

Знак
НП
«АВОК»

СТАНДАРТ АВОК

Распределители стоимости потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов

Распределители с электрическим питанием

EN 834:1994

Heat cost allocators for the determination of
the consumption of room heating radiators

Appliances with electrical energy supply
(MOD)

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения*

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«Инженеры по отоплению, вентиляции,
кондиционированию воздуха, теплоснабжению и
строительной теплофизике» (НП «АВОК»)**

Предисловие

Основные принципы и общие положения проведения работ при разработке и применении стандартов организаций установлены в главе 3 «Стандартизация» Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184 «О техническом регулировании», правила разработки и структура комплекса стандартов АВОК установлены в СТО НП «АВОК» 1.01-2006 «Стандартизация в НП «АВОК» Правила разработки и применения стандартов АВОК».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике» (НП «АВОК») совместно с ООО «Данфосс»

2 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ приказом НП «АВОК» от 28 февраля 2007 г. № 7

3 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту ЕН 834:1994 «Распределители стоимости потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов. Распределители с электрическим питанием» (EN 834:1994 «Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators. Appliances with electrical energy supply») путем изменения его структуры, при этом в него не включена рекомендуемая область применения распределителей теплоты испарительного типа, которые нецелесообразно включать в таблицу А.1 ввиду нецелесообразности их применения для определения доли потребленной тепловой энергии, а также отсутствия технических требований к ним *в данном стандарте*. Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного регионального стандарта приведено в дополнительном приложении В.1

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «АВОК», 2007

Настоящий стандарт является интеллектуальной собственностью НП «АВОК» и не может быть полностью или частично воспроизведен без официального разрешения НП «АВОК»

Содержание

1 Область применения	1
2 Термины и определения.....	1
3 Принцип функционирования распределителей стоимости потребленной теплоты и способы измерения.....	5
4 Технические требования	7
5 Определение результирующего коэффициента К и величины с	11
5.1 Определение и применение результирующего коэффициента К	11
5.2 Определение величины с	12
6 Методы испытаний	13
7 Указания по монтажу и эксплуатации	17
Приложение А (обязательное) Область применения распределителей теплоты	19
Приложение В (информационное) Изменение структуры стандарта НП «АВОК» по отношению к применяемому в нем региональному стандарту EN 834:1994	22
Библиография	25

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «АВОК»

**Распределители стоимости потребленной теплоты от
комнатных отопительных приборов.
Распределители с электрическим питанием**

*Heat cost allocators for the determination of
the consumption of room heating radiators
Appliances with electrical energy supply*

Дата введения - 2007-05-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции распределителя теплоты с электрическим питанием, который служит для регистрации величины потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов, а также к его монтажу, функционированию и использованию показаний этих измерительных приборов.

Настоящий стандарт содержит требования к процедурам испытаний и необходимым объемам их осуществления для определения поправочных коэффициентов, преобразующих показания распределителя в откорректированные показания, предназначенные для расчета затрат на потребленную тепловую энергию, и величины c , отражающей степень термического контакта.

Требования настоящего стандарта распространяются на распределители теплоты с автономным встроенным электрическим питанием, используемые в одно и двухтрубных системах водяного отопления с расчетной температурой теплоносителя, указанной в Приложении А.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1 Распределитель: Средство измерения, используемое для определения проходящей на жилое или нежилое помещение, в котором установлен распределитель, относительной доли в общедомовой плате за тепловую энергию, количество которой определено с использованием показаний коллективного (общедомового) прибора учета тепловой энергии [1].

Распределитель стоимости потребленной теплоты (heat cost allocator): Прибор для регистрации теплоотдачи отопительных радиаторов (приборов) в потребительских единицах.

2.2 Коллективный (общедомовой) прибор учета: Средство измерения, используемое для определения объемов (количества) коммунальных ресурсов, поданных в многоквартирный дом [1].

2.3 Потребительские единицы (consumer units): Жилые, общественные, производственные здания и помещения, в которые тепловая энергия поступает от централизованного или местного источника теплоснабжения.

2.4 Нормальные условия (reference condition): Нормируемые условия, необходимые для целей определения поправочных коэффициентов **K** и величины **c**. Они могут быть произвольно выбраны в определенных пределах.

Под нормальными условиями подразумевают следующее:

- движение теплоносителя в отопительном прибору по схеме «сверху-вниз»;
- средняя температура теплоносителя в отопительном приборе: $t_m = 40$ до 60 °С;
- нормируемая температура воздуха $t_L = (20 \pm 2)$ °С, температура воздуха, измеренная в комнате со стабильным климатом на высоте 0,75 м от пола и на расстоянии 1,5 м от поверхности отопительного прибора;
- расход теплоносителя, соответствующий нормальным условиям для определения номинального теплового потока отопительного прибора по 2.7.

2.5 Скорость счета (counting rate): Увеличение показаний дисплея в единицу времени.

2.6 Номинальная скорость счета (reference counting rate): Величина скорости накопления показаний при номинальных характеристиках счетчика при нормальных условиях, когда $c = 0$.

2.7 Номинальный тепловой поток отопительного прибора: Тепловой поток отопительного прибора, определяемый при нормальных условиях:

- температурном напоре $\theta = 70$ °С;
- расходе теплоносителя через прибор равном 360 кг\ч;
- атмосферном давлении $B = 1013,3$ гПа (760 мм рт.ст.);
- движение теплоносителя в отопительном приборе по схеме «сверху-вниз».[2]

Если номинальный тепловой поток отопительного прибора был установлен при других условиях, его необходимо пересчитать для указанных выше температурных условий.

2.8 **Тепловой напор θ , °С:** Разность между средней температурой воды в отопительном приборе и расчетной температурой воздуха в помещении.

2.9 **Расчетные температуры подающего и обратного трубопровода** (design flow and return temperatures): Температура теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора, соответствующая расчетной температуре для проектирования систем отопления при климатически обусловленной для данной местности расчетной температуре наружного воздуха.

