ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58417— 2019

УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТ КОМНАТНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ. УСТРОЙСТВА С АВТОНОМНЫМ ИСТОЧНИКОМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Технические требования

(EN 834:2013, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»), Обществом с ограниченной ответственностью «Данфосс» (ООО «Данфосс»), Обществом с ограниченной ответственностью «ИСТА-РУС» (ООО «ИСТА-РУС»), Обществом с ограниченной ответственностью НПП «Тепловодохран» (ООО НПП «Тепловодохран»), компанией «QUNDIS GmbH» (представительство в России)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 445 «Метрология учета энергоресурсов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 мая 2019 г. № 215-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений европейского стандарта ЕН 834:2013 «Распределители стоимости тепла для определения расхода тепла комнатными отопительными радиаторами. Приборы с источником электропитания» (EN 834:2013 «Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators — Appliances with electrical energy supply», NEQ)

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Принцип работы и методы измерений 5
4 Общие технические условия 6
5 Требования к распределителям 8
6 Требования к эксплуатации и установке 11
7 Требования к поправочным коэффициентам 13
8 Требования к техническому обслуживанию и считыванию показаний 14
9 Испытания 14
10 Процедуры испытаний 15
11 Маркировка 19
Приложение А (справочное) 20

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТ КОМНАТНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ. УСТРОЙСТВА С АВТОНОМНЫМ ИСТОЧНИКОМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Технические требования

Devices for the distribution of consumed heat energy from room heating devices. Devices with autonomous power supply source. Technical requirements

Дата введения — 2020—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на устройства для распределения потребленной тепловой энергии от комнатных отопительных приборов (далее — распределители), которые используются для измерения температуры и вычисления интеграла разности температур между отопительным прибором и воздухом в помещениях потребителей.

Для применения распределителей система отопления должна соответствовать техническим требованиям, изложенным в приложении А.

Распределители не могут быть использованы в системах отопления, если расчетные температуры теплоносителя систем отопления ниже или выше предельных температур применения распределителей; если коэффициент номинальной тепловой мощности отопительного прибора K_Q не может быть точно определен или если поверхность нагрева отопительного прибора недоступна. Как правило, это относится к следующим системам отопления:

- вмонтированным в конструкцию пола (так называемые «теплые полы»);
- вмонтированным в конструкцию потолка (так называемое «потолочное отопление»);
- с регулированием теплоотдачи отопительных приборов воздушной заслонкой;
- с отопительными приборами, снабженными вентиляторами;
- с вентиляторными агрегатами воздушного отопления;
- системам парового отопления.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **устройство для распределения тепловой энергии:** Устройство, используемое для измерения температуры и вычисления интеграла разности температур между отопительным прибором и воздухом в помещениях потребителей.

Примечание — Устройство для распределения тепловой энергии используется в многоквартирном доме, оборудованном коллективным (общедомовым) прибором учета тепловой энергии, и позволяет определить долю объема потребления коммунальной услуги по отоплению, приходящуюся на отдельное жилое или нежилое помещение, в общем объеме потребления коммунальной услуги по отоплению во всех жилых и нежилых помещениях в многоквартирном доме, в которых установлены распределители.

2.2 **комплектность устройства для распределения тепловой энергии:** Полный комплект оборудования и документации, состоящий из устройства для распределения тепловой энергии, монтажного комплекта для крепления распределителя на отопительный прибор, инструкций по установке, утвержденных поправочных коэффициентов, методики корректировки интегральной величины, рассчитанной устройством для распределения тепловой энергии (см. раздел 4), инструкций по эксплуатации и считыванию показаний.

Издание официальное

2.3 **метод измерений:** Физические принципы измерений вместе со свойствами каждого типа устройств.

Примечание — Для устройства для распределения тепловой энергии в качестве основополагающего метода измерения характерным является количество измерительных датчиков температуры.

2.4 **потребительские единицы:** Жилые, общественные, производственные помещения, в которые тепловая энергия поступает от общего централизованного или местного источника теплоснабжения.

2.5 **расчетная единица:** Совокупность всех потребительских единиц (подключенных к одному общему централизованному или местному источнику теплоснабжения).

2.6 **группа потребителей:** Группа потребительских единиц в пределах одной расчетной единицы, имеющая единую систему отопления и сравнимый тип потребления.

2.7 **средняя температура теплоносителя; t_m:** Среднее значение температур теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора.

Примечание — Значение t_m определяется по формуле

$$t_m = \Delta t_{ln} + t_L,$$

где Δt_{ln} — логарифмическая разность температуры теплоносителя и температуры помещения в соответствии с формулой (2) (см. 4.2),

t_L — измеренная температура воздуха в нормированном диапазоне (см. 2.14).

2.8 **температурный напор; Δt:** Разность температур между средней температурой теплоносителя t_m и измеренной температурой воздуха в помещении в нормированном диапазоне (см. 2.14).

Примечание — В данном стандарте температурный напор определяется как логарифмическая разность (Δt_{ln}) температуры теплоносителя и температуры помещения в соответствии с формулой (2) (см. 4.2).

2.9 **расчетная температура теплоносителя на входе в отопительный прибор $t_{V,A}$:** Температура теплоносителя на входе в отопительный прибор, необходимая для обеспечения расчетной температуры воздуха в отапливаемом помещении при стационарных условиях и при тепловой нагрузке, соответствующей климатически обусловленной для данной местности расчетной температуре наружного воздуха.

2.10 **расчетная температура теплоносителя на выходе из отопительного прибора; $t_{R,A}$:** Температура теплоносителя на выходе из отопительного прибора, необходимая для обеспечения расчетной температуры воздуха в отапливаемом помещении при стационарных условиях и при тепловой нагрузке, соответствующей климатически обусловленной для данной местности расчетной температуре наружного воздуха.

2.11 **средняя расчетная температура теплоносителя; $t_{m,A}$:** Среднее значение между расчетной температурой теплоносителя на входе в отопительный прибор и расчетной температурой теплоносителя на выходе из отопительного прибора.

Примечание — Значение $t_{m,A}$ определяется по формуле

$$t_{m,A} = \Delta t_{ln} + 20\ °C,$$

где 20 °С — базовая температура воздуха (см. 2.13).

2.12 **базовое состояние:** Нормируемое рабочее состояние отопительного прибора, которое можно выбирать в заданных пределах и которое используется для определения поправочных коэффициентов и величины С.

2.13 **базовая температура воздуха; $t_{L,B}$:** Значение температуры воздуха в базовом состоянии.

Примечание — Для целей настоящего стандарта значение $t_{L,B}$ принимается равным 20 °С, см. 4.1.

2.14 **измеренная температура воздуха в нормированном диапазоне; t_L:** Значение температуры воздуха, при котором устанавливаются требования и выполняются измерения, описанные в разделах 5—8 данного стандарта.

2.15 **базовый расход теплоносителя:** Расход теплоносителя через отопительный прибор в базовом состоянии.

2.16 **датчики температуры:** Датчики, состоящие из чувствительного элемента и корпуса датчика, которые генерируют сигнал, зависящий от температуры.

Примечания

1 Корпус датчика служит как для передачи тепловой энергии, так и для защиты чувствительного элемента от механических воздействий.

2 В устройствах для распределения тепловой энергии используются как измерительные датчики, регистрирующие температуру, используемую в вычислениях, так и стартовые датчики, служащие для запуска накопления показаний устройства для распределения тепловой энергии.

2.17 **диапазон измерений датчиков температуры:** Диапазон температуры, в пределах которого могут использоваться датчики температуры.

Примечание — Для пар датчиков температуры, которые используются для измерений разности температур, помимо диапазона измерений температуры также существует диапазон разности температур.

2.18 **верхний предел температуры; t_{max}:** Максимальное значение средней расчетной температуры теплоносителя $t_{m,A}$ в отопительных приборах систем отопления, оборудованных устройствами для распределения тепловой энергии, при котором эти устройства можно использовать.

Примечание — t_{max} — это свойство устройства для распределения тепловой энергии, которое определяется по уровню тепловой устойчивости используемых компонентов.

2.19 **нижний предел температуры; t_{min}:** Минимальное значение средней расчетной температуры теплоносителя $t_{m,A}$ системы отопления, при котором можно использовать устройство для распределения тепловой энергии.

