

**ПРАВИЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

**ПРАВИЛЫ ЎЛІКУ ЦЕПЛАВОЙ ЭНЕРГІІ
І ЦЕПЛАНОСЬБІТА**

Издание официальное

Ключевые слова: учет тепловой энергии и теплоносителя, прибор учета тепловой энергии, узел учета, организация учета, составление теплового баланса, допуск в эксплуатацию узла учета, эксплуатация узла учета

Источник – «Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.
Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь».

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»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 30 июля 2021 г. № 44

3 ВЗАМЕН ТКП 411-2012 (02230)

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины и определения, обозначения и сокращения	3
3.1	Термины и определения	3
3.2	Обозначения и сокращения.....	14
3.3	Единицы величин	15
4	Общие положения	16
5	Требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам приборов учета	17
6	Учет тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике	24
6.1	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по водяным системам теплоснабжения.....	24
6.2	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, отпущенных по паровым системам теплоснабжения.....	32
6.3	Эксплуатация узла учета (системы учета) на теплоисточнике.....	38
7	Учет тепловой энергии и теплоносителя у потребителя.....	40
7.1	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по водяным системам теплоснабжения	40
7.2	Организация учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по паровым системам теплоснабжения	52
7.3	Порядок перерасчета показаний приборов учета, установленных у потребителя, при использовании константных и фактических значений температуры холодной воды	55
7.4	Эксплуатация узла учета у потребителя	57
8	Порядок расчета количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями.....	61
8.1	Общие положения.....	61
8.2	Расчет количества тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды	61
8.3	Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд отопления	62
8.4	Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд вентиляции	63
8.5	Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд горячего водоснабжения	64
8.6	Расчет суммарного количества тепловой энергии	64

8.7 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями при наличии у них субабонентов и (или) арендаторов (судополучателей, лизингополучателей)	65
Приложение А (обязательное) Форма акта допуска в эксплуатацию узла учета (системы учета) на теплоисточнике	68
Приложение Б (рекомендуемое) Формы журналов учета тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике	69
Приложение В (рекомендуемое) Составление материального баланса по теплоисточнику при отпуске по водяным системам теплоснабжения	78
Приложение Г (обязательное) Форма акта допуска в эксплуатацию узла учета у потребителя	83
Приложение Д (рекомендуемое) Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах теплоснабжения	86
Приложение Е (рекомендуемое) Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в паровых системах теплоснабжения	89
Приложение Ж (рекомендуемое) Составление теплового баланса по тепловым сетям	92
Библиография	95

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**ПРАВИЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ****ПРАВИЛЫ ЇЛІКУ ЦЕПЛАВОЙ ЭНЕРГІЇ І ЦЕПЛАНОСЬБИТА****Rules of the account to heat energy and heat-carrier****Дата введения 2021-12-01****1 Область применения**

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

- теплоисточников (ТЭЦ, котельные и др.);
- энергоснабжающих организаций;
- организаций, осуществляющих передачу тепловой энергии;
- проектных организаций;
- оптовых потребителей-перепродавцов;
- организаций, производящих оборудование для узлов учета тепловой энергии и теплоносителя, а также приборы учета и контроля;
- потребителей тепловой энергии и теплоносителя.

Настоящий технический кодекс предназначен для применения организациями всех форм собственности и подчиненности, индивидуальными предпринимателями и физическими лицами при:

- осуществлении расчетов за произведенную и потребленную тепловую энергию и теплоноситель независимо от установленной мощности источника и присоединенной тепловой нагрузки потребителя;
- 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.

Настоящий технический кодекс также устанавливает требования к уровню оснащенности узлов учета (систем учета) тепловой энергии и теплоносителя теплоисточников и минимально необходимой степени оснащенности узлов учета тепловой энергии и теплоносителя потре-

бителей приборами учета в зависимости от системы теплоснабжения и тепловой нагрузки, зафиксированной в договоре теплоснабжения; требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам приборов учета тепловой энергии, массы (объема) воды, пара и конденсата.

2 Нормативные ссылки

ТКП 642-2019 (33240/33540/33040) Порядок расчета величины технологического расхода тепловой энергии на ее передачу в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации

СТБ 2574-2020 Электроэнергетика. 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 1434-3-2018 Теплосчетчики: Часть 3. Обмен данными и интерфейсы

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

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

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

3 Термины и определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 абонент: Потребитель, 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 ([1]).

3.1.2 абсолютная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений, выраженная в единицах измеряемой величины ([3]).

3.1.3 арендатор (судополучатель, лизингополучатель): Юридическое или физическое лицо, которое для осуществления своей хозяйственной деятельности на основании договора аренды (ссуды, лизинга) получило право на срочное возмездное (безвозмездное) владение и пользование зданиями, сооружениями, отдельными помещениями, оборудованием и другими материальными ценностями.

3.1.4 безучетный потребитель: Потребитель, заключивший договор теплоснабжения с энергоснабжающей организацией, у которого приборы учета тепловой энергии не установлены или неисправны в течение более 15 сут или по истечении 30 сут при выводе прибора учета тепловой энергии на государственную поверку, а также по

требитель, нарушивший установленные договором теплоснабжения и (или) законодательством требования к организации расчетного учета тепловой энергии, допустивший вмешательство в работу приборов учета тепловой энергии, не соблюдающий установленные законодательством сроки государственной поверки или не обеспечивший сохранность приборов учета тепловой энергии, обязанность по соблюдению или обеспечению которых возложена на потребителя, а также совершивший иные действия, приведшие к искажению данных о фактическом объеме потребления тепловой энергии.

3.1.5 ввод тепловой сети (ввод): Место соединения тепловых сетей с источником тепловой энергии в определенном направлении.

3.1.6 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 ([1]).

3.1.7 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 ([1]).

3.1.8 время до метрологического отказа: Календарное время эксплуатации (наработки) средства измерений до метрологического отказа.

3.1.9 время работы прибора учета тепловой энергии: Интервал времени, за который на основании показаний прибора учета тепловой энергии выполняется контроль за параметрами теплоносителя.

3.1.10 вычислитель: Элемент теплосчетчика, принимающий сигналы от датчика потока и комплекта датчиков температур, рассчитывающий и отображающий значение тепловой энергии.

3.1.11 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 ([1]).

3.1.12 государственная поверка средства измерений (государственная поверка): По ([2]).

3.1.13 градуировочная характеристика средства измерений: Зависимость между значениями величин на входе и выходе средства измерений, полученная экспериментально, представленная в виде формулы, графика или таблицы.

3.1.14 граница балансовой принадлежности: Линия имущественного раздела тепловых сетей (теплоустановок) между энергоснабжающей организацией и абонентом, оптовым потребителем-перепродавцом или организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, 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 ([1]).

3.1.15 граница эксплуатационной ответственности сторон: Линия раздела тепловых сетей (теплоустановок) по ответственности за их техническое состояние и обслуживание, обозначенная на схеме тепловых сетей и зафиксированная актом разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон ([1]).

3.1.16 датчик потока: Элемент теплосчетчика, через который протекает теплоноситель в прямом или обратном направлениях потока в системе теплообмена и который выдает сигнал, являющийся функцией объема или массы, или объемного или массового расхода.

Примечание – В качестве датчика потока могут применяться: функционально завершенное самостоятельное устройство (расходомер, расходомер-счетчик), для которого принято обобщенное наименование «преобразователь расхода», или «первичный преобразователь расхода», функционирующий только совместно с вычислителем конкретного типа.

3.1.17 действительное значение измеряемой величины: Значение величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него.

3.1.18 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.

3.1.19 договор теплоснабжения: Договор энергоснабжения, по которому энергоснабжающая организация обязуется подавать абоненту через присоединенную сеть тепловую энергию и теплоноситель, а абонент обязуется оплачивать принимаемую тепловую энергию, теплоноситель, соблюдать предусмотренный договором режим ее потребления, обеспечивать безопасность эксплуатации находящихся в его собственности, хозяйственном ведении, оперативном управлении либо принадлежащих ему по праву управления общим имуществом тепловых сетей (теплоустановок) и исправность используемых

им приборов учета тепловой энергии и иного оборудования, связанных с потреблением тепловой энергии ([1]).

3.1.20 допуск в эксплуатацию узла учета (системы учета):

Определение готовности узла учета (системы учета) к эксплуатации, с подписанием акта допуска в эксплуатацию уполномоченными представителями организации, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении теплоисточник, и организации, имеющей в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении тепловые сети или уполномоченными представителями энергоснабжающей организации и потребителя.

Примечание – В тексте применяются условные сокращения: «организация, в ведении которой находится теплоисточник», «организация, в ведении которой находятся тепловые сети».

3.1.21 зависимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям (зависимая схема присоединения): Схема присоединения теплопотребителя к тепловой сети, при которой теплоноситель из тепловой сети поступает непосредственно в систему теплопотребления (СТБ 2574).

3.1.22 закрытая водяная система теплоснабжения: Система теплоснабжения, в которой теплоноситель (сетевая вода), циркулирующий в тепловой сети, из теплоиспользующих установок потребителей не отбирается (СТБ 2574).

3.1.23 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 теплостанции, 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.

3.1.24 измерительный канал теплосчетчика (измерительный канал): Совокупность измерительных преобразователей и (или) средств измерений, линий связи, электронных (вычислительных) блоков, обеспечивающих измерение тепловой энергии или других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

Примечание – Многоканальные, в том числе двухканальные теплосчетчики (исполнения по СТБ ГОСТ Р 51649) имеют два и более измерительных каналов и предназначены для измерения тепловой энергии и других физических величин.

3.1.25 индивидуальный тепловой пункт; ИТП: Тепловой пункт для присоединения систем отопления, теплоснабжения, установок систем вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоустановок одного здания или его части к тепловым сетям ([1]).

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

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

3.1.28 комбинированный теплосчетчик: Теплосчетчик, в состав которого входят конструктивно обособленные элементы: датчик потока, комплект датчиков температуры, вычислитель или сочетание этих элементов.

3.1.29 коммерческий учет тепловой энергии и теплоносителя: Осуществление учета тепловой энергии и теплоносителя с помощью приборов учета, устанавливаемых в точках учета, расположенных в соответствии с проектом узла учета, в целях:

- осуществления торговли и расчетов между энергоснабжающими организациями, организациями, осуществляющими передачу тепловой энергии, оптовыми потребителями-перепродавцами и потребителями (торговли и расчетов между покупателем (потребителем) и продавцом (поставщиком) при реализации и (или) потреблении тепловой энергии и теплоносителя, а также при оказании коммунальных услуг);
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребляющих установок;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя – массы (объема), температуры и давления.

3.1.30 конденсат: Продукт конденсации парообразного теплоносителя после его использования теплоустановками потребителя ([1]).

3.1.31 константное значение параметра (константное значение): Значение параметра, установленное в вычислителе теплосчетчика, согласованное между энергоснабжающей организацией и потребителем и указанное в договоре теплоснабжения или акте допуска в эксплуатацию узла учета у потребителя.

3.1.32 магистральная тепловая сеть (тепломагистраль): Тепловая сеть от теплоисточника до ответвления к центральному тепловому пункту или к распределительной (квартальной) тепловой сети, или, при отсутствии центрального теплового пункта, – до ответвления к потребителям.

3.1.33 материальный баланс: Количественная характеристика производства, потребления и потерь теплоносителя.

3.1.34 метрологическая экспертиза: Проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых проводятся анализ и оценка правильности и полноты применения метрологических требований, связанных с обеспечением единства измерений ([2]).

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

3.1.36 независимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям (независимая схема присоединения): Схема, по которой теплоноситель из тепловой сети нагревает вторичный теплоноситель, циркулирующий в контуре потребителя, через разделяющий теплообменный аппарат (СТБ 2574).

3.1.37 неисправность приборов учета узла учета: Состояние приборов учета, при котором узел учета не соответствует требованиям технических нормативных правовых актов, нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации, в том числе в связи с истечением сроков государственной поверки приборов учета, входящих в состав узла учета, а также с работой в нештатных ситуациях.

3.1.38 непроизводительная (сверхнормативная) утечка теплоносителя: Потери теплоносителя из тепловых сетей и (или) систем теплоснабжения при порывах, свищах, сливах, водоразборах, безучетное, самовольное потребление теплоносителя и другое ([1]).

3.1.39 непроизводительные потери тепловой энергии: Потери, обусловленные неудовлетворительным техническим состоянием теплоиспользующего оборудования, систем регулирования и тепловых сетей или неудовлетворительной организацией их эксплуатации ([1]).

3.1.40 нештатный режим работы прибора учета (нештатный режим): Несоответствие режима работы прибора учета или элементов измерительной системы узла учета условиям эксплуатации в процессе измерения, установленным в проектной документации на узел учета и акте допуска в эксплуатацию.

3.1.41 норма плотности теплового потока через изолированную поверхность: Значение плотности теплового потока через изолированную поверхность при расчетных значениях температуры те-

плотности теплоносителя и окружающей среды, принимаемое при проектировании тепловых сетей.

3.1.42 нормативная утечка теплоносителя: Часовые потери теплоносителя, размер которых не превышает значения, регламентированного требованиями обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов ([1]).

3.1.43 нормативные тепловые потери через теплоизоляционные конструкции: Значения тепловых потерь через теплоизоляционные конструкции, полученные расчетным путем на базе норм плотности теплового потока при проектных температурах теплоносителя и окружающей трубопровод (трубопроводы) среды (ТКП 642).

3.1.44 нормированные условия измерений: Условия измерений, которые должны выполняться во время измерений для того, чтобы средство измерений или измерительная система функционировали в соответствии со своим назначением.

3.1.45 нормируемые потери тепловой энергии: Сумма нормируемых потерь тепловой энергии через изоляцию трубопроводов и с производительной утечкой теплоносителя из тепловых сетей и теплоустановок ([1]).

3.1.46 нормируемые тепловые потери через теплоизоляционные конструкции: Тепловые потери, полученные расчетным путем на базе норм плотности теплового потока через изолированную поверхность с учетом результатов испытаний на тепловые потери, при нормируемых температурном режиме работы тепловых сетей и параметрах окружающей трубопроводы среды (ТКП 642).

3.1.47 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 ([1]).

3.1.48 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 ([1]).

3.1.49 организация, осуществляющая эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги: По ([4]).

3.1.50 открытая водяная система теплоснабжения: Технологически связанный комплекс инженерных сооружений, предназначен-

ный для теплоснабжения и горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловых сетей.

3.1.51 относительная погрешность средства измерений: Погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к действительному значению измеряемой величины.

3.1.52 отопление: Искусственный обогрев помещений с целью помещения 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 ([1]).

3.1.53 отпущенная тепловая энергия: Тепловая энергия, переданная потребителю (потребителям) на границе балансовой принадлежности тепловых сетей или эксплуатационной ответственности сторон.