2.10 **Средняя расчетная температура теплоносителя $t_{m.a}$:** Средняя величина между расчетной температурой теплоносителя подающего трубопровода и расчетной температурой теплоносителя обратного трубопровода, определяемая по формуле:

$$t_{m.a} = \frac{t_v + t_R}{2}, \quad (1)$$

где t_v - температура теплоносителя подающего трубопровода;

t_R - температура теплоносителя обратного трубопровода.

2.11 **Верхний предел температуры t_{max} :** Максимальная средняя расчетная температура теплоносителя в отопительном приборе, при которой может применяться распределитель.

2.12 **Нижний предел температуры t_{min} :** Минимальная средняя расчетная температура теплоносителя в отопительном приборе, при которой может применяться распределитель.

2.13 **Начальная температура t_z :** Средняя расчетная температура теплоносителя в отопительном приборе, в диапазоне частичной нагрузки с потоком теплоносителя, соответствующим нормальным условиям, при которых распределитель начинает считать.

2.14 **Отображаемые показания** (displayed reading): Результат измерений, произведенных распределителем, который отображен на его дисплее как численная величина. Если эта величина не равна нулю в начале периода измерения (см. 2.20), то отображаемые показания, относящиеся к расчету теплоты за данный период измерения, определяют как разность числовых значений в конце и в начале периода измерения.

2.15 **Откорректированные показания** (rated displayed reading): Отображаемые показания на дисплее распределителя, умноженные на поправочные коэффициенты в соответствии с 2.27 - 2.30.

2.16 **Относительное отклонение показаний** (relative display deviation): Разница между фактической скоростью счета и номинальной скоростью счета, деленная на номинальную скорость счета.

2.17 **Характеристика счетчика** (meter characteristic): Отношение между скоростью счета и, в зависимости от принципа измерения, температурой или разностью температур.

2.18 **Скорость холостого счета:** Скорость счета при комнатной температуре, при отсутствии теплоотдачи от отопительного прибора.

2.19 **Номинальная скорость счета:** Величина скорости накопления показаний при номинальных характеристиках счетчика, установленном на отопительном приборе, работающем в нормальных условиях с значением $c = 0$.

2.20 **Период измерения** (measuring period): Период времени, в течение которого ведется непрерывная регистрация потребления тепловой энергии.

2.21 **Полный период использования теплоотдачи** (full utilization period): Отношение количества теплоты, отданного отопительным прибором за календарный год к номинальной теплоотдаче. Он измеряется в единицах времени (ч/г).

2.22 **Производитель** (manufacturer): Компания, отвечающая за поставку и установку распределителей теплоты.

2.23 **Диапазон измерения температурных датчиков** (measuring range of temperature sensors): Диапазон температуры, в пределах которого температурные датчики могут быть использованы для измерения. При использовании пар температурных датчиков, которые измеряют разности температуры, диапазон измерения дополняется диапазоном разностей температуры.

2.24 **Системы передачи** (transmission systems): Устройства, используемые для передачи сигналов между составными частями распределителей теплоты, устанавливаемыми порознь.

2.25 **Расчетная единица** (account unit): Выделенная группа потребительских единиц.

2.26 **величина c :** Безразмерная величина, которая выражает степень термического контакта между температурными датчиками и средой, температура которой должна быть измерена.

2.27 **Поправочный коэффициент K_Q :** Коэффициент теплового потока отопительного прибора - это численная величина номинального теплового потока отопительного прибора, Вт.

Поправочный коэффициент K_C : Коэффициент, характеризующий степень термического контакта между теплоносителем в отопительном приборе и датчиками температуры.

K_C - отношение номинальной скорости счета к скорости счета при температуре датчиков на отопительном приборе, функционирующем при стандартных условиях:

$$K_C = \frac{K_{\text{номинальн.}}}{K_{\text{стандартные условия}}} \quad (2)$$

2.28 Поправочный коэффициент K_T : Коэффициент, учитывающий изменение теплового потока и изменение температуры датчиков, когда ододатчиковые распределители тепла используются для помещений с проектной температурой воздуха внутри помещения не более 16 °С.

2.29 Результирующий коэффициент K : Произведение всех поправочных коэффициентов:

$$K = K_Q \cdot K_C \cdot K_T \quad (3)$$

3 Принцип функционирования распределителей стоимости потребленной теплоты и способы измерения

3.1 Распределители стоимости потребленной теплоты (далее – распределители) являются измерительными приборами для регистрации по времени величины теплового потока от комнатных отопительных приборов в потребительских единицах. Температура является основой для определения *теплового потока отопительного прибора*, на котором установлен распределитель теплоты. Распределитель с электрическим питанием использует одну или более характеристик температуры, которая позволяет определить тепловой поток отопительного прибора. Отображаемые показания являются приближенным значением временного интеграла измеренных характеристик температуры отопительного прибора или временным интегралом разности температуры между поверхностью отопительного прибора и помещением.

3.2 *Откорректированные показания* получают путем умножения отображаемых показаний на результирующий коэффициент, определяемый по 5.1 настоящего стандарта. В большинстве случаев, откорректированные показания получают путем умножения отображаемых показаний на поправочные коэффициенты теплоотдачи отопительного прибора K_Q и термического контакта K_C .

3.3 Величина потребления приблизительно пропорциональна тепловой энергии, отданной за расчетный период поверхностью отопительного прибора и потребленной пользователем. Величина потребления является результатом измерения, на который влияют характеристики распределителя и отопительного прибора, условия монтажа и фак-

торы неопределенности поправочных коэффициентов, поэтому распределители теплоты не могут быть калиброваны таким же образом, как счетчики тепловой энергии.