Примечание — t_{min} — это свойство устройства для распределения тепловой энергии, которое зависит от метода измерений. Это определение нижнего предела температуры применимо только к двухтрубным системам. Для однотрубных систем средняя расчетная температура теплоносителя $t_{m,A}$ системы отопления заменяется средней расчетной температурой теплоносителя $t_{m,A}$ последнего отопительного прибора в цепи или, как вариант, расчетной температурой теплоносителя $t_{R,A}$ на выходе из отопительного контура.

2.20 **стартовая температура; t_Z:** Средняя температура теплоносителя в отопительном приборе, $t_z = t_m$, при частичной тепловой нагрузке, с расходом теплоносителя, соответствующим базовому состоянию, при которой устройство для распределения тепловой энергии, работающее согласно методу измерений с одним датчиком, без стартового датчика температуры помещения, начинает накопление показаний.

2.21 **стартовый температурный напор; Δt_Z:** Температурный напор $\Delta t_Z = t_m - t_L$ при частичной тепловой нагрузке отопления с расходом теплоносителя, соответствующим базовому состоянию, при которой устройства для распределения тепловой энергии, работающие согласно методу измерений с двумя датчиками или согласно методу измерений с одним датчиком и со стартовым датчиком температуры помещения, начинают накопление показаний.

2.22 **величина C:** Величина, характеризующая степень теплового контакта между датчиками температуры устройства для распределения тепловой энергии, регистрирующими температуры отопительного прибора и воздуха в помещении, и теплоносителем в отопительном приборе и воздухом в помещении.

Примечание — Величина C определяется как отношение разностей температур, см. 4.2, формула (1). Для устройств для распределения тепловой энергии с одним датчиком (см. раздел 4) учитывается только контакт с теплоносителем.

2.23 **отображаемые показания:** Измеренное значение, полученное устройством для распределения тепловой энергии, которое отображается как числовое значение на дисплее устройства.

Примечание — Если это значение не равно нулю в начале периода измерений, отображаемые показания, накопленные устройством для распределения тепловой энергии, определяются как разница между числовыми значениями в конце и в начале периода измерений. Показания могут быть неоткорректированной величиной либо откорректированной величиной потребления (см. 2.24).

2.24 **величина потребления:** Величина, полученная с учетом поправочных коэффициентов.

2.25 **скорость накопления показаний; *R*:** Увеличение значения отображаемых показаний или величины потребления за единицу времени.

Примечание — При определении относительной погрешности измерений (2.28) значение *R*, измеренное при температурах рабочего состояния, считается фактической скоростью накопления показаний.

2.26 **характеристика скорости накопления показаний:** Соотношение между скоростью накопления показаний и температурой или разностью температур в зависимости от метода измерений.

Примечание — Следует различать заданную характеристику скорости накопления показаний, предусмотренную при разработке устройства для распределения тепловой энергии, и фактическую характеристику скорости накопления показаний данного типа устройств. При определении относительной погрешности отображаемых показаний (2.28) под заданной скоростью накопления показаний подразумевается значение скорости накопления показаний, полученное на основе заданной характеристики скорости накопления показаний при температурах рабочего состояния.

2.27 **базовая скорость накопления показаний; R_B:** Значение скорости накопления показаний, полученное по заданной характеристике скорости накопления показаний при температуре или разности температур базового состояния и при значении C равном нулю.

Примечание — Данная величина служит для определения поправочного коэффициента K_c (см. 4.3.2).

2.28 **относительная погрешность измерений интегральной величины температуры или разности температур:** Разница между фактической скоростью накопления показаний и заданной скоростью накопления показаний, отнесенная к заданной скорости накопления показаний.

2.29 **скорость накопления показаний без тепловой нагрузки:** Скорость накопления показаний при комнатной температуре при отсутствии тепловой нагрузки отопительного прибора.

2.30 **считывание данных:** Получение отображаемых показаний или величин потребления, накопленных устройствами для распределения тепловой энергии, с целью расчета стоимости потребленной тепловой энергии.

2.31 **визуальное считывание данных:** Визуальное считывание данных с дисплея устройства для распределения тепловой энергии.

2.32 **считывание на близком расстоянии:** Считывание посредством передачи данных через интерфейс на считывающее устройство, которое находится в непосредственной близости от устройства для распределения тепловой энергии в пределах связи с ним.

2.33 **дистанционное считывание (на удаленном расстоянии):** Считывание посредством передачи данных на удаленное принимающее устройство.

Примечание — Обычно приемник находится за пределами потребительской единицы.

2.34 **номинальный тепловой поток:** Тепловой поток отопительного прибора при заданных нормальных условиях, выраженный в ваттах или киловаттах.

2.35 **нормальные условия; Q (50 K), Q (60 K), Q (70 K):** Предписанные условия работы отопительного прибора при определении номинального теплового потока.

2.36 **поправочные коэффициенты:** Коэффициенты, на которые умножается интегральная величина, рассчитанная устройством для распределения тепловой энергии, для ее использования в качестве величины потребления при дальнейшем расчете оплаты за потребленную тепловую энергию.

2.37 **поправочный коэффициент для учета номинального теплового потока отопительного прибора; K_Q:** Безразмерное числовое значение, численно равное номинальному тепловому потоку отопительного прибора.

2.38 **поправочный коэффициент теплового контакта датчиков; K_C:** Коэффициент, учитывающий различный тепловой контакт между датчиками температуры устройства для распределения тепловой энергии, регистрирующими температуры отопительного прибора и воздуха в помещении, и теплоносителем в отопительном приборе и воздухом в помещении (см. 2.22) в месте установки, для разных типов поверхностей нагрева.

Примечание — См. также 4.3.2 уравнение (5).

2.39 **поправочный коэффициент для помещений с низкими расчетными температурами; K_T:** Коэффициент, принимающий во внимание изменение теплоотдачи и изменение температуры датчиков в тех случаях, когда устройства для распределения тепловой энергии, работающие в соответствии с методом измерений одним датчиком, используются при расчетных температурах помещений, которые ниже базовой температуры воздуха.

2.40 **результирующий поправочный коэффициент; K:** Произведение поправочного коэффициента для учета номинального теплового потока отопительного прибора K_Q, поправочного коэффициента теплового контакта датчиков K_C, поправочного коэффициента для помещений с низкими расчетными температурами K_T.

Примечание — См. также 4.3.3, формула (6).

2.41 **календарная функция:** Управление определенными функциями устройства для распределения тепловой энергии в зависимости от конкретного момента времени в течение календарного года.

2.42 **передача сигналов:** Любой способ передачи сигналов между отдельно расположенными частями устройства для распределения тепловой энергии.

2.43 **изготовитель:** Юридическое лицо, ответственное за производство, комплектность, доставку и способ монтажа устройства для распределения тепловой энергии.

2.44 **тепловое воздействие:** Влияние на устройство для распределения тепловой энергии поступления или накопления тепловой энергии, которое возникает дополнительно к обычному режиму работы отопительного прибора.

Примечание — Тепловое воздействие может послужить причиной неправильных отображаемых показаний устройства для распределения тепловой энергии.

3 Принцип работы и методы измерений

Распределители — это устройства, измеряющие температуру отопительного прибора и температуру воздуха в помещении с последующим вычислением интеграла по времени разности указанных температур. Вычисленная интегральная величина является пропорциональной характеристикой количества тепловой энергии, отданной отопительным прибором в данном помещении за расчетный период в рамках расчетной единицы или группы потребителей (см. 2.5, 2.6). Эта интегральная величина используется для пропорционального распределения общего количества тепловой энергии, потребленной расчетной единицей или группой потребителей и измеренной теплосчетчиком, между потребительскими единицами.

Полученная распределителем интегральная величина воспроизводится на его дисплее непосредственно в виде отображаемых показаний либо в виде величины потребления (см. 2.24). Величину потребления получают (см. 4.3) из интегральной величины (см. 2.23) путем умножения ее на поправочные коэффициенты, в частности на коэффициент теплоотдачи отопительного прибора (K_Q, см. 2.37) и на коэффициент теплового контакта между датчиками и носителями измеряемых температур (K_c, см. 2.38).

