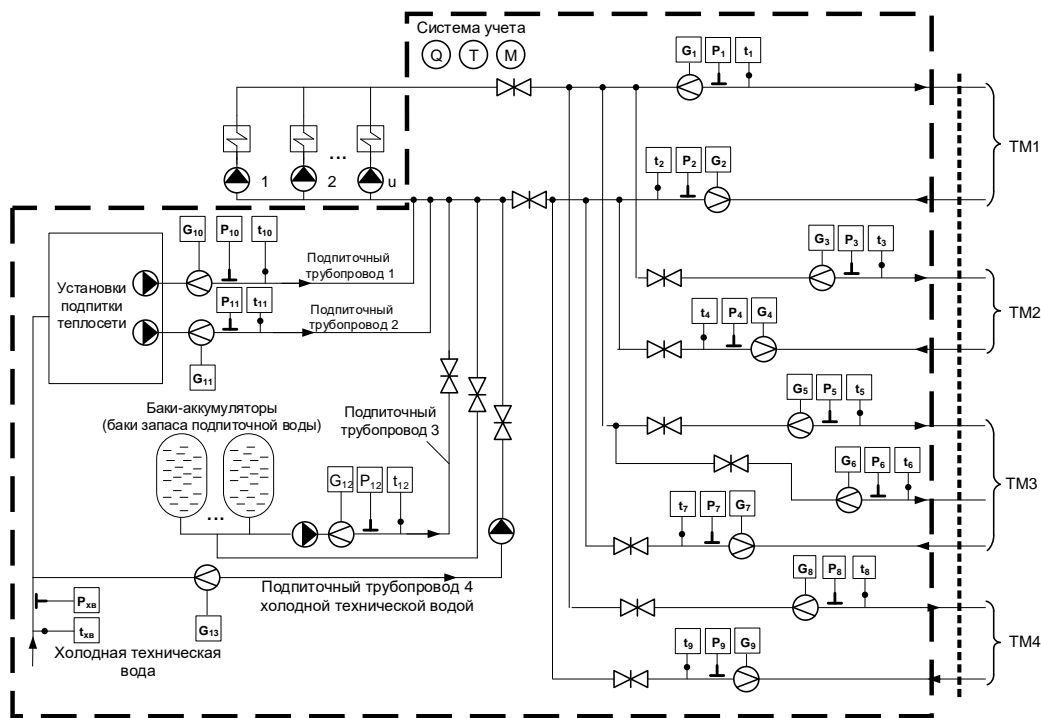


Рисунок 2 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с групповой подпиткой для водяных систем теплоснабжения

6.1.1.7 Рекомендуемая схема организации системы учета количества тепловой энергии и теплоносителя приведена на рисунке 3.

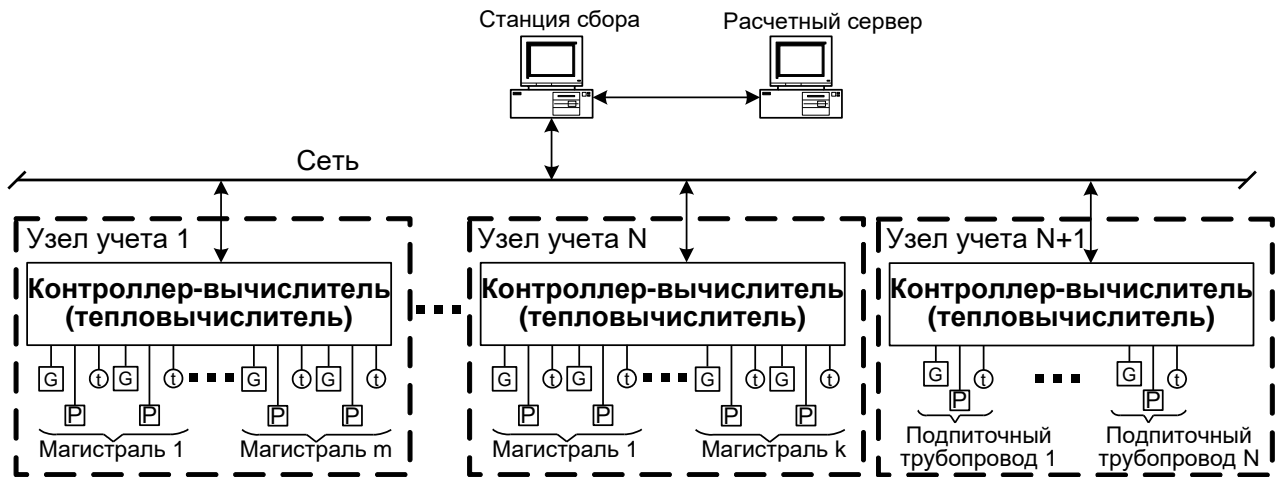


Рисунок 3 – Схема организации системы учета тепловой энергии и теплоносителя

6.1.1.8 Станция сбора должна обеспечивать сбор необходимой информации для выполнения расчетным сервером следующих функциональных задач:

- сведение баланса по теплоисточнику;
- распределение подпитки по магистралям;
- расчет количества тепловой энергии, отпущенной потребителю;
- определение значения среднесуточной температуры холодной воды, взвешенной по расходу по формуле (7.13) подраздела 7.3 (значение передается энергоснабжающей организации для проведения перерасчетов; см. подраздел 7.3);
- долгосрочное хранение информации (архивирование).

6.1.1.9 Допускается при небольшом объеме информации реализация системы учета тепловой энергии и теплоносителя в виде одного совмещенного сервера, включающего в себя функции сбора, расчета и хранения.

6.1.1.10 Значения параметров теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений расходов, температур и давлений.

6.1.1.11 Определение значений величины тепловой энергии в системе учета тепловой энергии и теплоносителя разрешается производить на основании среднечасовых температур, давлений и величин массы теплоносителя за соответствующий час по подающему, обратному и подпиточному трубопроводам теплоисточника, зарегистрированных в архивах тепловычислителей.

6.1.1.12 На теплоисточнике должен быть предоставлен доступ к узлу (системе) учета тепловой энергии представителю тепловых сетей и госэнергонадзора для проверки правильности установки нулевой отметки измерения мгновенного расхода теплоносителя. Каналы измерений расхода при закрытой арматуре должны принимать нулевые значения измеренной величины, что соответствует полному отсутствию расхода теплоносителя. При этом должна быть проверена на плотность запорно-регулирующая арматура.

6.1.2 Определение количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных теплоисточником по водяным системам теплоснабжения

6.1.2.1 Для определения количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпускаемых теплоисточником по водяным системам теплоснабжения, рекомендуется предварительно выполнить сведение баланса тепловой энергии расчетным методом на основе сведения материального баланса по теплоисточнику согласно Приложению В.

6.1.2.2 В процессе передачи тепловой энергии теплоисточником потребителям устанавливается порядок определения количества отпускаемой химочищенной воды в систему теплоснабжения.

Количество химочищенной воды, отпускаемое теплоисточником, определяется по показаниям средств измерений, установленных в соответствии с п. 6.1.1 настоящего ТКП и принятым на коммерческий учет в установленном порядке.

Количество подпиточной воды в тоннах, принятой к распределению между энергоснабжающей организацией, организацией осуществляющей передачу тепловой энергии и абонентами за расчетный период (месяц), определяется следующим образом: от объема отпуска химочищенной воды по показаниям средств измерения подпитки на теплоисточнике отнимается непроизводительная утечка (сверхнормативная) по составленным актам, потери теплоносителя из систем теплоснабжения во время ремонта, опрессовки,

испытаний, промывки и заполнения новых систем, и количество теплоносителя, рассчитанное на заполнение систем теплоснабжения абонентов в начале отопительного периода.

Принятое к распределению количество химочищенной воды распределяется пропорционально величине нормативной утечки из тепловой сети и систем теплоснабжения, рассчитанной в соответствии с [4] между энергоснабжающей организацией, организацией осуществляющей передачу тепловой энергии и абонентами.

Для абонентов, оснащенных двухканальными теплосчетчиками, установленными на сетевой воде, фактическая подпитка M_n определяется как разница показаний расхода теплоносителя в подающем M_1 и обратном M_2 трубопроводах.

В случае если $M_1 > M_2$, а $M_1 - M_2$ больше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, то величина утечки теплоносителя за отчетный период по подающему и обратному трубопроводам (M_y) равняется разнице абсолютных значений M_1 и M_2 без учета погрешностей.

Если $M_1 > M_2$ или $M_2 > M_1$, но $|M_1 - M_2|$ меньше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя, величина утечки (подмеса) считается равной нулю. Данное требование не распространяется на объекты с документально подтвержденным фактическим наличием утечки теплоносителя.

В случае если $M_2 > M_1$ и $M_2 - M_1$ больше суммы абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, необходимо проверить работу преобразователей расхода или определить место подмеса дополнительной воды. Количество тепловой энергии, теплоносителя за этот период определяется расчетным путем.

6.1.2.3 Количество теплоносителя, на заполнение систем теплоснабжения абонентов в начале отопительного периода принимается в размере 1,5 объема системы теплоснабжения абонента, определяемого согласно [4]. Для объектов, подключенных по независимой схеме, количество теплоносителя на заполнение допускается определять по показаниям средств измерений, установленных на линии подпитки независимого контура и допущенного в эксплуатацию энергоснабжающей организацией.

6.1.2.4 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником по каждому отдельному выводу, определяется как алгебраическая сумма произведений массы теплоносителя по каждому трубопроводу (подающему, обратному и подпиточному) на соответствующую энтальпию. Масса сетевой воды в обратном и подпиточном трубопроводах берется с отрицательным знаком. Для определения количества тепловой энергии, отпущенной по i -тому выводу, используется формула

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S M_{1im} \cdot h_{1im} - \sum_{m=0}^S M_{2im} \cdot h_{2im} - \sum_{m=0}^S M_{подпит} \cdot h_{хвим} \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.1)$$

где Q_i – величина тепловой энергии, отпущенной по i -тому выводу за промежуток времени ΔT ;

M_{1im} – масса теплоносителя, отпущенного теплоисточником по i -тому подающему трубопроводу за m -ый интервал времени;

M_{2im} – масса теплоносителя, возвращенного теплоисточнику по i -тому обратному трубопроводу за m -ый интервал времени;

$M_{подпит}$ – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку i -того вывода потребителя тепловой энергии за m -ый интервал времени;

h_{1im} – среднее значение энтальпии сетевой воды в i -том подающем трубопроводе за m -ый интервал времени;

h_{2im} – среднее значение энтальпии сетевой воды в i -том обратном трубопроводе за m -ый интервал времени;

$h_{хвим}$ – среднее значение энтальпии холодной воды до химподготовки, используемой теплоисточником для подпитки соответствующего вывода теплоснабжения потребителей тепловой энергии за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_i) промежутка времени измерения тепловой энергии.

6.1.2.5 Для теплоисточников с индивидуальной подпиткой магистралей и максимальным удельным отпуском тепловой энергии менее 50 ГДж/ч, имеющих не более двух выводов (магистралей), допускается определять количество отпущенной тепловой энергии по подающему и подпиточному трубопроводам либо обратному и подпиточному трубопроводам. В этом случае сведение баланса по теплоисточнику не производится и определение количества отпускаемой тепловой энергии выполняется по формулам

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S M_{1im} (h_{1im} - h_{2im}) + \sum_{m=0}^S M_{подпит} (h_{2im} - h_{хвим}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.2)$$

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S M_{2im} (h_{1im} - h_{2im}) + \sum_{m=0}^S M_{подпит} (h_{1im} - h_{хвим}) \right] \cdot 10^{-3}. \quad (6.3)$$

6.1.2.6 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником с общей подпиткой магистралей (см. рисунок 2), определяется как сумма количеств тепловой энергии, отпущенной по его выводам.

6.1.2.7 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником по каждому отдельному выводу, определяется путем решения в реальном масштабе времени системы уравнений расчета количества тепловой энергии и вычисления подпитки каждой магистрали в соответствии с формулами

$$\left\{ \begin{aligned}
 Q_1 &= \left[\sum_{m=0}^S M_{1m} \cdot h_{1m} - \sum_{m=0}^S M_{2m} \cdot h_{2m} - \sum_{m=0}^S M_{\text{подп}_m}^{TM1} \cdot h_{x_{\text{в}_m}} \right] \cdot 10^{-3} \\
 Q_2 &= \left[\sum_{\tau=0}^S M_{3m} \cdot h_{3m} - \sum_{m=0}^S M_{4m} \cdot h_{4m} - \sum_{m=0}^S M_{\text{подп}_m}^{TM2} \cdot h_{x_{\text{в}_m}} \right] \cdot 10^{-3} \\
 Q_3 &= \left[\sum_{m=0}^S M_{5m} \cdot h_{5m} + \sum_{m=0}^S M_{6m} \cdot h_{6m} - \sum_{m=0}^S M_{7m} \cdot h_{7m} - \sum_{m=0}^S M_{\text{подп}_m}^{TM3} \cdot h_{x_{\text{в}_m}} \right] \cdot 10^{-3} \\
 Q_4 &= \left[\sum_{m=0}^S M_{8m} \cdot h_{8m} - \sum_{m=0}^S M_{9m} \cdot h_{9m} - \sum_{m=0}^S M_{\text{подп}_m}^{TM4} \cdot h_{x_{\text{в}_m}} \right] \cdot 10^{-3} \\
 M_{\text{подп}_m} &= M_{10m} + M_{11m} + M_{12m} + M_{13m} \\
 M_{\text{подп}_m}^{TM1} &= M_{\text{подп}_m} \frac{M_{1m} - M_{2m}}{(M_{1m} - M_{2m}) + (M_{3m} - M_{4m}) + (M_{5m} + M_{6m} - M_{7m}) + (M_{8m} - M_{9m})} \\
 M_{\text{подп}_m}^{TM2} &= M_{\text{подп}_m} \frac{M_{3m} - M_{4m}}{(M_{1m} - M_{2m}) + (M_{3m} - M_{4m}) + (M_{5m} + M_{6m} - M_{7m}) + (M_{8m} - M_{9m})} \\
 M_{\text{подп}_m}^{TM3} &= M_{\text{подп}_m} \frac{M_{5m} + M_{6m} - M_{7m}}{(M_{1m} - M_{2m}) + (M_{3m} - M_{4m}) + (M_{5m} + M_{6m} - M_{7m}) + (M_{8m} - M_{9m})} \\
 M_{\text{подп}_m}^{TM4} &= M_{\text{подп}_m} \frac{M_{8m} - M_{9m}}{(M_{1m} - M_{2m}) + (M_{3m} - M_{4m}) + (M_{5m} + M_{6m} - M_{7m}) + (M_{8m} - M_{9m})}
 \end{aligned} \right. , \quad (6.4)$$

где Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 – величина отпущенной тепловой энергии по выводам соответственно ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4 за промежуток времени ΔT ;

$M_{1m}, M_{3m}, M_{5m}, M_{6m}, M_{8m}$ – масса теплоносителя, отпущенная теплоисточником по подающим трубопроводам выводов ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4 соответственно за m -ый интервал времени;

M_{2m}, M_{4m}, M_{7m} и M_{9m} – масса теплоносителя, возвращенного теплоисточнику по обратным трубопроводам выводов ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4 соответственно за m -ый интервал времени;

M_{10m}, M_{11m} – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку теплоисточника от химводоочистки по подпиточным трубопроводам 1 и 2 соответственно за m -ый интервал времени;

M_{12m} – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку теплоисточника из баков аварийной подпитки 3 за m -ый интервал времени;

M_{13m} – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку теплоисточника холодной водой по подпиточному трубопроводу 4 за m -ый интервал времени;

$M_{\text{подп}_m}^{TM1}, M_{\text{подп}_m}^{TM2}, M_{\text{подп}_m}^{TM3}, M_{\text{подп}_m}^{TM4}$ – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку выводов ТМ1, ТМ2, ТМ3, ТМ4 за m -ый интервал времени;

$h_{1m}, h_{3m}, h_{5m}, h_{6m}, h_{8m}$ – среднее значение энтальпии сетевой воды в соответствующем подающем трубопроводе выводов ТМ1, ТМ2, ТМ3 и ТМ4 за m -ый интервал времени;

$h_{2m}, h_{4m}, h_{7m}, h_{9m}$ – среднее значение энтальпии сетевой воды в соответствующем обратном трубопроводе выводов ТМ1, ТМ2, ТМ3 и ТМ4 за m -ый интервал времени;

$h_{x_{\text{в}_m}}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки соответствующей системы теплоснабжения потребителей тепловой энергии за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

6.2 Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по паровым системам теплоснабжения

6.2.1 Организация учета тепловой энергии, отпущенной по паровым системам

6.2.1.1 Системы учета тепловой энергии пара на теплоисточнике включают в себя узлы учета, которые оборудуются на каждой магистрали на теплоисточнике и (или) границе балансовой принадлежности тепловой сети.