Результат измерений не может быть выражен в физических единицах измерения тепловой энергии и представляет собой не абсолютную, а относительную величину или долю потребления по отношению к сумме величин потребления всей расчетной единицы или группы потребительских единиц. Относительная величина потребления определяется как часть теплоснабжения соответствующего потребителя по отношению к общей измеренной величине потребления расчетной единицы или группы потребителей. В конце расчетного периода эта величина определяется отдельно для каждого отопительного прибора.

3.4 Распределители являются приборами для регистрации теплоотдачи отопительных приборов в потребительских единицах. Если в расчетную единицу входят потребительские единицы различных типов (например, технически различные типы систем отопления, или различные по функциональному назначению помещения: производственные, жилые помещения или встроенные помещения общественного назначения), то рекомендуется разделить расчетную единицу на группы конкретных потребителей.

Распределители позволяют только определить теплоснабжение каждого отопительного прибора в потребительской единице как долю общего теплоснабжения расчетной единицы или группы потребителей, для чего необходимо определить общее теплоснабжение либо путем измерения *количества* потребленного топлива, либо путем измерения поставленного количества тепловой энергии (например, при помощи счетчика теплоты для водяных систем отопления).

4 Технические требования

4.1 Каждый распределитель является функциональной единицей. Составные части распределителя теплоты должны быть изготовлены в соответствии с установленными допусками, каждая составная часть должна обеспечивать одинаковое функционирование распределителя теплоты при одинаковых условиях эксплуатации.

4.2 Распределитель состоит из корпуса, температурного датчика (одного или нескольких), измерительного устройства, устройства представления измерительной информации, устройства для передачи сигналов между составными частями распределителей теплоты, автономного встроенного источника питания, монтажного комплекта и пломбы.

Температурный датчик состоит из чувствительного элемента и кожуха датчика, который служит для защиты датчика от механических воздействий и для передачи теплоты.

4.3 В зависимости от количества температурных датчиков, распределители подразделяют на работающие по одному из следующих принципов измерения:

- с одним датчиком, регистрирующим температуру поверхности отопительного прибора или теплоносителя (однотатчиковый тип);

- с двумя датчиками, один из которых регистрирует температуру поверхности отопительного прибора или теплоносителя, второй - температуру помещения (двухдатчиковый тип);

- с тремя датчиками, регистрирующими температуру теплоносителя подающего и обратного трубопровода и температуру помещения, и позволяющими определить среднюю расчетную температуру теплоносителя как логарифмическое среднее значения превышения температуры теплоносителя в отопительном приборе над температурой помещения (трехдатчиковый тип).

4.4 Распределитель должен быть устойчивым к воздействию температуры. Кратковременное возникновение в отопительном приборе в качестве средней расчетной температуры теплоносителя $t_{m,a}$ максимальной средней расчетной температуры t_{max} не должно вызывать повреждения функций распределителя или его составных частей, смонтированных и готовых к работе на отопительном приборе. Это же требование относится к распределителям, закрепленным на других поверхностях, например, трубах.

4.5 Стартовую температуру t_z при, которой распределитель однотатчикового типа, расположенный на отопительном приборе с $c \leq 0,1$, начинает счет, определяют по формуле 4 для средней расчетной температуры теплоносителя $t_{min} \geq 60^\circ\text{C}$ и по формуле 5 - для $55^\circ\text{C} \leq t_{min} < 60^\circ\text{C}$:

$$t_z \leq 0,3 \cdot (t_{\square_{min}} - 20^\circ\text{C}) + 20^\circ\text{C}, \quad (4)$$

$$t_z \leq 28^\circ\text{C} \quad (5)$$

Для распределителей с датчиком температуры помещения (двух и трехдатчиковый тип) стартовая температура наступает, когда:

$$t_z - t_L \leq 5 \text{ К } (^\circ\text{C}) \quad (6)$$

где t_L - температура воздуха в помещении.

В случае использования в одной расчетной единице различных типов отопительных приборов, стартовая температура t_z для отдельных распределителей может различаться в пределах 10% , при этом разница между стартовой температурой, при которой

распределитель начинает считать и температурой воздуха в помещении должна быть не более 5 К (°C).

4.6 Скорость холостого счета при температуре помещения до 27 °С не должна превышать 1% от номинальной скорости счета при превышении температуры теплоносителя над температурой помещения $\Delta t = 60 \text{ К (}^\circ\text{C)}$ и потоке теплоносителя, соответствующем нормальным условиям и $c \leq 0,1$.

4.7 Допустимая относительная погрешность измерения распределителя при превышении температуры теплоносителя Δt и потоке теплоносителя, соответствующем нормальным условиям и $c \leq 0,1$ должна быть, %, не более:

12 - для $5 \text{ К} \leq \Delta t < 10 \text{ К (}^\circ\text{C)}$;

8 - «-» $10 \text{ К} \leq \Delta t < 15 \text{ К}$;

5 - «-» $15 \text{ К} \leq \Delta t < 40 \text{ К}$;

3 - «-» $40 \text{ К} \leq \Delta t$,

где Δt - превышение температуры теплоносителя над температурой помещения.

4.8 Во время длительного использования распределителя за счет его старения, в том числе включая воздействие разряженной батареи, допускается увеличение значения допустимой относительной погрешности измерения, установленной в 4.7, не более чем в 2 раза.

4.9 Распределитель и его составные части должны быть устойчивы к воздействию электромагнитного излучения, постоянного и переменного магнитного поля, электростатических разрядов. Скорость счета при минимальном допустимом напряжении и работе распределителя при нормальных условиях не должна изменяться более чем на 5% при воздействии:

- электромагнитного излучения в диапазоне частот от 100 кГц до 160 МГц с напряженностью поля не более 10 В/м (Сила поля должна быть приложена до момента помещения в поле тестового экземпляра);

- переменного магнитного поля напряженностью 60 А/м и частотой 50 Гц (Сила поля должна быть приложена до момента помещения в поле тестового экземпляра распределителя);

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

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

4.10 При увеличении температуры на фронтальной поверхности распределителя одноконтурного типа на 15 К (°С) скорость счета распределителя, при измерении на отопительном приборе с $c \leq 0,1$, работающем на максимально допустимой температуре t_{max} и потоке теплоносителя, соответствующем нормальным условиям, не должна снижаться более чем на 2%.