Распределители не могут быть откалиброваны так же, как теплосчетчики, поскольку на результаты измерений и вычислений влияют свойства самого распределителя, особенности отопительного прибора, системы отопления, схемы движения теплоносителя, свойства ограждающих конструкций здания, другие граничные условия, а также неопределенности поправочных коэффициентов и монтажа.

Для получения на дисплее распределителя величины потребления поправочные коэффициенты должны быть запрограммированы в распределитель при монтаже на отопительный прибор.

Величина потребления используется как относительный показатель количества тепловой энергии, потребленной в данном помещении, по отношению к сумме всех величин потребления, полученных по показаниям распределителей в помещениях расчетной единицы или группы потребителей. Для определения количества тепловой энергии, потребленной в каждом помещении расчетной единицы, общее количество тепловой энергии, потребленной за расчетный период, должно быть измерено теплосчетчиком и затем распределено пропорционально величинам потребления, полученным по показаниям распределителей за этот же расчетный период.

Если на дисплее распределителя отображается интегральная величина, ее необходимо пересчитать в величину потребления путем умножения на поправочные коэффициенты для последующего распределения общего измеренного количества тепловой энергии.

Как правило, распределители состоят из корпуса, датчиков температуры, вычислителя, дисплея, источника питания, крепежных элементов и пломбы, которая защищает распределитель от несанкционированного вмешательства.

Распределители работают по одному из следующих методов измерений:

- метод измерений с одним датчиком (однодатчиковый метод) реализуется с использованием одного датчика температуры. Датчик регистрирует температуру отопительного прибора. Под однодатчиковый метод измерений подпадают также все устройства со стартовыми датчиками температуры воздуха в помещении;

- метод измерений с двумя датчиками (двухдатчиковый метод) реализуется с использованием двух датчиков температуры. Один датчик регистрирует температуру отопительного прибора, а второй — температуру воздуха в помещении или соответствующую ей температуру;

- метод измерений с несколькими датчиками для измерения средней температуры теплоносителя с помощью как минимум двух датчиков отопительного прибора и температуры воздуха в помещении с помощью еще одного датчика. Полученные данные используются для определения температурного напора по соответствующему алгоритму.

4 Общие технические условия

4.1 Базовое состояние

Базовые условия для отопительного прибора задаются следующим образом:

- схема движения теплоносителя «сверху-вниз»;
- средняя температура теплоносителя t_m — от плюс 40 °С до плюс 60 °С;
- базовая температура воздуха $t_{L,B}$ — плюс 20 °С, которую измеряют в испытательной камере с постоянным микроклиматом на высоте 0,75 м от пола и на расстоянии 1,5 м от поверхности нагрева отопительного прибора; допустимое отклонение от заданного значения равно ±2 °С;
- базовый расход теплоносителя, который достигается при $t_{L,B}$ плюс 20 °С и значениях t_V/t_R согласно графику на рисунке 1.

t_V — температура теплоносителя на входе в отопительный прибор, °С;

t_R — температура теплоносителя на выходе из отопительного прибора, °С.

Допустимое отклонение расхода составляет ± 5 %.

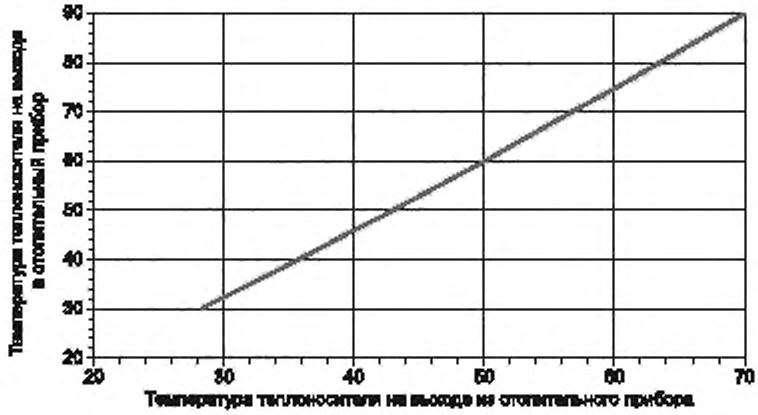

Рисунок 1 — Температура теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора при базовом расходе теплоносителя и $t_{L,B}$ плюс 20 °С

Примечание — В пределах допустимого ожидаемого значения отклонения для $t_{L,B}$ (см. ранее) температуры теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора t_V/t_R регулируются так, что значения температурного напора и разности температур $t_V - t_R$, как на рисунке 1, остаются неизменными.

4.2 Величина C

Величина C рассчитывается по следующей формуле

$$C = 1 - \frac{\Delta t_S}{\Delta t}, \quad (1)$$

где Δt_S — разность температур датчиков, например $t_{HS} - t_{RS}$;

Δt — температурный напор $t_m - t_L$ или Δt_{ln},

где t_{HS} — температура датчика отопительного прибора или датчиков отопительного прибора;

t_{RS} — температура датчика помещения (для распределителей без датчиков помещения $t_{RS} = t_L$);

t_m — средняя температура теплоносителя;

t_L — измеренная температура воздуха в нормированном диапазоне (согласно 4.1);

t_V — температура теплоносителя на входе в отопительный прибор;

t_R — температура теплоносителя на выходе из отопительного прибора;

Δt_{ln} — логарифмическая разность температур, получаемая из измеренных значений следующим образом

$$\Delta t_{ln} = \frac{t_V - t_R}{\ln \frac{t_V - t_L}{t_R - t_L}}. \quad (2)$$

Величина C обычно вычисляется исходя из измеренных значений температур. В качестве альтернативы ее можно определить путем пересчета уже известных величин C как для известных типов распределителей, так и для отопительных приборов аналогичной конструкции. Однако обычно такой метод определения требует подтверждения при помощи контрольных измерений.

4.3 Поправочные коэффициенты

4.3.1 Поправочный коэффициент K_Q теплоотдачи отопительного прибора

Номинальная теплоотдача отопительного прибора для получения поправочного коэффициента K_Q определяется как теплоотдача отопительного прибора в испытательной камере с постоянным микроклиматом при температурах теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора, в соответствии с заданными параметрами нормальных условий (см. 2.35) и температуре воздуха плюс 20 °C, при измерении температуры воздуха на высоте в 0,75 м от пола и расстоянии в 1,5 м от поверхности нагрева отопительного прибора.

Допускаются следующие варианты нормальных условий для определения номинальной теплоотдачи отопительного прибора: Q(70 °C), Q(60 °C) и Q(50 °C), соответствующие температурным напорам Δt = 70 °C, 60 °C и 50 °C соответственно.

Для подтверждения единой шкалы поправочных коэффициентов следует принимать во внимание 6.5.

Если значение номинальной теплоотдачи рассматриваемого отопительного прибора известно для требуемых нормальных условий, то его можно использовать напрямую. Если значение номинальной теплоотдачи рассматриваемого отопительного прибора доступно только при других нормальных условиях, его необходимо перевести в требуемые нормальные условия. Для перевода номинальной теплоотдачи из одних нормальных условий в другие необходимо применять формулы (3) и (4).

Перевод номинальной теплоотдачи Q(50 °C) (Δt = 50 °C) в номинальную теплоотдачу Q(70 °C) (Δt = 70 °C):

$$Q(70\ °C) = Q(50\ °C) \quad (70/50)^n. \quad (3)$$

Перевод номинальной теплоотдачи Q(60 °C) (Δt = 60 °C) в номинальную теплоотдачу Q(70 °C) (Δt = 70 °C):

$$Q(70\ °C) = Q(60\ °C) \cdot (70/60)^n, \quad (4)$$

где n — показатель степени отопительного прибора, получаемый во время его испытаний. Если истинный показатель степени отопительного прибора недоступен, можно использовать значение n = 1,3.

4.3.2 Поправочный коэффициент K_C теплового контакта датчиков

K_C для конкретного отопительного прибора рассчитывается как частное от деления базовой скорости накопления показаний R_B на скорость накопления показаний R_R при температурах датчиков на этом отопительном приборе, соответствующих базовому состоянию:

$$K_C = R_B/R_R. \quad (5)$$

4.3.3 Результирующий поправочный коэффициент K

Результирующий поправочный коэффициент K вычисляется как произведение всех поправочных коэффициентов

$$K = K_Q \cdot K_C \cdot K_T. \quad (6)$$

Вместо поправочных коэффициентов можно использовать пропорциональные им значения.