3.1.54 поверка средства измерений (поверка): Проведение работ по метрологической оценке, в ходе которых подтверждается соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям ([2]).

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

3.1.56 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 ([1]).

3.1.57 потребленная тепловая энергия: Тепловая энергия, использованная в системах теплоснабжения потребителя (потребителей).

3.1.58 предел допускаемой погрешности средства измерений: Наибольшее значение погрешности средства измерений, без учета знака, установленное для данного типа средств измерений, при котором оно признается метрологически исправным.

Примечание – Как правило, устанавливают верхний и нижний пределы допускаемой погрешности (границы, за которые не должна выходить погрешность).

3.1.59 прибор учета тепловой энергии (средство расчетного учета): Прибор или комплекс приборов (средств измерений), предназначенный для определения количества теплоты, имеющий функции

измерения (регистрации) объема (массы) и параметров теплоносителя, прошедший государственную поверку в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений и принятый энергоснабжающей организацией в качестве коммерческого прибора учета тепловой энергии в установленном порядке ([1]).

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

Примечания

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

2 Приведенную погрешность, как правило, выражают в процентах ([3]).

3.1.61 производительная утечка теплоносителя: Потери теплоносителя из тепловых сетей и систем теплоснабжения во время ремонта, опрессовки, испытаний, промывки и заполнения систем теплоснабжения, а также потери, связанные с работой технологического оборудования теплоисточников и тепловых сетей ([1]).

3.1.62 производственные здания: Здания, предназначенные для размещения промышленных и сельскохозяйственных производств, обеспечивающие необходимые условия труда людей и эксплуатацию технологического оборудования.

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

3.1.64 расчетный метод: Совокупность организационных процедур и математических действий по определению количества тепловой энергии и теплоносителя при отсутствии приборов учета или их неисправности.

3.1.65 расчетный период: Установленный договором теплоснабжения период времени, за который должны быть учтены и оплачены абонентом потребляемая тепловая энергия и теплоноситель ([1]).

3.1.66 регистрация величины: Хранение и отображение измеряемой величины в цифровой, графической или иной форме.

3.1.67 сверхнормативные потери тепловой энергии: Потери тепловой энергии, превышающие значения нормативных тепловых потерь через теплоизоляционные конструкции и значения потерь с нормативной утечкой теплоносителя.

3.1.68 система теплоснабжения: Комплекс теплоустановок с соединительными трубопроводами и (или) тепловыми сетями ([1]).

3.1.69 система теплоснабжения: Совокупность взаимосвязанных теплоисточника(ов), тепловых сетей и систем теплоснабжения ([1]).

3.1.70 система учета тепловой энергии и теплоносителя (система учета): Комплексная измерительная система, предназначенная для измерения (регистрации) количества тепловой энергии и параметров теплоносителя в системах теплоснабжения (теплоснабжения), по показаниям которой определяется количество тепловой энергии, производится контроль и регистрация параметров теплоносителя и осуществляются коммерческие расчеты за поставленную тепловую энергию и теплоноситель.

3.1.71 составной теплосчетчик: Теплосчетчик, который при утверждении типа или поверке рассматривается как комбинированный теплосчетчик или комплект, состоящий из различных элементов, а после завершения поверки – как единый измерительный прибор.

3.1.72 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени ([2]).

3.1.73 субабонент: Потребитель, система теплоснабжения которого непосредственно присоединена к тепловым сетям абонента энергоснабжающей организации, заключивший с абонентом договор теплоснабжения ([1]).

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

3.1.75 счетчик тепловой энергии (теплосчетчик): Прибор учета тепловой энергии, поглощаемой (охлаждение) или отдаваемой (нагрев) теплоносителем в системах теплообмена.

3.1.76 температурный график: Зависимость температур 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 ([1]).

3.1.77 тепловая нагрузка: Максимальный часовой расход тепловой энергии при расчетной для данного вида нагрузки температуре наружного воздуха и (или) соответствующий ей максимальный часовой расход теплоносителя (СТБ 2574).

Примечание – Выделяют следующие виды тепловых нагрузок: отопительная, вентиляционная, горячее водоснабжение, кондиционирование воздуха, технологическая.

3.1.78 тепловая сеть: Совокупность трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи и распределения тепловой энергии ([1]).

3.1.79 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 ([1]).

3.1.80 тепловой баланс: Количественная характеристика производства, потребления и потерь тепловой энергии.

3.1.81 тепловой пункт; ТП: Комплекс трубопроводов, запорной арматуры, оборудования и приборов, обеспечивающий присоединение систем теплоснабжения к тепловым сетям и предназначенный для преобразования, распределения и учета тепловой энергии ([1]).

3.1.82 теплоноситель: Парообразная, жидкая или газообразная среда, используемая для передачи тепловой энергии ([1]).

3.1.83 теплоснабжение: Использование доставляемой теплоносителем тепловой энергии в теплоустановках ([1]).

3.1.84 теплоснабжение: Обеспечение потребителей тепловой энергией ([1]).

3.1.85 теплоустановка: Комплекс трубопроводов и устройств, использующих тепловую энергию для отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологических нужд ([1]).

3.1.86 технический учет: Учет потребителем количества тепловой энергии и теплоносителя, с контролем его параметров, для технологических целей потребителя, с соблюдением технологии коммерческого учета, а также точности и качества измерений на узле учета.

3.1.87 технологические нужды: Потребление тепловой энергии непосредственно в технологическом процессе производства товаров (работ, услуг) ([1]).

3.1.88 узел учета: Комплекс средств измерений, приборов учета 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 ([1]).

3.1.89 уполномоченное лицо по управлению общим имуществом совместного домовладения: По ([4]).

3.1.90 утечка теплоносителя: Потери теплоносителя из тепловых сетей и систем теплоснабжения ([1]).

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

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

3.1.93 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 ([1]).

3.1.94 штатный режим работы прибора учета (штатный режим): Режим работы прибора учета или элементов измерительной системы узла учета в пределах допустимых отклонений значений расчетных параметров.

3.1.95 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) ([1]).

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем техническом кодексе используются следующие основные условные обозначения и сокращения:

– 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

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

- точки измерения
-  – температуры
-  – давления
-  – расхода теплоносителя
- технологические требования
-  – рассчитываемый параметр
-  – регистрируемый параметр
-  – узел учета
-  – граница балансовой принадлежности
- оборудование
-  – насос
-  – теплообменник
-  – трубопровод
-  – задвижка

3.3 Единицы величин

В настоящем техническом кодексе применяют следующие единицы величин:

- 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), Гкал (гигакалория);
- времени – ч (час).

4 Общие положения

4.1 Установка приборов учета тепловой энергии (далее – прибор учета) осуществляется на границе балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) с последующим допуском в эксплуатацию в качестве коммерческих, в соответствии с требованиями [1] и настоящего технического кодекса, и оформлением акта по форме, в соответствии с приложениями А или Г.

4.2 Учет тепловой энергии и теплоносителя осуществляется на основании показаний приборов учета. При использовании константных значений температуры холодной воды выполняется перерасчет количества тепловой энергии по средневзвешенному значению температуры холодной воды в соответствии с 7.3.

4.3 В случае, если к магистральной тепловой сети, отходящей от теплоисточника, подключен один потребитель и эта магистральная тепловая сеть находится на балансе и (или) эксплуатации потребителя, учет потребляемой тепловой энергии и теплоносителя производится по показаниям приборов учета, установленных на узле учета теплоисточника. При этом организация, в ведении которой находится теплоисточник, осуществляет установку, замену, эксплуатацию приборов учета и устройств, входящих в состав узла учета, а также несет ответственность за их техническое состояние.

4.4 Допускается для технологических целей устанавливать на узле учета дополнительные приборы учета для определения количества тепловой энергии и теплоносителя, а также для контроля параметров теплоносителя, в том числе для дистанционного снятия показаний с тепловычислителя, без нарушения при этом технологии коммерческого учета и при отсутствии влияния на точность и качество измерений.

Показания дополнительно установленных приборов учета при осуществлении коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя не используются.

4.5 Работы по оборудованию, монтажу и ремонту узла учета (системы учета) тепловой энергии должны выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА).

5 Требования к метрологическим и эксплуатационным характеристикам приборов учета

5.1 Узел учета оборудуется приборами учета, прошедшими государственную поверку в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений.

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

5.3 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, которая должна быть не менее:
 - часового – 45 сут;
 - суточного – 12 мес;
 - месячного (итоговые значения) – 3 года;
- хранение регистрируемых суточных данных не менее 190 сут;
- передачу архивной информации на переносной носитель.

В архивных данных должны быть зафиксированы следующие параметры:

- массовый и объемный расходы в подающем трубопроводе;
- массовый и объемный расходы 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 на присоединение (подключение) теплоустановок потребителей к тепловым сетям энергоснабжающей организации или техническим условиям на установку средств расчетного учета и (или) системы автоматического регулирования тепловой энергии (далее – технические условия).

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, а также канала передачи данных, обеспечивает владелец узла учета.

5.4 При использовании на узле учета счетчиков тепловой энергии, реализующих принцип измерения расхода теплоносителя методом переменного перепада давления в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586.1 – ГОСТ 8.586.5, методом измерения по скорости в одной точке сечения трубы в соответствии с ГОСТ 8.361, измерением осредняющей напорной трубкой (рекомендуется проводить с учетом [5]), узел учета должен быть подвергнут метрологической экспертизе, осуществляемой государственной метрологической службой.

5.5 Эксплуатация приборов учета с истекшими сроками государственной поверки запрещается.

5.6 Приборы учета тепловой энергии для нужд отопления, у которых срок действия государственной поверки истекает в течение предстоящего отопительного периода и в случае отсутствия резервного прибора учета, должны быть поверены до начала данного периода.

5.7 При вероятной недостоверности показаний приборов учета допускается до окончания межповерочного интервала проводить государственную поверку приборов учета узла учета.

В случае неподтверждения метрологических характеристик приборы учета признаются не прошедшими государственную поверку. При этом, если время до метрологического отказа установить не представляется возможным, его принимают равным половине времени эксплуатации от даты последней поверки.

5.8 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). В случае выхода из строя измерительных каналов в одной из независимых систем (контуров) допускается производить расчеты по другим системам (контурам), которые находятся в исправном состоянии.

5.9 Выбор типоразмеров теплосчетчиков на узле учета следует производить исходя из требуемых диапазонов измерений на основании проектной и действительной нагрузок, температурного графика отпуска тепловой энергии с учетом данных о гидравлической наладке тепловой сети.

Для теплосчетчиков в водяных системах теплоснабжения необходимо соблюдение нормированных значений рабочих условий применения приборов учета:

– номинальное значение расхода на основных режимах эксплуатации должно находиться в пределах нормируемого диапазона измерений

теплосчетчиков и соответствовать скоростям теплоносителя в пределах от 3 до 7 м/с;

- 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;

- утвержденный температурный график эксплуатации узла учета должен соответствовать температурному диапазону эксплуатации теплосчетчика согласно его технической документации;

- максимальное давление теплоносителя при эксплуатации узла учета не должно превышать допустимое давление среды при эксплуатации теплосчетчиков согласно его технической документации.

5.10 Приборы для коммерческого учета тепловой энергии следует выбирать и устанавливать в соответствии с проектной документацией, требованиями ТНПА, в том числе технических условий.

5.11 Для предотвращения отложений продуктов коррозии, накипи и всевозможных включений органического и неорганического характера рекомендуется, при наличии технической возможности, установка приборов регулирования, обеспечивающих необходимые параметры регулирования и не допускающих снижение скорости потока теплоносителя в измерительных камерах приборов учета менее 0,5 м/с.

5.12 Приборы учета в составе узла учета или системы учета должны быть защищены от несанкционированного доступа, который может привести к нарушению достоверного учета тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя и регистрации параметров теплоносителя.

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

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

5.12.3 Вычислители теплосчетчиков должны иметь нестираемые архивы, в которые заносятся основные технические и настроечные коэффициенты. Данные архивов выводятся на дисплей вычислителя и (или) компьютер. Любые изменения должны фиксироваться в архивах.

5.13 На узлах учета в закрытых водяных системах теплоснабжения следует применять теплосчетчики, обеспечивающие измерение тепловой энергии в зависимости от удельного количества отпускаемой (потребляемой) тепловой энергии в пересчете на одну тепломагистраль

за каждый час (сутки, расчетный период), класс точности которых установлен ГОСТ EN 1434-1 и указан в таблице 1.

Таблица 1

Средний удельный отпуск (потребление) тепловой энергии на одну тепломагистраль, ГДж/ч	Класс точности по ГОСТ EN 1434-1
Более 100	Не ниже 1
14–100	Не ниже 2
Менее 14	3 и выше

5.14 На узлах учета в открытых водяных системах теплоснабжения следует применять теплосчетчики, обеспечивающие измерение тепловой энергии в зависимости от удельного количества отпускаемой (потребляемой) тепловой энергии в пересчете на одну тепломагистраль за каждый час (сутки, расчетный период) с пределами относительной погрешности, значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средний удельный отпуск (потребление) тепловой энергии на одну тепломагистраль, ГДж/ч	Допускаемые пределы относительной погрешности, %, не более	Разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °C
Более 200	±3	Более 10
101–200	±4,5	
14–100	±5	
Менее 14	±5	

5.15 Узлы учета в паровых системах 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, расчетный период) с пределами относительной погрешности, значения которых приведены в таблице 3.

Таблица 3

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

5.16 Счетчики пара должны обеспечивать измерение массы теплоносителя в зависимости от удельного количества тепловой энергии, отпускаемого на один паропровод, за каждый час (сутки, расчетный период) с пределами относительной погрешности, значения которых приведены в таблице 4.

Таблица 4

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

5.17 Для приборов учета, регистрирующих температуру теплоносителя в водяных системах, следует применять комплекты термопреобразователей сопротивления (датчиков температуры) с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур, которые определяют в соответствии с ГОСТ EN 1434-1 по формуле

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

где $\Delta\theta_{\min}$ – минимальное значение разности температур, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

$\Delta\theta$ – абсолютное значение разности температур теплоносителя на входе и выходе системы теплообмена.

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

– при среднем удельном отпуске (потреблении) тепловой энергии в пересчете на одну тепломагистраль 14 ГДж/ч и более

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

где t – температура теплоносителя;

– при среднем удельном отпуске (потреблении) тепловой энергии в пересчете на одну тепломагистраль менее 14 ГДж/ч

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

5.18 Для приборов учета, регистрирующих температуру пара, следует применять термопреобразователи сопротивления, у которых пределы абсолютной погрешности измерений температуры 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

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

где t_n – температура пара;

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

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

5.19 Пределы приведенной погрешности приборов учета, регистрирующих давление воды, не должны превышать ± 2 %.

5.20 Пределы приведенной погрешности приборов учета, регистрирующих давление пара, не должны превышать $\pm 0,5$ % 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.