4.11. При увеличении температуры на фронтальной поверхности на 15 К (°С) распределителя двух и трехконтурного типа, скорость счета распределителя при измерении на радиаторе с $c \leq 0,1$, работающем при максимально допустимой температуре t_{max} и при потоке теплоносителя, соответствующем нормальным условиям, при повышении температуры воздуха внутри помещения t_L с 20 до 25°С, не должна изменяться более, чем на 2%.

4.12 При температурном воздействии окружающей среды от 0 °С до 50 °С составные части распределителя, не являющиеся датчиком температуры, скорость счета не должна изменяться более чем на 0,2 % от номинальной скорости счета, определенной при температуре воздуха 20 °С, нормальных условиях и $c = 0$.

4.13 Системы передачи сигналов должны быть сконструированы таким образом, чтобы при измерении на одинаковых отопительных приборах при одинаковых условиях эксплуатации, соответствующих указанным в 4.10, не изменяли скорость счета более чем на 1% от номинальной скорости счета.

4.14 Механическая прочность и термическая устойчивость кожуха датчика температуры должна обеспечивать отсутствие деформаций, нарушающих целевые функции элемента датчика, в процессе монтажа, эксплуатации и демонтажа, проводимого с инспекционной целью.

4.15 Датчики температуры должны обеспечивать измерение температуры в диапазоне от 5 °С до максимальной средней расчетной температуры теплоносителя, при которой может применяться распределитель t_{max} , и *при среднегодовом значении* относительной влажности воздуха не более 65 %.

4.16 Измерительное устройство распределителя должно обеспечивать проведение измерений *при среднегодовом значении* относительной влажности воздуха не более 65 % и температуре окружающей среды от 0 °С до 50 °С.

4.17 Конструкция составных частей распределителя должна обеспечивать сохранность функций при температуре хранения от минус 25 °С до плюс 60 °С.

4.18 Составные части распределителя, не закрепленные на отопительном приборе или трубопроводе системы отопления, должны при температуре окружающей среды от 0°С до 50°С обеспечивать сохранность его функций.

4.19 Конструктивное исполнение измерительного устройства должно обеспечивать защиту от проникновения твердых чужеродных тел и не допускать возможности попадания инструментов, проводов и аналогичных предметов, а также *сохранность* в случае попадания вертикально капающей на прибор воды. Механическая защита измерительного устройства должна выдерживать колебательную нагрузку с частотой от 10 Гц до 55 Гц и ускорением 20 м/с².

4.20 Конструктивное исполнение составных частей распределителя должно обеспечивать возможность их демонтажа для проведения периодического контроля.

4.21 Резервная мощность батареи электрического питания должна быть достаточной для обеспечения надежного функционирования распределителя в течение, не менее трех месяцев после окончания срока, отведенного производителем в технической документации на замену батареи. Мощность батареи электрического питания должна обеспечивать как минимум 15-ти месячную работу распределителя стоимости теплоты. Если напряжение батареи падает в течение этого периода, то погрешность измерения распределителя не должна превышать значений, указанных в 4.7.

4.22 Емкость экрана, отображающего показания измерительного устройства должна быть достаточной, чтобы при проведении двух последовательных периодов измерения не было зафиксировано его переполнение. Продолжительность периода измерения должна составлять 12 месяцев при полном периоде использования в 1500 часов в год в режиме максимальной теплоотдаче отопительного прибора, заявленный производителем.

В случае превышения значений расчетных температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе сверх расчетных температур, установленных для нормальных условий, емкость экрана измерительного устройства должна быть рассчитана на работу в этих температурных условиях с соблюдением перечисленных выше требований.

4.23 Отображаемые показания измерительного устройства распределителя, после 24 часов эксплуатации на секционном радиаторе с номинальным тепловым потоком 1 кВт при неполной теплоотдаче радиатора, соответствующей логарифмическому превышению температуры теплоносителя над температурой воздуха помещения $\Delta t = 35 \text{ K (}^\circ\text{C)}$

и потоку теплоносителя, соответствующему нормальным условиям, должны составлять не менее 10 единиц.

4.24 Все компоненты распределителя, которые могут повлиять на результаты измерений, должны быть снабжены пломбой или другим типом защиты, предотвращающим несанкционированный доступ к ним без видимых повреждений.

4.25 Каждый распределитель должен быть промаркирован. Маркировка должна включать:

- серийный номер или результирующий поправочный коэффициент K , либо величину, пропорциональную этому коэффициенту;
- тип распределителя;
- t_{\min} и t_{\max} .

5 Определение результирующего коэффициента K и величины s

5.1 Определение и применение результирующего коэффициента K

5.1.1 Поправочные коэффициенты преобразуют отображаемые показания распределителя в показания, предназначенные для расчета затрат за потребленную теплоту.

5.1.2 Результирующий коэффициент K представляет собой произведение всех поправочных коэффициентов.

Для каждого распределителя корректировка показаний при помощи поправочного коэффициента K_Q должна обеспечивать регистрацию откорректированной теплоотдачи отопительного прибора с наибольшим допустимым номенклатурным шагом 60 Вт или 5% от величины теплового потока для отопительных приборов с мощностью до 3000 Вт, и 3% - мощностью св. 3000 Вт.

Коэффициент K_Q должен быть включен в результирующий коэффициент K в любом случае.

Поправочные коэффициенты K_C и K_Q должны быть включены в расчет результирующего коэффициента K в зависимости от конкретного случая.