4.4 Календарная функция

Процессы, которыми управляет календарная функция, могут включать в себя следующие:

- передача отображаемых показаний или величин потребления, или других сохраненных данных;

- распознавание рабочих состояний;
- запись определенных событий (например, ошибок, теплового воздействия, вскрытия устройства).

5 Требования к распределителям

5.1 Требования к тепловому воздействию

Кратковременные воздействия t_{max} (верхнего предела температуры теплоносителя, 2.18) не должны приводить к нарушению нормальной работы распределителя или к неисправностям его компонентов, установленных и готовых к работе на отопительном приборе. То же применимо к распределителям, установленным на других поверхностях нагрева.

В компонентах распределителя, не прикрепленных к поверхности нагрева, окружающая температура в пределах от 0 °С до плюс 50 °С не должна вызывать неисправностей в работе.

5.2 Температура хранения

Конструкция всех компонентов должна гарантировать, что температура хранения в пределах от минус 25 °С до плюс 60 °С не вызовет нарушения в работе распределителя.

5.3 Начало накопления показаний

При обычном режиме работы отопительного прибора, не подвергающемуся дополнительному тепловому воздействию, применимо следующее:

- распределители, работающие согласно однодатчиковому методу измерения без стартового датчика температуры помещения, при измерении на отопительном приборе с величиной $C \le 0{,}1$, расходе теплоносителя согласно базовым условиям (см. 4.1) и измеренной температуре воздуха в нормированном диапазоне плюс 20 °С, должны начинать накопление показаний при стартовой температуре t_Z, (см. 2.20), определяемой по формулам (7) и (8):

$$t_{min} \ge 60\ °C: t_z \le 0{,}3 \cdot (t_{min} - 20\ °C) + 20; \quad (7)$$

$$55\ °C \le t_{min} < 60\ °C: t_z \le 28\ °C, \quad (8)$$

- распределители, работающие согласно однодатчиковому методу измерения при наличии стартового датчика температуры помещения, должны начинать накопление показаний при стартовом температурном напоре (см. 2.21);
- распределители, работающие согласно двухдатчиковому методу измерения должны начинать накопление показаний при стартовом температурном напоре, определяемом по формуле (9), где значения z приведены в 6.1.3 и применяются как функция от t_{min}

$$\Delta t_z = t_z - t_L \le z, \quad (9)$$

где $z = 5$ °С.

Для различных типов поверхностей нагрева в пределах одной расчетной единицы начало накопления показаний отдельных устройств может отличаться на ±10 % (t_{min} = плюс 20 °С), но не более чем на ±5 °С.

5.4 Скорость накопления показаний без тепловой нагрузки

При температурах помещения до плюс 27 °С и отсутствии тепловой нагрузки на отопительном приборе скорость накопления показаний не должна превышать 1 % заданной расчетной скорости накопления показаний при температурном напоре $\Delta t = 60$ °С и расходе теплоносителя, соответствующем базовому состоянию.

5.5 Датчики температуры

Механическая и тепловая прочность корпуса датчика должны обеспечивать его целостность во время транспортировки, установки, работы и демонтажа в целях проверки. В распределителях или в их компонентах должна быть предусмотрена возможность демонтажа, чтобы можно было проверить требования, обозначенные в 5.12.

Датчики температуры должны удовлетворять условиям окружающей среды, к которым относятся нижний предел температуры равный плюс 5 °С, верхний предел температуры t_{max} (см. 2.18) и ежегодный средний показатель относительной влажности 65 %.

5.6 Процессор (вычислитель)

Механическая конструкция распределителя должна обеспечить защиту процессора от проникновения твердых инородных тел и должна обеспечивать изоляцию от инструментов, проводов и подобных объектов. Более того, она должна гарантировать защиту от повреждений при капающей воде.

Требованием к механической прочности является устойчивость к колебательной нагрузке с частотой (10—55) Гц, с ускорением 20 м/с^2.

Процессор (вычислитель) во время работы должен удовлетворять следующим условиям окружающей среды: температура воздуха от 0 °С до плюс 50 °С и ежегодное среднее значение относительной влажности воздуха не более 65 %.

5.7 Вспомогательный источник питания

Емкость источника питания (батареи) должна быть достаточной, чтобы обеспечить корректную работу распределителя в течение срока, превышающего, как минимум, на три месяца указанный производителем срок службы батареи. Минимальный срок службы батареи — 15 мес. Если напряжение батареи в этот период падает, отклонения накопленных показаний не должны превышать значений, указанных в 5.11.

5.8 Превышение разрядности дисплея

Превышение разрядности дисплея в течение двух последовательных периодов измерений не должно допускаться. Если накопление показаний в начале периода измерений начинается с нуля, необходим контроль в течение одного периода измерений. Основой для этого контроля должно являться максимально возможное значение накопленных единиц, получаемое при работе отопительного прибора в течение 1500 ч в год при максимальной теплоотдаче с учетом поправочных коэффициентов распределителя. Необходимо убедиться, что это требование также выполняется в случае с повышенными расчетными температурами, соответствующими Q(70 °С).

5.9 Разрешение дисплея

После 24 ч работы распределителя на секционном отопительном приборе с номинальной теплоотдачей 1 кВт (набор параметров нормальных условий Q(60 °С), см. 4.3.1) при частичной тепловой нагрузке, соответствующей температурному напору плюс 35 °С и расходу теплоносителя в стандартном состоянии (см. 4.1), отображаемые показания должны равняться, как минимум, 10 единицам.

5.10 Функциональный контроль

Функциональный контроль проводится во время ежегодного сервисного обслуживания устройства либо путем автоматического самотестирования с удобными интервалами в течение всего рабочего периода.

Функциональный контроль затрагивает следующие элементы устройства:

- электропитание;
- вычислитель;
- датчики.

В случае с визуальным считыванием данных дополнительно должен проверяться дисплей.

Для устройств с дистанционным считыванием: для первого звена цепи передачи данных необходимо проверить, что последующий узел сбора данных регистрирует, как минимум, следующие параметры: отображаемые показания, идентификационные данные устройства, статус ошибки, в том числе и указание на возможное несанкционированное вскрытие или удаление устройства.

5.11 Пределы относительной погрешности измерений интегральной величины температуры или разности температур

Относительная погрешность измерений (см. 2.28) как функция температурного напора Δt при базовом расходе теплоносителя (см. 4.1) и С ≤ 0,1 не должна превышать следующие предельные значения:

для 5 К ≤ Δt < 10 К: ± 1 2%
для 10 К ≤ Δt < 15 К: ± 8 %
для 15 К ≤ Δt < 40 К: ± 5 %
для 40 К ≤ Δt: ± 3 %

5.12 Старение

При длительном использовании распределителя относительные погрешности отображаемых показаний, в том числе и возникающие вследствие разряда батареи, не должны превышать установленные в 5.11 допустимые пределы более чем в два раза.

5.13 Электрическое, электростатическое и магнитное воздействие

Скорость накопления показаний при базовых условиях при минимальном рабочем напряжении батареи не должна меняться более чем на 5 % при следующих воздействиях на вычислитель, датчики и соединительные провода:

а) переменного магнитного поля напряженностью 60 А/м и частотой 50 Гц (сила поля должна быть приложена до помещения в поле тестового экземпляра распределителя),

б) электромагнитного излучения в диапазоне частот от 100 кГц до 1800 МГц с напряженностью поля не более 20 В/м (сила поля должна быть приложена до помещения в поле тестового экземпляра распределителя),

в) постоянного магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом, с силой поля 60 кА/м на расстоянии 0,5 см от фронтальной поверхности распределителя;

г) электрических разрядов напряжением не более 8 кВт от конденсатора с емкостью заряда 150 пФ и удельным электрическим сопротивлением 330 Ом, воздействующим на распределитель, готовый к применению.