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

5.22 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 продолжительно-

сти событий, нарушающих работоспособное состояние датчиков и вычислителей.

5.23 Приборы учета, выпущенные в обращение до 01.12.2012, допускаются к применению до окончания их срока службы согласно паспорту на изделие и при условии прохождения государственной поверки.

5.24 Узлы учета, введенные в эксплуатацию до введения в действие настоящего технического кодекса, могут быть использованы для коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя до истечения срока службы основных приборов учета (расходомер, вычислитель), входящих в состав узлов учета, при условии прохождения государственной поверки.

5.25 Приборы учета, применяемые для коммерческого учета объема теплоносителя в виде воды, должны соответствовать требованиям:

СТБ ISO 4064-1 – для выпущенных до 01.07.2018;

ГОСТ ISO 4064-1 – для выпущенных после 01.07.2018.

5.26 Теплосчетчики (тепловычислители), снятые с эксплуатации в связи с необходимостью их ремонта, после ремонта (замены) подлежат государственной поверке в установленном порядке.

5.27 В архиве теплосчетчика должны накапливаться следующие интервалы времени:

$T_{\text{раб}}$ – время штатной работы теплосчетчика, ч;

T_{min} – интервал времени, в котором расход теплоносителя был меньше минимального значения G_{min} , указанного в паспорте теплосчетчика, ч;

T_{max} – интервал времени, в котором расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения G_{max} , указанного в паспорте теплосчетчика, ч;

$T_{\Delta t}$ – интервал времени, в котором разность температур в подающем и обратном трубопроводах ($T_1 - T_2$) была меньше допустимого значения, указанного в паспорте теплосчетчика, ч;

$T_{\text{ф}}$ – время действия нештатных ситуаций, ч;

$T_{\text{ЭП}}$ – интервал времени, в котором питание теплосчетчика или расходомеров было отключено, ч.

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

5.29 В период $T_{\text{ЭП}}$, $T_{\text{ф}}$, $T_{\Delta t}$, T_{min} , T_{max} счет тепловой энергии должен останавливаться, а текущие параметры фиксироваться в архиве теплосчетчика.

5.30 При использовании в качестве теплоносителя перегретого пара дополнительно к нештатным ситуациям следует определять интервал времени $T_{\text{нст}}$, когда пар перешел из состояния «перегретый» в состояние «насыщенный».

5.31 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.

5.32 При переходе пара в состояние «насыщенный» счет тепловой энергии прекращается.

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

5.34 Показания узлов учета, снятые с использованием телеметрической системы, могут рассматриваться как коммерческие при условии утверждения и внесения типа данной измерительной системы в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь и проведения государственной поверки измерительной системы, или проведения государственных испытаний или метрологической экспертизы в органах государственной метрологической службы, а также государственной поверки.

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 оборудуют на теплоисточнике на каждом магистральном трубопроводе на границе балансовой принадлежности тепловых сетей (эксплуатационной ответственности сторон) 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 приборов учета, установленных на границе балансовой принадлежности тепловых сетей.

Если приборы учета установлены не на границе балансовой принадлежности тепловых сетей, учет тепловой энергии осуществляется с учетом потерь тепловой энергии на участках тепловых сетей от границы балансовой принадлежности до места установки приборов учета тепловой энергии с учетом перерасчета, выполненного в соответствии с 7.3.

Допускается выполнять расчеты по показаниям теплосчетчиков, если их датчики температуры установлены на границе балансовой принадлежности, а датчики потока, датчики давления и вычислитель – в месте, удобном для эксплуатации и обслуживания.

Расчет тепловых потерь выполняется ежемесячно в соответствии с ТНПА.

6.1.1.3 Не допускается организация отбора теплоносителя на собственные нужды теплоисточника после узла учета тепловой энергии, отпускаемой в системы теплоснабжения потребителей. Приборы учета, устанавливаемые на обратных трубопроводах магистральных тепловых сетей, следует размещать до места присоединения подпиточного трубопровода по направлению движения воды.

6.1.1.4 На каждом вводе тепловой сети за каждый час (сутки, расчетный период) должны регистрироваться:

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

6.1.1.5 Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя, состав измеряемых и регистрируемых параметров для теплоисточников с двухтрубными тепломагистралями с индивидуальной подпиткой в обратный трубопровод приведена на рисунке 1.

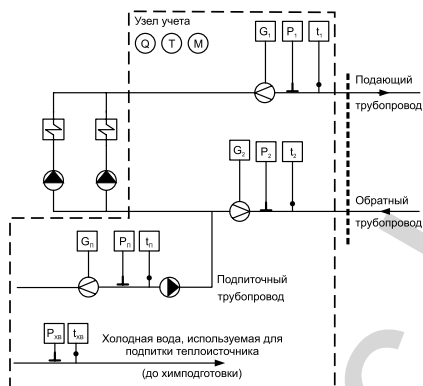


Рисунок 1 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с индивидуальной подпиткой тепломагистрали для водяных систем теплоснабжения

6.1.1.6 Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя, состав измеряемых и регистрируемых параметров для теплоисточников с многотрубными тепломагистралями, имеющими общую подпитку теплоисточника по нескольким подпиточным трубопроводам, приведена на рисунке 2.

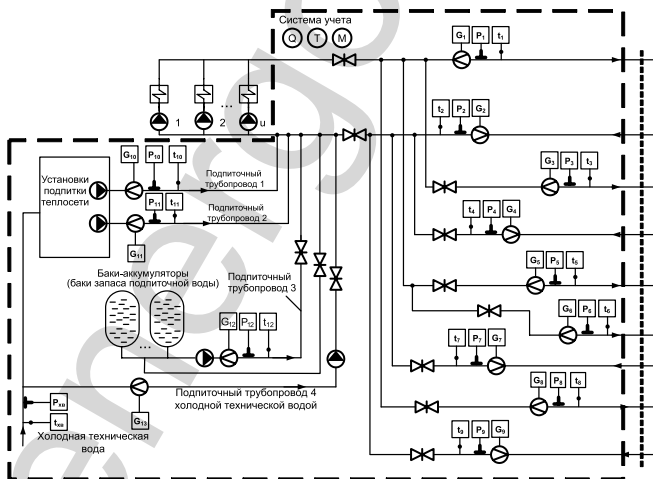


Рисунок 2 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с общей подпиткой для водяных систем теплоснабжения

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

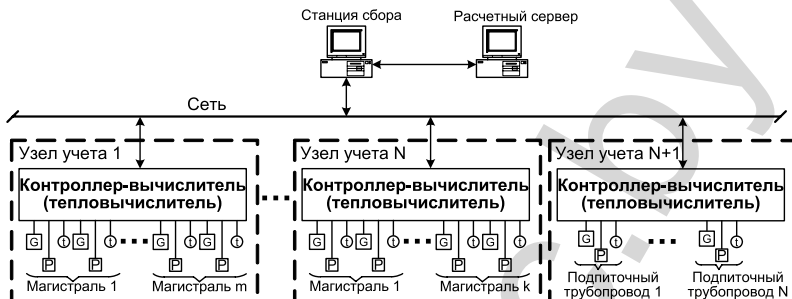


Рисунок 3 – Схема организации системы учета тепловой энергии и теплоносителя

6.1.1.8 Система учета тепловой энергии и теплоносителя должна обеспечивать сбор необходимой информации для выполнения следующих функциональных задач:

- составление теплового баланса по теплоисточнику;
- распределение подпитки по тепломагистралям;
- расчет количества тепловой энергии, отпущенной потребителю;
- определение средневзвешенного значения температуры холодной воды по формуле (7.13) (значение передается энергоснабжающей организации для проведения перерасчетов);
- долгосрочное хранение информации (архивирование).

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

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 массы теплоносителя за соответствующий час по подающему, обратному и подпиточному трубопроводам теплоисточника, зарегистрированных в архивах вычислителей.

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 составление теплового баланса расчетным методом на основе составления материального баланса по теплоисточнику (см. приложение В).

6.1.2.2 В процессе передачи тепловой энергии теплоисточником, потребителям устанавливается порядок определения количества отпускаемой сетевой химически очищенной воды (далее – химочищенной воды) в систему теплоснабжения.

Количество сетевой химочищенной воды, отпускаемое теплоисточником, определяется по показаниям приборов учета, установленных в соответствии с 6.1.1 и принятых на коммерческий учет в установленном порядке.

6.1.2.3 Для абонента, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, оснащенных двухканальными теплосчетчиками, установленными на сетевой воде, количество сетевой химочищенной воды для подпитки тепловых сетей ($M_{\text{подп}}$) 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 расчетный период по подающему и обратному трубопроводам (M_y) равна 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.

6.1.2.4 Для абонента, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, не оснащенных двухканальными теплосчетчиками, установленными на сетевой воде, количество сетевой химочищенной воды для подпитки тепловых сетей ($M_{\text{подп}}$) определяется как сумма

производительных и непроизводительных (сверхнормативных) утечек сетевой химочищенной воды в системах теплоснабжения абонента, используемых в процессе передачи тепловой энергии, тепловых сетях организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, согласно составленным энергоснабжающей организацией актам и нормативной утечки сетевой химочищенной воды в системах теплоснабжения абонента, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, определяемой в соответствии с 6.1.2.5.

6.1.2.5 Количество сетевой химочищенной воды, принятой к распределению между энергоснабжающей организацией, организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, и абонентами за расчетный период (месяц), определяется разницей между количеством отпущенной сетевой химочищенной воды по показаниям приборов учета на теплоисточнике и:

- количеством сетевой химочищенной воды, определяемым по показаниям двухканальных приборов учета абонентов, организации, осуществляющих передачу тепловой энергии;
- количеством сетевой химочищенной воды, определяемым по показаниям приборов учета, установленных на подпиточных трубопроводах систем теплоснабжения абонентов;
- суммой производительных и непроизводительных (сверхнормативных) утечек сетевой химочищенной воды в системах теплоснабжения абонентов, тепловых сетях, находящихся в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, и энергоснабжающей организации;
- количеством теплоносителя для заполнения энергоснабжающей организацией систем теплоснабжения перед началом отопительного периода.

6.1.2.6 Принятое к распределению между энергоснабжающей организацией, организацией, осуществляющей передачу тепловой энергии, и абонентами, количество сетевой химочищенной воды распределяется пропорционально величинам их нормативных утечек из тепловых сетей и систем теплоснабжения, рассчитанных в соответствии с ТКП 642.

6.1.2.7 Количество теплоносителя на заполнение систем теплоснабжения абонентов в начале отопительного периода принимается в размере не более 1,5-кратного объема системы теплоснабжения абонента, определяемого согласно ТКП 642. Для объектов, подключенных по независимой схеме присоединения, количество теплоносителя на заполнение допускается определять по показаниям приборов учета, установленных на линии подпитки независимого контура и допущенного в эксплуатацию энергоснабжающей организацией.

6.1.2.8 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником по каждому отдельному вводу, определяется по формуле

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

где Q_i – количество тепловой энергии, отпущенной по i -му вводу за период времени ΔT ;

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

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

$M_{\text{одп } im}$ – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку i -го ввода потребителя тепловой энергии за интервал времени m ;

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

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

$h_{\text{хв } im}$ – среднее значение энтальпии холодной воды до химподготовки, используемой теплоисточником для подпитки соответствующего ввода теплоснабжения потребителей тепловой энергии за интервал времени m ;

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

6.1.2.9 Для теплоисточников с индивидуальной подпиткой тепломатриалей и максимальным удельным отпуском тепловой энергии менее 50 ГДж/ч, имеющих не более двух вводов (тепломатриалей), допускается определять количество отпущенной тепловой энергии по подающему и подпиточному трубопроводам или обратному и подпиточному трубопроводам. В этом случае составление материального баланса по теплоисточнику не производится и определение количества отпущаемой тепловой энергии выполняется по формулам:

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

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

6.1.2.10 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником с общей подпиткой тепломатриалей (см. рисунок 2), определяется как суммарное количество тепловой энергии, отпущенной по его вводам.

6.1.2.11 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником по каждому отдельному вводу, определяется путем решения в реальном масштабе времени системы уравнений расчета количества тепловой энергии и вычисления подпитки каждой тепломатриалей в соответствии с формулами:

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

где Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 – количество тепловой энергии, отпущенной по вводам TM1, TM2, TM3, TM4 за период времени ΔT ;

$M_{1m}, M_{3m}, M_{5m}, M_{6m}, M_{8m}$ – масса теплоносителя, отпущенного теплоисточником по подающим трубопроводам вводов TM1, TM2, TM3, TM4 за интервал времени m ;

$M_{2m}, M_{4m}, M_{7m}, M_{9m}$ – масса теплоносителя, возвращенного теплоисточнику по обратным трубопроводам вводов TM1, TM2, TM3, TM4 за интервал времени m ;

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

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

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

$M_{\text{подп } m}^{\text{TM1}}$, $M_{\text{подп } m}^{\text{TM2}}$, $M_{\text{подп } m}^{\text{TM3}}$, $M_{\text{подп } m}^{\text{TM4}}$ – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку вводов TM1, TM2, TM3, TM4 за интервал времени m ;

h_{1m} , h_{3m} , h_{5m} , h_{6m} , h_{8m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в соответствующем подающем трубопроводе вводов TM1, TM2, TM3 и TM4 за интервал времени m ;

h_{2m} , h_{4m} , h_{7m} , h_{9m} – среднее значение энтальпии сетевой воды в соответствующем обратном трубопроводе вводов TM1, TM2, TM3 и TM4 за интервал времени m ;

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

S – количество интервалов времени измерения тепловой энергии ΔT (от начала (T_0) до окончания (T_1) 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 узлы учета, которые предусматриваются на каждой тепломагистральной на теплоисточнике и (или) границе балансовой принадлежности.

6.2.1.2 Организация отбора 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 значения за какой-либо другой интервал времени, определяются на основании показаний приборов учета, регистрирующих параметры теплоносителя.

6.2.1.4 Узлы учета для систем теплоснабжения с возвратом конденсата оборудуются на каждом из вводов в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

6.2.1.5 В системах теплоснабжения с возвратом конденсата на каждом узле учета теплоисточника с помощью приборов учета 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.

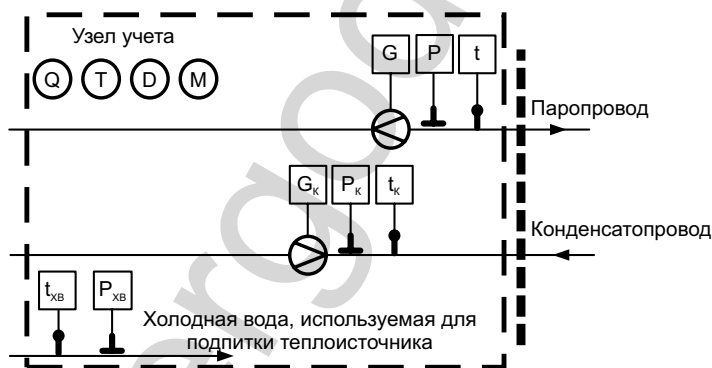


Рисунок 4 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике для паровых систем теплоснабжения с возвратом конденсата

6.2.1.7 Узлы учета на теплоисточнике для систем теплоснабжения без возврата конденсата по каждому вводу оборудуются в соответствии со схемой, представленной на рисунке 5.