5.1.3 Коэффициент K_C учитывает термический контакт между температурой теплоносителя в отопительном приборе, а также температурой воздуха в помещении (для двух-и трехдатчикового распределителя) и датчиками температуры. Значение коэффициента K_C различно для различных типов поверхностей отопительных приборов.

Коэффициент K_C должен использоваться в том случае, когда он дает более чем 3%-ную разницу измерений в пределах одной расчетной единицы.

Поправочный коэффициент K_T должен применяться для помещений, в которых проектные температуры воздуха меньше 16°C .

В случае применения отопительных приборов в условиях, отличающихся от нормальных условий, описанных в п. 2.4, или если на отопительном приборе закреплен кожух, поправочные коэффициенты K_C и K_Q должны быть определены для этих условий.

Коэффициенты K_C и K_T должны быть определены с точностью как минимум до двух десятичных знаков после запятой.

5.1.4 Корректировка при помощи коэффициента K_Q должна выполняться на основании технических данных того отопительного прибора, на котором установлен распределитель.

Соответствие точности применения поправочного коэффициента K_Q должно быть проконтролировано на основании документации, предъявленной заявителем.

Заявитель предъявляет в испытательную лабораторию таблицу, содержащую существующие поправочные коэффициенты K_Q , значение которых необходимо определить с точностью, указанной в п. 5.1.3.

5.2 Определение величины c

Определение величины c проводят при нормальных условиях, установленных в 2.4 настоящего стандарта.

Значение величины c определяют по формуле:

$$c = 1 - \Delta t_s / \Delta t, \quad (8)$$

где: Δt_s - разница температур датчиков, т.е. $t_{HS} - t_{RS}$ или Δt_{Ins}

Δt - превышение температуры теплоносителя над температурой помещения $t_m - t_L$ или Δt_{In} ;

t_{HS} - температура датчика, расположенного на отопительном приборе;

t_{RS} - температура комнатного датчика (для распределителей тепла без комнатных датчиков $t_{RS} = t_L$);

$t_{m,a}$ - средняя расчетная температура теплоносителя;

t_L - нормируемая температура воздуха в помещении, определяемая в соответствии с 2.4 настоящего стандарта;

Δt_{In} -логарифмическое превышение температуры теплоносителя в отопительном приборе над температурой помещения, определенное по формуле:

$$\Delta t_{In} = (t_v - t_R) / \ln ((t_v - t_L) / (t_R - t_L)) \quad (9)$$

Δt_{ins} - логарифмическое превышение температуры, определенное по температурным датчикам.

Если распределители используются в условиях отличных от нормальных, установленных в .2.4, то определение величины c проводят также для этих условий эксплуатации.

6 Методы испытаний

6.1 Для проверки соответствия распределителей стоимости теплоты требованиям настоящего стандарта проводят испытания в испытательной лаборатории. Каждый тип распределителя должен быть идентифицирован. Для подтверждения установленных изготовителем технических характеристик распределителя, поправочных коэффициентов и величины c испытания также проводят в независимой испытательной лаборатории.

6.2 Испытания распределителей на соответствие установленным в настоящем стандарте требованиям в независимой испытательной лаборатории (далее – испытательная лаборатория) проводят по показателям качества, установленным в разделах 4, 5 и 7 настоящего стандарта.

6.3 Для проведения испытаний заявитель представляет в испытательную лабораторию всю необходимую техническую документация, в том числе конструктивные чертежи, расчеты, значения поправочных коэффициентов, инструкции по монтажу и креплению распределителей.

6.4 По результатам испытаний должен быть составлен отчет об испытаниях, содержащий следующие данные:

- наименование испытательной лаборатории, ее юридический адрес;
- наименование заявителя;
- производитель распределителя стоимости теплоты и его юридический адрес;
- тип распределителя и его спецификацию;
- область применения;
- результаты испытаний;
- дата проведения испытаний;
- подпись лица, ответственного за испытания.

К отчету об испытаниях должен быть приложен протокол испытаний, поясняющий проведенные испытания и полученные результаты.

6.5 Соответствие распределителя конструктивным чертежам проверяют визуально или путем измерений его геометрических параметров, комплектность проверяют визуально.

6.6 Конструктивное исполнение и работоспособность устройства пломбирования или альтернативных средств защиты проверяют визуально.

6.7 Стойкость к температурным воздействиям (п.4.4) оценивают по результатам определения допустимой погрешности измерения распределителей, проведенных до и после испытания в испытательной камере на пяти распределителях каждого типа. Испытание в испытательной камере проводят в течение 24 часов при температуре в камере, превышающей максимальную среднюю расчетную температуру теплоносителя в отопительном приборе t_{\max} на 5 К (°С). Распределитель считается выдержавшим испытание на воздействие температуры, если полученные значения допустимой относительной погрешностей измерений, полученные в соответствии с 6.8 и 6.9 до и после испытания в камере, соответствуют значениям, приведенным в п.4.7 настоящего стандарта.

6.8 Допустимую относительную погрешность измерения (п.4.7), представленную в технической документации изготовителя, определяют на пяти распределителях каждого типа, расположенных на отопительном приборе со значением $c \leq 0,1$, при потоке теплоносителя, соответствующем нормальным условиям. Крепление распределителя на отопительном приборе должно соответствовать условиям, установленным в технической документации изготовителя. Правильность установки распределителя на отопительном приборе оценивают путем измерения температуры на внешней стороне поверхности корпуса распределителя в точках, которые обеспечивают контакт между температурным датчиком и отопительным прибором или окружающим воздухом. Производитель должен указать значения температуры, ожидаемой в этих точках.

6.9 Определение значений допустимой относительной погрешности измерений, установленных в 4.7 настоящего стандарта, проводят при превышении температуры теплоносителя над температурой в испытательной камере (Δt) на $(60 \pm 1,5)$ К, $(30 \pm 1,5)$ К, $(12 \pm 1,5)$ К и $(8 \pm 1,5)$ К и температуре воздуха в 20 °С. При этом значение Δt должно быть, как минимум, на 1 К (°С) выше значения $(t_z - t_L)$.

Дополнительно, при превышении температуры теплоносителя над температурой помещения на 30К (°С), определение значений допустимой относительной погрешности измерений должна быть проделано на радиаторах с тремя различными результирующими поправочными коэффициентами К, находящимися в соотношении 1: 2 : 4. Пять распреде-

лителей должны быть испытаны с каждым из трех результирующих коэффициентов. Предельно допустимые относительные погрешности должны быть проверены для отношения отображаемых показаний к наименьшему из использованных результирующих поправочных коэффициентов с целью проверки ожидаемых результирующих поправочных коэффициентов.

Для распределителей, у которых датчики температуры крепятся вне корпуса, указанное испытание может быть проведено испытанием, при котором датчики температуры погружаются в ванночки с заданной контролируемой температурой воды.

Результаты испытаний, полученные при различных вариантах проведения испытания должны быть не более, установленных в 4.7 настоящего стандарта.

6.10 Определение допустимой относительной погрешности измерения при длительном использовании распределителя за счет его старения (п.4.8) проводят на 5 распределителях с известными измерительными характеристиками, подвергая их температурному воздействию в течение 300 циклов протяженностью не более 100 мин каждый.

Испытание распределителя на старение может быть осуществлено:

- в испытательной камере, куда помещают распределители и медленно, в течение 45 мин, нагревая распределители до температуры соответствующей значению: $[0,7 \cdot (t_{\max} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) + 20 \text{ } ^\circ\text{C}] \pm 2\text{K } (^\circ\text{C})$, и затем охлаждая их до температуры $(25 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$;

- на масляном радиаторе с электрическим нагревом, в этом случае распределитель должен быть закреплен в точке монтажа, указанной производителем. Температурный цикл создают путем медленного нагревания отопительного прибора в течение максимального периода в 45 мин, до достижения температуры поверхности в точке монтажа, соответствующей значению $(t_{\max} \pm 2) \text{K } (^\circ\text{C})$, и затем охлаждения до температуры $(25 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$.

Для распределителей с датчиками, которые крепятся отдельно от вычислителя, температурные датчики следует нагревать при температуре $(t_{\max} \pm 2) \text{K}$ в течение вышеуказанного периода.

Составные части распределителя, которые не монтируются на радиаторе, следует нагревать в испытательной камере до температуры $(50 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$, а затем охлаждать до $(25 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$.

По истечении 300 циклов испытания производят определение допустимой относительной погрешности измерения распределителей в соответствии с 6.8-6.9, полученные значения должны соответствовать, установленным в 4.8 настоящего стандарта.

6.11 Для контроля зависимости скорости счета от внешних воздействий, распределители должны быть подвергнуты воздействиям, изложенным в п.п 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 и 4.13 настоящего стандарта. Температурное воздействие, оказываемое в соответствии с п. 4.11 на тип распределителя, имеющий выносной датчик температуры помещения осуществляется путем нагревания этих датчиков до температуры 50 °С при помощи нагревателя с максимальной мощностью 25 Вт.

Испытание на температурное воздействие, оказываемое в соответствии с 4.12, должно проводиться при температуре 0° С и 50 ° С.

6.12 Определение величины c проводят путем испытания при нормальных условиях (п.2.4) 3-х распределителей каждого типа. Точки монтажа распределителей должны соответствовать условиям установленным в технической документации изготовителя. При испытании должны быть измерены значения температуры, на основании которых должно быть вычислено значение величины c в соответствии с п.5.2.

Температура должны быть измерена при помощи лабораторных измерительных инструментов или, если известны характеристические кривые датчиков, сигналы датчиков могут быть сняты напрямую с распределителей.

Разница между индивидуальными значениями c трех закрепленных распределителей должны быть не более 0,02.

Определение величины c проводится для следующих основных типов отопительных радиаторов:

- секционных чугунных;
- секционных стальных;
- панельных стальных;
- панельных с оребрением;
- панельных без оребрения;
- трубчатых секционных;
- панельных с горизонтальным потоком теплоносителя.

При представлении заявителем значений c для этих типов отопительных приборов, испытательная лаборатория должна удостоверить эти значения результатами собственных измерений.

Для монтажа на других типах отопительных приборов, для которых значение c не были установлены при помощи испытаний на семи основных отопительных приборах, величина значения c должны быть предъявлены заявителем в испытательную лабораторию для их подтверждения. Испытательная лаборатория должна удостоверить точность

предъявленных величин значений c путем контрольных измерений на выборке объемом 3% от представленных значений c .

Если полученные в независимой лаборатории значения c отличаются от предъявленные заявителем не более чем на $\pm 0,02$ и отклонения носят не систематический характер или, если отклонения носят систематический характер, но при этом изменение значения результирующего коэффициента K составляет не более, чем $\pm 3\%$, то заявленные изготовителем значения c считаются подтвержденными.

6.13 Определение значений поправочных коэффициентов K_C и K_Q , а также условий применения коэффициента K_C проводят на основании документации, представленной заявителем.

6.14 Определение и проверка коэффициента K_Q должно производиться на основе таблицы, предъявленной заявителем и содержащей уже установленные коэффициенты K_Q в соответствии с п.2.27. По градациям таблицы необходимо рассчитать, с какой точностью учтен тепловой поток каждого из отопительных приборов. Шаг учтенных значений теплового потока отопительных приборов должен соответствовать требованиям п. 5.1.2.

Соответствие поправочных коэффициентов K_Q требованиям точности и правильности применения должно быть проверено на основе технической документации, предъявленной заявителем.

Результаты испытаний по определению значений поправочных коэффициентов должны быть рассчитаны с точностью до второго знака после запятой.