5.14 Тепловое воздействие на распределители, работающие согласно однодатчиковому методу

В течение работы системы отопления применяется следующее условие: в случае повышения температуры на плюс 15 °С на фронтальной поверхности распределителя скорость накопления показаний должна снизиться не более чем на 2 % по отношению к скорости накопления показаний, определенной при измерении на отопительном приборе с С ≤ 0,1 и работающем на t_{max}, но не более t_m = плюс 80 °С ± 2 °С, и базовом расходе теплоносителя (см. 4.1).

5.15 Тепловое воздействие на распределители, работающие согласно методу измерений с двумя датчиками

В течение работы системы отопления применяется следующее условие: для всего рабочего диапазона параметров системы отопления повышение температуры, воздействующей дополнительно к обычному режиму работы на распределитель или его отдельные компоненты, скорость накопления должна сокращаться минимально; сокращение перестает считаться минимальным, если оно превышает сокращение скорости, вызванное повышением температуры помещения с t_L плюс 20 °С до t_L плюс 25 °С во время нормальной работы системы отопления.

Кроме того, указанное выше повышение температуры может повысить стартовый температурный напор Δt_Z на 5 °С согласно 5.3.

При этом повышение стартовой температуры относится также к распределителям, работающим по методу измерений с одним датчиком и со стартовым датчиком температуры помещения.

5.16 Тепловое воздействие на другие устройства или компоненты распределителя

В условиях, когда другие устройства и компоненты распределителя работают в диапазоне температур от 0 °С до плюс 50 °С, скорость накопления показаний не должна меняться больше чем на ±2 % от скорости накопления показаний для стандартного состояния датчиков температуры (С = 0).

5.17 Воздействие на системы передачи

Системы передачи должны быть сконструированы таким образом, чтобы при проведении измерений на отопительном приборе и при состоянии системы отопления, описанном в 5.14, воздействия на линии подачи питания или передачи сигналов, вызванные температурой, влажностью, электромагнитными полями, электростатическими разрядами и помехами напряжения, отдельно в каждом случае не меняли скорость накопления показаний более чем на 1 % от номинальной скорости накопления показаний.

5.18 Пломбирование

Все компоненты распределителя, которые допускают влияние на результаты измерений, должны быть опломбированы или защищены каким-либо способом, чтобы их нельзя было повредить без видимого ущерба.

5.19 Календарная функция

В пределах расчетной единицы или группы потребителей календарная функция должна осуществляться постоянно или же обеспечивать непрерывный анализ результатов измерений.

5.20 Учет условий эксплуатации

Существуют различные способы идентификации того, имеет ли место обычный рабочий режим отопительного прибора или дополнительное тепловое воздействие на распределитель:

а) Идентификация обычного рабочего режима отопительного прибора

Обычный рабочий режим отопительного прибора или состояние дополнительного теплового воздействия на распределитель определяется с помощью анализа измеренных датчиками температур и их изменений во времени, принимая во внимание существующие граничные условия.

С этой целью производитель должен описать соответствующие процедуры и предоставить испытательной лаборатории соответствующую документацию;

б) Регламентированные периоды работы системы отопления

Если оператор системы отопления определил и документально установил обязательные периоды работы системы для отопления помещений, распределитель не должен идентифицировать состояние отопительного прибора как рабочее в периоды времени, когда система отопления не работает. В противном случае могут быть приняты соответствующие меры, чтобы показания на дисплее распределителя не увеличивались.

6 Требования к эксплуатации и установке

6.1 Диапазон измерений температур

6.1.1 Общие положения

Распределители могут быть использованы в системах отопления с расчетными температурами теплоносителя $t_{m,A}$ (см. 2.11) в диапазоне между верхним пределом температуры t_{max} (см. 2.18) и нижним пределом температуры t_{min} (см. 2.19 и 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4):

$$t_{min} \le t_{m,A} \le t_{max}.$$

6.1.2 Однодатчиковый метод измерений

Для распределителей, работающих по однодатчиковому методу измерений, $t_{min} \ge 55$ °C.

6.1.3 Двухдатчиковый метод измерений

Для двухдатчикового метода измерений нижний предел расчетной температуры теплоносителя в системе отопления, при которой могут применяться распределители, устанавливается как функция высоты монтажа h датчиков на отопительном приборе относительно общей высоты отопительного прибора H следующим образом:

$h/H = 75$ %: $t_{min} = 35$ °C, с $z \le 5$K;

$h/H = 66$ %: $t_{min} = 40$ °C, с $z \le 3$K,

где z — это соответствующее значение температурного напора начала накопления показаний Δt_z, см. 2.21 и 5.3.

Относительная общая высота места монтажа датчика на отопительном приборе *h*/*H* напрямую применяется к отопительным приборам с потоком теплоносителя сверху вниз (секционным, трубчатым и панельным отопительным приборам); для других типов отопительных приборов и схем присоединения должны быть применены условия, изложенные в 6.3, с соответствующими поправками.

В особых случаях возможны исключения, например для отопительных приборов с малой общей высотой.

В тех случаях, когда расчетная температура помещения ниже 20 °С, t_{min} может быть снижена до значения, соответствующего тому, насколько расчетная температура помещения опускается ниже 20 °С.

6.2 Монтаж датчиков

Датчики необходимо закрепить прочно и таким образом, чтобы они не подвергались манипуляциям. Клеящие материалы допускается применять только в том случае, если нельзя воспользоваться винтовыми креплениями или сваркой. В случае использования клеящих материалов необходимо предусмотреть, чтобы клеевое соединение невозможно было оторвать без видимых повреждений датчика или пломбы и чтобы единообразие значений С не было нарушено.

6.3 Место монтажа датчиков

Место монтажа датчиков на поверхности нагрева должно быть указано в руководстве по эксплуатации.

Для секционных, трубчатых и панельных отопительных приборов, с движением теплоносителя по схеме сверху-вниз место монтажа следует выбирать в диапазоне (66—80) % общей высоты отопительного прибора, служащей в качестве поверхности нагрева. Высота места монтажа датчика определяется от основания отопительного прибора до центра датчика или до теплопроводящей пластины. Это правило применимо как к однодатчиковому, так и к двухдатчиковому методу измерения. Данное нормативное требование аналогично и для других типов и способов подключения отопительных приборов. Место монтажа должно быть определено (в пределах указанной выше выделенной полосы от общей высоты отопительного прибора) в том диапазоне, в котором теплоноситель проходит (20—34) % общей термически активной поверхности нагрева.

С учетом использования термостатических клапанов на отопительных приборах и применения пониженных проектных температур рекомендуемое положение равно 75 % от общей высоты отопительного прибора. Это положение характеризуется тем, что теплоноситель проходит 25 % термически активной поверхности нагрева.

В особых случаях допустимы исключения, например для отопительных приборов с малой общей высотой.

Место монтажа, заданное производителем, должно быть соблюдено с допуском ±10 мм.

Горизонтальное расположение места монтажа на отопительных приборах с вертикальным потоком теплоносителя должно находиться в центре или рядом с центром по длине отопительного прибора. Для отопительных приборов с центральным подключением и центральной нижней подачей место монтажа в горизонтальном направлении должно располагаться на уровне 25 % от общей длины.

Для отопительных приборов больших размеров (больших с точки зрения теплоотдачи или общей длины) рекомендуется устанавливать несколько распределителей.

В пределах одной расчетной единицы необходимо применять одни и те же правила для определения положения точек монтажа распределителей.

Для метода измерений несколькими датчиками расположение датчиков должно быть определено и описано производителем. Для требуемых соотношений между отображаемыми показаниями и теплоотдачей должны быть предоставлены доказательства. Для этой цели испытательная лаборатория должна провести измерения и оценку.

6.4 Подключение соединительных кабелей

При монтаже соединительных кабелей должны быть соблюдены требования по мерам безопасности и защите от воздействия электрического оборудования, установок связи и сигнализации.

6.5 Единообразие распределителей

В пределах одной расчетной единицы (или одной группы потребителей, в случае с более сложной схемой распределения потребляемой теплоты) необходимо использовать только распределители

с идентичным вычислительным алгоритмом, с одинаковым способом применения поправочных коэффициентов (см. раздел 3), с поправочными коэффициентами, определенными при одинаковых нормальных условиях (см. 2.35, 4.3.1) и работающими по единому методу измерений: однодатчиковому, двухдатчиковому или с несколькими датчиками.