6.2.1.8 В системах теплоснабжения без возврата конденсата на каждом узле учета теплоисточника с помощью приборов учета 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.

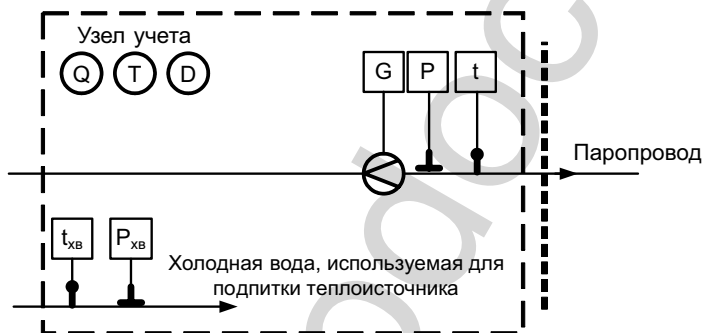


Рисунок 5 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике для паровых систем теплоснабжения без возврата конденсата

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

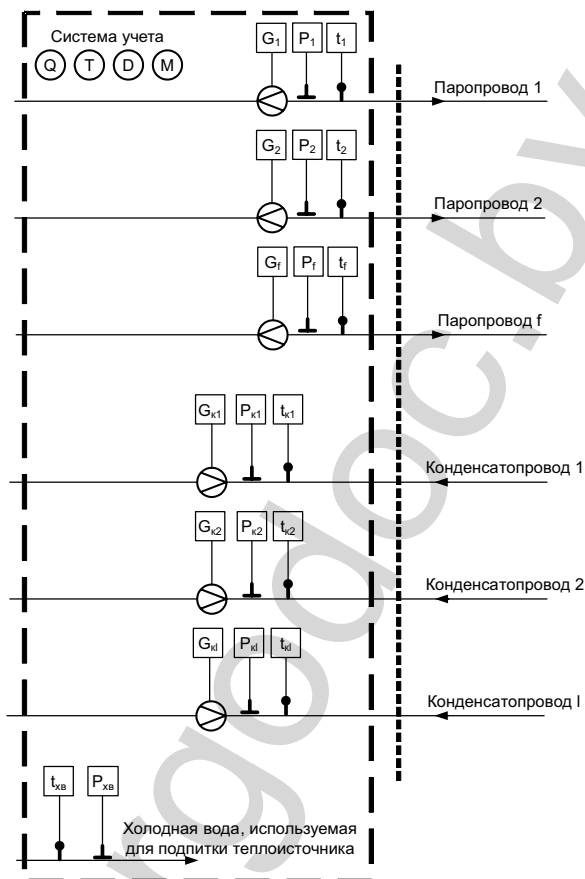


Рисунок 6 – Принципиальная схема размещения точек измерения на теплоисточнике с групповыми трубопроводами возврата конденсата для паровых систем теплоснабжения

6.2.1.10 В системах теплоснабжения с групповым возвратом конденсата на каждом узле учета с помощью приборов учета 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 В системах теплоснабжения с возвратом конденсата (см. рисунок 4) для определения количества тепловой энергии, отпущенной по i -му вводу (паропроводу) теплоисточника за определенный период времени, используется формула

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

где Q_i – количество тепловой энергии, отпущенной по i -му вводу за период времени ΔT ;

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

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

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

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

$h_{xb\ m}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за интервал времени m ;

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

6.2.2.2 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником в системах теплоснабжения без возврата конденсата (см. рисунок 5), определяется как суммарное количество тепловой энергии, отпущенной по его вводам.

Для определения количества тепловой энергии, отпущенной по i -му вводу (паропроводу) теплоисточника за определенный период времени, используется формула

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

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

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

$h_{xb\ m}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за интервал времени m ;

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

6.2.2.3 Количество тепловой энергии, отпущенной теплоисточником каждому потребителю в системах 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.

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

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

где f – количество узлов учета на паропроводах;

l – количество узлов учета на конденсатопроводах;

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

$M_{k\ jm}$ – масса конденсата, полученного теплоисточником по каждому конденсатопроводу за интервал времени m ;

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

$h_{k\ jm}$ – среднее значение энтальпии конденсата в соответствующем конденсатопроводе за интервал времени m ;

$h_{xb\ m}$ – среднее значение энтальпии холодной воды, используемой для подпитки за интервал времени m ;

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

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

6.2.2.6 Определение количества тепловой энергии разрешается производить на основании среднечасовых температур, значений давления и массы теплоносителя за соответствующий час по вводам теплоисточника.

6.3 Эксплуатация узла учета (системы учета) на теплоисточнике

6.3.1 Узел учета (система учета) на теплоисточнике должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией на установленные приборы учета.

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

6.3.3 Узел учета (система учета) считаются вышедшими из строя в случаях:

- нарушения пломб на приборах учета и других элементах узла учета, которые могут влиять на результаты измерений тепловой энергии;
- механического повреждения приборов учета, элементов узла учета, а также вскрытия пломб на заглушках;
- работы приборов учета узла учета за пределами значений допускаемой погрешности, установленных в разделе 5, за пределами параметров, указанных в договоре теплоснабжения, или с истекшими сроками государственной поверки;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета;
- применения устройств и приспособлений, искажающих результаты измерений прибора учета, а также других способов несанкционированного вмешательства в работу узла учета.

6.3.4 Время выхода из строя узла учета (системы учета) на теплоисточнике фиксируется соответствующей записью в журнале учета тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике (далее – журнал учета теплоисточника) с немедленным (не более чем в течение суток) уведомлением в письменной форме об этом организации, в ведении которой находятся тепловые сети. Рекомендуемая форма журнала учета теплоисточника приведена в приложении Б.

6.3.5 Представитель организации, в ведении которой находится теплоисточник, обязан также сообщить в организацию, в ведении которой находятся тепловые сети, данные о показаниях приборов учета узла 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 приборов учета узла учета (системы учета) принимается совместным решением представителями организации, в ведении которой находится теплоисточник, и организации, в ведении которой находятся тепловые сети, и оформляется протоколом.

6.3.7 Представитель организации, в ведении которой находится теплоисточник, обязан сообщить представителю потребителя о выходе из строя приборов учета, если учет получаемой тепловой энергии и теплоносителя осуществляется на узле учета теплоисточника, и передать потребителю данные показаний приборов учета на момент их выхода из строя.

6.3.8 Показания приборов учета узла учета (системы учета) теплоисточника ежедневно в одно и то же время фиксируются в журнале учета теплоисточника. Время начала записей показаний приборов учета в журнале учета теплоисточника должно соответствовать времени, зафиксированному в акте допуска в эксплуатацию узла учета (системы учета) на теплоисточнике.

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

6.3.8.1 При отключении электрического питания прибора учета не более чем на 1 сут расчет количества отпущенной тепловой энергии определяется по значению среднего расхода отпущенной тепловой энергии по показаниям прибора учета за расчетный период. При отключении электрического питания прибора учета более чем на 1 сут расчет производится в соответствии с 6.3.8.2.

6.3.8.2 В случае неисправности прибора учета не более 15 сут или при выводе прибора учета на государственную поверку сроком не более 30 сут расчет количества отпущенной тепловой энергии теплоисточником осуществляется по значению среднего расхода тепловой энергии по показаниям прибора учета за предыдущие 5 сут его работы, приведенным к средней фактической температуре наружного воздуха в период перерыва в работе прибора учета, по формулам (7.18), (7.19), с учетом вывода оборудования в ремонт или выхода оборудования из ремонта. В последующем, до восстановления приборного учета

тепловой энергии, расчет осуществляется согласно требованиям раздела 8 за вычетом тепловой энергии, расходуемой на собственные нужды теплоисточника, определяемой по показаниям приборов учета или расчетным путем по проектным нагрузкам за период неисправности приборов учета отпуска тепловой энергии.

6.3.9 На теплоисточнике должен быть обеспечен доступ к узлу учета (системе учета) для проверки представителем организации, в ведении которой находятся тепловые сети, правильности установки нулевой отметки измерения мгновенного расхода теплоносителя. Каналы измерений расхода теплоносителя 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.

6.3.10 Периодическая проверка технического состояния узлов учета (системы учета) на теплоисточнике должна проводиться не реже 1 раза в год представителями областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации и (или) представителями организации, в ведении которой находятся тепловые сети, в присутствии представителя организации, в ведении которой находится теплоисточник, а также представителя потребителя, если учет потребляемой тепловой энергии производится по приборам учета, установленным на узле учета (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 осуществляется в зависимости от систем теплоснабжения и типа потребителей.

7.1.1.2 Узлы учета оснащают 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 систем теплоснабжения и типов потребителей:

- с открытой водяной системой теплоснабжения;
- с независимой схемой присоединения;
- с непосредственным присоединением к сетям горячего водоснабжения и при наличии подающего и циркуляционного трубопроводов ГВС;
- промышленные здания;
- спортивные и спортивно-оздоровительные комплексы;
- ЦТП;
- общественные и жилые здания с суммарной тепловой нагрузкой более 2,5 МВт (9 ГДж/ч);
- общественные и жилые здания с суммарной тепловой нагрузкой до 2,5 МВт (9 ГДж/ч), тепловые сети которых проходят по закрытой территории или под землей и для визуального осмотра недоступны.

7.1.1.3 На узлах учета при системах теплоснабжения и потребителях, перечисленных в 7.1.1.2, оборудованных в соответствии с рисунками 7 и 8, должны регистрироваться за 1 ч (1 сут, расчетный 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 учета (системы учета);
- давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета (для потребителей с суммарной тепловой нагрузкой более 2,5 МВт (9 ГДж/ч);
- масса теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения;
- параметры теплоносителя, тепловая энергия, соответственно усредненные или накопленные за 1 ч.

7.1.1.4 При установке двухканальных теплосчетчиков превышение массового расхода теплоносителя в обратном трубопроводе по отношению к подающему допускается в пределах двукратного значения погрешности измерения массы теплоносителя по одному трубопроводу (измерительному каналу), если иное не предусмотрено договором теплоснабжения.

7.1.1.5 В системах отопления, подключенных по независимой схеме присоединения, необходимо определять объем (массу) теплоносителя, расходуемого на подпитку независимого контура.

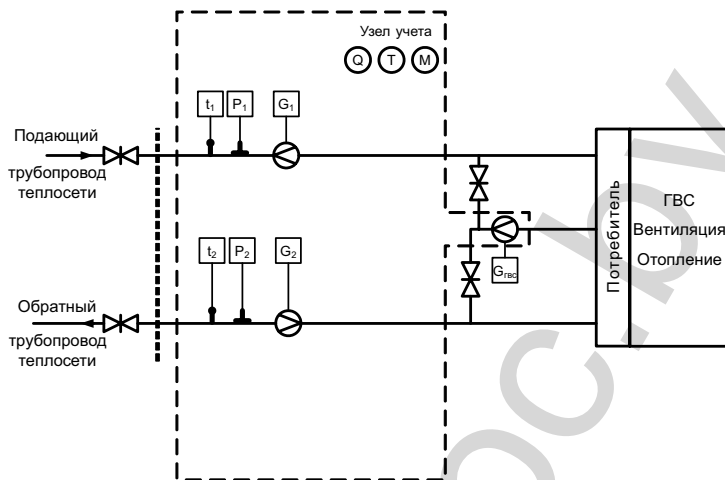


Рисунок 7 – Принципиальная схема размещения точек измерения в открытых водяных системах теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой более 2,5 МВт (9 ГДж/ч)

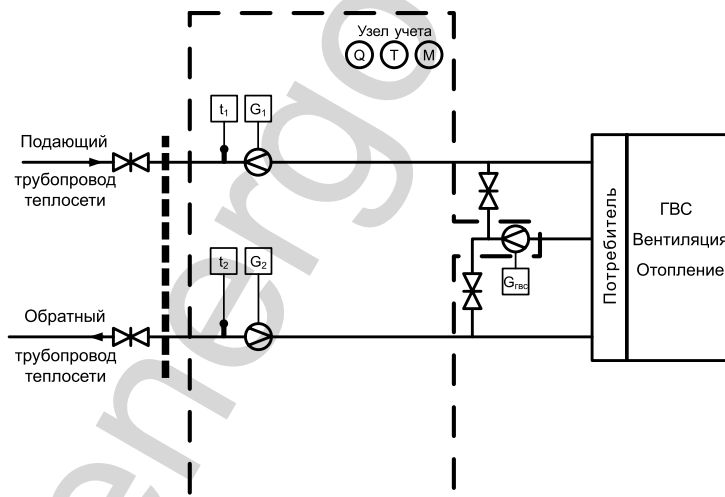


Рисунок 8 – Принципиальная схема размещения точек измерения в открытых водяных системах теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой до 2,5 МВт (9 ГДж/ч)

7.1.1.6 Узлы учета в закрытых системах теплоснабжения должны оснащаться теплосчетчиками, первичные измерительные преобразователи расхода которых устанавливаются на подающих трубопроводах в соответствии с рисунком 9 для следующих типов потребителей:

– общественные и жилые здания с суммарной тепловой нагрузкой до 2,5 МВт (9 ГДж/ч), с зависимой схемой присоединения.

7.1.1.7 На узлах учета в закрытых системах теплоснабжения, оборудованных в соответствии с рисунком 9, должны регистрироваться за 1 ч (1 сут, 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.

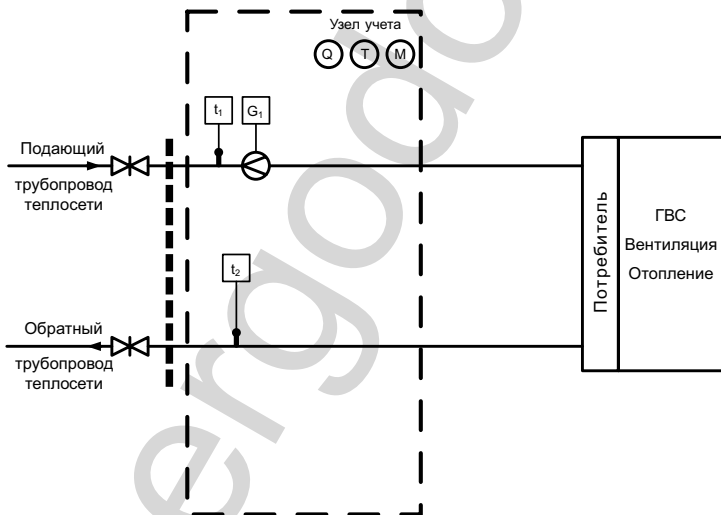


Рисунок 9 – Принципиальная схема размещения точек измерения в закрытых водяных системах теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой до 2,5 МВт (9 ГДж/ч)

7.1.1.8 Узлы учета оборудуются в тепловом пункте на границе балансовой принадлежности.

Коммерческий учет тепловой энергии осуществляется на узле учета потребителя.

7.1.1.9 На узлах учета горячего водоснабжения (ЦТП, ИТП) должны регистрироваться за 1 ч (1 сут, расчетный 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, или масса подогретой воды, отпущенной 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 более 2,5 МВт (9 ГДж/ч);
- температура холодной воды (фактическая, регистрируемая установленным термометром сопротивления, или константное значение);
- 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 независимой схеме присоединения приведена на рисунке 10.

Принципиальная схема горячего водоснабжения с циркуляционной линией при зависимой схеме присоединения потребителя к сетям ГВС приведена на рисунке 11.

Принципиальная схема горячего водоснабжения без циркуляционной линии при зависимой схеме присоединения потребителя к сетям ГВС приведена на рисунке 12.

Принципиальная схема горячего водоснабжения при независимой схеме присоединения потребителя (с установкой первичных преобразователей расхода на подающем и циркуляционном трубопроводах горячей воды) приведена на рисунке 13.

В соответствии с техническими условиями допускается при независимой схеме присоединения потребителя к сетям ГВС применять схему, представленную на рисунке 13, если разность масс и тепловой энергии горячей воды по подающему и циркуляционному трубопроводам превышает 25 % в течение 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.

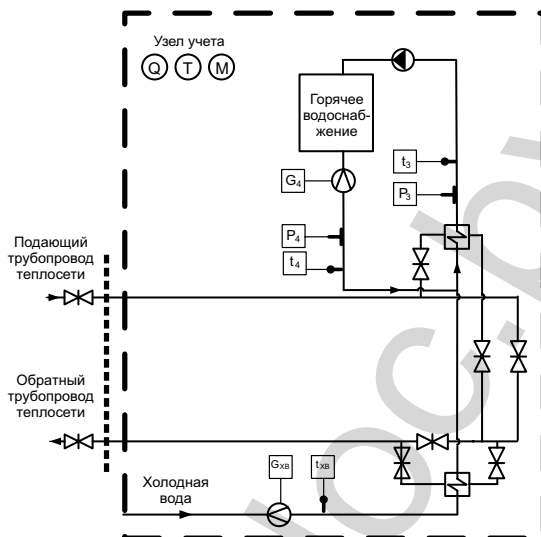


Рисунок 10 – Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей (ЦТП, ИТП) при независимой схеме присоединения и нагрузке на горячее водоснабжение более 2,5 МВт (9 ГДж/ч)

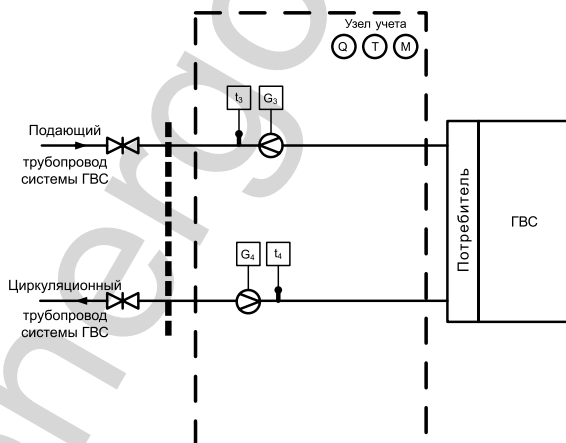


Рисунок 11 – Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей с циркуляционной линией при зависимой схеме присоединения

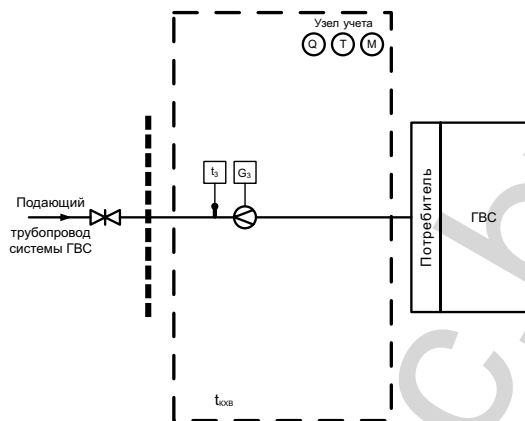


Рисунок 12 – Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей без циркуляционной линии при зависимой схеме присоединения

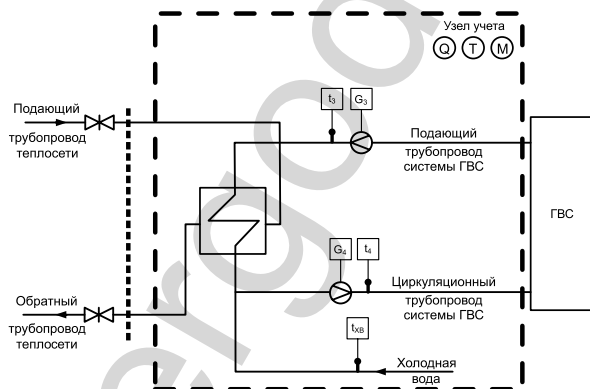


Рисунок 13 – Принципиальная схема горячего водоснабжения потребителей при независимой схеме присоединения (с установкой первичных преобразователей расхода на подающем и циркуляционном трубопроводах горячей воды)

7.1.1.11 При возведении, реконструкции и капитальном ремонте на узлах учета следует предусматривать установку комплектов термопреобразователей сопротивления (датчиков температуры), в том числе для трубопроводов холодной воды.

7.1.1.12 Оборудование узлов учета для горячего водоснабжения осуществляется в тепловом пункте на границе балансовой принадлежности в соответствии с 7.1.1.10 как для существующих, так и для новых узлов учета.

Допускается размещать на границе балансовой принадлежности только датчики температуры, а все остальные элементы узла учета – в удобном для эксплуатации месте, при условии включения данного требования в технические условия.

При установке теплосчетчика для учета горячего водоснабжения при независимой схеме присоединения потребителя (рисунки 10, 13) измерение температуры холодной воды производится в трубопроводе холодной воды на вводе в теплообменник.

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

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

7.1.2.1 Количество тепловой энергии, потребленной за определенный период времени при системах теплоснабжения и типах потребителей, указанных в 7.1.1.2 определяется по формуле

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

или математически идентичным формулам:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.1.2.3 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температуры, расхода, давления для схемы измерения тепловой энергии со значениями суммарной тепловой нагрузки более 2,5 МВт (9 ГДж/ч), представленной на рисунке 7, а также на основании измеренных значений температуры, расхода и константных значений давления для схем измерения тепловой энергии со значениями суммарной тепловой нагрузки до 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, в договоре теплоснабжения устанавливаются константные значения температуры и давления хо-

лодной воды на соответствующий период эксплуатации теплоиспользующей установки.

7.1.2.5 Количество тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в закрытых системах теплоснабжения (см. 7.1.1.6) определяется по формуле

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

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

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

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

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

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

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

7.1.2.7 Количество тепловой энергии, потребленной в системе горячего водоснабжения за определенный период времени при независимой схеме присоединения в соответствии с рисунком 10, рассчитывается по формуле

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

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

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

h_{3m} – среднее значение энтальпии горячей воды в подающем трубопроводе горячего водоснабжения до потребителя за интервал времени m ;

h_{4m} – среднее значение энтальпии горячей воды в циркуляционном трубопроводе горячего водоснабжения после потребителя за интервал времени m ;

$M_{хв}$ – масса холодной воды, потребленной в системе горячего водоснабжения за интервал времени m ;

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

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

7.1.2.8 Количество тепловой энергии, потребленной в системе горячего водоснабжения за определенный период времени при зависимой схеме присоединения в соответствии с рисунком 11, рассчитывается по формуле

$$Q_{гвс} = \left[\sum_{m=0}^S M_{3m} (h_{3m} - h_{хв\ m}) - \sum_{m=0}^S M_{4m} (h_{4m} - h_{хв\ m}) \right] \cdot 10^{-3}, \quad (7.8)$$

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

M_{3m} – масса теплоносителя, отпущенного по подающему трубопроводу в систему горячего водоснабжения за интервал времени m ;

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

h_{3m} – среднее значение энтальпии горячей воды в подающем трубопроводе горячего водоснабжения до потребителя за интервал времени m ;

h_{4m} – среднее значение энтальпии горячей воды в циркуляционном трубопроводе горячего водоснабжения после потребителя за интервал времени m ;

$h_{хв\ m}$ – значение энтальпии холодной воды в трубопроводе холодной воды за интервал времени m , рассчитанное по константному значению температуры $t_{хв}$;

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

7.1.2.9 Количество тепловой энергии, потребленной в системе горячего водоснабжения за определенный период времени при зависимой

схеме присоединения в соответствии с рисунком 12, рассчитывается по формуле

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

7.1.2.10 Количество тепловой энергии, потребленной в системе горячего водоснабжения за определенный период времени при независимой схеме присоединения в соответствии с рисунком 13, рассчитывается по формуле

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

7.1.2.11 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температуры, расхода и давления для схемы измерения тепловой энергии в системе горячего водоснабжения, представленной на рисунке 10.

7.1.2.12 Определение количества потребленной тепловой энергии за определенный интервал времени разрешается производить на основании среднечасовых значений температуры, давления и массы теплоносителя, потребленного за соответствующий час.

7.1.2.13 В случае отсутствия возможности размещения узла учета на границе балансовой принадлежности расчет потребленного количества тепловой энергии производится с учетом потерь на участке тепловой сети от границы балансовой принадлежности до места установки приборов учета тепловой энергии (датчиков температуры).

7.1.2.14 Если приборы учета тепловой энергии установлены не на границе балансовой принадлежности (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 (эксплуатационной ответственности сторон) до приборов учета 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 и вспомогательных помещениях многоквартирного жилого дома, учитываются в порядке, определенном законодательством.

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 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 давления пара;
- среднечасовые значения температуры и давления 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 с независимой схемой присоединения должна определяться масса конденсата, расходуемого на подпитку.

7.2.1.3 Для систем теплоснабжения, подключенных по отдельным видам тепловых нагрузок к внешним тепловым сетям самостоятельными трубопроводами, учет тепловой энергии, массы и параметров теплоносителя производится для каждой отдельной нагрузки.

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 14.

7.2.1.5 В паровых системах теплоснабжения без возврата конденсата на узле учета 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).

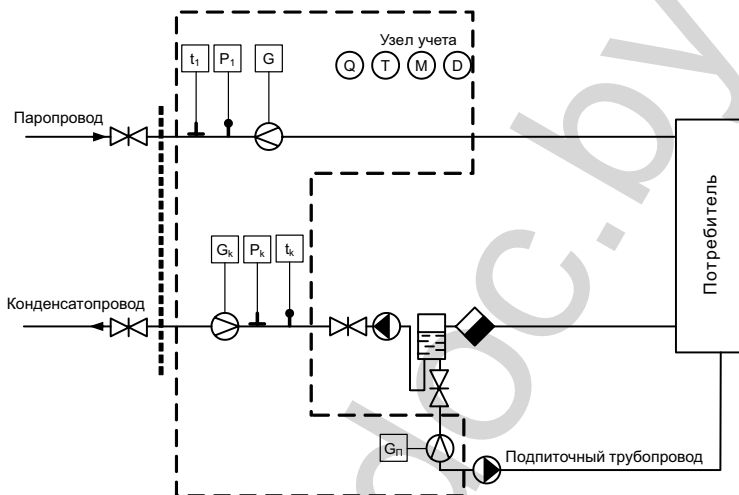


Рисунок 14 – Принципиальная схема размещения точек измерения в паровых системах теплоснабжения с возвратом конденсата

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 15.

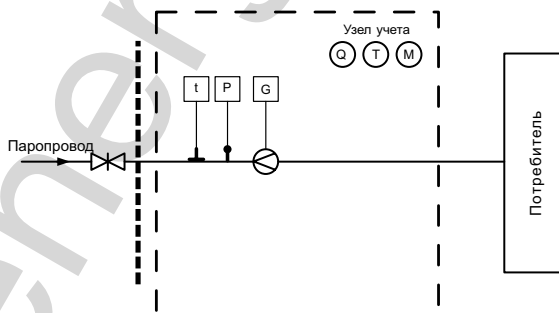


Рисунок 15 – Принципиальная схема размещения точек измерения в паровых системах теплоснабжения без возврата конденсата

7.2.1.7 Узел учета оборудуется на вводе теплового пункта, принадлежащего потребителю, на границе балансовой принадлежности.

7.2.1.8 Для систем теплоснабжения, подключенных по отдельным видам тепловых нагрузок к внешним тепловым сетям самостоятельными трубопроводами, учет тепловой энергии, массы и параметров теплоносителя производится для каждой отдельной нагрузки.

7.2.2 Определение количества тепловой энергии и массы теплоносителя, полученных по паровым системам теплоснабжения.

7.2.2.1 Количество тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в системах теплоснабжения с возвратом конденсата (7.2.1.1), рассчитывается по формуле

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

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

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

$M_{\text{км}}$ – масса возвращенного потребителем конденсата за интервал времени m ;

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

$h_{\text{км}}$ – среднее значение энтальпии конденсата в конденсатопроводе за интервал времени m ;

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

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

7.2.2.2 Количество тепловой энергии, потребленной за определенный период времени в системах теплоснабжения без возврата конденсата (7.2.1.5), рассчитывается по формуле

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

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

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

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

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

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

7.2.2.3 Средние значения энтальпий и масса теплоносителя за соответствующий интервал времени определяются на основании измерений мгновенных значений температуры, расхода и давления.

7.2.2.4 Определение значения количества тепловой энергии разрешается производить на основании средних значений энтальпии за соответствующий интервал времени, определяемых на основании средне-часовых температуры, давления и массы теплоносителя, полученного и возвращенного потребителем за соответствующий час.

7.3 Порядок перерасчета показаний приборов учета, установленных у потребителя, при использовании константных и фактических значений температуры холодной воды

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

7.3.2 По показаниям приборов учета, установленных 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 $t_{\text{кхв}}$.

7.3.3 Энергоснабжающая организация ежемесячно выполняет перерасчет количества тепловой энергии по средневзвешенному значению температуры холодной воды. Средневзвешенное значение температуры холодной воды за расчетный период принимается энергоснабжающей организацией ежемесячно по данным теплоисточника.

7.3.4 Средневзвешенное значение температуры холодной воды рассчитывается по формуле

$$t_{\text{хв ср}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} M_{\text{хв } i} \cdot t_{\text{хв } i}}{\sum_{i=1}^{i=N} M_{\text{хв } i}}, \quad (7.13)$$

где $M_{\text{хв } i}$ – масса холодной воды, израсходованной теплоисточником для подпитки, или масса холодной воды, потребленной в системе горячего водоснабжения, за 1 сут;

$t_{\text{хв } i}$ – среднесуточное значение температуры холодной воды;

N – количество суток в расчетном периоде.

7.3.5 Расчет поправки к результатам измерений потребленной тепловой энергии, с учетом требований 6.1.2.2, 7.1.1.4 и фактической температуры холодной воды, производится по формуле

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

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

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

$h_{\text{хв ср}}$ – энтальпия холодной воды, рассчитанная по средневзвешенному фактическому значению температуры холодной воды $t_{\text{хв ср}}$ за расчетный период.

7.3.6 Расчет количества фактически потребленной тепловой энергии производится по формуле

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

где $Q_{\text{п.мес}}$ – количество потребленной тепловой энергии по показаниям приборов учета тепловой энергии потребителя за расчетный период.

7.3.7 Расчет поправки $\Delta Q_{\text{мес ГВС}}$ к результатам измерений потребленной тепловой энергии на горячее водоснабжение для потребителей, присоединенных по зависимым схемам (рисунки 11 и 12), с установленными константными значениями температуры холодной воды, производится по формуле

$$\Delta Q_{\text{мес ГВС}} = (M_3 - M_4) \cdot (h_{\text{кхв}} - h_{\text{хв ср}}) \cdot 10^{-3}, \quad (7.16)$$

где M^3, M^4 – суммарные значения массы теплоносителя в подающем и циркуляционном трубопроводах ГВС за расчетный период;

$h_{\text{хв}}$ — энтальпия холодной воды, рассчитанная по константному значению температуры $t_{\text{хв}}$;

$h_{\text{хв ср}}$ — энтальпия холодной воды, рассчитанная по средневзвешенному фактическому значению температуры $t_{\text{хв ср}}$ на ЦТП за расчетный период.

7.3.8 Расчет количества фактически потребленной тепловой энергии производится по формуле

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

где $Q_{\text{п.мес}}^{\text{ГВС}}$ — количество потребленной тепловой энергии на ГВС, рассчитанное по показаниям приборов учета тепловой энергии потребителя за расчетный период.

7.3.9 Полученные фактические значения потребленной тепловой энергии $Q_{\text{ф.п.мес}}^{\text{ГВС}}$ и $Q_{\text{ф.п.мес}}^{\text{ГВС}}$ являются основой для коммерческих расчетов между энергоснабжающей организацией и потребителем.

7.4 Эксплуатация узла учета у потребителя

7.4.1 Узлы учета у потребителя должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией на установленные приборы учета и требованиями ТНПА.

7.4.2 Показания приборов учета узла учета ежедневно фиксируют в журнале учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя (далее – журнал учета потребителя) с учетом его режима работы. Рекомендуемые формы журнала учета потребителя приведены в приложениях Д, Е. Допускается ведение журнала учета потребителя в электронном виде при соблюдении требований 7.4.3.

Время начала записи показаний приборов учета узла учета в журнале учета потребителя должно соответствовать времени, зафиксированному в акте допуска в эксплуатацию узла учета у потребителя.

7.4.3 При оборудовании узла учета у потребителя измерительной системой, которая допущена в эксплуатацию в установленном порядке, оснащена соответствующим программным обеспечением, средствами передачи данных и позволяет осуществлять ведение журнала учета потребителя (см. приложения Д, Е) в электронном виде, потребитель предоставляет энергоснабжающей организации указанную информацию в электронном виде с заверением электронной цифровой подписью или на бумажном носителе с заверением подписью уполномоченного представителя потребителя.

7.4.4 Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

- нарушения пломб на приборах учета и других элементах узла учета, которые могут влиять на результаты измерений тепловой энергии;
- механического повреждения приборов учета, элементов узла учета, а также вскрытия пломб на заглушках;
- работы приборов учета узла учета за пределами значений допускаемой погрешности, установленных в разделе 5, за пределами параметров, указанных в договоре теплоснабжения, или с истекшими сроками государственной поверки;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета;
- применения устройств и приспособлений, искажающих результаты измерений прибора учета, а также других способов несанкционированного вмешательства в работу узла учета.

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

7.4.5 Время выхода из строя узла учета у потребителя фиксируется соответствующей записью в журнале учета потребителя с немедленным (не более чем в течение 1 сут) уведомлением в письменной форме об этом энергоснабжающей организации. Потребитель обязан сообщить энергоснабжающей организации данные о показаниях приборов учета узла учета на момент их выхода из строя.

7.4.6 Исходя из того, что большинство узлов учета одновременно учитывают 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 температуры наружного воздуха (отопление, вентиляция), а нагрузку горячего водоснабжения и технологическую нагрузку необходимо оставить неизменной (константной).

7.4.7 Среднесуточное количество потребленной тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции за последние 5 сут исправной работы узла учета определяется по формуле

$$Q_{\text{ср п(за 5 сут)от+в}} = Q_{\text{ср п(за 5 сут)общ}} \cdot \frac{Q_{\text{от}} + Q_{\text{в}}}{Q_{\text{от}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{гвс}} + Q_{\text{техн}}}, \quad (7.18)$$

где $Q_{\text{ср п(за 5 сут)общ}}$ — среднесуточное количество потребленной тепловой энергии за последние 5 сут исправной работы узла учета (по показаниям теплосчетчика);

$Q_{от}$ – количество тепловой энергии, потребляемой на нужды отопления, рассчитанное по формуле (8.2);

$Q_{в}$ – количество тепловой энергии, потребляемой на нужды вентиляции, рассчитанное по формуле (8.3);

$Q_{гвс}$ – количество тепловой энергии, потребляемой на нужды горячего водоснабжения, рассчитанное по формуле (8.4);

$Q_{техн}$ – количество тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды, рассчитанное по формуле (8.1).

Примечание – В формулах (8.2) и (8.3) температуру наружного воздуха $t_{мес}$ заменяют на $t_{сут\ ср}$, где $t_{сут\ ср}$ – средняя фактическая температура наружного воздуха за последние 5 сут исправной работы узла учета.

7.4.8 Количество тепловой энергии, потребленной при неисправности приборов учета, других перерывах в работе узла учета по не зависящим от абонента причинам не более чем на 15 сут или при выводе прибора учета на государственную поверку сроком не более 30 сут, определяется по формуле

$$Q_{n(1-15(30)сут)} = \sum_{n=1}^R Q_{ср\ n(за\ 5\ сут)от+в} \cdot \frac{t_i - t_n}{t_i - t_{сут\ ср}} + R(Q_{ср\ n(за\ 5\ сут)общ} - Q_{ср\ n(за\ 5\ сут)от+в}), \quad (7.19)$$

где R – количество суток неисправности приборов учета, других перерывов в работе (от 1 до 15 сут) или вывода их на государственную поверку (от 1 до 30 сут);

t_n – средняя фактическая температура наружного воздуха за n -е сутки;

$t_{сут\ ср}$ – средняя фактическая температура наружного воздуха за последние 5 сут исправной работы узла учета;

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри помещений (принимается по проектным данным или для жилых зданий – с учетом [6], для общественных зданий – с учетом [7], для производственных зданий – с учетом [8] или по нормам технологического проектирования). Для зданий, в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему по формуле

$$t_i = \frac{t_{в1} \cdot V_1 + t_{вк} \cdot V_k + \dots + t_{вn} \cdot V_n}{\sum_{k=1}^n V_k}, \quad (7.20)$$

здесь $t_{в1}$, $t_{вк}$, $t_{вп}$ – нормируемая температура воздуха внутри помещений здания (принимается по проектным данным или для жилых зданий – с учетом [6], для общественных зданий – с учетом [7], для производственных зданий – с учетом [8] или по нормам технологического проектирования);

V_1 , V_k , V_n – объем помещений здания, имеющих различную нормируемую температуру внутреннего воздуха.

7.4.9 На узлах учета в паровых системах теплоснабжения при неисправности приборов учета, других перерывах в работе узла учета по не зависящим от абонента причинам не более чем на 15 сут или при выводе прибора учета тепловой энергии на государственную поверку сроком не более 30 сут, количество потребленной тепловой энергии определяется по среднему значению потребленной тепловой энергии за последние 5 сут исправной работы узла учета.

7.4.10 При отсутствии у потребителя данных о потребленной тепловой энергии за последние 5 сут исправной работы узла учета количество потребленной тепловой энергии определяется как для безучетного потребителя согласно разделу 8.

7.4.11 У потребителя должен быть обеспечен доступ к узлу учета для проверки энергоснабжающей организацией правильности установки нулевой отметки измерения мгновенного расхода теплоносителя. Каналы измерений расхода теплоносителя 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.

7.4.12 Периодическая проверка технического состояния узлов учета потребителя должна проводиться не реже 1 раза в год в период его штатной работы представителями энергоснабжающей организации и (или) областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации в присутствии представителя потребителя. Проверка функционирования узла учета может быть проведена методом анализа результатов измерений с удаленного компьютера или представленных архивов измерений.

8 Порядок расчета количества тепловой энергии, потребляемой безучетными потребителями

8.1 Общие положения

8.1.1 При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей, расположенных в производственных и общественных зданиях, расчет количества потребляемой тепловой энергии за расчетный период (календарный месяц) на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится энергоснабжающими организациями, согласно [1], на основании проектных тепловых нагрузок по каждому виду теплопотребления 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 теплопотребления, в соответствии с требованиями ТНПА.

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

8.1.2 При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей, расположенных в жилых и вспомогательных помещениях жилого дома, количество тепловой энергии для целей оказания коммунальных услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения (для целей отопления) определяется исходя из нормативов на отопление 1 м² общей площади жилых помещений и подогрев 1 м³ воды, устанавливаемых местными исполнительными и распорядительными органами.

При снабжении тепловой энергией безучетных потребителей, расположенных во встроенных (пристроенных) нежилых помещениях многоквартирного жилого дома, количество тепловой энергии для целей оказания коммунальных услуг горячего водоснабжения и теплоснабжения (для целей отопления) определяется на основании проектных тепловых нагрузок по каждому виду теплопотребления с учетом нормируемых потерь тепловой энергии в тепловых сетях.

8.2 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды

8.2.1 Потребитель устанавливает приборы учета тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды, и обеспечивает их сохранность и эксплуатацию, целостность и комплектность пломб, комплектность эксплуатационной документации и своевременность проведения ремонтов и поверок.

8.2.2 Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем на технологические нужды за расчетный период, рассчитывается по формуле

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

где $Q_{\text{техн}}^{\text{час}}$ – максимальная часовая нагрузка на технологические нужды (значение принимается в соответствии с проектной документацией);

$n_{\text{тп}j}$ – продолжительность использования тепловой энергии на технологические нужды в течение расчетного периода в соответствии с проектной документацией и режимом работы предприятия.

8.3 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд отопления

Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем, расположенным в производственном или общественном здании, для нужд отопления за расчетный период рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{от}} = Q_{\text{от}}^{\text{час}} \cdot 24 \cdot n_{\text{от}} \cdot \frac{t_i - t_{\text{мес}j}}{t_i - t_0}, \quad (8.2)$$

где $Q_{\text{от}}^{\text{час}}$ – максимальная часовая нагрузка на отопление потребителя, расположенного в производственном или общественном здании (значение принимается в соответствии с проектной документацией);

$n_{\text{от}}$ – продолжительность работы системы отопления в течение расчетного периода;

$t_{\text{мес}j}$ – фактическая средняя месячная температура наружного воздуха за расчетный период (принимается согласно справке Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (далее – Белгидромет) о фактически сложившейся средней месячной температуре наружного воздуха для соответствующего населенного пункта или района, в котором находится теплоисточник, или на основании данных аттестованной метеорологической станции о температуре наружного воздуха для теплоисточника);

t_0 – расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления (рекомендуется принимать с учетом [9] для наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри помещений (принимается по проектным данным или для общественных зданий – с учетом [7], для производственных зданий – с учетом [8] или по нормам технологического проектирования). Для зданий, в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему по формуле (7.20).

8.4 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд вентиляции

Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем, расположенным в производственном или общественном здании, для нужд вентиляции за расчетный период рассчитывается по формуле

$$Q_B = Q_B^{\text{час}} \cdot z \cdot n_{Bj} \cdot \frac{t_i - t_{\text{мес } j}}{t_i - t_0}, \quad (8.3)$$

где $Q_B^{\text{час}}$ – максимальная часовая нагрузка на вентиляцию потребителя, расположенного в производственном или общественном здании (значение принимается в соответствии с проектной документацией);

z – усредненная за отопительный период продолжительность работы системы вентиляции потребителя в течение суток (значение принимается в соответствии с проектной документацией);

n_{Bj} – продолжительность работы системы вентиляции в течение расчетного периода (принимается в соответствии с проектной документацией и режимом работы предприятия);

$t_{\text{мес } j}$ – фактическая средняя месячная температура наружного воздуха за расчетный период (принимается согласно справке Белгидромета о фактически сложившейся средней месячной температуре наружного воздуха для соответствующего населенного пункта или района, в котором находится теплоисточник, или на основании данных аттестованной метеорологической станции о температуре наружного воздуха для теплоисточника);

t_0 – расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления (рекомендуется принимать с учетом [9] для наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);

t_i – средняя расчетная температура воздуха внутри помещений (принимается по проектным данным или для общественных зданий – с учетом [7], для производственных зданий – с учетом [8] или по нормам технологического проектирования). Для зданий,

в которых имеются помещения с различной нормируемой температурой внутреннего воздуха, t_i определяется как средневзвешенная по объему по формуле (7.20).

8.5 Расчет количества тепловой энергии, потребляемой для нужд горячего водоснабжения

Количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем, расположенным в производственном или общественном здании, для нужд горячего водоснабжения за расчетный период рассчитывается по формуле

$$Q_{гвс} = Q_{гвс}^{ср\ час} \cdot n_{cj} \cdot n_{ij}, \quad (8.4)$$

где $Q_{гвс}^{ср\ час}$ – средняя часовая нагрузка на горячее водоснабжение потребителя, расположенного в производственном или общественном здании (значение принимается в соответствии с проектной документацией). При отсутствии данных принимается

$$Q_{гвс}^{ср\ час} = \frac{Q_{гвс}^{max\ час}}{k_{\alpha}}, \quad (8.5)$$

здесь $Q_{гвс}^{max\ час}$ – проектная максимальная часовая нагрузка на горячее водоснабжение потребителя;

k_{α} – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый в соответствии с [10]: для общественных зданий – максимальное значение, рассчитанное по формуле (6.1), для производственных зданий – в зависимости от тепловыделения согласно 6.14;

n_{cj} – продолжительность использования горячего водоснабжения в течение суток за расчетный период (значение принимается в соответствии с проектной документацией);

n_{ij} – период использования горячего водоснабжения в течение расчетного периода (значение принимается в соответствии с проектной документацией).

8.6 Расчет суммарного количества тепловой энергии

Суммарное количество тепловой энергии, потребляемой безучетным потребителем, расположенным в производственном или общественном здании, на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения за расчетный период рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{потреб.безуч}} = Q_{\text{техн}} + Q_{\text{от}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{гвс}} + Q_{\text{пот}}, \quad (8.6)$$

где $Q_{\text{техн}}$, $Q_{\text{от}}$, $Q_{\text{в}}$, $Q_{\text{гвс}}$ – количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения безучетного потребителя, рассчитанное по формулам (8.1), (8.2), (8.3) и (8.4);

$Q_{\text{пот}}$ – 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 ТНПА.

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

8.7.1 При заключении (продлении) договора теплоснабжения с безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании, и при наличии у него субабонентов и (или) арендаторов (ссудополучателей, лизингополучателей) расчет потребления тепловой энергии на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится энергоснабжающей организацией в соответствии с [1] 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.

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

$$\sum Q_{\text{потреб.безуч.}} = \sum Q_{\text{абон}} + \sum Q_{\text{суб абон}}, \quad (8.7)$$

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

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

8.7.3 Количество тепловой энергии для абонента и субабонентов, рассчитанное в соответствии с проектными максимальными часовыми

нагрузками с учетом климатологических данных для каждого расчетного периода, указывается в приложении к договору теплоснабжения отдельно для абонента и каждого субабонента.

8.7.4 Количество тепловой энергии, потребленной безучетным потребителем, расположенным в производственном, общественном или жилом здании, имеющем арендаторов (ссудополучателей, лизингополучателей), за расчетный период рассчитывается по формуле

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

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

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

8.7.5 Распределение потребленной тепловой энергии и потерь тепловой энергии в тепловой сети между абонентом, арендатором (ссудополучателем, лизингополучателем) и (или) собственником встроенных (пристроенных) нежилых помещений многоквартирного жилого дома на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения производится в соответствии с проектными нагрузками исходя из требований ТНПА. Доля участия в суммарном теплопотреблении потребителей определяется исходя из выделенных проектных тепловых нагрузок на технологические нужды, нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения арендатора или собственника встроенных (пристроенных) нежилых помещений многоквартирного жилого дома на основании акта, составленного абонентом, подписанного всеми заинтересованными сторонами и согласованного представителями энергоснабжающей организации.

8.7.6 Потери тепловой энергии вследствие аварий, нарушений ТНПА оформляются актами, относятся к конкретным частям тепловой сети и распределению не подлежат.

8.7.7 Подключение и отключение безучетных потребителей к тепловым сетям следует производить в присутствии представителя энергоснабжающей организации с обязательным составлением соответствующих актов.

В случае, если потребитель находится в жилом доме, отключение необходимо согласовать с организацией, осуществляющей эксплуатацию

жилищного фонда и (или) предоставляющей жилищно-коммунальные услуги, товариществом собственников или организацией застройщиков во избежание нарушения гидравлического и теплового режимов работы системы теплоснабжения жилых и вспомогательных помещений многоквартирного дома, иных потребителей энергоснабжающей организации.

energodoc.by

Приложение А (обязательное)

Форма акта допуска в эксплуатацию узла учета (системы учета) на теплоисточнике

АКТ допуска в эксплуатацию узла учета (системы учета) на теплоисточнике

Произведен технический осмотр приборов учета узла учета (системы учета) источника _____
по адресу _____
и проверена комплектность необходимой технической документации,
в результате чего установлено: _____

_____ (указать соответствие или несоответствие пунктам ТКП 411-2021 (02230))

На основании изложенного допускается (не допускается) в эксплуатацию узел учета (система учета) на теплоисточнике
с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.
в следующем составе оборудования и пломбируется:

Наименование, тип приборов учета	Заводской номер приборов учета, ЗИП приборов учета	Показания приборов учета на момент допуска	Место установки и наличие пломбы

Представитель организации,
в ведении которой находится
теплоисточник

_____ (должность, номер телефона)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Представитель организации,
в ведении которой находятся
тепловые сети

_____ (должность, номер телефона)

_____ (подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Приложение Б (рекомендуемое)

Формы журналов учета тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике

Форма Б.1

Журнал учета суточного отпуска тепловой энергии и теплоносителя теплоисточником

Показатель отпуска тепловой энергии	Номер (наименование) тепломагистралей		Итого отпущено		
	паровой	водяной	в паре	в сетевой воде	всего по теплоисточнику
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 источнике холодного водоснабжения, °С					
Отпущено тепловой энергии с паром или сетевой водой, ГДж: за сутки с начала месяца					
Количество тепловой энергии с паром, сетевой водой, ГДж					

Показатель отпуска тепловой энергии	Номер (наименование) тепломагистрالی		Итого отпущено		
	паровой	водяной	в паре	в сетевой воде	всего по теплоисточнику
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

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Дежурный инженер теплоисточника

(должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Ведомость учета суточного отпуска тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике _____ за _____ месяц 20__ г.

Дата	Водяные тепловые сети												Паровые тепловые сети												Температура воды в системе холодного водоснабжения, °С
	Температура, °С		Давление, МПа		Количество сетевой воды, т				Величина подпитки, ГДж		Температура, °С		Давление, МПа		Поправочный коэффициент на фактические параметры пара		Количество, т								
					Количество отпущенной тепловой энергии, ГДж																				
					Количество отпущенной тепловой энергии, ГДж																				
					Количество отпущенной тепловой энергии, ГДж																				
наружного воздуха	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	подающий	с начала месяца	за сутки	обратный	с начала месяца	за сутки	с начала месяца	за сутки	пара	конденсата	пара	конденсата	пара	конденсата	пара	конденсата	за сутки	с начала месяца	количество отпущенной тепловой энергии, ГДж		
1																								26	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
...																									
31																									
Итого																									

Форма Б.3

АКТ № _____
от _____ 20__ г.
о ежемесячном отпуске тепловой энергии и теплоносителя
от теплоисточника _____
 _____ за _____ 20__ г.

Комиссия в составе представителя организации, в ведении которой находится теплоисточник, _____

(должность, Ф.И.О.)

и представителя организации, в ведении которой находятся тепловые сети, или потребителя _____

(должность, Ф.И.О.)

составила настоящий акт о том, что:

I. За расчетный период выявлены неисправности в техническом состоянии следующих приборов учета:

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

II. Отпуск тепловой энергии от теплоисточника за расчетный период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г. на основании данных журнала учета тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике и решений по п. I настоящего акта.

ПО ПАРОВЫМ ТЕПЛОМАГИСТРАЛЯМ

1 Отпуск пара

Источники пара	Номер паропровода	Давление Р, МПа	Температура t, °С	Энтальпия h, кДж/кг	Отпущено за расчетный период	
					т	ГДж
Итого:						

2 Возврат конденсата

Номер конденсатопровода	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Возвращено за расчетный период	
		т	ГДж
Итого:			

3 Отпуск тепловой энергии по паровым тепломагистралям исходя из средней температуры холодной воды, $t_{\text{хв}}$

Номер тепломагистрали	Отпущено за расчетный период	
	т	ГДж
Итого:		

ПО ВОДЯНЫМ ТЕПЛОМАГИСТРАЛЯМ

1 Отпуск тепловой энергии в сеть

Номер или наименование тепломагистрали	Среднемесячная температура воды, $^\circ\text{C}$		Отпущено за расчетный период	
	в подающем трубопроводе	в обратном трубопроводе	т	ГДж
Итого:				

2 Тепловая энергия с подпиткой

Номер тепломагистрали	Отпущено за расчетный период	
	т	ГДж
Итого:		

**СУММАРНЫЙ ПОЛЕЗНЫЙ ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗА МЕСЯЦ**

(с паром и водой)

_____ т, _____ ГДж

**РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ТЕ-
ПЛОИСТОЧНИКА**

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

РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОЧИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

**СУММАРНЫЙ ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТ ТЕПЛОИСТОЧНИКА**

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

**ОТПУСК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
ОТДЕЛЬНЫМ ПОТРЕБИТЕЛЯМ НЕПОСРЕДСТВЕННО
С КОЛЛЕКТОРА ТЕПЛОИСТОЧНИКА**

1 По паровым тепломагистралям

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

2 По водяным тепломагистралям

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 организации,
в ведении которой находится
теплоисточник

_____	_____	_____
(должность, номер телефона)	(подпись)	(инициалы, фамилия)

Представитель организации,
в ведении которой находятся
тепловые сети или
представитель потребителя

_____	_____	_____
(должность, номер телефона)	(подпись)	(инициалы, фамилия)

Форма Б.4

АКТ приемки-передачи № _____
тепловой энергии на объектах, оборудованных приборами учета тепловой энергии,
по договору от _____ г. № _____
за _____ 20__ г.

№ п/п	Адрес объекта	Вид нагрузок (отопление, отопление + ГВС, ГВС)	Регистрационный номер счетчика	Место установки приборов учета	Показания приборов учета			Коэффициент учета	Количество тепловой энергии, ГДж	Количество дней работы приборов учета	Количество потребленной тепловой энергии, ГДж					всего
					на конец месяца	на начало месяца	разность				по показаниям СИ	по среднему	по тепловым нагрузкам	по нормативам	тепловые потери	
1			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1				на подающем трубопроводе												
				расход теплоносителя												
				на обратном трубопроводе												
				расход теплоносителя												
2																
Итого																

Примечание: Заполняется на основании журнала учета тепловой энергии и теплоносителя на теплоисточнике.

Представитель организации, в ведении которой находится теплоисточник

Представитель организации, в ведении которой находятся тепловые сети или представитель потребителя	(должность, номер телефона)	(подпись) (инициалы, фамилия)
	(должность, номер телефона)	(подпись) (инициалы, фамилия)

Приложение В (рекомендуемое)

Составление материального баланса по теплоисточнику при отпуске по водяным системам теплоснабжения

В.1 Составление теплового баланса производится расчетным методом на основе материального баланса по теплоисточнику. Составление баланса производится при отсутствии нештатных ситуаций, связанных с неисправностью приборов учета, и отсутствии неплотности теплосети.

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

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

$$M_{\text{нб max}} = \sum_{i=1}^n \left(M_i \cdot \frac{\delta_i}{100} \right), \quad (\text{В.1})$$

где M_i – масса теплоносителя по показаниям датчика потока на i -м трубопроводе;

δ_i – относительная погрешность измерений массы (объема) i -го трубопровода теплоносителя;

n – количество трубопроводов подающих, обратных и подпиточной воды.

В.4 По показаниям датчиков потока на тепломагистралях определяется суммарное значение потерь $M_{\text{потерь}}$ по теплоисточнику

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

где M_{1j} – масса теплоносителя по показаниям датчика потока на подающем трубопроводе j -й тепломагистрали;

M_{2j} – масса теплоносителя по показаниям датчика потока на обратном трубопроводе j -й тепломагистрали;

m – количество тепломагистралей в системе учета.

В.5 Определяется суммарная подпитка в системе учета

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

где $M_{\text{подп } i}$ – масса теплоносителя по показаниям датчика потока на i -м трубопроводе подпиточной воды;

k – количество подпиточных трубопроводов в системе учета.

Примечание – В случае систем 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.6 Коэффициент небаланса $K_{\text{нб}}$ по теплоисточнику, характеризующий общий уровень погрешности выполненных измерений, определяется по формуле

$$K_{\text{нб}} = \frac{M_{\text{подп}} - M_{\text{потерь}}}{M_{\text{нб max}}}. \quad (\text{B.4})$$

В.7 По коэффициенту небаланса и относительной погрешности датчиков определяются абсолютные поправки к измеренным значениям массы теплоносителя подающей, обратной и подпиточной воды

$$\Delta M_i^k = M_i \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_i}{100}, \quad (\text{B.5})$$

где M_i – масса теплоносителя по показаниям датчика потока на i -м трубопроводе;

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

δ_i – относительная погрешность измерений массы (объема) теплоносителя на i -м трубопроводе.

В.8 Производится корректировка измеренных значений массы теплоносителя на величину поправки ΔM_i^k (с учетом знака)

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

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

$$M_{\text{подп } i}^{\text{СК}} = M_{\text{подп } i} - \Delta M_{\text{подп } i}^k, \quad (\text{B.8})$$

где $M_{1j}^{СК}$ – масса теплоносителя с учетом скорректированных показаний датчика потока на подающем трубопроводе j-й тепломагистрали;
 $M_{2j}^{СК}$ – масса теплоносителя с учетом скорректированных показаний датчика потока на обратном трубопроводе j-й тепломагистрали;
 $M_{подп\ i}^{СК}$ – масса теплоносителя с учетом скорректированных показаний датчика потока на i-м трубопроводе подпиточной воды.

В.9 В результате внесения поправок к показаниям всех датчиков потока небаланс сводится к нулю, то есть $M_{подп}^{СК} = M_{потерь}^{СК}$.

В.10 По скорректированным значениям датчиков потока рассчитывается тепловая энергия, отпущенная по каждой тепломагистрали, а также общее количество отпущенной тепловой энергии по теплоисточнику.

В.11 Составление баланса допускается при коэффициенте небаланса $|K_{нб}| < 1$. Конкретное значение $K_{нб}$ 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 или высокое его значение является признаком неисправности одного или нескольких датчиков расхода, а также возможной неплотности тепловой сети на теплоисточнике. Составление баланса при неисправной системе учета отпуска тепловой энергии не допускается.

В.12 Пример

Для примера составления баланса предлагается система, состоящая из трех тепломагистралей и одного подпиточного трубопровода. Показания приборов учета и значения относительных погрешностей датчиков расхода приведены ниже.

Тепломагистраль 1:

$M_{11} = 2000 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{11} = 0,5 \%$);

$M_{21} = 1500 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{21} = 0,5 \%$).

Тепломагистраль 2:

$M_{12} = 50\,000 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{12} = 1,0 \%$);

$M_{22} = 49\,500 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{22} = 1,0 \%$).

Тепломагистраль 3:

$M_{13} = 30\,000 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{13} = 2,0 \%$);

$M_{23} = 29\,500 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{23} = 2,0 \%$).

Подпиточный трубопровод:

$M_{подп} = 1000 \text{ т}$ (относительная погрешность $\delta_{подп} = 2,0 \%$).

Определяем максимально возможный небаланс $M_{нб\ max}$ в системе по формуле (В.1)

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

Определяем суммарное значение потерь $M_{\text{потерь}}$ по теплоисточнику по формуле (В.2)

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

Так как подпиточный трубопровод один, то $M_{\text{подп}} = 1000 \text{ м.}$

Затем определяем коэффициент небаланса $K_{\text{нб}}$ по теплоисточнику по формуле (В.4)

$$K_{\text{нб}} = \frac{M_{\text{подп}} - M_{\text{потерь}}}{M_{\text{нб max}}} = \frac{1000 - 1500}{2222,5} = -0,22497.$$

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

$$\Delta M_{11}^k = M_{11} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{11}}{100} = 2000 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{0,5}{100} = -2,25 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{21}^k = M_{21} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{21}}{100} = 1500 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{0,5}{100} = -1,69 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{12}^k = M_{12} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{12}}{100} = 50000 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{1,0}{100} = -112,49 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{22}^k = M_{22} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{22}}{100} = 49500 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{1,0}{100} = -111,36 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{13}^k = M_{13} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{13}}{100} = 30000 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{2,0}{100} = -134,98 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{23}^k = M_{23} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{23}}{100} = 29500 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{2,0}{100} = -132,73 \text{ м,}$$

$$\Delta M_{\text{подп}}^{\text{к}} = M_{\text{подп}} \cdot K_{\text{нб}} \cdot \frac{\delta_{\text{подп}}}{100} = 1000 \cdot (-0,22497) \cdot \frac{2,0}{100} = -4,5 \text{ m.}$$

Производим корректировку измеренных значений расхода на величину поправки $\Delta M_i^{\text{к}}$ (с учетом знака) по формулам (B.6)–(B.8)

$$M_{11}^{\text{ск}} = M_{11} + \Delta M_{11}^{\text{к}} = 2000 + (-2,25) = 1997,75 \text{ m,}$$

$$M_{21}^{\text{ск}} = M_{21} - \Delta M_{21}^{\text{к}} = 1500 - (-1,69) = 1501,69 \text{ m,}$$

$$M_{12}^{\text{ск}} = M_{12} - \Delta M_{12}^{\text{к}} = 50000 + (-112,49) = 49887,51 \text{ m,}$$

$$M_{22}^{\text{ск}} = M_{22} - \Delta M_{22}^{\text{к}} = 49500 - (-111,36) = 49611,36 \text{ m,}$$

$$M_{13}^{\text{ск}} = M_{13} + \Delta M_{13}^{\text{к}} = 30000 + (-134,98) = 29865,02 \text{ m,}$$

$$M_{23}^{\text{ск}} = M_{23} - \Delta M_{23}^{\text{к}} = 29500 - (-132,73) = 29632,73 \text{ m,}$$

$$M_{\text{подп}}^{\text{ск}} = M_{\text{подп}} - \Delta M_{\text{подп}}^{\text{к}} = 1000 - (-4,50) = 1004,50 \text{ m.}$$

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

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

$$M_{\text{подп}}^{\text{ск}} = 1004,50,$$

$$1004,50 = 1004,50.$$

Равенство соблюдается, следовательно, баланс составлен правильно и можно выполнять расчет количества отпущенной тепловой энергии по скорректированным значениям.

Приложение Г (обязательное)

Форма акта допуска в эксплуатацию узла учета у потребителя

АКТ № _____ допуска в эксплуатацию узла учета у потребителя

Потребитель _____
 Узел учета установлен на объекте _____
 по адресу _____
 на системе теплоснабжения с температурным графиком _____

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 (несоответствие) требованиям технических нормативных правовых актов _____

(указать соответствие или несоответствие пунктам настоящих правил учета)

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

Подающий трубопровод

Параметры приборов учета	Тип приборов учета	Заводской номер основания/ЗИП	Показания приборов учета на время допуска	Единицы измерения	Дата следующей поверки	Пломба №
Вычислитель						
Водомер подпитки сетевой воды						
Ду = мм						
			$Q_1 =$	ГДж (Гкал)		
$G_{min} =$ т/ч ($M^3/ч$)			$G_1 =$	т/ч		
$G_{max} =$ т/ч ($M^3/ч$)			$M_1 =$	т (M^3)		

Параметры приборов учета	Тип приборов учета	Заводской номер основной/ЗИП	Показания приборов учета на время допуска	Единицы измерения	Дата следующей поверки	Пломба №
$t =$ °C			$t_1 =$	°C		
			$T_{нар.} =$	ч		
			$T_{авар.} =$	ч		

Обратный трубопровод

Параметры приборов учета	Тип приборов учета	Заводской номер основной/ЗИП	Показания приборов учета на время допуска	Единицы измерения	Дата следующей поверки	Пломба №
Вычислитель						
Водомер подпитки сетевой воды						
$D_u =$ мм						
			$Q_2 =$	ГДж (Гкал)		
$G_{min} =$ т/ч ($M^3/ч$)			$G_2 =$	т/ч		
$G_{max} =$ т/ч ($M^3/ч$)			$M_2 =$	т (M^3)		
$t =$ °C			$t_2 =$	°C		

Показания датчика температуры холодной воды _____ °C
или константное значение _____ °C.

Канал передачи данных _____

Примечание: _____

Архив показаний с теплосчетчика узла учета снят. Потребителю представить акт допуска в _____

(наименование подразделения)

в трехдневный срок со дня составления.

В случае непредставления акта допуска потребитель считается безучетным и расчет за потребленную энергию будет производиться в порядке, установленном ТКП 411-2021. За умышленный срыв пломбы предусматривается ответственность в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об административных правонарушениях.

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

Представитель энергоснабжающей организации

(должность, номер телефона)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Представитель потребителя

(должность, номер телефона)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

energodoc.by

Приложение Д (рекомендуемое)

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах теплоснабжения

Форма Д.1

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ У ПОТРЕБИТЕЛЯ В ВОДЯНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

По объекту _____ наименование _____ адрес _____ вид нагрузки _____ отопление,

отопление + ГВС, ГВС

тип прибора учета _____ заводской номер _____ регистрационный номер _____
от _____ 20 _____ г. единицы измерения энергии _____ МВт·ч, ГДж

Договорные параметры: $Q_{от}$ — _____ ГДж/ч, $Q_{гвс}$ — _____ ГДж/ч, Q_a — _____ ГДж/ч,
 $Q_{техн}$ — _____ ГДж/ч.

Регистрация работ по ремонту и поверке узла учета

№ п/п	Принят на коммерческий учет		Подпись представителя энергоснаб- жающей организации	Примечание
	с	по		
1				
2				
3				
...				
9				

№ п/п	Принят на коммерческий учет		Подпись представителя энергоснабжающей организации	Примечание
	с	по		
10				
11				
12				

Форма Д.2

ФОРМА ПОСЛЕДУЮЩИХ ЛИСТОВ ЖУРНАЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ У ПОТРЕБИТЕЛЯ В ВОДЯНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

По объекту _____ адрес _____ вид нагрузки _____ отопление, отопление + ГВС, ГВС
 марка прибора учета _____ 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 _____ (должность, Ф.И.О., подпись)
 приказ № _____ от _____ г.

№	Дата снятия показаний	Время снятия показаний	Подающий трубопровод						Обратный трубопровод						Температура холодной воды (константа), $t_{\text{хв}}, ^\circ\text{C}$	Время работы прибора учета с ошибкой, Тош, ч	Количество тепла с учета КНБ прибора учета	Подпись ответственного лица	
			показания прибора учета, тепловой энергия, $Q_1, \text{МВт}\cdot\text{ч (ГДж)}$	разница показаний	масса, $M_1, \text{т (М}^3\text{)}$	мгновенный расход, $G_1, \text{т/ч (М}^3\text{/ч)}$	температура, $t_1, ^\circ\text{C}$	параметры теплоносителя		время работы прибора учета, $T_{\text{обл}}, \text{ч}$	показания прибора учета тепловой энергии, $Q_2, \text{МВт}\cdot\text{ч (ГДж)}$	разница показаний	масса (M_2), т (М^3)	мгновенный расход, $G_2, \text{т/ч (М}^3\text{/ч)}$					температура (t_2), $^\circ\text{C}$
								плотность	плошосителя										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1																			
2																			
3																			
...																			
31																			
Итого за месяц:																			

Показания принял (представитель энергоснабжающей организации)

Приложение Е (рекомендуемое)

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в паровых системах теплоснабжения

Форма Е.1

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

По объекту _____	наименование _____	адрес _____	вид нагрузки _____	отопление, _____
отопление + ГВС, ГВС				
тип прибора учета _____	заводской номер _____	регистрационный номер _____		
от _____ 20 ____ г.				
единицы измерения энергии _____	МВт·ч, ГДж			
Договорные параметры: $Q_{от}$ – _____	ГДж/ч, $Q_{гвс}$ – _____	ГДж/ч, $Q_{в}$ – _____	ГДж/ч, _____	
$Q_{техн}$ – _____	ГДж/ч, _____			

Регистрация работ по ремонту и поверке узла учета

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

Форма Е.2

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

По объекту _____ наименование _____ адрес _____ вид нагрузки _____ отопление,

отопление + ГВС, ГВС _____

марка прибора учета _____ 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

(должность, Ф.И.О., подпись)

приказ № _____ от _____ г.

№ п/п	Дата снятия показаний		Время снятия показаний		Паропровод						Конденсатопровод						Температура холодной воды (константа), °С		Время работы прибора учета с ошибкой Тош, ч	Количество тепла с учетом КНБ прибора учета	Подпись ответственного лица
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	показания прибора учета, Q ₁ , МВт·ч (ГДж)	разница показаний	масса, М ₁ , т	мгновенный расход, G ₁ , т/ч	температура, t ₁ , °С	давление, МПа	время работы прибора учета T _{общ} , ч	интервал времени T _{ног} когда пар находится в насыщенном состоянии	показания прибора учета, Q ₂ , МВт·ч (ГДж)	разница показаний	масса, М ₂ , т	мгновенный расход, G ₂ , т/ч	температура, t ₂ , °С	параметры теплоносителя		время работы прибора учета T _{общ} , ч	Температура холодной воды (константа), °С	Время работы прибора учета с ошибкой Тош, ч	Количество тепла с учетом КНБ прибора учета	Подпись ответственного лица	
1																					
1																					
2																					
3																					
...																					
31																					
Итого за месяц																					

Показания принял (представитель энергоснабжающей организации) _____

Приложение Ж (рекомендуемое)

Составление теплового баланса по тепловым сетям

Ж.1 Составление теплового баланса 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, в ведении которой находится теплоисточник, с учетом составленного баланса);
- потребленное суммарное количество тепловой энергии (данные приборов учета, установленных у потребителей);
- потребленное суммарное количество тепловой энергии, определенное расчетным путем для безучетных потребителей;
- нормируемые потери тепловой энергии, пересчитанные на фактические температуры теплоносителя, исходной воды и данных метеостанции по температуре наружного воздуха и грунта (согласно ТКП 642).

Ж.2 Составление теплового баланса по тепловым сетям в зависимости от организации системы теплоснабжения и присоединения к теплоисточникам производится:

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

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

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

где $\sum Q_{\text{отп}}$ – суммарное количество тепловой энергии, отпущенное теплоисточниками по тепломагистралям, 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 значения нормируемых потерь тепловой энергии;

$\sum Q_{\text{неучт}}$ – суммарное количество неучтенной тепловой энергии, включающее количество тепловой энергии, потребленной безучетными потребителями, и сверхнормативные потери тепловой энергии (при наличии).

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

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

Определение сверхнормативных потерь тепловой энергии производится по формуле

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

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

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

Ж.5 При наличии обоснованной возможности учета погрешностей приборов учета, применяемых при измерениях, определение сверхнормативных потерь тепловой энергии производится по формуле

$$\sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{неучт}} - \sum Q_{\text{потреб безуч}} \pm Q_{\text{изм}}^{\text{погр}}, \quad (\text{Ж.4})$$

где $Q_{\text{изм}}^{\text{погр}}$ – погрешность применяемых при измерениях приборов учета, рассчитывается в соответствии с формулой (П.11) ТКП 642.

Ж.6 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии со знаком «плюс» производится в количествах, пропорциональных значениям утвержденных в установленном порядке нормативных тепловых потерь в тепловых сетях, находящихся на балансе энергоснабжающей организации, организации осуществляющей передачу тепловой энергии и потребителя:

– сверхнормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях энергоснабжающей организации

$$\sum Q_{\text{ЭСО}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{ЭСО}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}}, \quad (\text{Ж.5})$$

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

$$\sum Q_{\text{трансп}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{трансп}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}}, \quad (\text{Ж.6})$$

– сверхнормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях потребителей

$$\sum Q_{\text{потреб}}^{\text{сверхнорм}} = \sum Q_{\text{потери}}^{\text{сверхнорм}} \cdot \frac{\sum Q_{\text{потреб}}^{\text{норм}}}{\sum Q_{\text{потери}}^{\text{норм}}}. \quad (\text{Ж.7})$$

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

Ж.7 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии со знаком «минус» производится путем пропорционального снижения значений нормативных тепловых потерь в тепловых сетях энергоснабжающей организации, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, и потребителей в соответствии с Ж.6.

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

Ж.8 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 ТКП 642.

Ж.9 Распределение сверхнормативных потерь тепловой энергии рассчитанных в соответствии с Ж.6 по отдельным участкам тепловых сетей, находящихся на балансе энергоснабжающей организации, организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, или потребителей производится пропорционально нормативным тепловым потерям на этих участках.

Библиография

- [1] Правила теплоснабжения
Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 сентября 2019 г. № 609
- [2] Закон Республики Беларусь от 5 сентября 1995 г. № 3848-XII
«Об обеспечении единства измерений»
- [3] РМГ 29-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения»
Утверждена постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 декабря 2018 г. № 70
- [4] Жилищный кодекс Республики Беларусь
- [5] МИ 2667-2011 Рекомендация. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок «ANNUBAR DIAMOND II+», «ANNUBAR 285», «ANNUBAR 485» и «ANNUBAR 585». Основные положения
- [6] СН 3.02.01-2019 Жилые здания
- [7] СН 3.02.02-2019 Общественные здания
- [8] СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- [9] СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология
- [10] СН 4.01.01-2019 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

Ответственный за выпуск *Моисеева Е.Н.*
Технический редактор *Веренич М.А.*

Подписано в печать 16.12.2021. Формат бумаги 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Arial.
Усл. печ. л. 4,56. Уч.-изд. л. 3,72. Тираж 750 экз. Заказ 1295.

Открытое акционерное общество «Экономэнерго».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распро-
странителя печатных изданий
№ 1/354 от 06.06.2014. Ул. Сухая, 3, 220004, г. Минск.

Издатель филиал «Информационно-издательский центр»
ОАО «Экономэнерго». Ул. Захарова, 59, 220088,
г. Минск. Тел./факс: (017) 286-08-28.

Отпечатано ООО «НАВИТЕХ». ТМ «ГРАДИЕНТ».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №2/194 от 23.02.2017г.
Республика Беларусь, 220024, г. Минск, ул. Бабушкина, 6А, комн. 204.

*Издание документа осуществлено на основании договора предоставле-
ния правовой информации с Национальным центром правовой информации
Республики Беларусь. Текст издания аутентичен ТКП 411-2021, размещенному
в ИПС «ЭТАЛОН» 04.11.2021. Редакция не несет ответственности за возмож-
ные опечатки и неточности в исходном тексте документа.*