6.15 Периодический контроль правильности функционирования основных компонентов распределителя: электропитания, измерительного устройства, экрана, температурных датчиков, системы внешней подачи сигналов должен проводиться во время ежегодного сервисного обслуживания распределителя, либо путем непрерывного автоматического самотестирования прибора в течение всего периода эксплуатации.

7 Указания по монтажу и эксплуатации

7.1 Распределители теплоты должны применяться в системах отопления со средней расчетной температурой теплоносителя $t_{m,a}$ в диапазоне температур от t_{max} до t_{min} , при этом для распределителей, работающих по одnodатчиковому принципу $t_{min} \geq 55$ °C.

7.2 Монтаж разрешен только на отопительных приборах, для которых известно значение величины c к моменту выставления счета за отопление. К этому моменту каж-

дый распределитель стоимости теплоты должен быть промаркирован значением результирующего поправочного коэффициента **K** или величиной ему пропорциональной, или же потребителю должна быть предоставлена запись, содержащая это значение для конкретного распределителя, смонтированного на конкретном отопительном приборе.

7.3 Монтаж датчиков температуры должен быть надежным и стойким к механическим воздействиям и манипуляциям. Допускается монтаж датчиков проводить приклеиванием, если демонтаж невозможен без явно видимого повреждения датчика и при этом способе не нарушается определенное значение **c**.

7.4 Место монтажа датчиков должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить необходимое соотношение между отображаемыми показаниями и величиной *теплового потока* отопительного прибора в достаточно широком диапазоне эксплуатации. Место монтажа должно быть указано в технической документации производителя распределителя. При выборе места установки распределителя на отопительном приборе необходимо следовать рекомендациям производителя, отраженным в технической документации.

7.5 При монтаже проводов и передающих кабелей распределителя стоимости теплоты должны быть обеспечены требования безопасности и защиты от электрических помех и электромагнитного излучения.

7.6 В пределах одной расчетной единицы или одной группы пользователей разрешается применять распределители *стоимости* теплоты одного производителя и одного типа со значениями поправочных коэффициентов, определенными для данного конкретного типа.

Распределители с различными конструктивными решениями тепловых адаптеров (задних стенок), приспособленных для монтажа на различных типах отопительных приборов, а также компактные версии и версии с температурным датчиком, располагающимся отдельно на отопительном приборе, не расцениваются как распределители разных типов.

7.7 Распределитель *стоимости* теплоты в момент *считывания показаний* должен быть проверен на отсутствие несанкционированного доступа к показаниям измерительного устройства, продолжительность работы, целостность пломбы и наличие каких-либо повреждений, а также должна быть дана оценка общего состояния и работоспособности распределителя и его составных частей.

7.8 При ежегодном сервисном обслуживании, должна проводиться функциональная проверка работоспособности распределителя и его составных частей в соответствии с 6.15 настоящего стандарта. Результаты проверки должны быть письменно зафиксированы. На батарейках должна быть нанесена маркировка, отражающая дату производства или монтажа; если срок службы батареек больше одного года, то на маркировке должна быть указана дата следующей замены батареек.

7.9 Перед каждой заменой батареек концы других соединительных элементов должны быть обследованы на наличие видимого окисления, кристаллических образований или загрязнений, которые могут привести к увеличению контактного сопротивления.

После замены батареек камера с батарейками должна быть опломбирована.

Результирующий коэффициент **K** или величина, пропорциональная ему в соответствии с 4.25, должен быть указан в записи о сервисном обслуживании для каждого распределителя. Если экран прибора отображает не откорректированные отображаемые показания, дополнительно должен быть указан серийный номер распределителя, если же отображает откорректированные показания, то серийный номер может быть указан вместо результирующего поправочного коэффициента **K**.

Приложение А

(обязательное)

Область применения распределителей

А.1 Системы отопления, в которых устанавливают распределители, должны отвечать следующим требованиям:

- отопительные приборы должны быть оборудованы средствами регулирования (термостатическими регуляторами), управляемыми потребителем;
- на вводе в здание для регулирования температуры теплоносителя следует устанавливать центральный регулятор параметров теплоносителя, корректно настроенный по датчику температуры наружного воздуха;

- системы внутреннего теплоснабжения должны быть оборудованы на вводе в здание обще-домовым прибором учета теплоты на отопление;
- система отопления должна быть гидравлически отрегулирована для поддержания потока теплоносителя, соответствующего расчетным значениям;
- размеры отопительных приборов должны быть рассчитаны с учетом временно ограниченного отопления в смежных помещениях и пользовательских единицах.

Наличие на отопительном приборе термостатических регуляторов должно соблюдаться во всех случаях, поскольку это является необходимым требованием при измерении потребления тепла. Наличие центрального регулятора теплоносителя на вводе в здание и гидравлически отрегулированной системы отопления, соответствующей расчетным значениям, должны соблюдаться, поскольку направлены на минимизацию погрешностей при распределении затрат на отопление. Соблюдение требуемых геометрических параметров отопительных приборов и их тепловой мощности должны обеспечить необходимые параметры микроклимата в период отопления.

А.2 Рекомендуемая область применения распределителей в системах отопления, действующих по различным принципам, приведена в таблице А.1. Для ограничения погрешности измерения распределителя, установленные в таблице нормируемые условия должны быть соблюдены.

Таблица А.1 - Рекомендуемые области применения для распределителей с электропитанием (РТЭ)

№. п. п	Система отопления	Количество потребителей по стояку	Разводка труб	Расчетная температура, °С ²⁾	РТЭ			
					С одним датчиком		С двумя и более датчиками	
					Комп	ДД	Комп ²⁾	ДД ³⁾
а	Расчетный диапазон в низком значении температуры			$t_{m.a}$ менее 55	-	-	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾
				$t_{m.a}$ св 55 до 60	+	+	+	+
	Расчетный диапазон в верхнем значении температуры			$t_{m.a}$ св.60 до 85	+	+	+	+
				$t_{m.a}$ св.85	+ ⁵⁾	+	+ ⁵⁾	+
б	Однотрубная	1			+	+	+	+
		Более 1	Горизонтальная		+	+	+	+
			Вертикальная	$t_{v.A}$ менее или равно 95 и Δt_A менее или равно 20	+	+	+	+
				$t_{v.A}$ более 95 или Δt_A более 20	+	+	+	+

	Двухтрубная				+	+	+	+
Примечания								
1 Требования пунктов а) и б) по диапазону значений $t_{m,a}$ и значению Δt_A , $t_{v,A}$ должны быть соблюдены:								
где $t_{m,a}$ - средняя расчетная температура теплоносителя;								
Δt_A расчетное падение температуры на отдельном стояке;								
$t_{v,A}$ расчетная температура подачи в системе отопления.								
2 Комп - компактный распределитель теплоты.								
3 ДД - распределитель теплоты с дистанционным датчиком.								
4 Нижний предел температуры, зависящий от конкретной системы отопления, должен быть соблюден.								
5 Верхний предел температуры, зависящий от конкретной системы отопления, должен быть соблюден.								

А.3 Теплоотдача трубопроводов, проходящих через потребительскую единицу, которую не может контролировать потребитель, должна быть принята во внимание при расчете распределения теплоты и затрат на отопление в том случае, если количество теплоты, расходуемое таким образом, существенно влияет на точность распределения. При этом предполагается выполнение требований таблицы А1.

А.4 Распределители не могут быть применены в системах отопления, где не представляется возможным четко определить значение коэффициента тепловой мощности K_Q вследствие недоступных поверхностей отопительных приборов, а именно в системах отопления:

- вмонтированных в конструкцию пола (так называемые «теплые полы»);
- вмонтированных в конструкцию потолка (так называемое «потолочное отопление»);
- с отопительными приборами, закрытыми декоративными панелями;
- с отопительными приборами без встроенного регулятора теплового потока:
- с отопительными приборами, снабженными вентиляторами;
- с воздухонагревателями, снабженными вентиляторами;
- с паровым источником теплоснабжения.

А.5 Распределители с двухдатчиковым принципом измерения теплоты не следует применять на отопительных приборах с $c > 0,67$, измеренным при нормальных условиях.

А.6 Распределители с однодатчиковым принципом измерения теплоты и распределители с комнатным датчиком, расположенным отдельно не следует применять на отопительных приборах с $c > 0,3$, измеренным при нормальных условиях.

А.7 Допускается в виде исключения, в пределах одной расчетной единицы при условии, что указанный тип поверхности отопительного прибора составляет не более 25% суммарной площади греющих поверхностей, или если средняя расчетная температура теплоносителя более 80° С, применять распределители теплоты:

- работающие по двухдатчиковому принципу на отопительных приборах с $c > 0,72$;
- работающие по однодатчиковому принципу или принципу измерения с выносным комнатным датчиком, на отопительных приборах с $c > 0,4$.

Приложение В (информационное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем регионального стандарта ЕН 834:1994 «Распределители стоимости потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов. Распределители с электрическим питанием» (EN 834:1994 «Heat cost allocators for the determination of the consumption of room heating radiators. Appliances with electrical energy supply») путем изменения его структуры приведено в в таблице В.1

Указанное в таблице изменения структуры стандарта НП «АВОК» по отношению к региональному стандарту ЕН 834:1994 обусловлено приведением в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5 -2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Таблица В.1

Структура регионального стандарта ЕН 834:1994			Структура настоящего стандарта		
Разделы	Пункты	Подпункты	Разделы	Пункты	Подпункты
Введение			Область применения		
2			2	2.1, 2.3, 2.25	
			3	3.4	
			А	А.4	
3			3	3.1 - 3.3	
			4	4.1, 4.2, 4.3	

4			2	2.4 - 2.29	
	4.16		5	5.2	
5	5.1		4	4.4, 4.18	
	5.2			4.17	
	5.3			4.5	
	5.4			4.6	
	5.5			4.14,4.15,4.20	
	5.6			4.16, 4.19	
	5.7			4.21	
	5.8			4.22	
	5.9			4.23	
	5.10		6	6.15	
	5.11		4	4.7	
	5.12			4.8	
	5.13			4.9	
	5.14			4.10	
	5.15			4.11	
	5.16			4.12	
	5.17			4.13	
	5.18			4.24	
6	6.1		7	7.1	
	6.2			7.3	
	6.3			7.4	
	6.4			7.5	
	6.5			7.6	
7	7.1		5	5.1.2	
			7	7.2	
	7.2		5		5.1.4
	7.3				5.1.3
	7.4		5	5.2	
			7	7.2	
		A	A.5-A.7		

	7.5		5		5.1.3
8			7	7.5-7.9	
9	9.1		6	6.1, 6.2	
	9.2			6.3	
	9.3			6.4	
	9.4			6.4	
10	10.1		6	6.5	
	10.2			6.6	
	10.3			6.7	
	10.4			6.8, 6.9	
	10.5			6.10	

	10.6			6.11	
	10.7			6.12	
	10.8			6.12	
	10.9			6.14	
	10.10			6.13	
11			4	4.25	
Приложение А			Приложение А	А.1, А.2, А.3	

Библиография

[1] «Правила предоставления коммунальных услуг гражданам» (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 г. № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам»)

[2] «Методика распределения обще-домового потребления тепловой энергии на отопление между индивидуальными потребителями на основе показаний квартирных приборов учета теплоты» МДК 4-07.2004 (утверждена решением НТС Госстроя России № 01-НС-12/1 от 13.09.2003 г.)

УДК

МКС 97.100.99

Ж 24

Ключевые слова: распределитель теплоты, приборы отопительные, радиаторы, система отопления, тепловой поток, расчетная единица, , поправочные коэффициенты, результирующий коэффициент