Если при особых условиях работы, например при дополнительном тепловом воздействии, отсутствует должная зависимость между температурой датчика помещения и температурой помещения, распределители, работающие по двухдатчиковому методу измерений, могут использовать соответствующее замещающее значение для температуры помещения (например, постоянное значение t_L = 20 °С) в течение периода воздействия особых условий работы, обеспечивая тем самым неизменность характеристики скорости накопления показаний.

Для адаптации распределителей к разным типам поверхностей нагрева можно использовать разные тепловые адаптеры (задние панели). Разные тепловые адаптеры можно также применять к разным вариантам одного и того же типа распределителей, например к компактным версиям или к вариантам с выносным датчиком температуры отопительного прибора.

7 Требования к поправочным коэффициентам

7.1 Поправочный коэффициент K_Q

Применение коэффициента K_Q должно проводиться на основе технических характеристик фактически установленного отопительного прибора.

7.2 Поправочный коэффициент K_C

Коэффициент K_C следует применять в том случае, если он имеет разброс значений более чем 3 % в пределах одной расчетной единицы. Коэффициент K_C должен быть определен с точностью хотя бы до двух знаков после запятой.

7.3 Поправочный коэффициент K_T

Коэффициент K_T следует применять для помещений с проектными температурами ниже 16 °С. Коэффициент K_T должен быть определен с точностью хотя бы до двух знаков после запятой.

7.4 Результирующий поправочный коэффициент *K*

Коэффициент K_Q должен быть включен в результирующий поправочный коэффициент в любом случае. Коэффициенты K_C и K_T могут быть включены в зависимости от конкретного случая.

Для каждого распределителя должен быть применен коэффициент K_Q или результирующий коэффициент *K*, который соответствует номинальной теплоотдаче отопительного прибора с шагом максимум 60 Вт или 5 % от диапазона номинальной мощности до 3000 Вт включительно, и 3 % в диапазоне номинальной мощности выше 3000 Вт.

Для распределителей с программируемыми поправочными коэффициентами на каждом распределителе должно быть отображено значение примененного в нем коэффициента K_Q, или конечного коэффициента *K*, или число, пропорциональное ему, или же эта информация должна быть представлена любым другим отчетливо видимым способом (например, в документации). Каждое устройство должно иметь серийный номер или число, пропорциональное K_Q или *K*.

7.5 Условия определения и применения величины C

Величина C должна определяться при базовом состоянии, по алгоритмам, указанным в 4.2. Комбинации отопительных приборов и распределителей, для которых значение величины C, измеренное в базовом состоянии, больше 0,67 при двухдатчиковом методе измерений или больше 0,3 при однодатчиковом методе измерений и методе измерений с выносным датчиком температуры, не допустимы. В качестве исключения значения C до 0,72 при двухдатчиковом методе измерений или до 0,4 при однодатчиковом методе измерений и методе измерений с выносными датчиками температуры, разрешаются в пределах одной расчетной единицы при условии, что соответствующие поверхности нагрева по площади суммарно не превышают 25 % от общей поверхности нагрева расчетной единицы или группы потребителей, или если средняя расчетная температура теплоносителя выше 80 °С.

Монтаж распределителей разрешен только на отопительных приборах, для которых величина C заведомо будет известна на момент выставления счета за отопление.

Если определение величины С основывается на других условиях, отличных от тех, которые описаны в 4.2, это должно быть описано максимально подробно; необходимо удостовериться, что для всех распределителей одного типа величины С определяются одинаковым образом, и имеется возможность соотнести результат со значением величины С, рассчитанным в соответствии с 4.2.

8 Требования к техническому обслуживанию и считыванию показаний

8.1 Визуальное считывание

При считывании показаний следует проверить общее состояние распределителей, прочность их закрепления на отопительных приборах, прочность пломбирования и отсутствие каких-либо повреждений.

Функциональный контроль необходимо проводить не реже 1 раза в год в рамках планового считывания согласно 5.10. Если используются батареи электропитания, они должны быть помечены датой производства или установки. Если используются батареи, которые постоянно подключены к распределителю, и их замена не планируется, отметки также можно нанести на сам распределитель или внести их в память устройства.

Для распределителей со сменными батареями разъемы или другие соединительные элементы необходимо проверять перед каждой заменой на предмет повышенного сопротивления контактов из-за окисления, кристаллизации или загрязнения. После замены батареи разъемы необходимо опломбировать. Если батареи необходимо менять чаще, чем раз в год, дату следующей замены необходимо записать в удобном для считывания информации месте.

Для каждого распределителя необходимо в удобном для считывания информации месте или в документации разместить отметку о поправочном коэффициенте K_Q, или результирующем поправочном коэффициенте K, или числе, пропорциональном этим коэффициентам. Если для идентификации распределителя используется серийный номер, он должен быть зафиксирован при считывании в дополнение к показаниям; если на экране отображается величина потребления с учетом поправочного коэффициента, серийный номер можно предоставить вместо поправочного коэффициента.

8.2 Считывание с близкого расстояния

Процесс считывания и функционального контроля, выполняемый в соответствии с требованиями 8.1, осуществляется путем визуального осмотра (вручную) или путем самотестирования устройства, согласно 5.10 и передачи результата (кодов ошибок) на считывающее устройство.

8.3 Дистанционное считывание

Процесс дистанционного считывания и функционального контроля, выполняемый в соответствии с требованиями 8.1, необходимо выполнить в той степени, в которой это технически осуществимо; в противном случае необходимо найти альтернативу. Это достигается при помощи самоконтроля устройств в рамках функционального контроля, согласно 5.10. Результат функционального контроля необходимо передать на принимающее устройство.

9 Испытания

9.1 Общие условия

Испытания распределителей необходимо проводить согласно требованиям разделов 5, 6, 7, 8 и 10.

Испытания являются комплексными. Результаты применимы только к распределителю, прошедшему испытания в его полной комплектности (см. 2.2). Испытания отдельных частей или компонентов (например, в случае технических изменений) допускаются только в том случае, когда уже имеются результаты полных испытаний всей комплектности. В этом случае протокол испытаний системы будет изменен или дополнен соответствующими данными, отражающими результаты новых испытаний. Включение заново испытанных компонентов в комплектность распределителя должно быть утверждено физическим лицом или организацией, которая заказала данные комплексные испытания.

9.2 Документы для испытаний

Заявителем должна быть предоставлена документация, необходимая для проведения испытаний, в частности имеющиеся сертификаты, технические описания, расчеты, конструктивные чертежи, инструкции по эксплуатации и т. д.

Испытательная лаборатория работает с предоставленными документами в конфиденциальном порядке. Документы являются собственностью заявителя и не могут быть доступны третьим лицам без разрешения самого заявителя.

9.3 Отчет об испытаниях

Отчет об испытаниях, предоставляемый заявителю, должен содержать следующую информацию в соответствии с разделом 10:

а) данные об испытательной лаборатории;
б) данные о заявителе;
в) данные о производителе;
г) описание распределителя, описание версий тестируемого типа распределителя,
д) область применения распределителя;
е) результаты испытаний;
ж) дата проведения испытаний,
з) подпись лица, ответственного за испытания.

9.4 Протоколы испытаний

В протоколах испытаний должны быть представлены описания процедуры и результаты испытаний.

Испытательная лаборатория должна считать результаты испытаний и протоколы испытаний конфиденциальной информацией. Они являются собственностью заявителя и изготовителя и не могут быть переданы третьим лицам без разрешения самого заявителя.

10 Процедуры испытаний

10.1 Проверка конструкции

Соответствие распределителя конструкторской документации подтверждается визуальной проверкой: если необходимо, проверяются технические параметры устройств и их комплектность в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.2 Проверка пломбирования

Конструкция пломбы или другого предусмотренного способа защиты и способность пломбы выполнять функцию защиты от несанкционированного вмешательства подтверждаются визуальной проверкой.

10.3 Испытание на тепловую устойчивость

Партия из 5 распределителей каждого типа испытывается в течение 24 ч в термическом шкафу или на нагретой поверхности при температуре, на 5 °С превышающей верхний предел температуры t_{max} (см. 2.18). Соответствие требованиям 5.1 подтверждается путем проверки относительной погрешности измерения интегральной величины для одной из точек измерений, согласно 10.4. Относительная погрешность должна быть в пределах указанных ограничений до и после испытаний.