6.2.1.2 Организация отборов теплоносителя на собственные нужды теплоисточника после узла учета тепловой энергии, отпускаемой в системы теплоснабжения потребителей, не допускается.

6.2.1.3 Среднечасовые значения параметров теплоносителя, а также их средние величины за какой-либо другой промежуток времени определяются на основании показаний средств измерений, регистрирующих параметры теплоносителя.

6.2.1.4 Узлы учета тепловой энергии пара для схем теплоснабжения с возвратом конденсата оборудуются на каждом из его выводов в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

6.2.1.5 В схемах теплоснабжения с возвратом конденсата на каждом узле учета тепловой энергии теплоисточника с помощью средств измерений должны регистрироваться следующие параметры:

- время работы;
- время перерывов питания или время работы в штатном режиме;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;
- отпущенная тепловая энергия;
- масса отпущенного пара и возвращенного конденсата;
- тепловая энергия, отпущенная за каждый час;
- масса отпущенного пара и масса возвращенного теплоисточнику конденсата за каждый час;
- среднечасовые значения температуры пара, конденсата и холодной воды, используемой для подпитки;
- среднечасовые значения давления пара, конденсата и холодной воды, используемой для подпитки.

6.2.1.6 Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя, состав измеряемых и регистрируемых параметров приведены на рисунке 4.

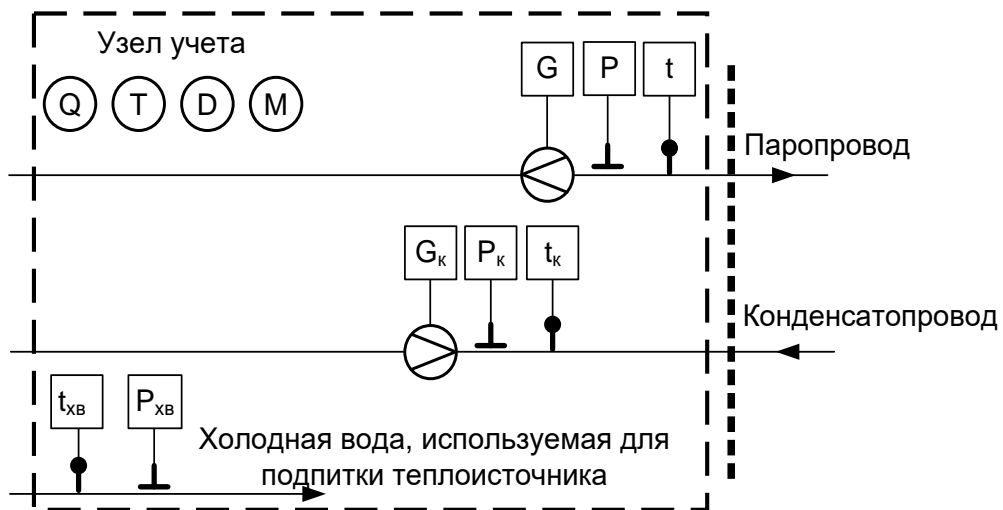


Рисунок 4 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике для паровых систем теплоснабжения с возвратом конденсата

6.2.1.7 Узлы учета тепловой энергии пара на теплоисточнике для схем теплоснабжения без возврата конденсата по каждому выводу оборудуются в соответствии со схемой, представленной на рисунке 5.

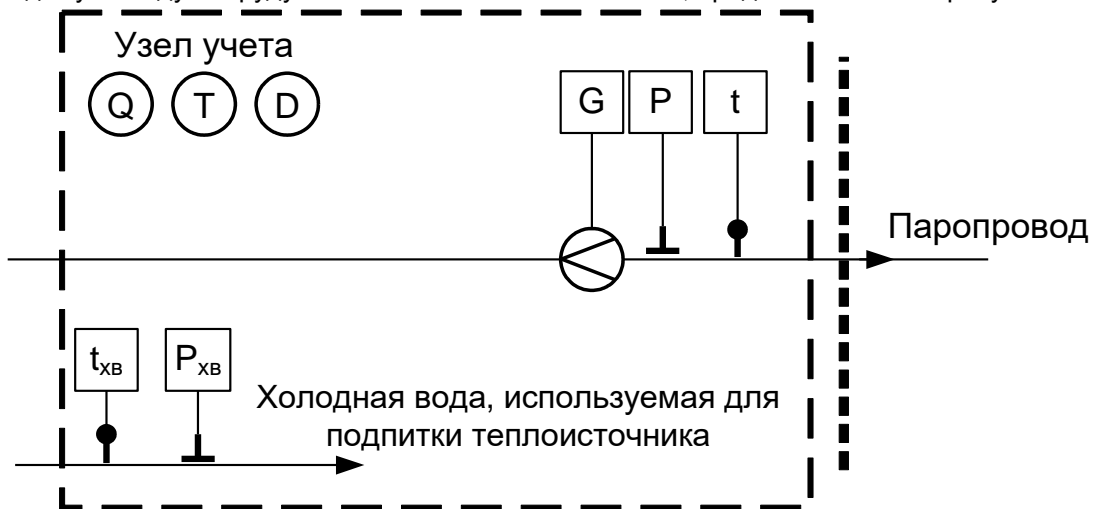


Рисунок 5 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике для паровых систем теплоснабжения без возврата конденсата

6.2.1.8 В схемах теплоснабжения без возврата конденсата на каждом узле учета тепловой энергии теплоисточника с помощью средств измерений должны регистрироваться следующие параметры:

- время работы;
- время перерывов питания или время работы в штатном режиме;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;
- отпущенная тепловая энергия;
- масса отпущенного пара;
- тепловая энергия, отпущенная за каждый час;
- масса отпущенного пара за каждый час;
- среднечасовые значения температуры пара и холодной воды, используемой для подпитки;
- среднечасовые значения давления пара и холодной воды, используемой для подпитки.

6.2.1.9 Узлы учета тепловой энергии пара на теплоисточнике для схем теплоснабжения с групповым возвратом конденсата от каждого потребителя тепловой энергии оборудуются в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.

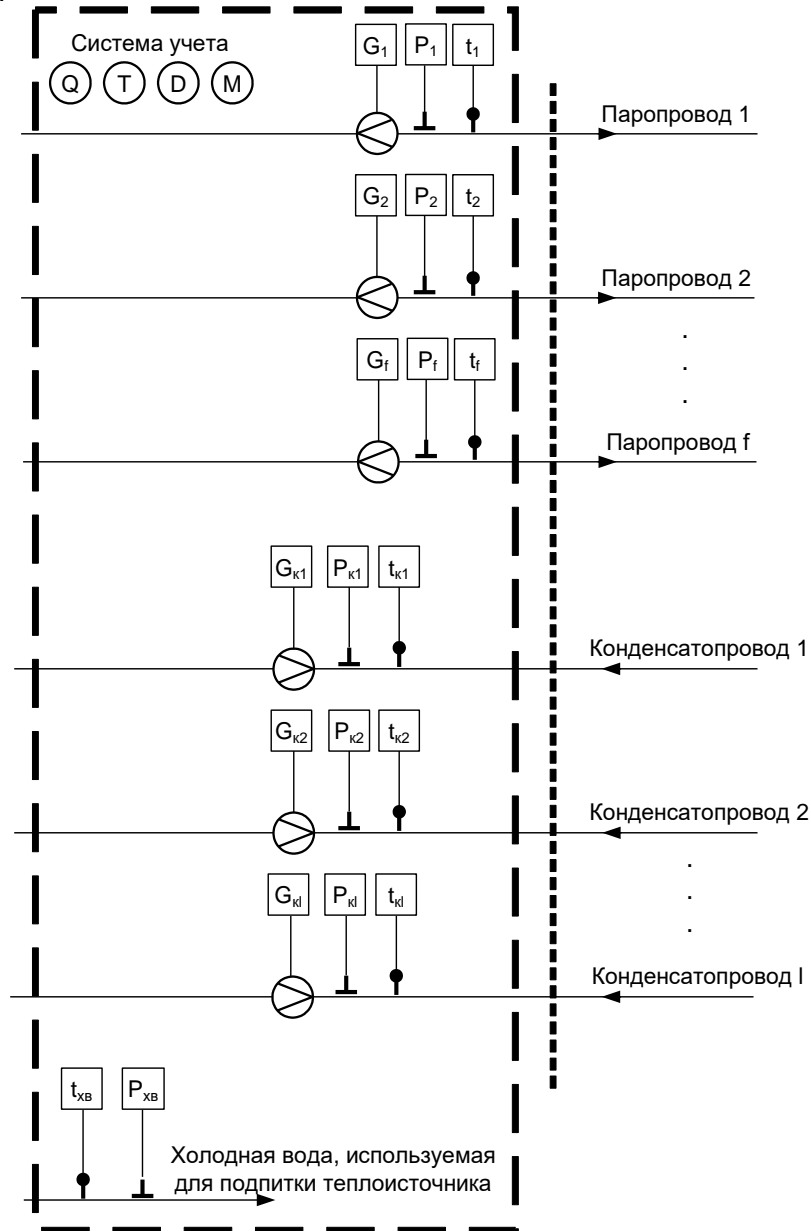


Рисунок 6 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с групповыми трубопроводами возврата конденсата для паровых систем теплоснабжения

6.2.1.10 В схемах теплоснабжения с групповым возвратом конденсата на каждом узле учета тепловой энергии с помощью средств измерений должны регистрироваться следующие параметры:

- время работы;
- время перерывов питания или время работы в штатном режиме;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;

- отпущенная тепловая энергия по группе связанных паропроводов и конденсатопроводов каждого потребителя;
- масса отпущенного пара и возвращенного теплоисточнику конденсата;
- тепловая энергия, отпущенная каждому потребителю за каждый час;
- масса отпущенного пара и возвращенного теплоисточнику конденсата за каждый час;
- среднечасовые значения температуры пара, конденсата и холодной воды, используемой для подпитки;
- среднечасовые значения давления пара, конденсата и холодной воды, используемой для подпитки.

6.2.2 Определение количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по паровым системам теплоснабжения

6.2.2.1 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником в схемах теплоснабжения с возвратом конденсата (рисунок 4) по каждому паропроводу, определяется как алгебраическая сумма произведений массы теплоносителя по каждому трубопроводу (паропроводу и конденсатопроводу) на соответствующие энтальпии. Масса теплоносителя в конденсатопроводе берется с отрицательным знаком.

6.2.2.2 В схемах теплоснабжения с возвратом конденсата для определения количества тепловой энергии Q , отпущенной по i -тому выводу (паропроводу) теплоисточника за определенный промежуток времени, используется формула

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S D_{im} (h_{im} - h_{xвm}) - \sum_{m=0}^S M_{kim} (h_{kim} - h_{xвm}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.5)$$

где D_{im} – масса пара, отпущенного теплоисточником по каждому i -тому паропроводу за m -ый интервал времени;

M_{kim} – масса конденсата, полученного теплоисточником по каждому i -тому конденсатопроводу за m -ый интервал времени;

h_{im} – среднее значение энтальпии пара в соответствующем паропроводу за m -ый интервал времени;

h_{kim} – среднее значение энтальпии конденсата в соответствующем конденсатопроводе за m -ый интервал времени;

$h_{xвm}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

6.2.2.3 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником в схемах теплоснабжения без возврата конденсата (см. рисунок 5), определяется как сумма количеств тепловой энергии, отпущенной по его выводам.

6.2.2.4 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником по каждому отдельному i -тому выводу, определяется как алгебраическая сумма произведений массы теплоносителя по каждому i -тому паропроводу на разность энтальпий пара в i -том паропроводу и холодной воды.

6.2.2.5 В схемах теплоснабжения без возврата конденсата для определения количества тепловой энергии Q , отпущенной по i -тому выводу (паропроводу) теплоисточника за определенный период времени, используется формула

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S D_{im} (h_{im} - h_{xвm}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.6)$$

где D_{im} – масса пара, отпущенного теплоисточником по каждому i -тому паропроводу за m -ый интервал времени;

h_{im} – среднее значение энтальпии пара в соответствующем паропроводу за m -ый интервал времени;

$h_{xвm}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

6.2.2.6 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником каждому потребителю в схемах теплоснабжения с групповым возвратом конденсата от потребителей тепловой энергии (см. рисунок 6), определяется для группы паропроводов и трубопроводов возврата конденсата, подключенных к каждому потребителю тепловой энергии.

6.2.2.7 В схемах теплоснабжения с групповым возвратом конденсата для определения количества тепловой энергии Q , отпущенной потребителю за определенный период времени, используется формула

$$Q_i = \left[\sum_{m=0}^S \left(\sum_{i=0}^f D_{im} \cdot (h_{im} - h_{xвm}) - \sum_{j=1}^l M_{kjm} \cdot (h_{kjm} - h_{xвm}) \right) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.7)$$

где f – количество узлов учета на паропроводах;

l – количество узлов учета на конденсатопроводах;

D_{im} – масса пара, отпущенного теплоисточником по каждому паропроводу за m -ый интервал времени;

M_{kjm} – масса конденсата, полученного теплоисточником по каждому конденсатопроводу за m -ый интервал времени;

h_{im} – среднее значение энтальпии пара в соответствующем конденсатопроводе за m -ый интервал времени;

h_{kjm} – среднее значение энтальпии конденсата в соответствующем конденсатопроводе за m -ый интервал времени;

$h_{хет}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

6.2.2.8 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температур, давлений и расходов.

6.2.2.9 Определение значения величины тепловой энергии разрешается производить на основании среднечасовых температур, давлений и величин массы теплоносителя за соответствующий час по выводам теплоисточника.

6.3 Эксплуатация узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике

6.3.1 Узел (система) учета тепловой энергии на теплоисточнике должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией на установленные средства измерений.

6.3.2 Нарушение требований эксплуатации, определенных технической документацией на установленные средства измерения тепловой энергии, приравнивается к выходу из строя узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике.

6.3.3 Узел (система) учета тепловой энергии считается вышедшим из строя в случаях:

- нарушения пломб, клейма о проведении государственной поверки на средства измерений узла учета, линий электрических связей;
- механического повреждения средств измерений и элементов узла учета;
- работы средств измерений узла учета за пределами норм точности, установленных в разделе 5;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета;
- применения устройств и приспособлений, искажающих показания средств измерений тепловой энергии, а также других способов несанкционированного вмешательства в их работу.

6.3.4 Время выхода из строя узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике фиксируется соответствующей записью в журнале с немедленным (не более чем в течение суток) уведомлением об этом тепловых сетей.

6.3.5 Представитель теплоисточника обязан также сообщить в тепловые сети данные о показаниях средств измерений узла (системы) учета на момент их выхода из строя.

6.3.6 Порядок ведения учета тепловой энергии и теплоносителя, а также его параметров после выхода из строя средств измерений узла (системы) учета тепловой энергии принимается совместным решением представителями теплоисточника и тепловых сетей и оформляется протоколом.

6.3.7 Представитель теплоисточника обязан сообщить представителю потребителя о выходе из строя средств измерений узла учета, если учет получаемой тепловой энергии осуществляется на узле (системе) учета тепловой энергии теплоисточника, и передать потребителю данные показаний средств измерений на момент их выхода из строя. Взаимоотношения между организацией, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении теплоисточник, и потребителем в этих случаях регламентируются договором теплоснабжения.

6.3.8 Показания средств измерений узла (системы) учета теплоисточника ежедневно в одно и то же время фиксируются в журнале. Рекомендуемая форма журнала приведена в приложении Б. Время начала записей показаний средств измерений в журнале должно соответствовать времени, зафиксированному в Акте допуска в эксплуатацию узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике.

Допускается ведение журнала учета тепловой энергии в электронном виде при оборудовании узла учета тепловой энергии измерительной системой которая оснащена соответствующим программным обеспечением, средствами передачи данных и позволяет осуществлять ведение журнала учета тепловой энергии в электронном виде.

6.3.8.1 При сбое в работе средства измерений тепловой энергии на магистрали менее суток расчет количества отпущенной тепловой энергии определяется по значению среднего расхода отпущенной тепловой энергии по показаниям средства измерений за сутки до выхода из строя, приведенного к средней фактической температуре наружного воздуха и исходной воды в периоде перерыва в работе средства измерений тепловой энергии с учетом вывода оборудования в ремонт или выхода оборудования из ремонта.

6.3.8.2 В случае неисправности средства измерения тепловой энергии на магистрали не более пятнадцати суток расчет количества отпущенной тепловой энергии теплоисточником осуществляется по значению среднего расхода тепловой энергии по показаниям средства измерения тепловой энергии за пять предыдущих суток его работы, приведенным к средней фактической температуре наружного воздуха в

периоде перерыва в работе средства измерения по формулам (7.14, 7.15) с учетом вывода оборудования в ремонт или выхода оборудования из ремонта. В последующем, до восстановления учета тепловой энергии расчетным путем согласно требований раздела 8 настоящего ТКП за вычетом тепловой энергии, расходуемой на собственные нужды теплоисточника, определяемой по показаниям средств измерений или расчетным путем по проектным нагрузкам за период неисправности средств измерений отпуска тепловой энергии.

6.3.9 Рекомендуется проводить периодическую проверку технического состояния узлов (системы) учета теплоисточника (не реже одного раза в шесть месяцев) представителями госэнергонадзора и (или) тепловых сетей в присутствии представителя теплоисточника, а также представителя потребителя, если учет потребляемой тепловой энергии проводится по показаниям средств измерений, установленным на узле (системе) учета теплоисточника.

7 Учет тепловой энергии и теплоносителя у потребителя

7.1 Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по водяным системам теплоснабжения

7.1.1 Организация учета тепловой энергии и массы теплоносителя

7.1.1.1 Учет количества тепловой энергии и массы теплоносителя подразделяется в зависимости от схем теплоснабжения и типа потребителей.

7.1.1.2 Узлы учета тепловой энергии оснащаются теплосчетчиками с первичными измерительными преобразователями расхода, температуры и давления на подающем и обратном трубопроводах в зависимости от конкретной технологической схемы теплоснабжения и оценки небаланса расхода теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах для следующих схем теплоснабжения и типов потребителей:

- промышленные и приравненные к ним;
- спортивные и спортивно-оздоровительные комплексы;
- ЦТП;
- общественные и другие с тепловой нагрузкой 2,5 МВт (9 ГДж/ч) и более;
- объекты общественного назначения с тепловой нагрузкой менее 2,5 МВт (9 ГДж/ч), тепловые сети которых проходят по закрытой территории или под землей и для визуального осмотра недоступны;
 - с открытой схемой теплоснабжения;
 - имеющие независимую схему теплоснабжения;
 - потребители с непосредственным присоединением к сетям горячего водоснабжения, у которых имеется подающий и обратный трубопровод ГВС.

7.1.1.3 На узлах учета тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения, оборудованных в соответствии с рисунками 7 и 8, должны регистрироваться за час (сутки, отчетный период) следующие параметры:

- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;
- полученная тепловая энергия;
- масса теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу;
 - температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла (системы) учета;
 - давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета (для потребителей с суммарной тепловой нагрузкой 2,5 МВт (9 ГДж/ч) и более);
 - масса теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения;
 - параметры теплоносителя, тепловая энергия, соответственно усредненные или накопленные за час.

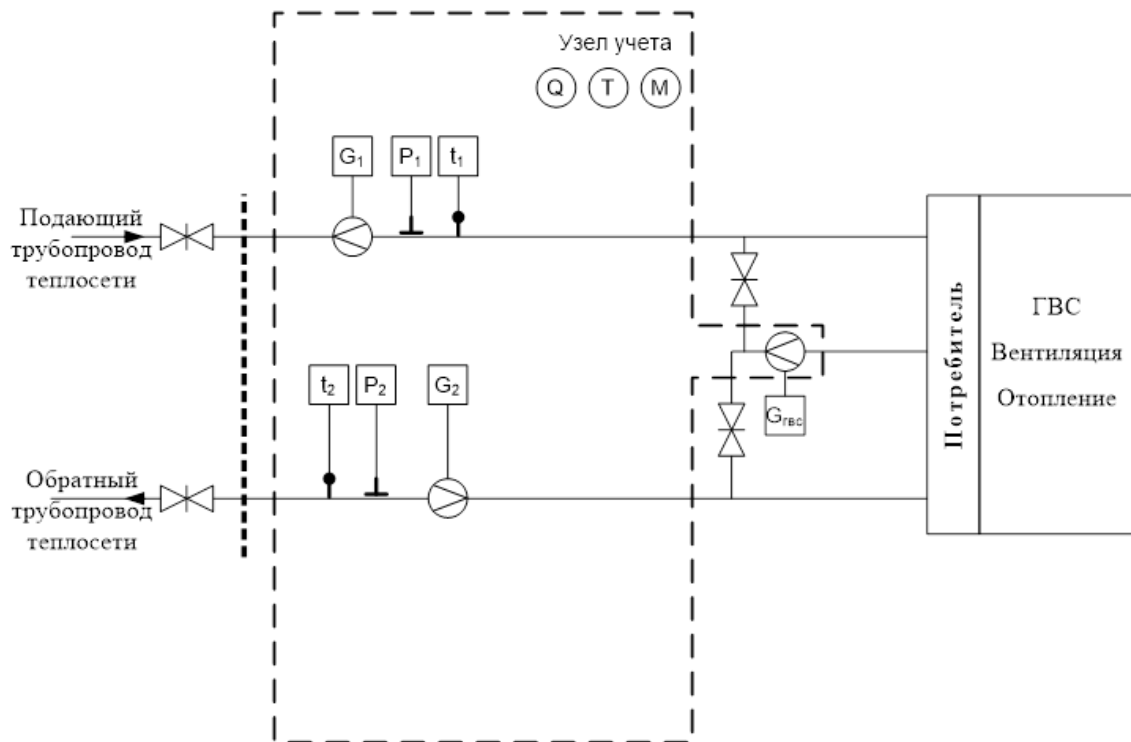


Рисунок 7 – Принципиальная схема размещения точек измерения в открытых системах теплоснабжения с тепловой нагрузкой более 9 ГДж/ч

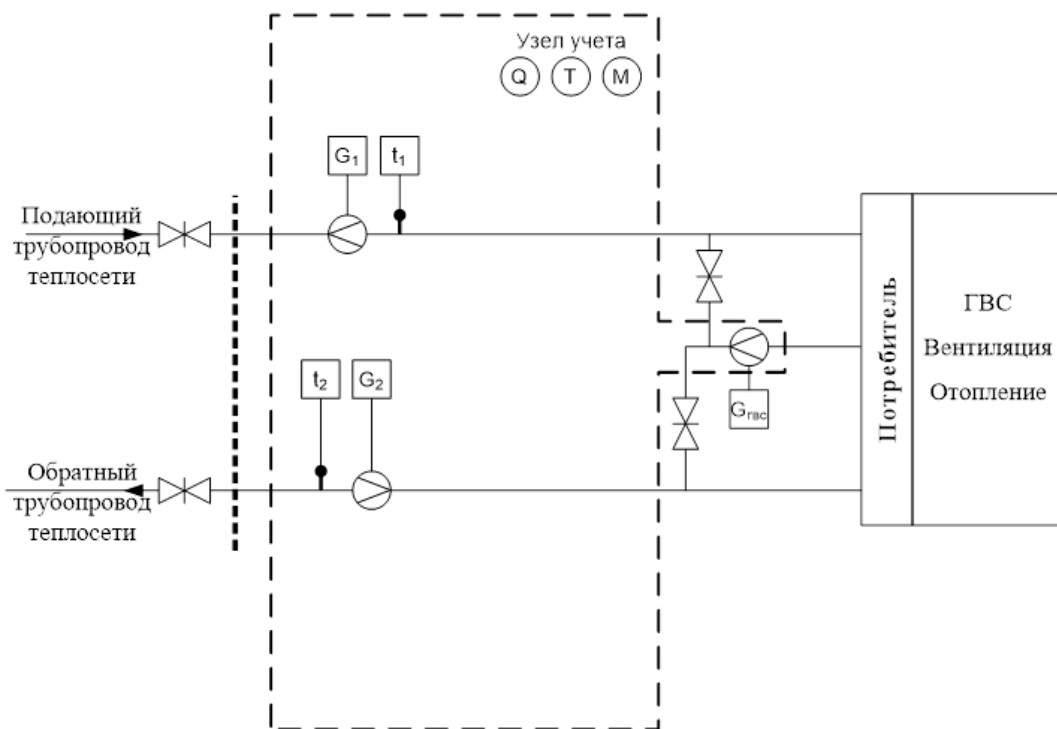


Рисунок 8 – Принципиальная схема размещения точек измерения в открытых системах теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой, не превышающей 9 ГДж/ч

7.1.1.4 При установке двухканальных теплосчетчиков превышение массового расхода теплоносителя в обратном трубопроводе над подающим допускается в пределах удвоенного значения погрешности измерения массы теплоносителя по одному трубопроводу (каналу измерения теплосчетчика), если иное не предусмотрено договором теплоснабжения.

7.1.1.5 В системах отопления, подключенных по независимой схеме, должен определяться объем (масса) теплоносителя, расходуемого на подпитку независимого контура.

7.1.1.6 Узлы учета тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения должны оснащаться теплосчетчиками, первичные измерительные преобразователи расхода которых устанавливаются на

подающих трубопроводах в соответствии с рисунком 9 для следующих схем теплоснабжения и типов потребителей:

- закрытые системы теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой менее 2,5 МВт (9 ГДж/ч);
- общественные и коммунально-бытовые, с суммарной тепловой нагрузкой менее 2,5 МВт (9 ГДж/ч);
- жилые дома, имеющие зависимую схему теплоснабжения.

7.1.1.7 На узлах учета тепловой энергии в закрытых системах теплопотребления, оборудованных в соответствии с рисунком 9, должны регистрироваться за час (сутки, расчетный период) следующие параметры:

- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- полученная тепловая энергия;
- масса теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу;
- температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета;
- усредненные параметры теплоносителя, тепловая энергия.

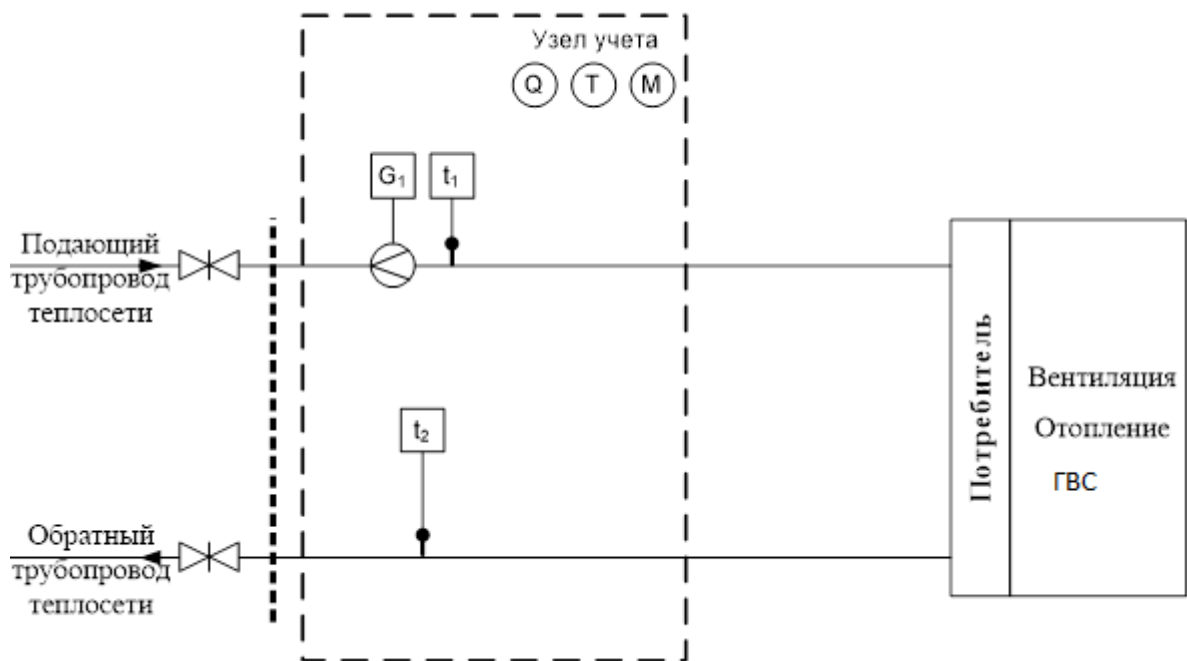


Рисунок 9 – Принципиальная схема размещения точек измерения в закрытых системах теплопотребления с суммарной тепловой нагрузкой, не превышающей 9 ГДж/ч

7.1.1.8 Узлы учета тепловой энергии оборудуются в тепловом пункте на границе балансовой принадлежности тепловых сетей.

Коммерческий учет тепловой энергии осуществляется на узле учета потребителя.

7.1.1.9 На узлах учета тепловой энергии для горячего водоснабжения (ЦТП, ИТП) должны регистрироваться за час (сутки, отчетный период) следующие параметры:

- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- полученная тепловая энергия;
- масса горячей воды, циркулирующей в системе горячего водоснабжения;
- масса холодной воды, потребленной в системе горячего водоснабжения либо масса подогретой воды, отпущенная потребителю (в зависимости от выбранной схемы учета);
- температура горячей воды в системе горячего водоснабжения до потребителя и после;
- давление теплоносителя по подающему и циркуляционному трубопроводам при нагрузке на горячее водоснабжение 2,5 МВт (9 ГДж/ч) и более;
- температура холодной воды (фактическая регистрируемая установленным термометром сопротивления либо устанавливаемая на вычислителе теплосчетчика (принимается в виде константного значения в течение всего расчетного периода, согласованного между энергоснабжающей организацией и потребителем и отраженном в договоре или акте);
- усредненные параметры теплоносителя, тепловая энергия.

7.1.1.10 Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей (ЦТП, ИТП) с размещением точек измерения массы горячей воды, температуры и давления при независимом подключении приведена на рисунке 10.

Принципиальная схема горячего водоснабжения с циркуляционной линией при зависимой схеме подключения потребителя к сетям ГВС приведена на рисунке 10.1.

Принципиальная схема горячего водоснабжения без циркуляционной линии при зависимом подключении потребителя к сетям ГВС приведена на рисунке 10.2.

Принципиальная схема горячего водоснабжения при независимом подключении потребителя к сетям ГВС приведена на рисунке 10.3.

Допускается по согласованию с энергоснабжающей организацией при независимом подключении потребителя к сетям ГВС применять схему на рис. 10.3, если разность масс и тепловой энергии горячей воды по подающему и циркуляционному трубопроводу превышает 25 % на протяжении 80 % общего времени эксплуатации объекта за расчетный период.

В противном случае должна применяться схема с установкой первичного преобразователя расхода на циркуляционном трубопроводе горячей воды и трубопроводе холодной воды в соответствии с рисунком 10.

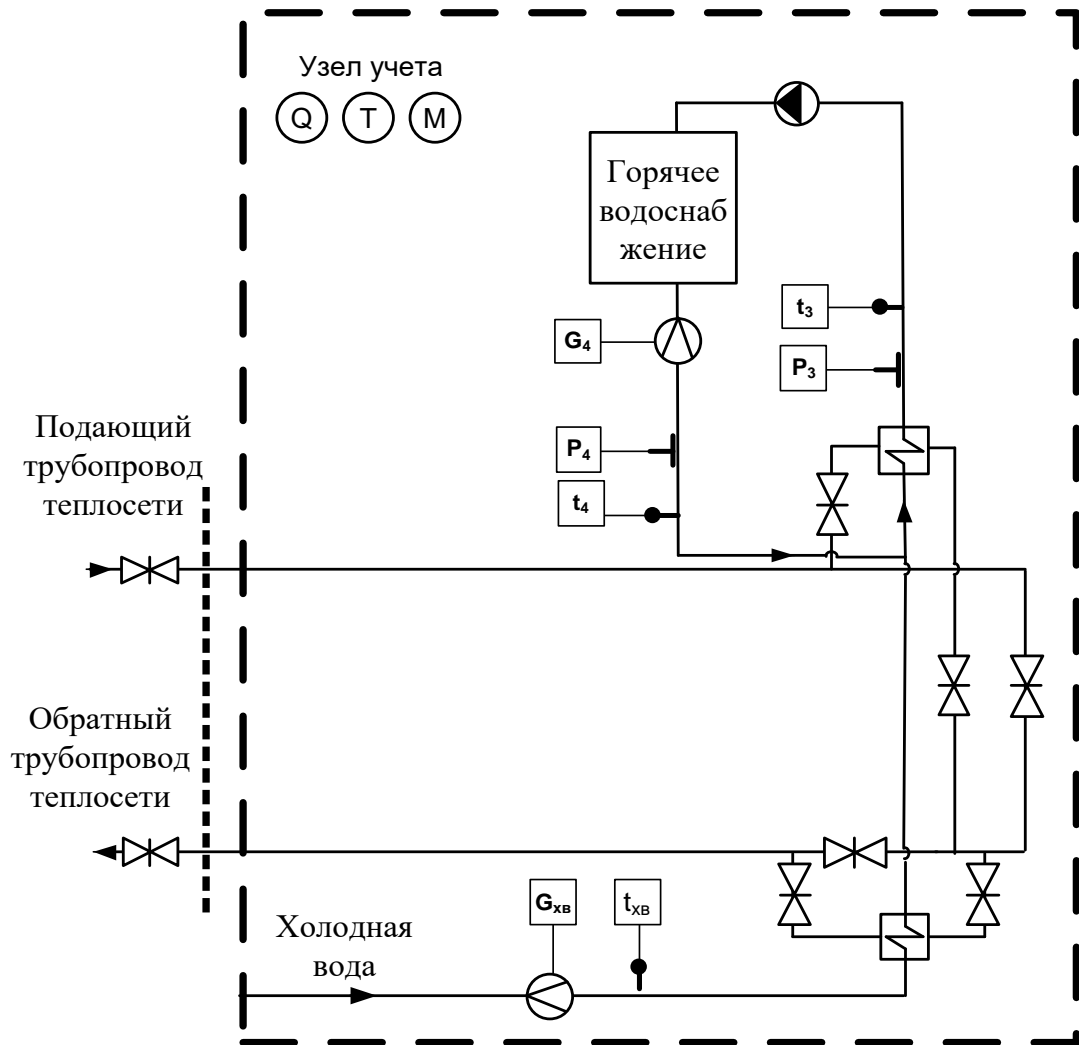


Рисунок 10 – Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей (ЦТП, ИТП) при независимом подключении ГВС и нагрузке на горячее водоснабжение 2,5 МВт (9 ГДж/ч) и более

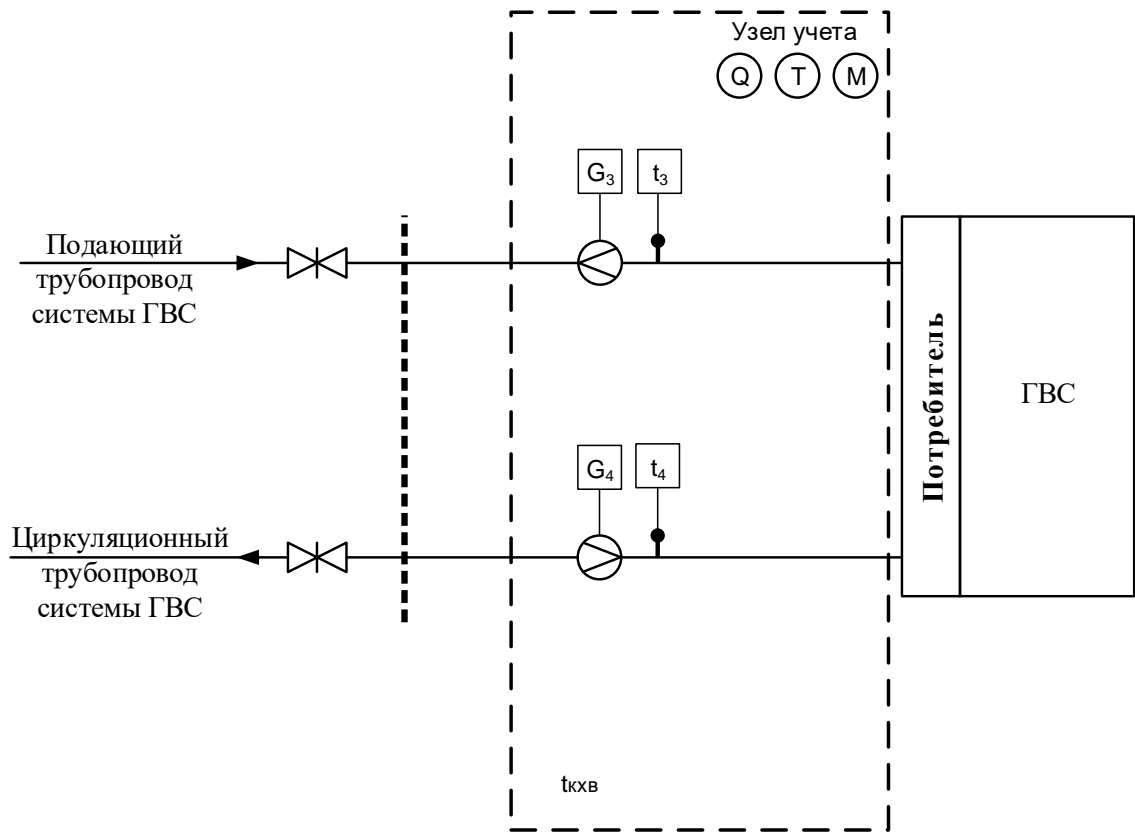


Рисунок 10.1 Принципиальная схема горячего водоснабжения с циркуляционной линией при зависимом подключении потребителя к сетям ГВС

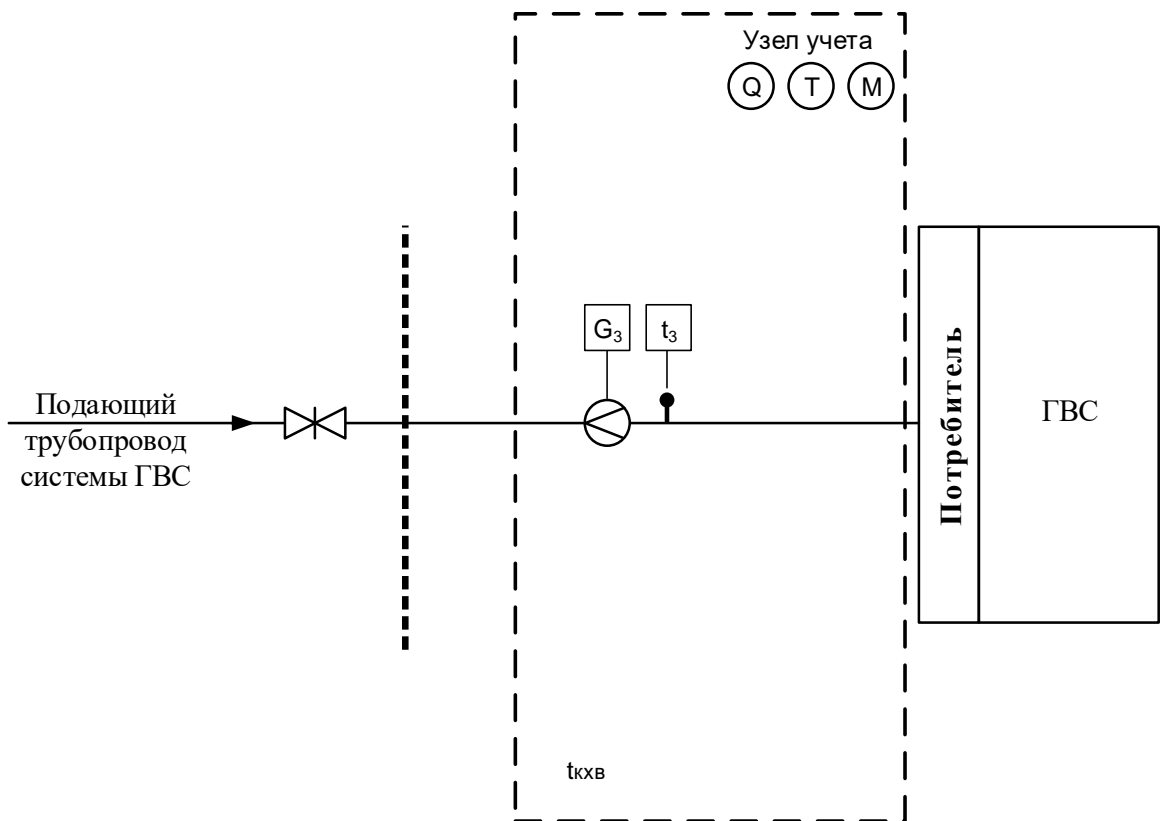


Рисунок 10.2. Принципиальная схема горячего водоснабжения без циркуляционной линии при зависимом подключении потребителя к сетям ГВС

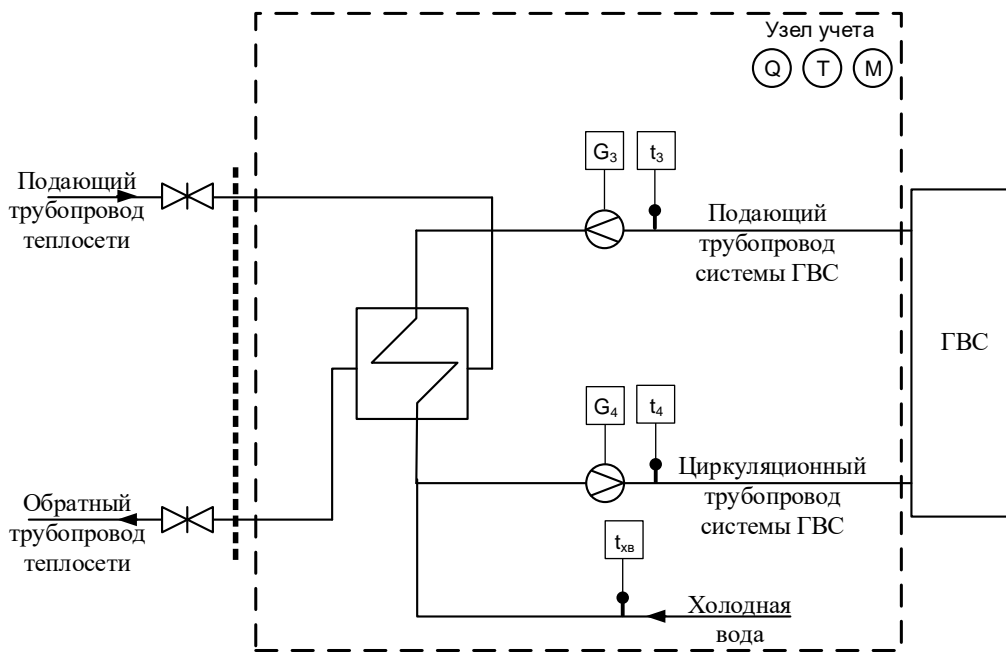


Рисунок 10.3. Принципиальная схема горячего водоснабжения при независимом подключении потребителя (с установкой первичных преобразователей расхода по подающему и циркуляционном трубопроводах горячей воды)

7.1.1.11 Узлы учета тепловой энергии для горячего водоснабжения оборудуются в тепловом пункте на границе балансовой принадлежности тепловых сетей в соответствии с рекомендациями п.7.1.1.10 ТКП как для существующих, так и для новых узлов учета.

Допускается по согласованию с энергоснабжающей организацией размещать на границе балансовой принадлежности только датчики температуры, а все остальные элементы узла учета в удобном для эксплуатации месте.

При установке теплосчетчика на горячей воде при независимом подключении системы ГВС потребителя (рисунок 10, рисунок 10.3) измерение температуры холодной воды производится в трубопроводе холодной воды на вводе в теплообменник.

7.1.1.12 Коммерческий учет тепловой энергии для горячего водоснабжения осуществляется на узле учета потребителя.

7.1.1.13 Представитель потребителя должен предоставить представителю энергоснабжающей организации и госэнергонадзора возможность проверки правильности установки нулевой отметки измерения мгновенного расхода теплоносителя. Каналы измерений расхода при закрытой арматуре должны принимать нулевые значения измеренной величины, что соответствует полному отсутствию расхода теплоносителя. При этом должна быть проверена на плотность запорно-регулирующая арматура.

7.1.2 Определение количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по водяным системам теплоснабжения

7.1.2.1 Количество тепловой энергии, полученное потребителем тепловой энергии в системах теплоснабжения, указанных в 7.1.1.2, определяется как алгебраическая сумма произведений массы теплоносителя на каждом трубопроводе (подающему, обратному) на соответствующую энтальпию и произведения разности масс воды в подающем и обратном трубопроводах на энтальпию холодной воды. Масса сетевой воды в обратном трубопроводе и разность масс воды в подающем и обратном трубопроводах берется с отрицательным знаком. Для определения количества тепловой энергии, потребленной за определенный период времени, используется формула:

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S M_{1m} \cdot h_{1m} - \sum_{m=0}^S M_{2m} \cdot h_{2m} - \sum_{m=0}^S (M_{1m} - M_{2m}) \cdot h_{кXB_m} \right] \cdot 10^{-3} \tag{7.1}$$

или математически идентичные формулы

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S M_{1m} \cdot (h_{1m} - h_{XB_m}) - \sum_{m=0}^S M_{2m} \cdot (h_{2m} - h_{кXB_m}) \right] \cdot 10^{-3}, \tag{7.2}$$

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S M_{1m} \cdot (h_{1m} - h_{2m}) + \sum_{m=0}^S (M_{1m} - M_{2m}) \cdot (h_{2m} - h_{\text{КХВ}_m}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.3)$$

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S M_{2m} \cdot (h_{1m} - h_{2m}) + \sum_{m=0}^S (M_{1m} - M_{2m}) \cdot (h_{1m} - h_{\text{КХВ}_m}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.4)$$

где Q_n – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

M_{1m} – масса теплоносителя, потребленного по подающему трубопроводу за m -ый интервал времени;

M_{2m} – масса теплоносителя, потребленного по обратному трубопроводу за m -ый интервал времени;

h_{1m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в подающем трубопроводе за m -ый интервал времени;

h_{2m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в обратном трубопроводе за m -ый интервал времени;

$h_{\text{КХВ}_m}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки теплоисточником за m -ый интервал времени, рассчитанное по константному значению температуры $t_{\text{КХВ}}$;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

7.1.2.2 Для определения массы теплоносителя, израсходованного на водопотребление за определенный промежуток времени, используется формула

$$\Delta M_{\text{расх.}} = \sum_{m=0}^S M_{\text{ГП}m} + \sum_{m=0}^S M_{\text{ГВС}m}, \quad (7.5)$$

где $\Delta M_{\text{расх.}}$ – масса теплоносителя, израсходованного на водопотребление;

$M_{\text{ГП}m}$ – масса теплоносителя, израсходованного потребителем на подпитку систем отопления за m -ый интервал времени;

$M_{\text{ГВС}m}$ – масса теплоносителя, израсходованного потребителем на горячее водоснабжение за m -ый интервал времени.

7.1.2.3 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температур, расходов, давлений для схемы измерения тепловой энергии со значениями величины суммарной тепловой нагрузки 2,5 МВт (9 ГДж/ч) и более, представленной на рисунке 7, а также на основании измеренных значений температур, расходов и договорных значений давлений для схем измерения тепловой энергии со значениями величины суммарной тепловой энергии менее 2,5 МВт (9 ГДж/ч), представленной на рисунке 8.

7.1.2.4 Для потребителей тепловой энергии, не имеющих возможности оперативного получения значений температуры и давления в трубопроводе холодной воды теплоисточника, должен заключаться договор теплоснабжения с энергоснабжающей организацией, устанавливающий договорные (константные) значения температуры и давления холодной воды на соответствующий период эксплуатации теплоиспользующей установки.

7.1.2.5 Количество тепловой энергии, полученное потребителем в закрытых системах теплоснабжения (см. 7.1.1.7), определяется как сумма произведения массы теплоносителя, прошедшего по подающему трубопроводу, на разность энтальпий теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Для определения количества тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в системах теплоснабжения (см. рисунок 9), используется формула

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S M_{1m} \cdot (h_{1m} - h_{2m}) \right] \cdot 10^{-3} \quad (7.6)$$

где Q_n – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

M_{1m} – масса теплоносителя, потребленного по подающему трубопроводу за m -ый интервал времени;

h_{1m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в подающем трубопроводе за m -ый интервал времени;

h_{2m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в обратном трубопроводе за m -ый интервал времени;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

7.1.2.6 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температур, расходов и договорных (константных) значений давлений для схем измерения тепловой энергии со значениями величины суммарной тепловой нагрузки менее 2,5 МВт (9 ГДж/ч), представленной на рисунке 9.

7.1.2.7 Количество тепловой энергии, отпущенной потребителям в системы горячего водоснабжения, присоединённых по независимой схеме (рисунок 10), определяется как алгебраическая сумма произведения массы теплоносителя, циркулирующего в трубопроводе горячего водоснабжения, на разность энтальпий горячей воды до и после потребителя и произведения массы холодной воды на разность энтальпий теплоносителя в трубопроводах горячего водоснабжения и холодной воды. Для определения количества

тепловой энергии, потребленной в системе горячего водоснабжения за определенный период времени, используется формула

$$Q_{\text{ГВС}} = \left[\sum_{m=0}^S M_{4m} (h_{3m} - h_{4m}) + \sum_{m=0}^S M_{\text{хв}} (h_{3m} - h_{\text{хв}m}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.7)$$

где $Q_{\text{ГВС}}$ – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

M_{4m} – масса теплоносителя, циркулирующего в системе горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

h_{3m} – среднее значение энтальпии горячей воды до потребителя горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

h_{4m} – среднее значение энтальпии горячей воды после потребителя горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

$h_{\text{хв}m}$ – среднее значение энтальпии холодной воды в трубопроводе холодной воды за m -ый интервал времени (температура холодной воды измеряется на вводе в теплообменник);

$M_{\text{хв}}$ – масса холодной воды;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

Для учета тепловой энергии в ИТП потребителей применять схемы, указанные на рисунках 10.1, 10.2, 10.3.

7.1.2.8 Количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени при зависимом присоединении потребителя к сетям горячего водоснабжения в соответствии с рисунком 10.1 рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{ГВС}} = \left[\sum_{m=0}^S M_{3m} \cdot (h_{3m} - h_{\text{кхв}m}) - \sum_{m=0}^S M_{4m} \cdot (h_{4m} - h_{\text{кхв}m}) \right] \cdot 10^{-3}. \quad (7.8)$$

где $Q_{\text{ГВС}}$ – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

M_{3m} – масса теплоносителя, потребленного по подающему трубопроводу за m -ый интервал времени;

M_{4m} – масса теплоносителя, циркулирующего в системе горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

h_{3m} – среднее значение энтальпии горячей воды до потребителя горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

h_{4m} – среднее значение энтальпии горячей воды после потребителя горячего водоснабжения за m -ый интервал времени;

$h_{\text{кхв}m}$ – значение энтальпии холодной воды в трубопроводе холодной воды за m -ый интервал времени, рассчитанное по константному значению температуры ($t_{\text{кхв}}$);

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

7.1.2.9 Количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени при зависимом присоединении потребителя к сетям горячего водоснабжения в соответствии с рисунком 10.2 рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{ГВС}} = \left[\sum_{m=0}^S M_{3m} \cdot (h_{3m} - h_{\text{кхв}m}) \right] \cdot 10^{-3} \quad (7.9)$$

7.1.2.10 Количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени при независимом присоединении системы горячего водоснабжения потребителя в соответствии с рисунком 10.3 рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{ГВС}} = \left[\sum_{m=0}^S M_{3m} \cdot (h_{3m} - h_{\text{хв}m}) - \sum_{m=0}^S M_{4m} \cdot (h_{4m} - h_{\text{хв}m}) \right] \cdot 10^{-3} \quad (7.10)$$

7.1.2.11 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температур, расходов и давлений для схемы измерения тепловой энергии системы горячего водоснабжения представленной на рисунке 10.

7.1.2.12 Определение значений потребленной тепловой энергии за определенный интервал времени разрешается производить на основании среднечасовых температур, давлений и величин массы теплоносителя, потребленного за соответствующий час.

7.1.2.13 В случае отсутствия возможности оборудования узла учета тепловой энергии на границе балансовой принадлежности расчет потребленного количества тепловой энергии производится с учетом

потерь на участке тепловой сети от границы раздела балансовой принадлежности тепловых сетей до места установки средства измерений тепловой энергии (датчиков температуры).

7.1.2.14 Если средства измерений тепловой энергии установлены не на границе балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) потери тепловой энергии (с учетом расчетных потерь тепловой энергии с утечкой теплоносителя) на участках тепловых сетей, находящихся в ведении абонента, от границы балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) до средства измерений тепловой энергии узла учета, оборудованного в многоквартирном жилом доме, в части, приходящейся на объемы тепловой энергии, используемой для оказания коммунальных услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения (для целей отопления) в жилых помещениях и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома, учитываются в порядке определенном республиканским органом государственного управления, иной государственной организацией, подчиненной Правительству Республики Беларусь, в систему (состав) которых входит энергоснабжающая организация.

7.2 Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по паровым системам теплоснабжения

7.2.1 Организация учета тепловой энергии и массы теплоносителя

7.2.1.1 В паровых системах теплоснабжения с возвратом конденсата на узле учета тепловой энергии и теплоносителя должны регистрироваться следующие параметры:

- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;
- полученная тепловая энергия;
- масса полученного пара;
- масса возвращенного конденсата;
- масса полученного пара за каждый час;
- масса возвращенного конденсата за каждый час;
- среднечасовые значения температуры и давлений пара;
- среднечасовые значения температуры и давлений возвращаемого конденсата;
- интервал времени, когда пар перешел из состояния перегретый в состояние насыщенный (для систем, использующих в качестве теплоносителя перегретый пар).

7.2.1.2 В системах теплоснабжения, подключенных к тепловым сетям по независимой схеме, должна определяться масса конденсата, расходуемого на подпитку.

7.2.1.3 Для систем теплоснабжения, у которых отдельные виды тепловых нагрузок подключены к внешним тепловым сетям самостоятельными трубопроводами, учет тепловой энергии, массы и параметров теплоносителя ведется для каждой самостоятельно подключенной нагрузке.

7.2.1.4 Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя, его температуры и давления, состав измеряемых и регистрируемых параметров теплоносителя в паровых системах теплоснабжения с возвратом конденсата приведены на рисунке 11.

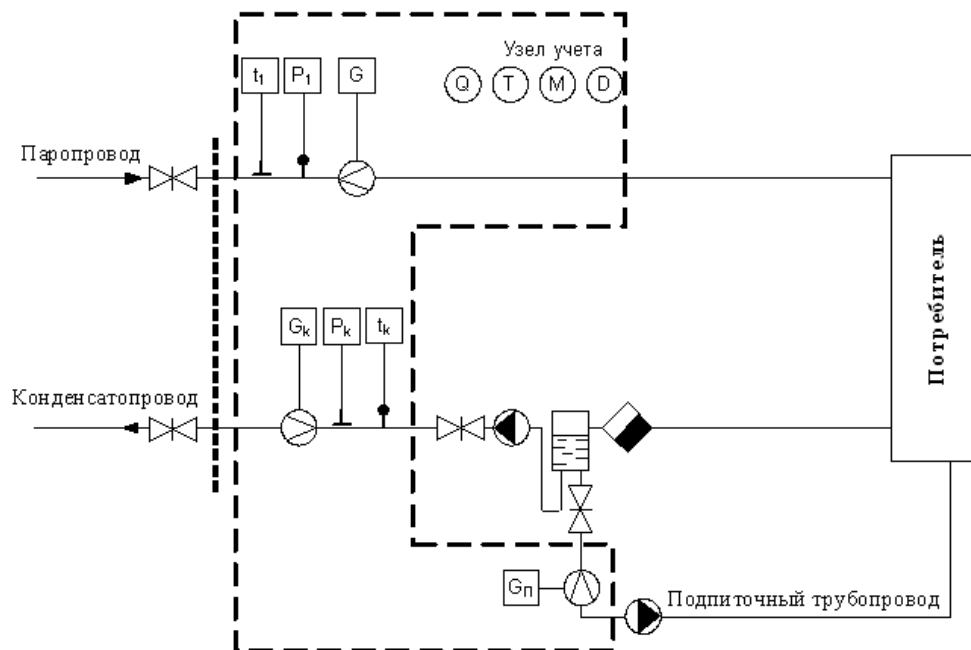


Рисунок 11 – Принципиальная схема размещения точек измерения в паровых системах теплоснабжения с возвратом конденсата

7.2.1.5 В паровых системах теплоснабжения без возврата конденсата на узле учета тепловой энергии и теплоносителя должны регистрироваться следующие параметры:

- время работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах;
- ошибки, влияющие на коммерческий учет;
- полученная тепловая энергия;
- масса полученного пара;
- масса полученного пара за каждый час;
- среднечасовые значения температуры и давления пара.

-- интервал времени, когда пар перешел из состояния перегретый в состояние насыщенный (для систем, использующих в качестве теплоносителя перегретый пар).

7.2.1.6 Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя, его температуры и давления, состав измеряемых и регистрируемых параметров теплоносителя в паровых системах теплоснабжения без возврата конденсата приведены на рисунке 12.

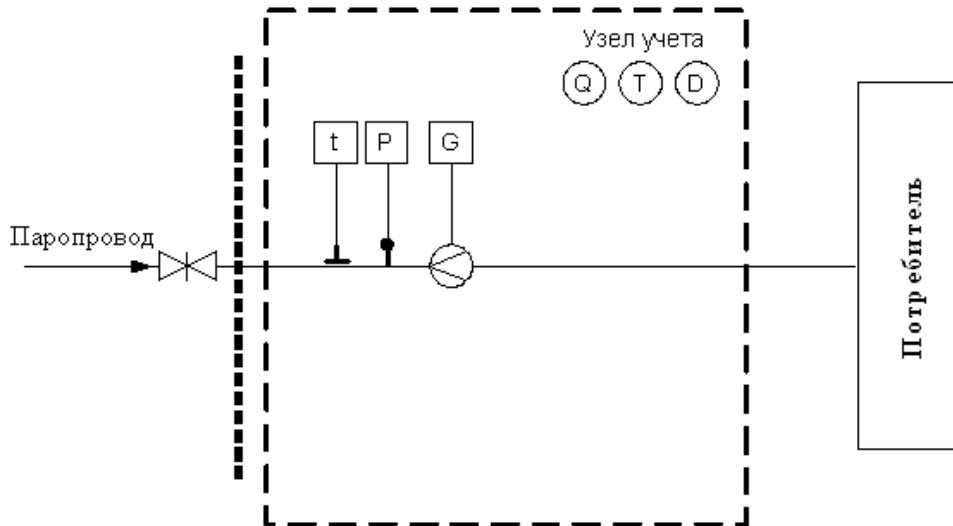


Рисунок 12 – Принципиальная схема размещения точек измерения в паровых системах теплоснабжения без возврата конденсата

7.2.1.7 Узел учета тепловой энергии, массы и параметров теплоносителя оборудуется на вводе теплового пункта, принадлежащего потребителю, на границе балансовой принадлежности тепловой сети.

7.2.1.8 Для систем теплоснабжения, у которых отдельные виды тепловых нагрузок подключены к внешним тепловым сетям самостоятельными трубопроводами, учет тепловой энергии, массы и параметров теплоносителя ведется для каждой самостоятельно подключенной нагрузки.

7.2.1 Определение количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по паровым системам теплоснабжения

7.2.2.1 Количество тепловой энергии, полученное потребителем в системах теплоснабжения с возвратом конденсата (п. 7.2.1.1), определяется как алгебраическая сумма произведений массы теплоносителя по каждому трубопроводу (паропроводу и конденсатопроводу) на соответствующие энтальпии. Масса теплоносителя в конденсатопроводе берется с отрицательным знаком.

7.2.2.2 Для определения количества тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в системах теплоснабжения с возвратом конденсата, используется формула

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S D_m \cdot (h_{1m} - h_{кхвм}) - \sum_{m=0}^S M_{km} \cdot (h_{km} - h_{кхвм}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.11)$$

где Q_n – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

D_m – масса пара, полученная потребителем за m -ый интервал времени;

M_{km} – масса возвращенного потребителям конденсата за m -ый интервал времени;

h_{1m} – среднее значение энтальпии пара в подающем паропроводе за m -ый интервал времени;

h_{km} – среднее значение энтальпии конденсата в конденсатопроводе за m -ый интервал времени;

$h_{кхвм}$ – среднее значение энтальпии холодной воды за m -ый интервал времени, рассчитанное по константному значению температуры $t_{кхв}$;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

7.2.2.3 Количество тепловой энергии, полученное потребителем в системах теплоснабжения без возврата конденсата (п. 7.2.1.5), определяется как произведение массы теплоносителя, полученного по паропроводу, на разность энтальпии теплоносителя в паропроводе и договорного значения энтальпии холодной воды, используемой для производства пара.

7.2.2.4 Для определения количества тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в системах теплоснабжения без возврата конденсата, используется формула

$$Q_n = \left[\sum_{m=0}^S D_m \cdot (h_{1m} - h_{кхвм}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.12)$$

где Q_n – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период времени;

D_m – масса пара, полученная потребителем за m -ый интервал времени;

h_{1m} – среднее значение энтальпии пара в подающем паропроводе за m -ый интервал времени;

$h_{кхвм}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой теплоисточником для производства пара за m -ый интервал времени, рассчитанное по константному значению температуры $t_{кхв}$;

S – количество интервалов времени, соответствующих промежутку времени измерения тепловой энергии ΔT от начала (T_0) до окончания (T_1) промежутка времени измерения тепловой энергии.

7.2.2.5 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температур, расходов и давлений.

7.2.2.6 Определение значения величины тепловой энергии разрешается производить на основании средних значений энтальпии за соответствующий интервал времени, определяемых на основании среднечасовых температур, давлений и величины массы теплоносителя, полученного и возвращенного потребителем за соответствующий час.

7.3 Порядок перерасчетов показаний тепловой энергии средств измерений, установленных у потребителя при использовании договорных (константных) и реальных значений температуры холодной воды

7.3.1 Перерасчет производится для исключения методической погрешности, вызванной отклонением константного значения энтальпии холодной воды $h_{кхв}$ от фактических значений энтальпии холодной воды $h_{хв}$ в течение отдельных интервалов времени.

7.3.2 Средства измерений, установленные у потребителей, вычисляют потребленную тепловую энергию Q_n по формулам 7.1 – 7.4, 7.8, 7.9 с использованием энтальпии холодной воды, определенной на основе константного значения температуры холодной воды $t_{кхв}$.

7.3.3 Константное значение $t_{кхв}$ устанавливается в средствах измерений по согласованию между энергоснабжающей организацией и потребителем. Соглашение должно быть оформлено договором или актом.

7.3.4 Ежемесячно энергоснабжающая организация делает перерасчет количества тепловой энергии по средневзвешенному значению температуры холодной воды. Средневзвешенное значение температуры холодной воды за расчетный период для энергоснабжающей организации предоставляет ежемесячно теплоисточник.

7.3.5 Средневзвешенное значение температуры холодной воды рассчитывается по формуле

$$t_{хвср} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} M_{хвi} \cdot t_{хвi}}{\sum_{i=1}^{i=N} M_{хвi}}, \quad (7.13)$$

где $M_{хвi}$ – суточные (накопительные) значения массы холодной воды;

$t_{хвi}$ – среднесуточное значение температуры холодной воды;

N – количество суток в расчетном периоде.

7.3.6 Расчет поправки $\Delta Q_{мес}$ к результатам измерений потребленной тепловой энергии, учитывающей требования п. 6.1.2.2, п.7.1.1.4 и фактическую температуру холодной воды, производится по формуле

$$\Delta Q_{мес} = (M_1 - M_2) \cdot (h_{кхв} - h_{хвср}) \cdot 10^{-3}, \quad (7.14)$$

где M_1, M_2 – накопительные значения массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах за расчетный период;

$h_{кхв}$ – энтальпия холодной воды, рассчитанная по константному значению температуры $t_{кхв}$;

$h_{хвср}$ – энтальпия холодной воды, рассчитанная по средневзвешенному реальному значению температуры $t_{хвср}$ за расчетный период.

7.3.7 Расчет фактически потребленной тепловой энергии $Q_{ф.п.мес}$ производится по формуле

$$Q_{ф.п.мес.} = Q_{п.мес.} + \Delta Q_{мес.}, \quad (7.15)$$

где $Q_{п.мес.}$ – количество потребленной тепловой энергии по показаниям средств измерений тепловой энергии потребителя за расчетный период.

7.3.8 Расчет поправки $\Delta Q_{мес.ГВС}$ к результатам измерений потребленной тепловой энергии на горячее водоснабжение для потребителей присоединенных по зависимым схемам (рисунок 10.1 и 10.2) с установленными константными значениями температуры холодной воды производится по формуле

$$\Delta Q_{мес.ГВС} = (M_3 - M_4) \cdot (h_{КХВ} - h_{ХВср}) \cdot 10^{-3} \quad (7.16)$$

где M_3, M_4 накопительные значения массы теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС за расчетный период;

$h_{КХВ}$ энтальпия холодной воды, рассчитанная по константному значению температуры $t_{КХВ}$;

$h_{ХВср}$ – энтальпия холодной воды, рассчитанная по средневзвешенному реальному значению температуры $t_{ХВср}$ на ЦТП за расчетный период.

7.3.9 Расчет фактически потребленной тепловой энергии производится по формуле

$$Q_{ф.п.мес.}^{ГВС} = Q_{п.мес.}^{ГВС} + \Delta Q_{мес.гвс} \quad (7.17)$$

где $Q_{п.мес.}^{ГВС}$ – количество потребленной тепловой энергии на ГВС по показаниям средств измерений тепловой энергии потребителя за расчетный период.

7.3.10 Полученные фактические значения потребленной тепловой энергии $Q_{ф.п.мес.}$ и $Q_{ф.п.мес.}^{ГВС}$ должно служить основой для коммерческих расчетов между энергоснабжающей организацией и потребителем.

7.4 Эксплуатация узла учета тепловой энергии у потребителя

7.4.1 Узлы учета тепловой энергии у потребителя должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией на установленные средства измерений тепловой энергии и требованиями ТНПА.

7.4.2 Показания средств измерений узла учета тепловой энергии у потребителя фиксируются в журналах учета количества тепловой энергии ежедневно с учетом режима работы потребителя. Рекомендуемые формы журналов приведены в приложениях Д и Е. Допускается ведение журнала учета тепловой энергии в электронном виде при соблюдении требований, изложенных в п.7.4.3.

Время начала записей показаний средств измерений узла учета тепловой энергии в журнале должно соответствовать времени, зафиксированному в Акте допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии у потребителя.

При наличии возможности и по согласованию с энергоснабжающей организацией, потребитель вправе предоставлять сведения из журнала учета количества тепловой энергии по объекту за расчетный период на сайт энергоснабжающей организации.

7.4.3 При оборудовании узла учета тепловой энергии у потребителя измерительной системой, которая допущена в эксплуатацию в установленном порядке, оснащена соответствующим программным обеспечением, средствами передачи данных и позволяет осуществлять ведение журналов учета потребления тепловой энергии (Приложения Д и Е) в электронном виде, потребитель по согласованию с энергоснабжающей организацией предоставляет ей указанную информацию в электронном виде.

7.4.4 Узел (система) учета тепловой энергии считается вышедшим из строя в случаях:

- нарушения пломб, клейма о проведении государственной поверки на средства измерений узла учета, линий электрических связей;
- механического повреждения средств измерений и элементов узла учета;
- работы средств измерений узла учета за пределами норм точности, установленных в разделе 5;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета;
- применения устройств и приспособлений, искажающих показания средств измерений тепловой энергии, а также других способов несанкционированного вмешательства в их работу.

В случае неисправности канала передачи данных узла учета тепловой энергии по вине собственника по истечении 15 дней узел учета считается вышедшим из строя.

7.4.5 Время выхода из строя узла (системы) учета тепловой энергии у потребителя фиксируется соответствующей записью в журнале с немедленным (не более чем в течение суток) уведомлением об этом энергоснабжающей организации. Потребитель обязан сообщить энергоснабжающей организации данные о показаниях средств измерений узла (системы) учета на момент их выхода из строя.

7.4.6 Учитывая, что большинство узлов учета одновременно охватывают присоединенную тепловую нагрузку, как отопления, вентиляции, так и горячего водоснабжения, то в случае выхода узла учета из строя расчет среднего потребления количества тепловой энергии, приведенной к средней фактической температуре наружного воздуха, необходимо выполнять только для отопительных нагрузок, которые зависят

от наружного воздуха (отопление, вентиляция), а нагрузку горячего водоснабжения и технологическую нагрузку необходимо оставить неизменной (константой).

7.4.7 Среднее количество потребленной тепловой энергии за 5 последних дней исправной работы узла учета на нужды отопления и вентиляции (ГДж/сут) определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср.П(за5дней)от+В}} = Q_{\text{ср.П(за5дней)общ}} \cdot \frac{Q_{\text{от}} + Q_{\text{В}}}{Q_{\text{от}} + Q_{\text{В}} + Q_{\text{ГВС}} + Q_{\text{техн}}}, \quad (7.14)$$

где $Q_{\text{ср.П(за5дней)общ}}$ – среднесуточное количество потребленной тепловой энергии за 5 последних дней исправной работы узла учета (взято по показаниям теплосчетчика), ГДж/сут;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепловой энергии, рассчитанное согласно формуле (8.1), ГДж/сут;

$Q_{\text{от}}$ – количество тепловой энергии, рассчитанное согласно формуле (8.2), ГДж/сут;

$Q_{\text{В}}$ – количество тепловой энергии, рассчитанное согласно формуле (8.4), ГДж/сут;

$Q_{\text{ГВС}}$ – количество тепловой энергии, рассчитанное согласно формуле (8.6), ГДж/сут;

Примечание: для формул 8.2 и 8.4 температуру наружного воздуха $t_{\text{мес}_j}$ заменить на $t_{\text{сум}_\text{ср}}$,

где $t_{\text{сум}_\text{ср}}$ – фактическая средняя температура наружного воздуха за 5 последних дней исправной работы узла учета (°С).

7.4.8 Количество тепловой энергии потребленной при неисправности средства измерения тепловой энергии, других перерывов в работе узла учета по независящим от абонента причинам сроком не более пятнадцати суток или при выводе средства измерения тепловой энергии на государственную поверку сроком не более тридцати суток (ГДж) определяется по формуле:

$$Q_{\text{П(1-15(30)_день)}} = \sum_{n=1}^R Q_{\text{ср.П(за5дней)от+В}} \cdot \frac{t_i - t_n}{t_i - t_{\text{сум}_\text{ср}}} + R \cdot (Q_{\text{ср.П(за5дней)общ}} - Q_{\text{ср.П(за5дней)от+В}}) \quad (7.15)$$

где R – количество дней неисправности средств измерений, других перерывов в работе (от 1 до 15) или вывода их на государственную поверку (от 1 до 30);

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри помещений (принимается по проектным данным или для жилых зданий по ТКП 45-3.02-324, для общественных зданий по ТКП 45-3.02-325, для производственных зданий в соответствии с [6] или по нормам технологического проектирования), °С. Для зданий, в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему по формуле 8.3;

$t_{\text{сум}_\text{ср}}$ – фактическая средняя температура наружного воздуха за 5 последних дней исправной работы узла учета, °С;

t_n – фактическая температура наружного воздуха за n день, °С.

7.4.9 При отсутствии у потребителя данных о потребленной тепловой энергии за 5 последних дней исправной работы узла учета, количество потребленной тепловой энергии определяется как для безучетного потребителя согласно раздела 8 настоящего ТКП.

7.4.10 Периодическая проверка технического состояния узлов учета тепловой энергии потребителя должна проводиться не реже одного раза в год в период его штатной эксплуатации представителями энергоснабжающей организации и (или) госэнергонадзора в присутствии потребителя. Проверка функционирования узла учета может быть осуществлена методом анализа результатов измерений с удаленного компьютера или представленных архивов измерений.

8 Порядок расчета количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями

8.1 При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей, расположенных в зданиях или сооружениях различного назначения (производственных, общественных, жилых), расчет количества потребляемой тепловой энергии за расчетный период (календарный месяц) на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится энергоснабжающими организациями в соответствии с [2] и на основании проектных тепловых нагрузок по каждому виду теплоснабжения с учетом нормируемых потерь тепловой энергии в тепловых сетях, находящихся на балансе потребителя, пересчитанных с учетом фактических температур теплоносителя, грунта, наружного воздуха и холодной воды, подаваемой в систему теплоснабжения, в соответствии с требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов.

В случае отсутствия часовых значений продолжительности работы систем теплоснабжения и использования тепловой энергии в проектной документации, указанные величины принимать согласно договорам теплоснабжения по фактическим данным.

8.2 При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома, количество тепловой энергии для целей

оказания коммунальных услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения (для целей отопления) определяется исходя из нормативов на отопление 1 квадратного метра общей площади жилых помещений и подогрев 1 кубического метра воды, утвержденных местными исполнительными и распорядительными органами.

При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей (собственников нежилых помещений) расположенных в нежилых помещениях многоквартирного жилого дома, количество тепловой энергии для оказания услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения (для целей отопления), определяется в порядке, установленном законодательством, регулирующим вопросы оказания жилищно-коммунальных услуг.

8.3 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды

8.3.1 Для потребителей, использующих тепловую энергию на технологические нужды, работа без установки средств измерения тепловой энергии допускается в исключительных случаях в течение не более двух расчетных периодов. Потребитель обязан устанавливать средства измерения тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды, и обеспечивать их сохранность и эксплуатацию, целостность и комплектность пломб, комплектность эксплуатационной документации и своевременность проведения ремонтов и поверок.

8.3.2 Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем за отчетный период на технологические нужды, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{техн}} = Q_{\text{техн}}^{\text{час}} \cdot n_{\text{мы}_j}, \quad (8.1)$$

где $Q_{\text{техн}}^{\text{час}}$ – максимальная часовая нагрузка на технологические нужды (значение принимается согласно проектной документации), ГДж/ч;

$n_{\text{мы}_j}$ – продолжительность использования тепловой энергии на технологические нужды в течение отчетного периода в соответствии с проектной документацией и режимом работы предприятия, ч.

8.4 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд отопления

8.4.1 Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании за исключением потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома и во встроенном (пристроенном) нежилом помещении многоквартирного жилого дома за отчетный период для нужд отопления, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{от}} = Q_{\text{от}}^{\text{час}} \cdot 24 \cdot n_{\text{от}} \cdot \frac{t_i - t_{\text{мес}_j}}{t_i - t_o}, \quad (8.2)$$

где $Q_{\text{от}}^{\text{час}}$ – максимальная часовая нагрузка на отопление безучетного потребителя, расположенного в производственном, общественном или жилом здании, за исключением потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома и во встроенном (пристроенном) нежилом помещении многоквартирного жилого дома (значение принимается согласно проектной документации), ГДж/ч;

$n_{\text{от}}$ – продолжительность работы системы отопления в течение отчетного периода, сут.;

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри отапливаемых помещений (принимается по проектным данным или для жилых зданий по ТКП 45-3.02-324, для общественных зданий по ТКП 45-3.02-325, для производственных зданий в соответствии с [6] или по нормам технологического проектирования). °С. Для зданий, в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему:

$$t_i = \frac{t_{e1} \cdot V_1 + t_{ek} \cdot V_k + \dots + t_{en} \cdot V_n}{\sum_{k=1}^n V_k}, \quad (8.3)$$

где t_{e1}, t_{ek}, t_{en} – нормируемая температура воздуха внутри помещений здания (принимается по проектным данным или для жилых зданий по ТКП 45-3.02-324, для общественных зданий по ТКП 45-3.02-325, для производственных зданий в соответствии с [6] или по нормам технологического проектирования), °С;

V_1, V_k, V_n – внутренний объем помещений здания, имеющих различную нормируемую температуру внутреннего воздуха, м³;

$t_{\text{мес}_j}$ – фактическая среднемесячная температура наружного воздуха за расчетный период (принимается согласно справке Гидрометцентра о фактически сложившейся среднемесячной температуре наружного воздуха для соответствующего населенного пункта или района, в котором находится

теплоисточник или на основании данных температуры наружного воздуха теплоисточника, имеющего аттестованную метеорологическую станцию), °С;

t_0 – расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления (принимается по [5] для наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92), °С.

8.5 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд вентиляции

8.5.1 Количество тепловой энергии, потребляемой за отчетный период для нужд вентиляции безучетного потребителя, расположенного в производственном, общественном или жилом здании, рассчитывается по формуле:

$$Q_B = Q_B^{час} \cdot z \cdot n_{B-j} \cdot \frac{t_i - t_{mec-j}}{t_i - t_0}, \quad (8.4)$$

где $Q_B^{час}$ – максимальная часовая нагрузка на вентиляцию безучетного потребителя, расположенного в производственном, общественном или жилом здании (значение принимается согласно проектной документации), ГДж/ч;

z – усредненная за отопительный период продолжительность работы системы вентиляции потребителя в течение суток (значение принимается согласно проектной документации), ч;

n_{B-j} – продолжительность работы системы вентиляции в течение отчетного периода (принимается в соответствии с проектной документацией и режимом работы предприятия), сут.;

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри отапливаемых помещений (принимается по проектным данным или для жилых зданий по ТКП 45-3.02-324, для общественных зданий по ТКП 45-3.02-325, для производственных зданий по [6] или по нормам технологического проектирования). °С. Для зданий, в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему:

$$t_i = \frac{t_{в1} \cdot V_1 + t_{вk} \cdot V_k + \dots + t_{вn} \cdot V_n}{\sum_{k=1}^n V_k}, \quad (8.5)$$

где $t_{в1}, t_{вk}, t_{вn}$ – нормируемая температура воздуха внутри помещений здания (принимается по проектным данным или для жилых зданий по ТКП 45-3.02-324, для общественных зданий по ТКП 45-3.02-325, для производственных зданий в соответствии с [6] или по нормам технологического проектирования), °С;

V_1, V_k, V_n – внутренний объем помещений здания, имеющих различную нормируемую температуру внутреннего воздуха, м³;

t_{mec-j} – фактическая среднемесячная температура наружного воздуха за расчетный период (принимается согласно справке Гидрометцентра о фактически сложившейся среднемесячной температуре наружного воздуха для соответствующего населенного пункта или района, в котором находится теплоисточник или на основании данных температуры наружного воздуха теплоисточника, имеющего аттестованную метеорологическую станцию), °С;

t_0 – расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления (принимается по [5] для наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92), °С.

8.6 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд горячего водоснабжения

8.6.1 Количество тепловой энергии, потребляемой для нужд горячего водоснабжения безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании за исключением потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома и во встроенном (пристроенном) нежилом помещении многоквартирного жилого дома, за отчетный период рассчитывается по формуле

$$Q_{ГВС} = Q_{ГВС-j}^{ср.час} \cdot n_{ej} \cdot n_{1j}, \quad (8.6)$$

где $Q_{ГВС-j}^{ср.час}$ – средняя часовая нагрузка горячего водоснабжения потребителя, расположенного в производственном, общественном или жилом здании за исключением потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома и во встроенном (пристроенном) нежилом помещении многоквартирного жилого дома (значение принимается согласно проектной документации), ГДж/ч. При отсутствии данных принимается равной $Q_{ГВС-j}^{ср.час} = \frac{Q_{ГВС-j}^{max\ час}}{k_{звс}}$, ГДж/ч;

$Q_{ГВС_j}^{\max \text{ час}}$ - проектная максимальная часовая нагрузка горячего водоснабжения потребителя, ГДж/ч;

$k_{\text{звс}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимается по ТКП 45-4.01-320;

n_{cj} – продолжительность использования горячего водоснабжения в течение суток за отчетный период (значение принимается согласно проектной документации), ч;

m_j – период использования горячего водоснабжения в течение отчетного периода (значение принимается согласно проектной документации), сут.

8.7 Расчет суммарного количества тепловой энергии

8.7.1 Суммарное количество тепловой энергии, потребляемой за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании за исключением потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома и во встроенном (пристроенном) нежилом помещении многоквартирного жилого дома рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{потреб.безуч.}} = Q_{\text{техн}} + Q_{\text{от}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{ГВС}} + Q_{\text{пот}}, \quad (8.7)$$

где $Q_{\text{техн}}, Q_{\text{от}}, Q_{\text{в}}, Q_{\text{ГВС}}$ – количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения безучетного потребителя, рассчитанных по формулам 8.1, 8.2, 8.4 и 8.6, ГДж;

$Q_{\text{пот}}$ – нормируемые потери тепловой энергии в тепловых сетях, находящихся на балансе потребителя, пересчитанные с учетом фактических температур теплоносителя, грунта, наружного воздуха и холодной воды, подаваемой в систему теплоснабжения, в соответствии с требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов.

8.8 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями при наличии у них субабонентов и (или) арендаторов

8.8.1 При заключении (продлении) договора теплоснабжения с безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании, и при наличии у него субабонентов и (или) арендаторов расчет потребления тепловой энергии на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится энергоснабжающей организацией в соответствии с [2] и на основании максимальных ($Q_{\text{техн}}^{\text{час}}, Q_{\text{от}}^{\text{час}}, Q_{\text{в}}^{\text{час}}$) или средних ($Q_{\text{ГВС}}^{\text{час}}$) часовых нагрузок, принятых согласно проектной документации.

8.8.2 Количество тепловой энергии, потребляемой за отчетный период безучетным потребителем, имеющим субабонентов, определяется с учетом потребления тепловой энергии субабонентами и рассчитывается по формуле

$$\sum Q_{\text{потреб.безуч.}} = \sum Q_{\text{абон}} + \sum Q_{\text{субабон}}, \quad (8.8)$$

где $\sum Q_{\text{абон}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения собственно абонента, являющегося безучетным потребителем, ГДж;

$\sum Q_{\text{субабон}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения всех субабонентов, ГДж.

8.8.3 Количество тепловой энергии для абонента и субабонентов, рассчитанное в соответствии с проектными максимальными часовыми нагрузками с учетом климатологических данных для каждого отчетного периода, указываются в приложении к договору теплоснабжения отдельно для абонента и каждого субабонента.

8.8.4 Количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период безучетным потребителем, имеющим арендаторов, расположенных в производственных, общественных или жилых зданиях, рассчитывается по формуле

$$\sum Q_{\text{потреб.безуч.}} = \sum Q_{\text{абон}} + \sum Q_{\text{аренд}}, \quad (8.9)$$

где $\sum Q_{\text{абон}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения собственно абонента, являющегося безучетным потребителем, ГДж;

$\sum Q_{\text{аренд}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленной за отчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения всех арендаторов, имеющих у абонента, ГДж.

8.8.5 Распределение потреблённой тепловой энергии и потерь тепловой энергии в тепловой сети между абонентом, арендатором и (или) собственником встроенных помещений на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится в соответствии с проектными нагрузками исходя из требований ТНПА. Доля участия в суммарном теплоснабжении потребителей каждой тарифной группы, определяется исходя из выделенных проектных тепловых нагрузок на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения арендатора или собственника встроенных (пристроенных) помещений на основании акта, составленного абонентом, подписанного всеми заинтересованными сторонами и согласованного представителями энергоснабжающей организации.

8.8.6 Потери тепловой энергии вследствие аварии и неплановых технологических расходов (потерь), нарушений действующих ТНПА (хищения, непроизводительные потери), оформленные актами, относятся к конкретным частям тепловой сети и распределению не подлежат.

8.8.7 Включение и отключение безучетных потребителей должно производиться только в присутствии представителя энергоснабжающей организации с обязательным составлением соответствующих актов включения (отключения) и опломбировки (включения и снятия пломб).

В случае, если потребитель находится в жилом доме, отключение необходимо согласовать с организацией по управлению общим имуществом (организацией, осуществляющей эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющей жилищно-коммунальные услуги, товариществом собственников или организацией застройщиков) во избежание нарушения гидравлического и теплового режима работы системы теплоснабжения жилых и вспомогательных помещений многоквартирного дома, иных потребителей энергоснабжающей организации.

Приложение А

(обязательное)

АКТ

допуска в эксплуатацию узла (системы) учета тепловой энергии на теплоисточнике

Произведен технический осмотр средств измерений узла (системы) учета тепловой энергии источника _____ по адресу _____ и проверена комплектность необходимой нормативно-технической документации, в результате чего установлено:

(указать соответствие или несоответствие пунктам ТКП 411-_____)

На основании изложенного допускается (не допускается) в эксплуатацию узел (система) учета тепловой энергии на теплоисточнике

с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

в следующем составе оборудования и пломбируется:

Наименование, тип средства измерений (системы)	Заводской номер средства измерений, ЗИП средства измерений	Показания средства измерений на момент допуска	Место установки и наличие пломбы

Представитель теплоисточника _____

(должность, Ф.И.О., номер телефона)

подпись _____

Представитель тепловых сетей _____

(должность, Ф.И.О., номер телефона)

подпись _____

Приложение Б

(рекомендуемое)

Формы журналов учета тепловой энергии
на теплоисточникеЖУРНАЛ УЧЕТА СУТОЧНОГО ОТПУСКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
ТЕПЛОИСТОЧНИКОМ

Форма Б1

Показатель отпуска тепловой энергии	Номер (наименование) магистрала		Итого отпущено		
	паровой	водяной	в паре	в сетевой воде	всего по теплоисточн ику
Количество отпущенного пара, сетевой воды, т: за сутки с начала месяца					
Температура пара или воды в подающем трубопроводе, °С					
Давление пара, МПа					
Количество возвращенного конденсата или обратной сетевой воды, т: за сутки с начала месяца					
Температура конденсата или обратной сетевой воды, °С					
Расход воды на подпитку водяной тепловой сети, т: за сутки с начала месяца					
Количество тепловой энергии в конденсате, ГДж					
Количество тепловой энергии в подпиточной воде, ГДж					
Температура воды в холодном источнике водоснабжения, °С					
Отпущено тепловой энергии с паром или сетевой водой, ГДж: за сутки с начала месяца					
Количество тепловой энергии с паром, сетевой водой, ГДж					
Количество тепловой энергии на хозяйственные нужды теплоисточника, ГДж					
Всего выработано тепловой энергии (отпуск и хозяйственные нужды), ГДж: за сутки с начала месяца					

Начальник производственного отдела

Дежурный инженер теплоисточника

подпись, Ф.И.О., инициалы_____
подпись, Ф.И.О., инициалы

ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА СУТОЧНОГО ОТПУСКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА
 ТЕПЛОИСТОЧНИКЕ _____ ЗА _____ МЕСЯЦ 20__ г.
 Форма Б2

Дата	ВОДЯНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ												ПАРОВЫЕ СЕТИ											Температура воды в системе холодного водоснабжения, °С		
	Температура, °С		Давление, МПа		Количество сетевой воды, т				Количество отпущенной тепловой энергии, ГДж	Величина подпитки, ГДж	Температура, °С	Давление, МПа	Поправочный коэффициент на фактические параметры пара	Количество, т				Количество отпущенной тепловой энергии, ГДж								
					подающий трубопровод		обратный трубопровод							пара	конденсата	пара	конденсата									
	наружного воздуха	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	за сутки	с начала месяца	за сутки	с начала месяца	за сутки	с начала месяца	за сутки	с начала месяца					за сутки	с начала месяца	за сутки	с начала месяца					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
...																										
31																										
Итого																										

Форма Б3

АКТ № _____
от «___» _____ 20__ г.
о ежемесячном отпуске тепловой энергии от теплоисточника
_____ за _____ 20__ г.

Комиссия в составе представителя теплоисточника

(должность, Ф.И.О.)

и председателя

(тепловые сети или потребитель)

(должность, Ф.И.О.)

составила настоящий акт о том, что:

I. За отчетный период выявлены неисправности в техническом состоянии следующих средств измерений:

Номер магистрали	Наименование и номер средств измерений, ЗИП средств измерений	Обнаруженные неисправности	Решение комиссии о порядке учета теплоты за истекший месяц и о мерах по устранению неисправностей средств измерений

II. Отпуск тепловой энергии от теплоисточника за отчетный период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г. на основании данных журнала учета и решения по п. I настоящего Акта состояния.

А. ПО ПАРОВЫМ МАГИСТРАЛЯМ

1. Отпуск пара

Источник пара	Номер паропровода	P, МПа	t, °C	h, кДж/кг	Отпущено за отчетный период	
					т	ГДж
Итого:						

2. Возврат конденсата

Номер конденсатопровода	Температура, °C	Возвращено за отчетный период	
		т	ГДж
Итого:			

III. Полезный отпуск тепловой энергии (нетто) по паровым магистралям исходя из средней температуры холодной воды, $t_{хв}$

Номер магистрали	Отпущено за отчетный период	
	т	ГДж
Итого:		

Б. ПО ВОДЯНЫМ МАГИСТРАЛЯМ

1. Отпуск тепловой энергии в сеть

Номер или наименование тепломагистрали	Среднемесячная температура воды, °С		Отпущено за отчетный период	
	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	т	ГДж
Итого:				

2. Тепловая энергия с подпиткой

Номер тепломагистрали	Отпущено за отчетный период	
	т	ГДж
Итого:		

В. СУММАРНЫЙ ПОЛЕЗНЫЙ ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА МЕСЯЦ (с паром и водой)

_____ т, _____ ГДж

Г. НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ТЕПЛОИСТОЧНИКА

Вид теплоносителя	Израсходовано за отчетный период	
	т	ГДж
Свежий пар		
Отборный пар		
Сетевая вода		
Итого:		

Д. РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОЧИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вид теплоносителя	Израсходовано за отчетный период	
	т	ГДж
Свежий пар		
Отборный пар		
Сетевая вода		
Итого:		

Е. СУММАРНЫЙ ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТ ТЕПЛОИСТОЧНИКА

Вид теплоносителя	Израсходовано за отчетный период	
	т	ГДж
Пар		
Горячая вода		
Итого:		

Ж. ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТДЕЛЬНЫМ ПОТРЕБИТЕЛЯМ НЕПОСРЕДСТВЕННО С КОЛЛЕКТОРА ТЕПЛОИСТОЧНИКА

1. По паровым магистралям

Наименование потребителя	Отпуск пара		Возврат конденсата		Полезный отпуск тепловой энергии		
	т	ГДж	т	ГДж	всего ГДж	в том числе сверх максимально разрешенной тепловой нагрузки	
						т	ГДж
Итого:							

2. По водяным магистралям

Наименование потребителя	Среднемесячная температура воды, °С		Месячный расход воды, т		Полезный отпуск тепловой энергии, ГДж
	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	сетевой	подпиточной	
Итого:					

Представитель теплоисточника

(должность, Ф.И.О., подпись)

Представитель тепловых сетей
или потребителя

(должность, Ф.И.О., подпись)

Форма Б4
 АКТ приемки-передачи № _____
 тепловой энергии на объектах, оборудованных средствами измерений тепловой энергии,
 по договору от « ____ » _____ г. № _____
 за _____ 20__ г.

№ п/п	Адрес объекта	Вид нагрузок (отопление+ ГВС, ГВС)	Регистрационный № счетчика	Место установки средства измерений	Показания средства измерений			Коэффициент счета	Количество тепловой энергии в ГДж	Количество дней работы средства измерений	Количество потребленной тепловой энергии, ГДж						
					На конец месяца	На начало месяца	разность				по показаниям СИ	по среднему	по тепловым нагрузкам	тепловые потери	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1				на подающем трубопроводе													
				по таймеру													
				расход теплоносителя													
				на обратном трубопроводе													
				по таймеру													
				расход теплоносителя													
2				на подающем трубопроводе													
				по таймеру													
				расход теплоносителя													
				на обратном трубопроводе													
				по таймеру													
				расход теплоносителя													
	ИТОГО																

Примечание: Заполняется на основании журнала учета тепловой энергии по объекту.

Поставщик

должность подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 201__ г. М.П.

Потребитель

должность подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 201__ г. М.П.

Приложение В

(рекомендуемое)

Составление баланса по теплоисточнику при отпуске по водяным системам теплоснабжения

В.1 Составление (далее – сведение) баланса тепловой энергии производится расчетным методом на основе сведения материального баланса по теплоисточнику. Сведение баланса производится при отсутствии нештатных ситуаций, связанных с неисправностью средства измерений тепловой энергии, и отсутствии неплотности теплосети.

В.2 Метод сведения баланса основан на учете погрешности измерений расхода теплоносителя.

В.3 Рассчитывается допустимая абсолютная погрешность исходя из измеренных показаний датчиков потока на подающих, обратных, подпиточных трубопроводах и допустимых относительных погрешностей каждого из них. Далее определяется максимально возможный небаланс $M_{НБmax}$ – сумма значений максимально допустимых абсолютных погрешностей всех датчиков потока системы учета по теплоисточнику:

$$M_{НБmax} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot \frac{\delta_i}{100\%}), \quad (B.1)$$

где M_i – показание датчика потока на i -том трубопроводе;

δ_i – предел относительной погрешности измерений массы (объема) i -того трубопровода теплоносителя, %;

n – количество трубопроводов подающих, обратных и подпиточной воды.

В.4 По показаниям датчиков потока на магистралях определяется суммарное значение потерь $M_{потерь}$ по теплоисточнику:

$$M_{потерь} = \sum_{j=1}^m (M_{1j} - M_{2j}), \quad (B.2)$$

где M_{1j} – показание датчика потока на подающем трубопроводе j -той магистрали;

M_{2j} – показание датчика потока на обратном трубопроводе j -той магистрали;

m – количество магистралей в системе учета.

Определяется суммарная подпитка в системе учета:

$$M_{подп} = \sum_{i=1}^k M_{подпi}, \quad (B.3)$$

где $M_{подпi}$ – показание датчика потока на i -том трубопроводе подпиточной воды;

k – количество трубопроводов подпитки в системе учета.

Примечание – в случае схем теплоснабжения, имеющих неодинаковое количество подающих и обратных трубопроводов, параметры M_{1j} и M_{2j} считать как суммарное показание датчиков потока на подающих и обратных магистральных трубопроводах соответственно.

В.5 Коэффициент небаланса $K_{НБ}$ по теплоисточнику, характеризующий общий уровень погрешности выполненных измерений, определяется как отношение фактически имеющего место небаланса к максимально возможному небалансу:

$$K_{НБ} = \frac{M_{подп} - M_{потерь}}{M_{НБmax}}. \quad (B.4)$$

В.6 По коэффициенту небаланса и относительной погрешности датчиков определяются абсолютные поправки к измеренным значениям массы теплоносителя подающей, обратной и подпиточной воды:

$$\Delta M_i^K = M_i \cdot K_{НБ} \cdot \frac{\delta_i}{100\%}, \quad (B.5)$$

где M_i – показание датчика потока на i -том трубопроводе;

$K_{НБ}$ – коэффициент небаланса с учетом знака (коэффициент может быть как положительным, так и отрицательным);

δ_i – относительная погрешность датчика потока i -того трубопровода.

В.7 Производится корректировка измеренных значений массы теплоносителя на величину поправки ΔM_i^K (с учетом знака):

$$M_{1j}^{СК} = M_{1j} + \Delta M_{1j}^K, \quad (B.6)$$

$$M_{2j}^{СК} = M_{2j} - \Delta M_{2j}^K, \quad (B.7)$$

$$M_{подпi}^{СК} = M_{подпi} - \Delta M_{подпi}^K, \quad (B.8)$$

где $M_{1j}^{СК}$ – скорректированные показания датчика потока на подающем трубопроводе j -той магистрали;

$M_{2j}^{СК}$ – скорректированные показания датчика потока на обратном трубопроводе j -той магистрали;

$M_{подп}^{СК}$ – скорректированные показания датчика потока на i -том трубопроводе подпиточной воды.

В.8 В результате внесения поправок к показаниям всех датчиков потока небаланс сводится к нулю, то

есть $M_{подп}^{СК} = M_{потерь}^{СК}$.

В.9 По скорректированным значениям датчиков потока рассчитывается тепловая энергия, отпущенная по каждой магистрали, а также общее количество отпущенной тепловой энергии по теплоисточнику.

В.10 Сведение баланса допускается при коэффициенте небаланса $|К_{НБ}| \leq 1$. Конкретное значение $К_{НБ}$ определяется индивидуально для каждого теплоисточника при установившейся тепловой нагрузке и исправной системе учета в зависимости от класса точности используемых датчиков расхода. Резкое изменение коэффициента небаланса либо большая его величина являются признаком неисправности одного или нескольких датчиков расхода, а также возможной неплотности тепловой сети на теплоисточнике. Применение метода сведения баланса при неисправной системе учета отпуска тепловой энергии запрещается.

ПРИМЕР РАСЧЕТА СВЕДЕНИЯ БАЛАНСА

Для примера расчета сведения баланса предлагается система, состоящая из трех магистралей и одного подпиточного трубопровода. Показания средств измерений и значения относительных погрешностей датчиков расхода приведены ниже.

Магистраль 1

$M_{11} = 2\ 000$ (относительная погрешность $\delta_{11} = 0,5\ %$)

$M_{21} = 1\ 500$ (относительная погрешность $\delta_{21} = 0,5\ %$)

Магистраль 2

$M_{12} = 50\ 000$ (относительная погрешность $\delta_{12} = 1\ %$)

$M_{22} = 49\ 500$ (относительная погрешность $\delta_{22} = 1\ %$)

Магистраль 3

$M_{13} = 30\ 000$ (относительная погрешность $\delta_{13} = 2\ %$)

$M_{23} = 29\ 500$ (относительная погрешность $\delta_{23} = 2\ %$)

Подпиточный трубопровод

$M_{подпит} = 1000$ (относительная погрешность $\delta_{подпит} = 2\ %$) $M_{НБ\max}$ $M_{потерь}$ $K_{НБ}$

Определяем максимально возможный небаланс $M_{НБ\max}$ в системе по формуле В.1:

$$M_{НБ\max} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot \frac{\delta_i}{100\%}) = 2000 \cdot \frac{0,5}{100} + 1500 \cdot \frac{0,5}{100} + 50000 \cdot \frac{1}{100} + 49500 \cdot \frac{1}{100} + 30000 \cdot \frac{2}{100} + 29500 \cdot \frac{2}{100} + 1000 \cdot \frac{2}{100} = 2222,5.$$

Определяем суммарное значение потерь $M_{потерь}$ по теплоисточнику по формуле В.2:

$$M_{потерь} = \sum_{j=1}^m (M_{1j} - M_{2j}) = (2000 - 1500) + (50000 - 49500) + (30000 - 29500) = 1500.$$

Так как подпиточный трубопровод один, то $M_{подпит} = 1000$.

Затем определяем коэффициент небаланса $K_{НБ}$ по теплоисточнику по формуле В.4:

$$K_{НБ} = \frac{M_{подп} - M_{потерь}}{M_{НБ\max}} = \frac{1000 - 1500}{2222,5} = -0,22.$$

По коэффициенту небаланса и относительной погрешности датчиков определяем абсолютные поправки к измеренным значениям расходов подающих, обратных трубопроводов и подпиточной воды по формуле В.5:

$$\begin{aligned} \Delta M_{11}^K &= M_{11} \cdot K_{НБ} \cdot \frac{\delta_{11}}{100\%} = 2000 \cdot (-0,22) \cdot \frac{0,5}{100} = -2,25; \\ \Delta M_{21}^K &= M_{21} \cdot K_{НБ} \cdot \frac{\delta_{21}}{100\%} = 1500 \cdot (-0,22) \cdot \frac{0,5}{100} = -1,69; \\ \Delta M_{12}^K &= M_{12} \cdot K_{НБ} \cdot \frac{\delta_{12}}{100\%} = 50000 \cdot (-0,22) \cdot \frac{1}{100} = -112,49; \\ \Delta M_{22}^K &= M_{22} \cdot K_{НБ} \cdot \frac{\delta_{22}}{100\%} = 49500 \cdot (-0,22) \cdot \frac{1}{100} = -111,36; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta M_{13}^K &= M_{13} \cdot K_{\text{НБ}} \cdot \frac{\delta_{13}}{100\%} = 30000 \cdot (-0,22) \cdot \frac{2}{100} = -134,98; \\ \Delta M_{23}^K &= M_{23} \cdot K_{\text{НБ}} \cdot \frac{\delta_{23}}{100\%} = 29500 \cdot (-0,22) \cdot \frac{2}{100} = -132,73; \\ \Delta M_{\text{подпит}}^K &= M_{\text{подпит}} \cdot K_{\text{НБ}} \cdot \frac{\delta_{\text{подпит}}}{100\%} = 1000 \cdot (-0,22) \cdot \frac{2}{100} = -4,50.\end{aligned}$$

Производим корректировку измеренных значений расхода на величину поправки ΔM_i^K (с учетом знака) по формулам В.6-В.8:

$$\begin{aligned}M_{11}^{\text{СК}} &= M_{11} + \Delta M_{11}^K = 2000 + (-2,25) = 1997,75; \\ M_{21}^{\text{СК}} &= M_{21} - \Delta M_{21}^K = 1500 - (-1,69) = 1501,69; \\ M_{12}^{\text{СК}} &= M_{12} + \Delta M_{12}^K = 50000 + (-112,49) = 49887,51; \\ M_{22}^{\text{СК}} &= M_{22} - \Delta M_{22}^K = 49500 - (-111,36) = 49611,36; \\ M_{13}^{\text{СК}} &= M_{13} + \Delta M_{13}^K = 30000 + (-134,98) = 29865,02; \\ M_{23}^{\text{СК}} &= M_{23} - \Delta M_{23}^K = 29500 - (-132,73) = 29632,73; \\ M_{\text{подпит}}^{\text{СК}} &= M_{\text{подпит}} - \Delta M_{\text{подпит}}^K = 1000 - (-4,50) = 1004,50.\end{aligned}$$

После корректировки проверяем равенство $M_{\text{подп}}^{\text{СК}} = M_{\text{потерь}}^{\text{СК}}$:

$$M_{\text{потерь}}^{\text{СК}} = \sum_{j=1}^m (M_{1j}^{\text{СК}} - M_{2j}^{\text{СК}}) = (1997,75 - 1501,69) + (49887,51 - 49611,36) + (29865,02 - 29632,73) = 1004,50$$

$$\begin{aligned}M_{\text{подпит}}^{\text{СК}} &= 1004,50; \\ 1004,50 &= 1004,50.\end{aligned}$$

Равенство соблюдается, следовательно, баланс сведен правильно и можно вести расчет отпущенной тепловой энергии по скорректированным значениям.

**Приложение Г
(обязательное)**

Акт допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии у потребителя

АКТ № _____

допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии у потребителя

Потребитель _____
 Узел учета установлен на объекте _____
 по адресу _____
 на системе теплоснабжения с температурным графиком _____
 (50, 95-70, 130-65, ...)

Узел учета производит учет тепловой энергии:
 ■ системы отопления _____ ГДж/ч
 ■ системы ГВС _____ ГДж/ч
 ■ системы вентиляции _____ ГДж/ч

Произведена проверка технической исправности узла учета, проверена комплектность необходимой технической документации и установлено _____ соответствие требованиям технических нормативно-правовых актов _____

(указать соответствие или несоответствие пунктам настоящих правил учета)

На основании изложенного и предоставленного потребителем журнала показаний узла учета и снятого архива показаний узел пломбируется с _____ ч _____ мин. «_____» _____ 20__ г. и принимается в качестве пригодного коммерческого учета тепловой энергии на период с «_____» _____ 20__ г. по «_____» _____ 20__ г. в следующем составе оборудования:

Подающий трубопровод

Параметры средства измерений, теплоносителя	Тип средства измерений	Заводской номер основн./ЗИП	Показания средства измерений на время допуска	Единицы измерения	Дата следующей поверки	Пломба №
Вычислитель						
Водомер подпитки сетевой воды						
Ду= мм						
G _{min} = т/ч (М ³ /ч)			Q ₁ =			
G _{max} = т/ч (М ³ /ч)			G ₁ =	т/ч		
t= °С			M ₁ =	т(М ³)		
			t ₁ =	°С		
			T _{нар.} =	час		
			T _{авар.} =	час		

Обратный трубопровод

Параметры средства измерений, теплоносителя	Тип средства измерений	Заводской номер основн./ЗИП	Показания средства измерений на время допуска	Единицы измерения	Дата следующей поверки	Пломба №
Вычислитель						
Водомер подпитки сетевой воды						
Ду= мм						
G _{min} = т/ч (М ³ /ч)			Q ₂ =			
G _{max} = т/ч (М ³ /ч)			G ₂ =	т/ч		
t= °С			M ₂ =	т(М ³)		
			t ₂ =	°С		

Показания ТСП холодной воды _____ °С или константное значение _____ °С.

Канал передачи данных _____

Примечание: _____

Архив показаний с теплосчетчика узла учета _____ снят. Потребителю представить Акт допуска в расчетную группу энергосбыта в трехдневный срок с дня составления. В случае непредставления потребитель считается безучетным и расчет за потребленную энергию будет производиться согласно разделу 8 ТКП «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя». За умышленный срыв пломбы предусматривается ответственность в соответствии с Кодексом об административных правонарушениях Республики Беларусь.

С обязанностью ведения и формой заполнения журнала учета потребленного количества тепловой энергии потребитель ознакомлен.

Представители:
 Энергоснабжающей организации _____
 (должность, Ф.И.О., подпись, тел.)

Потребителя _____
 (должность, Ф.И.О., подпись, тел.)

Приложение Д

(рекомендуемое)

Формы журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах

Форма Д1

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ЖУРНАЛА УЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

По объекту _____ Наименование _____ Адрес _____ вид нагрузки _____
 отопление, отопление+ГВС, ГВС

тип средства измерений _____ заводской номер _____ регистрационный номер _____ от «___» _____ 20___ г.

единицы измерения энергии _____
МВт·ч, ГДж

Договорные параметры: Qот.- _____ ГДж/ч, Qгвс.- _____ ГДж/ч, Qвент.- _____ ГДж/ч, Qтехн.- _____ ГДж/ч,

Регистрация работ по ремонту и поверке узла учета:

№ п/п	Принят на коммерческий учет		Подпись представителя теплоснабжающей организации	Примечание
	с	по		
1				
2				
3				
...				
9				
10				
11				
12				

Форма Д2

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОСИТЕЛЯ У ПОТРЕБИТЕЛЯ В ВОДЯНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

По объекту _____ вид нагрузки _____
 _____ адрес _____ отопление, отопление+ГВС, ГВС
 марка средства измерений _____ заводской номер _____ регистрационный номер и период коммерческого учета
 № _____ с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.
 единица измерения энергии _____
 _____ МВт·ч, ГДж
 Должностное лицо, ответственное за снятие показаний _____ приказ № _____ от _____ г.
 _____ должность, Ф.И.О., подпись

№	Дата снятия показаний	Время снятия показаний	Подающий трубопровод						Обратный трубопровод						Температура холодной воды (константа), °С	Время работы средства измерений с ошибкой (Т _{ош}), ч	Количество тепла с учетом К средства измерений (К _{нб})	Подпись ответственного лица
			Показания средства измерений тепловой энергии (Q ₁), МВт·ч, ГДж	Разница показаний	Параметры теплоносителя			Время работы средства измерений, Тобщ, ч	Показания средства измерений тепловой энергии (Q ₂), МВт·ч, ГДж	Разница показаний	Параметры теплоносителя			Время работы средства измерений, Тобщ, ч				
					Масса (M ₁) т(м ³)	Мгновенный расход, G ₁ т/ч (м ³ /ч)	Температура (t ₁), °С				Масса (M ₂), т (м ³)	Мгновенный расход, G ₂ , т/ч (м ³ /ч)	Температура (t ₂), °С					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
...																		
3																		
1																		
ИТОГО за месяц:																		

Показания принял (представитель энергоснабжающей организации) _____

Приложение Е

(рекомендуемое)
Форма Е1

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ЖУРНАЛА УЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

По объекту _____ вид нагрузки _____
Наименование *Адрес* *отопление, отопление +*
ГВС, ГВС

тип средства измерений _____ заводской номер _____ регистрационный номер _____ от «____» _____ 20 ____ г.
 единицы измерения энергии _____
МВт·ч, ГДж

Договорные параметры: Qот.- _____ ГДж/ч, Qгвс.- _____ ГДж/ч, Qвент.- _____ ГДж/ч, Qтехн.- _____ ГДж/ч,

Регистрация работ по ремонту и поверке узла учета:

№ п/п	Принят на коммерческий учет		Подпись представителя теплоснабжающей организации	Примечание
	с	по		
1				
2				
3				
...				
9				
10				
11				
12				

Форма Е2

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ У ПОТРЕБИТЕЛЯ В ПАРОВЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

По объекту _____ вид нагрузки _____
 _____ адрес _____ отопление, отопление+ГВС, ГВС
 марка средства измерений _____ заводской номер _____ регистрационный номер и период коммерческого учета
 № _____ с _____ 20 __ г. по _____ 20 __ г.

единица измерения энергии _____
 МВт·ч, ГДж

Должностное лицо, ответственное за снятие показаний _____ приказ № _____ от _____ г.
 _____ должность, Ф.И.О., подпись

№ п/п	Дата снятия показаний	Время снятия показаний	Паропровод								Конденсатопровод										
			Показания средства измерений (Q ₁), МВт·ч, ГДж	Разница показаний	Параметры теплоносителя				Время работы средства измерений T _{общ.} , ч	Интервал времени (T _{нс}), когда пар находился в насыщенном состоянии	Показания средства измерений, (Q ₂), МВт·ч, ГДж	Разница показаний	Параметры Теплоносителя				Время работы средства измерений T _{общ.} , ч	Температура холодной воды (константа), °С	Время работы средства измерений с ошибкой T _{ош.} , ч	Количество тепловой энергии с учетом K средства измерений (K _{нв})	Подпись ответственного лица
					Масса, (M ₁), т	Мгновенный расход, G ₁ , т/ч	Температура, (t ₁), °С	Давление, МПа					Масса, (M ₂), т	Мгновенный расход, G ₂ , т/ч	Температура, (t ₂), °С	Давление, МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.																					
2.																					
3.																					
4.																					
5.																					
6.																					
...																					
31.																					
Итого за месяц																					

Показания принял (представитель энергоснабжающей организации) _____

Приложение П

(рекомендуемое)

Составление баланса по тепловым сетям

П.1 Сведение баланса тепловой энергии по тепловым сетям производится на основании следующих данных:

- отпущенное количество тепловой энергии теплоисточником с учетом тепловой энергии от преобразования части учетной электрической энергии, затраченной на привод сетевых и перекачивающих насосов при транспорте сетевой воды (данные предоставляются организацией, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении теплоисточник, с учетом сведенного баланса);
- потребленное суммарное количество тепловой энергии (данные средств измерений, установленных у потребителей);
- потребленное суммарное количество тепловой энергии, определенное расчетным путем для безучетных потребителей;
- нормируемые значения потерь тепловой энергии, пересчитанные на фактические температуры теплоносителя, исходной воды и данных метеостанции по температуре наружного воздуха и грунта (согласно [4]).

П.2 Сведение баланса тепловой энергии по тепловым сетям в зависимости от организации системы теплоснабжения и присоединения к теплоисточникам производится:

- по теплоисточникам, если магистрали объединены в единую сеть или имеется общий трубопровод, подпитка на все магистрали;
- по теплофикационному комплексу при работе нескольких теплоисточников в общую систему теплоснабжения.

П.3 Уравнение теплового баланса для теплосетей и присоединенных к ним потребителей имеет вид

$$\sum Q_{\text{отп.}} = \sum Q_{\text{потреб.уч.}} + \sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}} + \sum Q_{\text{неучт.}} \quad (\text{П.1})$$

где $\sum Q_{\text{отп.}}$ – суммарное количество тепловой энергии, отпущенное теплоисточниками по магистралям, принадлежащим тепловым сетям с учетом тепловой энергии от преобразования части учетной электрической энергии, затраченной на привод сетевых и перекачивающих насосов при транспорте сетевой воды;

$\sum Q_{\text{потреб.уч.}}$ – суммарное количество тепловой энергии, потребленное всеми учетными потребителями, присоединенными к тепловой сети;

$\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}$ – суммарные нормируемые потери (с утечкой, через изоляцию и т.д., определяемые согласно действующим ТНПА);

$\sum Q_{\text{неучт.}}$ – суммарное количество неучтенной тепловой энергии, включающей в себя количество тепловой энергии, потребленной безучетными потребителями, и сверхнормативные потери тепловой энергии, если они присутствуют.

П.4 Из уравнения теплового баланса определяется суммарное количество неучтенной тепловой энергии:

$$\sum Q_{\text{неучт.}} = \sum Q_{\text{отп.}} - \sum Q_{\text{потреб.уч.}} - \sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}} \quad (\text{П.2})$$

Определение сверхнормативных потерь тепловой энергии производится по формуле

$$\sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{неучт.}} - \sum Q_{\text{потреб.безуч.}} \quad (\text{П.3})$$

где $\sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}}$ – сверхнормативные потери тепловой энергии;

$\sum Q_{\text{потреб.безуч.}}$ – расчетное количество тепловой энергии, потребленной безучетными потребителями по проектным нагрузкам.

П.5 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии, имеющих положительную величину, производится в количествах, пропорциональных значениям утвержденных в установленном порядке нормативных тепловых потерь в тепловых сетях, находящихся на балансе теплоснабжающей организации, организации осуществляющей передачу тепловой энергии и потребителя:

сверхнормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях теплоснабжающей организации

$$\sum Q_{\text{ЭСО}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{ЭСО}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}} \quad (\text{П.4})$$

сверхнормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях организации осуществляющей передачу тепловой энергии

$$\sum Q_{\text{трансп}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{трансп}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}} \quad (\text{П.5})$$

сверхнормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях потребителей

$$\sum Q_{\text{потреб}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{потреб}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}} \quad (\text{П.6})$$

Потери тепловой энергии вследствие аварии и unplanned технологических расходов (потерь), оформленных актами, относятся к конкретным частям тепловой сети и распределению не подлежат.

П.6 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии, имеющих отрицательную величину, производится путем пропорционального снижения значений нормативных тепловых потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации, организации осуществляющей передачу тепловой энергии и потребителей по зависимостям п.П.5 настоящего ТКП.

Для потребителя потери тепловой энергии учитываются в случае передачи тепловой энергии по участку тепловой сети, принадлежащему потребителю.

П.7 На основе баланса отпущенной и потребленной тепловой энергии производится анализ фактических тепловых потерь в тепловых сетях с выявлением причин превышения допустимых небалансов в системе теплоснабжения в целом и ее частях, а также определением количественного влияния на фактические тепловые потери и их структурные составляющие параметров, характеризующих режимы теплоснабжения согласно методическим рекомендациям, приведенным в [4].

П.8 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии рассчитанных в соответствии с П.5 по отдельным участкам тепловых сетей, находящихся на балансе теплоснабжающей организации, организации осуществляющей передачу тепловой энергии или потребителей производится пропорционально нормативным тепловым потерям на этих участках.

Библиография

- [1] МИ 2667-2011 Методика расчета погрешности. Расходомер с применением осредняющей трубки DIAMOND II (II+) Annubar
- [2] Правила теплоснабжения
Утверждены Постановлением Совета Министров от 11.09.2019 № 609
- [3] РГМ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
Введены в действие Постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20 декабря 2018 г. №70 с 1 марта 2019 г.
- [4] Методика расчета потерь тепловой энергии в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации
Утверждена постановлением Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 29 сентября 2006 г. № 2
- [5] СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология
Изменение № 1. СНБ 2.04.0-2000 Строительная климатология
- [6] СНБ 4.02.01-03 Строительные нормы Республики Беларусь. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- [7] Жилищный кодекс Республики Беларусь от 28 августа 2012 г. № 428-3.
Принят Палатой представителей 31 мая 2012 года. Одобрен Советом Республики 22 июня 2012 года.