10.4 Испытания на соответствие пределам относительной погрешности измерений интегральной величины температуры или разности температур

Испытания на подтверждение метода измерений, заявленного производителем, и характеристики скорости накопления показаний на соответствие требованиям, приведенным в 5.11, должны быть проведены на партии из 5 распределителей для отопительного прибора с $C \leq 0{,}1$ при расходе теплоносителя, соответствующем базовому состоянию (см. 4.1.), и при ряде значений температурного напора 60 °С, 30 °С, 12 °С и 8 °С, но как минимум на 1 °С выше стартовой температуры t_Z или стартового тем-

пературного напора ($t_Z - t_L$) с предельными отклонениями ±1,5 °С при температуре помещения 20 °С. Способ крепления распределителя должен обеспечить повторяемость степени термического контакта датчиков распределителя с отопительным прибором и воздухом в помещении. Это можно проверить путем измерения температуры в точках распределителя, которые обеспечивают тепловой контакт между датчиком температуры и отопительным прибором или помещением. Производитель должен указать температуры, которые ожидаются в этих точках.

Для распределителей с программируемыми поправочными коэффициентами вышеприведенный тест следует провести при температурном напоре в 30 °С, запрограммировав в них три различных результирующих поправочных коэффициента с соотношением 1:2:4. Пять распределителей должны пройти испытания с каждым значением поправочного коэффициента. Для проверки правильности работы распределителей с различными поправочными коэффициентами проверка пределов относительной погрешности измерений проводится на основе отображаемых показаний, нормированных по самому нижнему значению используемого результирующего поправочного коэффициента.

Относительная погрешность измерений не должна превышать указанные в 6.11 пределы ни на одном из тестируемых распределителей.

10.5 Испытания на устойчивость к старению

Пять работающих распределителей с известной характеристикой скорости накопления показаний проходят испытания на старение следующим образом: они подвергаются воздействию 300 температурных циклов с максимальной длительностью 100 мин каждый. Старение можно имитировать следующими методами:

а) в термическом шкафу

Температурный цикл осуществляется путем медленного нагревания распределителей в течение максимум 45 мин до температуры [0,8 · (t_{max} – 20 °С) + 20 °С] ± 2 °С, а затем охлаждения до (25 ± 2) °С;

б) на нагретой поверхности

Температурный цикл осуществляется путем медленного нагревания поверхности в течение максимум 45 мин до температуры поверхности в месте монтажа распределителей, соответствующей температуре t_{max} (см. 2.18) ± 2 °С, а затем путем охлаждения до (25 ± 2) °С.

Для распределителей с выносными датчиками температуры отопительного прибора, устанавливаемыми отдельно от вычислителя, датчики температуры во время температурных циклов нагреваются до температуры t_{max} ± 2 *K*.

Компоненты распределителя (процессор (вычислитель) и др.), которые не устанавливаются на отопительном приборе (например, для распределителя с выносным датчиком), нагреваются в тепловой камере до температуры (50 ± 2) °С, а затем охлаждаются до (25 ± 2) °С.

После имитации старения следует провести испытание согласно 10.4 при одном из заданных значений температуры; при этом относительная погрешность измерений не должна превышать более чем в два раза значений, указанных в 5.11. Если отклонения показаний после испытаний на старение не систематические (например, сдвигаются в разных направлениях), испытываемые распределители подвергают воздействию еще 300 температурных циклов, после чего испытания повторяют.

10.6 Проверка начала накопления показаний при обычном режиме работы отопительного прибора, а также испытание распределителей с датчиками температуры помещения при дополнительном тепловом воздействии

Проверка начала накопления показаний проводится при расходе теплоносителя, соответствующем базовому состоянию. Пять распределителей каждого типа должны проверяться одновременно на одном радиаторе. Должно быть соблюдено место крепления и инструкции по установке, предоставленные заявителем. Испытание нужно проводить на отопительном приборе с хорошим тепловым контактом (вертикально профилированном панельном радиаторе) и на отопительном приборе с плохим тепловым контактом (с величиной C ≥ 0,25 для однодатчикового метода). Для распределителей без датчиков температуры помещения испытание проводится на обоих отопительных приборах одной серией испытаний для каждого отопительного прибора при обычном режиме работы. Для распределителей с датчиком помещения испытание проводится на обоих отопительных приборах двумя сериями испытаний для каждого. В первой серии проверяется совместимость с требованием 5.3 при обычном режиме работы отопительного прибора. Во второй серии проверяется совместимость с требованиями 5.3 при дополнительном тепловом воздействии в сочетании с повышенным стартовым температурным

напором согласно 5.15, для отопительных приборов с хорошим тепловым контактом. Дополнительное тепловое воздействие симулируется путем накрытия распределителя экраном, состоящим из пористого полиуретана [теплопроводность примерно 0,025 Вт/(м · К)] при толщине экрана 25—30 мм.

Каждая серия испытаний начинается при рабочем состоянии отопительного прибора с температурой меньшей, чем стартовая температура или с температурным напором, меньшем стартового значения, которые нужно проверить (критерий старта), и при которой ни один из установленных распределителей не начинает накапливать показания. Затем температуру теплоносителя ступенчато повышают с шагом (0,5—1) °С и отслеживают начало накопления показаний распределителей. Испытание считается успешным, если все установленные распределители одной серии испытаний начинают накапливать показания в момент, когда достигается критерий старта ± 1 °С.

Для распределителей, которые при нормальном режиме работы могут быть использованы как для однодатчикового, так и для и двухдатчикового методов измерений, программа испытаний должна проводиться для обоих методов измерений.

10.7 Проверка скорости накопления показаний без тепловой нагрузки

Для каждого типа распределителей необходимо проверить пять образцов. Распределители помещаются в тепловую камеру и подвергаются воздействию температуры окружающей среды 27 °С. Скорость накопления показаний без тепловой нагрузки при нерабочем состоянии определяется по нарастанию отображаемых показаний и длительности тестирования.

Заданная скорость накопления показаний определяется при C = 0, по характеристике заданной скорости накопления показаний для температуры теплоносителя t_m = 80 °С (однодатчиковый метод) или для температурного напора Δt = 60 °С (двухдатчиковый метод).

Испытание на соответствие требованиям 5.4 считается успешным, если для всех распределителей в одной серии испытаний измеренная скорость накопления показаний без тепловой нагрузки находится в пределах 1 % от рассчитанной заданной скорости накопления показаний.

10.8 Проверка скорости накопления показаний при дополнительном тепловом воздействии

Испытание на совместимость с требованиями 5.14 и 5.15 проводится при условиях, определенных в 5.14. Для каждого типа распределителей необходимо проверить четыре образца. Характеристика заданной скорости накопления показаний проверяемых типов распределителей должна быть известна. Необходимо измерить температуры наружных поверхностей распределителей или корпуса отдельно расположенных датчиков. Два из тестируемых распределителей должны быть подвернуты дополнительному тепловому воздействию. Для распределителей с датчиками температуры помещения, размещенными внутри корпуса (компактная версия), тепловое воздействие симулируется путем накрывания каждого распределителя теплоизолирующим экраном из пористого полиуретана [теплопроводность примерно 0,025 Вт/(m · K)] при толщине материала экрана 25—30 мм. Для датчиков, расположенных отдельно от распределителя, дополнительное тепловое воздействие создается путем внешней подачи теплоты на датчик. В результате накрывания или подачи теплоты температура на лицевой поверхности распределителя/датчика должна повыситься минимум на 15 °С. Скорость накопления показаний R_{thb} распределителей, подвергшихся дополнительному тепловому воздействию, и скорость накопления показаний R_u распределителей, не подвергшихся дополнительному тепловому воздействию, определяется по нарастанию отображаемых показаний и длительности теста. Кроме того, необходимо измерить температурный напор.

Требование 5.14 считается выполненным, если измеренная скорость накопления показаний R_{thb} больше, чем скорость накопления показаний R_u распределителя, не подвергшегося дополнительному тепловому воздействию, или меньше нее, но не более чем на 2 % (см. 5.14).

Для испытания на соответствие требованиям 5.15 значения R_{thb} и R_u и температурный напор теплоносителя должны быть определены указанным выше способом. На основе характеристики заданной скорости накопления показаний соответствующего типа распределителя скорость накопления показаний R_{soll} определяется в соответствии с измеренным температурным напором. Сниженная скорость накопления показаний R_{red}, которая получается для температуры воздуха, увеличенной на 5 °С и, таким образом, для температурного напора теплоносителя, уменьшенного на 5 °С, также определяется на основе заданной скорости накопления показаний.

Тест считается успешным, если условие $R_{thb}/R_u \geq R_{red}/R_{soll}$ выполнено.

10.9 Испытание на влияние внешних факторов

Распределители необходимо проверить на соответствие требованиям 5.13, 5.16 и 5.17. Испытание для 5.16 проводится при температуре окружающей среды 0 °С и 50 °С.

10.10 Испытание по определению величины С, процедура

Величины С необходимо определять при базовом состоянии на полностью покрашенном отопительном приборе.

Партия из трех распределителей каждого типа должна быть проверена при одинаковых условиях испытаний. Место крепежа и инструкции по установке, предоставленные заявителем, должны быть соблюдены. При данном испытании должны быть измерены температуры или измерительные сигналы, соответствующие спецификации, приведенной в 4.2, и на этом основании должны быть рассчитаны величины С.

Измерения необходимо проводить следующим образом:

для измерения температур датчиков используются лабораторные измерительные инструменты или, если характеристики датчиков известны, сигналы датчиков снимаются напрямую с распределителя.

Разница между отдельными значениями величин С тестируемых распределителей не должна превышать 0,02.

10.11 Испытание по определению величины С, область испытаний

Величины С необходимо определить путем измерений для следующих семи стандартных типов отопительных приборов:

а) чугунный секционный радиатор;
б) стальной панельный радиатор;
в) вертикально профилированный панельный радиатор;
г) непрофилированный панельный радиатор;
д) стальной трубчатый радиатор;
е) алюминиевый радиатор;
ж) панельный радиатор с горизонтальным потоком теплоносителя.

Если заявитель предоставляет значения величин С для этих отопительных приборов, испытательная лаборатория сравнивает эти значения с результатами собственных измерений.

Для установки на других типах отопительных приборов, для которых значения С не были установлены путем измерений, проведенных на семи стандартных типах, заявитель должен предоставить значения в испытательную лабораторию для подтверждения. Испытательная лаборатория должна убедиться в точности предоставленных значений путем измерений на 3 % образцов от предоставленного списка значений С.

Величины С, предоставленные заявителем, могут иметь не систематические отклонения на ±0,02 от значений, полученных испытательной лабораторией. Кроме того, допустимы систематические отклонения, если они не меняют поправочный коэффициент K_C более чем на ±3 %.

10.12 Проверка применения поправочного коэффициента K_Q

Проверка должна проводиться на основе предоставленных заявителем данных о существующих поправочных коэффициентах K_Q. По шагу значений предоставленных величин K_Q необходимо рассчитать, регистрируется ли каждое значение теплового потока отопительного прибора с точностью, указанной в 7.4.

Соответствие точности и правильность применения поправочных коэффициентов K_Q подтверждается на основе соответствующей документации, которую должен предоставить заявитель.

10.13 Проверка применения поправочного коэффициента K_C

Заявитель должен представить доказательства того, что он знает и применяет поправочные коэффициенты K_C.

11 Маркировка

На распределителе или в соответствующей документации должны быть указаны следующие данные:

- тип распределителя;
- серийный номер распределителя и результирующий коэффициент K, или поправочный коэффициент K_Q, или число, пропорциональное этим поправочным коэффициентам (см. 7.4);
- нижний предел температуры, t_{min};
- верхний предел температуры, t_{max}.

Приложение А
(справочное)

Информация и рекомендации

А.1 Общие положения

Данное приложение включает в себя информацию и рекомендации по условиям работы систем отопления (А.2), по области применения различных методов измерений распределителей (А.3), рекомендации по учету теплоотдачи поверхностей нагрева, не контролируемых потребителем (А.4), информацию о дополнительных корректировках (А.5) и возможные документы о соотношении скорости накопления показаний и теплоотдачи.

А.2 Требования к системам отопления

Рекомендуется, чтобы системы отопления, снабженные распределителями, обладали следующими свойствами:

а) отопительные приборы должны быть снабжены устройствами контроля температуры помещения, которыми пользуется потребитель (например, радиаторные термостатические клапаны);

б) правильно настроенный центральный контроллер с датчиком температуры наружного воздуха, применяемый для регулирования температуры теплоносителя;

в) для заменяемых или дополнительных отопительных приборов должны применяться нормальные условия (см. 4.3.1), которые применялись, когда в здании проводилась первичная установка отопительных приборов;

г) система отопления должна быть гидравлически сбалансирована, т.е. расходы теплоносителя по ветвям и стоякам должны быть отрегулированы в соответствии с проектными решениями;

д) при проектировании поверхностей нагрева отопительных приборов нужно учитывать возможность временного снижения уровня отопления соседних помещений или потребительских единиц, связанного с регулированием в них уровня потребления тепла.

Рекомендацию а) необходимо соблюдать в любом случае, так как она считается необходимым дополнительным требованием при регистрации потребления теплоты. Рекомендации б) и в) должны сократить уровень ошибок в распределении, а рекомендации г) и д) — обеспечить достаточный обогрев. При выполнении условий пункта д) необходимо учесть нормативные ограничения на минимально допустимую температуру воздуха помещений.

А.3 Рекомендуемая область применения распределителей

В таблице А.1 содержится информация о рекомендуемой области применения распределителей для различных методов измерений.

Таблица А.1 — Рекомендуемые области применения

Номер по порядку[а]	Система отопления		Количество потребителей на стояке	Прокладка труб	Расчетная температура[б] °С	Тип распределителя			
						Один датчик		Несколько датчиков	
						Комп	ВД	Комп	ВД[в]
1	Любой тип системы отопления	Низкие значения расчетных температур теплоносителя			$t_{m,A} < 55$	–	–	+	+
					$55 \le t_{m,A} < 60$	+	+	+	+
		Значения расчетных температур теплоносителя выше низкого уровня			$60 \le t_{m,A} < 85$	+	+	+	+
					$85 \le t_{m,A}$	+[г]	+	+[г]	+
2	Однотрубная		1			+	+	+	+
			> 1	Горизонтальная		+	+	+	+
				Вертикальная	$t_{V,A} \le 95$ и $\Delta t_A \le 20$	+	+	+	+

Окончание таблицы А.1

Номер по порядку[а]	Система отопления	Количество потребителей на стояке	Прокладка труб	Расчетная температура[б] °С	Тип распределителя			
					Один датчик		Несколько датчиков	
					Комп	ВД	Комп	ВД[в]
2	Однотрубная	> 1	Вертикальная	$t_{V,A} > 95$ или $\Delta t_A > 20$	+	+	+	+
	Двухтрубная				+	+	+	+
+ — подходит. – — не подходит.								
[а] Требования 1 и 2 должны быть выполнены. [б] $t_{m,A}$ — средняя расчетная температура теплоносителя в отопительном приборе; Δt_A — расчетный перепад температуры теплоносителя на стояке однотрубной системы; $t_{V,A}$ — расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления. [в] Комп — компактные распределители, ВД — распределители с выносными (дистанционными) датчиками. [г] Для каждого распределителя необходимо принимать во внимание верхний предел температуры (см. 2.18).								

А.4 Теплоотдача, не контролируемая потребителем

Теплоотдачу от труб системы отопления, проходящих через помещения потребительской единицы, не контролируемую потребителем (вынужденное потребление теплоты), необходимо принимать во внимание при расчете величины индивидуального потребления, подлежащей оплате, если доля потребления теплоты от труб существенно влияет на точность распределения.

А.5 Дополнительные корректировки

В контексте расчета потребленной теплоты допустимы дополнительные корректирующие коэффициенты (например, коэффициенты, учитывающие влияние расположения помещений в здании).

УДК 681.125:006.354 ОКС 17.200

Ключевые слова: тепловая энергия, отопительные приборы, устройства с автономным источником электроснабжения

БЗ 5—2019/59

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 24.05.2019. Подписано в печать 03.06.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,61.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru