ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58841.6— 2021

ОБОРУДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЕ ГАЗОВОЕ ДЛЯ ОБОГРЕВА И/ИЛИ ОХЛАЖДЕНИЯ С НОМИНАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 70 кВт

Часть 6

Расчет сезонных характеристик

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ») на основе собственного перевода на русский язык немецкоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 061 «Вентиляция и кондиционирование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 августа 2021 г. № 683-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ДИН ЕН 12309-6:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 6. Расчет сезонных характеристик» (DIN EN 12309-6:2015 «Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины и определения . . . 2
4 Методы расчета справочных сезонных характеристик в режиме охлаждения . . . 2
4.1 Общие положения . . . 2
4.2 Условия частичной нагрузки . . . 3
4.3 Расчет справочного коэффициента *SGUEc* . . . 4
4.4 Расчет справочного коэффициента *SAEFc* . . . 5
4.5 Расчет справочной годовой потребности в охлаждении Q_{refc} . . . 5
4.6 Расчет справочного коэффициента $SAEFc_{on}$ . . . 5
4.7 Процедура определения значений для *GUEc* и *AEFc* . . . 6
5 Методы расчета справочных сезонных характеристик в режиме обогрева . . . 6
5.1 Общие положения . . . 6
5.2 Условия частичной нагрузки . . . 7
5.3 Расчет справочного коэффициента *SPERh* . . . 19
5.4 Расчет справочного коэффициента *SGUEh* . . . 20
5.5 Расчет справочного коэффициента *SAEFh* . . . 22
5.6 Расчет справочной годовой потребности в отоплении Q_{refh} . . . 22
5.7 Расчет справочного коэффициента $SAEFh_{on}$ . . . 22
5.8 Процедура определения значений для *GUEh* и *AEFh* . . . 23
Приложение А (справочное) Пример расчета справочных коэффициентов *SGUEc* и *SAEFc* . . . 24
Приложение В (справочное) Пример расчета справочных коэффициентов *SGUEh*, *SAEFh* и *SPERh* . . . 26
Приложение С (обязательное) Количество часов в режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме «выключено» для расчета справочных коэффициентов *SAEFc* и *SAEFh* . . . 28
Приложение D (обязательное) Расчет справочных сезонных характеристик в режиме обогрева для бивалентных приборов . . . 30
Приложение Е (обязательное) Процедуры определения значений *GUEh*, *AEFh* и *SAEFh* прибора с несколькими одинаковыми тепловыми насосами . . . 33
Приложение F (справочное) Таблицы с данными для условий частичной нагрузки в режиме обогрева . 35
Приложение G (обязательное) Расчет сезонной энергетической эффективности обогрева помещений для отопительных приборов на основе моновалентного или бивалентного газового сорбционного теплового насоса . . . 36
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте . . . 38
Библиография . . . 39

Введение

Настоящий стандарт входит в серию стандартов «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт», состоящую из следующих частей:

- часть 1. Термины и определения;
- часть 2. Безопасность;
- часть 3. Условия испытаний;
- часть 4. Методы испытаний;
- часть 5. Требования;
- часть 6. Расчет сезонных характеристик;
- часть 7. Специальные требования к гибридным приборам.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБОРУДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЕ ГАЗОВОЕ ДЛЯ ОБОГРЕВА И/ИЛИ ОХЛАЖДЕНИЯ С НОМИНАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 70 кВт

Часть 6

Расчет сезонных характеристик

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW. Part 6. Calculation of seasonal performances

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на следующие приборы или их комбинации:

- газовый сорбционный чиллер;
- газовый сорбционный чиллер/нагреватель;
- газовый сорбционный тепловой насос.

Настоящий стандарт предназначен для применения приборов для обогрева и охлаждения помещений. При этом приборы для охлаждения могут быть с рекуперацией тепла или без нее.

Настоящий стандарт предназначен для применения приборов, имеющих систему удаления продуктов сгорания типов В и С (см. [*1*]), а также приборов, предназначенных для наружной установки. Настоящий стандарт не распространяется на кондиционеры, он предназначен для применения приборов, имеющих исключительно:

- встроенные горелки с системой автоматического управления;
- замкнутые охлаждающие контуры, в которых хладагент не вступает в прямой контакт с охлаждаемыми (нагреваемыми) водой или воздухом;
- механические устройства для перемещения воздуха для горения и/или удаления продуктов сгорания.

Настоящий стандарт распространяется на вышеуказанные приборы, имеющие одну или несколько основных или вторичных функций (т. е. рекуперацию тепла, см. термины и определения в *ГОСТ Р 58841.1—2020, раздел 3*).

В случае агрегатированных блоков (состоящих из нескольких частей) настоящий стандарт применяют только к приборам, которые разработаны и поставляются в виде комплектной установки.

Приборы с охлаждением конденсатора с помощью воздуха и испарения поступающей дополнительной воды в настоящем стандарте не рассматриваются.

Установки, используемые для нагрева и/или охлаждения промышленных производственных процессов, в настоящем стандарте не рассматриваются.

В настоящем стандарте указаны методы расчета сезонных характеристик газовых сорбционных устройств для отопления и/или охлаждения с суммарной потребляемой мощностью не более 70 кВт. В частности, указаны методы расчета справочных сезонных характеристик в режиме охлаждения и обогрева для моновалентных и бивалентных приборов.

Настоящий стандарт служит в качестве входных данных для расчета энергетической эффективности системы в режиме обогрева конкретных систем тепловых насосов в зданиях (см. [*2*]).

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 58841.1—2020 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р 58841.3 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 3. Условия испытаний

ГОСТ Р 58841.4 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 4. Методы испытаний

ГОСТ 33009.1 (EN 15502-1:2012) Котлы газовые центрального отопления. Часть 1. Технические требования и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 58841.1*.

4 Методы расчета справочных сезонных характеристик в режиме охлаждения

4.1 Общие положения

Расчет справочного коэффициента сезонной эффективности использования газа в режиме охлаждения *SGUEc* и справочного коэффициента сезонной вспомогательной энергии в режиме охлаждения *SAEFc* следует из применения бин-метода (метода интервалов), где коэффициент эффективности использования газа при частичной нагрузке в режиме охлаждения *GUEc* и коэффициент вспомогательной энергии в режиме охлаждения *AEFc* при каждой температуре бина (интервала) определяют путем линейной интерполяции соответствующих значений частичной нагрузки при стандартных условиях частичной нагрузки A, B, C и D.

Условия частичной нагрузки A, B, C, D обеспечивают коэффициенты частичной нагрузки и температурные условия испытаний при четырех эталонных температурах наружного воздуха сухого термометра: 35 °C, 30 °C, 25 °C и 20 °C.

Коэффициент частичной нагрузки *PLRc*, соответствующий заданной температуре наружного воздуха T_j, вычисляют по формуле

$$PLRc(T_j) = (T_j - 16)/(35 - 16). \quad (1)$$

При условии частичной нагрузки A заявленную мощность прибора принимают равной нагрузке на здание, т. е. коэффициент мощности равен 100 %.

В условиях частичной нагрузки B, C и D заявленная мощность прибора выше, чем нагрузка на здание. Коэффициент мощности *CR*, то есть отношение нагрузки для охлаждения *Pc* к заявленной мощности прибора *DC* при тех же температурных условиях, меньше 1. В таких условиях на *GUEc* и *AEFc* влияют как температурные условия испытаний, так и коэффициент мощности. Методы определения *GUEc* и *AEFc* приведены в *ГОСТ Р 58841.4*.

4.2 Условия частичной нагрузки

4.2.1 Общие положения

В качестве внутреннего теплообменника рассматривают как фанкойлы, так и напольные системы охлаждения.

Для применения фанкойлов рассматривают приборы, которые допускают и не допускают изменения температуры воды на выходе в зависимости от температуры наружного воздуха. Переменные температуры на выходе применяют тогда, когда блок программирования обеспечивает изменение температуры на выходе, зависящее от температуры наружного воздуха.

4.2.2 Приборы типа «воздух — вода»

Таблица 1 — Условия частичной нагрузки для расчета сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме охлаждения

Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки	Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник		
		Температура воздуха сухого термометра °С	Температура воды на входе/выходе с применением фанкойла. °С		Температура воды на входе/выходе с применением напольной системы охлаждения, °С
			Фиксированная на выходе	Переменная на выходе	
A	1	35	12/7	12/7	23/18
B	(30 – 16)/(35 – 16)	30	[a]/7	[a]/8,5	[a]/18
C	(35 – 16)/(35 – 16)	25	[a]/7	[a]/10,0	[a]/18
D	(20 – 16)/(35 – 16)	20	[a]/7	[a]/11,5	[a]/18
[a] С расходом воды, определенным во время стандартного испытания с фиксированным расходом воды.					

4.2.3 Приборы типа «вода — вода» и «рассол — вода»

Таблица 2 — Условия частичной нагрузки для расчета сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме охлаждения

Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки	Наружный теплообменник			Внутренний теплообменник		
		Температура воды на входе/выходе с применением градирни, °С	Температура воды на входе/выходе с применением грунтового источника (вода или рассол), °С	Температура воды на входе/выходе с применением сухого охладителя, °С	Температура воды на входе/выходе с применением фанкойла. °С		Температура воды на входе/выходе с применением фанкойла °С
					Фиксированная на выходе	Переменная на выходе	
A	1	30/35	10/15	50/55	12/7	12/7	23/18
B	(30 – 16)/(35 – 16)	26/[a]	10/[a]	45/[a]	[a]/7	[a]/8,5	[a]/18
C	(35 – 16)/(35 – 16)	22/[a]	10/[a]	40/[a]	[a]/7	[a]/10,0	[a]/18
D	(20 – 16)/(35 – 16)	18/[a]	10/[a]	35/[a]	[a]/7	[a]/11,5	[a]/18
[a] С расходом воды, определенным во время стандартного испытания с фиксированным расходом воды.							

4.3 Расчет справочного коэффициента *SGUEc*

Справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме охлаждения *SGUEc*, применяемый ко всем типам приборов, вычисляют по формуле

$$SGUEc = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot f_{on} \cdot Pc(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot f_{on} \cdot \left(\frac{Pc(T_j)}{GUEc(T_j)} \right)}, \quad (2)$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Pc(T_j)$ — мощность на охлаждение здания, не превышающая заявленную мощность прибора при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

f_{on} — доля бин-часов, в течение которых прибор был во включенном режиме;

$GUEc(T_j)$ — *GUEc* прибора для соответствующей температуры T_j.

Значения j, T_j и h_j даны в таблице 3.

Таблица 3 — Значения j, температуры бина T_j и количества бин-часов h_j, соответствующие базисному периоду охлаждения

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T_j, °С	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
h_j, ч	205	227	225	225	216	215	218	197	178	158	137	109

Окончание таблицы 3

j	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T_j, °С	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
h_j, ч	88	63	39	31	24	17	13	9	4	3	1	0

Значение f_{on} приведено в приложении С.

Нагрузку на охлаждение здания $Pc(T_j)$, не превышающую заявленную мощность прибора при соответствующей температуре T_j, вычисляют по формуле

$$Pc(T_j) = P_{designc} \cdot PLRc(T_j), \quad (3)$$

где $P_{designc}$ — расчетная нагрузка для охлаждения, кВт;

$PLRc(T_j)$ — коэффициент частичной нагрузки в режиме охлаждения при соответствующей температуре бина:

- для T_j менее или равной 35 °С — вычисляют по формуле (1);
- для T_j больше 35 °С — равен 1.

Значение *GUEc* в каждом бине определяют путем интерполяции значений *GUEc* при условиях частичной нагрузки A, B, C и D согласно 4.1.

Для частичной нагрузки выше условия частичной нагрузки A используют те же значения *GUEc*, что и для условия A.

Для частичной нагрузки ниже условия частичной нагрузки D используют те же значения *GUEc*, что и для условия D.

4.4 Расчет справочного коэффициента *SAEFc*

Справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии в режиме охлаждения *SAEFc*, применяемый ко всем типам приборов, равен справочной годовой потребности в охлаждении, деленной на годовое потребление электроэнергии, включающей потребление энергии в активном режиме, режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме выключения. Его вычисляют по формуле

$$SAEFc = \frac{Q_{refc}}{\frac{Q_{refc}}{SAEFc_{on}} + H_{TO} \cdot P_{TO} + H_{SB} \cdot P_{SB} + H_{OFF} \cdot P_{OFF}}, \quad (4)$$

где Q_{refc} — справочная годовая потребность в охлаждении, кВт · ч, согласно 4.5;

$SAEFc_{on}$ — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии при включенном режиме охлаждения согласно 4.6;

H_{TO}, H_{SB}, H_{OFF} — количество часов, в течение которых прибор работает в режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме выключения. Количество часов, используемых для охлаждения, указано в приложении С;

P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} — потребление электроэнергии в режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме выключения, кВт, измеряют в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*.

4.5 Расчет справочной годовой потребности в охлаждении Q_{refc}

Справочную годовую потребность в охлаждении Q_{refc}, кВт · ч, вычисляют по формуле

$$Q_{refc} = P_{designc} \cdot H_{ec}, \quad (5)$$

где $P_{designc}$ — расчетная нагрузка для охлаждения, кВт;

H_{ec} — количество эквивалентных часов охлаждения, ч.

4.6 Расчет справочного коэффициента $SAEFc_{on}$

Справочный коэффициент $SAEFc_{on}$ вычисляют по формуле

$$SAEFc_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot f_{on} \cdot Pc(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot f_{on} \cdot \left(\frac{Pc(T_j)}{AEFc(T_j)} \right)}, \quad (6)$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Pc(T_j)$ — нагрузка на охлаждение здания, не превышающая заявленную мощность прибора при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

f_{on} — доля бин-часов, в течение которых прибор был во включенном режиме;

$AEFc(T_j)$ — *AEFc* прибора для соответствующей температуры T_j.

Значения j, T_j и h_j даны в таблице 3.

Значение f_{on} приведено в приложении С.

Нагрузку на охлаждение здания $Pc(T_j)$ вычисляют по формуле (3).

Значения *AEFc* в каждом бине определяют путем интерполяции значений *AEFc* при условиях частичной нагрузки A, B, C и D согласно 4.1.

Для частичной нагрузки выше условия частичной нагрузки A используют те же значения *AEFc*, что и для условия A.

Для частичной нагрузки ниже условия частичной нагрузки D используют те же значения *AEFc*, что и для условия D.

4.7 Процедура определения значений *GUEc* и *AEFc*

В условиях частичной нагрузки A (полная нагрузка) заявленная мощность прибора считается равной расчетной нагрузке для охлаждения $P_{designc}$. Поэтому используют методы испытаний на полную мощность по *ГОСТ Р 58841.4*.

В условиях частичной нагрузки B, C, D используют методы испытаний при пониженной мощности по *ГОСТ Р 58841.4*.

5 Методы расчета справочных сезонных характеристик в режиме обогрева

5.1 Общие положения

Для расчета справочных сезонных характеристик в режиме обогрева определены три базисных отопительных периода: средний, теплый и холодный.

Соответствующую справочную расчетную температуру наружного воздуха для отопления $T_{designh}$ и бивалентную температуру $T_{bivalent}$ устанавливают согласно таблице 4.

Таблица 4 — Расчетная температура и верхний предел бивалентной температуры для различных базисных отопительных периодов

Базисный отопительный период	Температурные условия сухого термометра	
	$T_{designh}$, °C	$T_{bivalent}$ (верхний предел), °C
Холодный	–22	–7
Средний	–10	2
Теплый	2	7

Для бивалентных приборов $T_{bivalent}$ может иметь любое значение между $T_{designh}$ и верхним пределом $T_{bivalent}$. После определения $T_{bivalent}$ для сухого термометра соответствующую температуру влажного термометра определяют как температуру сухого термометра минус 1 °C. Для одновалентных приборов $T_{bivalent}$ принимают равной $T_{designh}$.

Для приборов с тепловым насосом типа «воздух — вода» необходимо учитывать также заявленную предельную рабочую температуру *TOL*. Если *TOL* выше $T_{designh}$, то это является приемлемым условием только для бивалентных приборов. Если *TOL* ниже, чем $T_{designh}$, то *TOL* можно считать равной $T_{designh}$.

Расчет справочных сезонных характеристик следует из применения бин-метода (метода интервалов), где коэффициент эффективности использования газа при частичной нагрузке в режиме обогрева *GUEh* и коэффициент вспомогательной энергии в режиме обогрева *AEFh* при каждой температуре бина (интервала) определяются путем линейной интерполяции соответствующих значений частичной нагрузки при стандартных условиях частичной нагрузки O, A, B, C, D, E и F.

Условия частичной нагрузки O, A, B, C и D обеспечивают коэффициенты частичной нагрузки и температурные условия испытаний при четырех эталонных температурах наружного воздуха сухого термометра: минус 15 °C, минус 7 °C, 2 °C, 7 °C и 12 °C.

Условия частичной нагрузки E и F обеспечивают соотношения частичной нагрузки и условия испытания температуры при заявленной предельной рабочей температуре прибора *TOL* и бивалентной температуре прибора $T_{bivalent}$ соответственно.

Коэффициент частичной нагрузки, соответствующий заданной температуре наружного воздуха T_j, вычисляют по формуле

$$PLRh(T_j) = (T_j - 16)/(T_{designh} - 16). \quad (7)$$

При условиях частичной нагрузки, для которых температура наружного воздуха ниже или равна определенной бивалентной температуре, заявленная мощность прибора ниже или равна требуемой тепловой нагрузке. В этом состоянии прибор работает на максимальной мощности, а разница между нагрузкой для обогрева и заявленной мощностью прибора покрывается вспомогательным газовым котлом. *GUEh* и *AEFh* должны быть использованы при расчете на полную мощность.

Для условия частичной нагрузки F при $T_{bivalent}$ заявленная мощность прибора равна требуемой тепловой нагрузке. В этом состоянии прибор работает на максимальной мощности, и вспомогательный газовый котел (при наличии) отключен. *GUEh* и *AEFh* должны быть использованы при расчете на полную мощность.

При любых других условиях частичной нагрузки заявленная мощность прибора превышает тепловую нагрузку здания. Вследствие этого вспомогательная газовая система отопления (при наличии) отключается, коэффициент мощности прибора *CR*, то есть отношение нагрузки для обогрева *Ph* к заявленной мощности *DC* прибора при тех же температурных условиях меньше 1. На *GUEh* и *AEFh* влияют как температурные условия испытания, так и коэффициент мощности. Методы определения *GUEh* и *AEFh* приведены в *ГОСТ Р 58841.4*.

5.2 Условия частичной нагрузки

5.2.1 Общие положения

Условия частичной нагрузки для всех типов оборудования («воздух — вода», «вода — вода», «рассол — вода»), базисных отопительных периодов (средний, теплый, холодный) и температур применения (низкая, средняя, высокая, очень высокая) приведены в таблицах 5—16. Таблицы с данными для условий частичной нагрузки в режиме обогрева приведены в приложении F.

Рассматривают как приборы, которые могут изменять температуру воды на выходе в зависимости от температуры наружного воздуха, так и не имеющие такой возможности. Схему с контрольной точкой переменной температуры на выходе в таблицах применяют, если система управления обеспечивает изменение температуры на выходе, зависящее от температуры наружного воздуха.

5.2.2 Приборы типа «воздух — вода»

5.2.2.1 Применение при низких температурах

Таблица 5 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	88 %	–7(–8)	[a]/35	[a]/34
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	54 %	2(1)	[a]/35	[a]/30
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	35 %	7(6)	[a]/35	[a]/27
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	15 %	12(11)	[a]/35	[a]/24
E	$(TOL-16)/(T_{designh}-16)$		TOL	[a]/35	[a]/34 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (34 – 30)
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$		$T_{bivalent}$	[a]/35	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 6 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		–7(–8)	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	2(1)	[a]/35	[a]/35
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	7(6)	[a]/35	[a]/31
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	12(11)	[a]/35	[a]/26
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/35	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 7 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
O	$(–15 – 16)/(T_{designh} - 16)$	82 %	–15(–16)	[a]/35	[a]/32
A	$(–7 – 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	–7(–8)	[a]/35	[a]/30
B	$(2 – 16)/(T_{designh} –16)$	37 %	2(1)	[a]/35	[a]/27
C	$(7 – 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	7(6)	[a]/35	[a]/25
D	$(12 – 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	12(11)	[a]/35	[a]/24
E	$(TOL – 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	[a]/35	[a]/30 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (30 – 27)
F	$(T_{bivalent} – 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/35	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.2.2 Применение при средних температурах

Таблица 8 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при средних температурах применения для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	88 %	–7(–8)	[a]/45	[a]/43
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	54 %	2(1)	[a]/45	[a]/37
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	35 %	7(6)	[a]/45	[a]/33
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	15 %	12(11)	[a]/45	[a]/28
E	$(TOL-16)/(T_{designh}-16)$		TOL	[a]/45	[a]/43 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (43 – 37)
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$		$T_{bivalent}$	[a]/45	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 9 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при средних температурах применения для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		–7(–8)	—	—
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	2(1)	[a]/45	[a]/45
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	64 %	7(6)	[a]/45	[a]/39
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	29 %	12(11)	[a]/45	[a]/31
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$		$T_{bivalent}$	[a]/45	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 10 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при средних температурах применения для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
O	$(-15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	82 %	–15(–16)	[a]/45	[a]/41
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	–7(–8)	[a]/45	[a]/38
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	2(1)	[a]/45	[a]/33
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	7(6)	[a]/45	[a]/30
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	12(11)	[a]/45	[a]/26
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	[a]/45	[a]/38 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (38 – 33)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/45	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.2.3 Применение при высоких температурах

Таблица 11 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при высоких температурах применения для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88 %	–7(–8)	[a]/55	[a]/52
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54 %	2(1)	[a]/55	[a]/42
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35 %	7(6)	[a]/55	[a]/36
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15 %	12(11)	[a]/55	[a]/30
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	[a]/55	[a]/52 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (52 – 42)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/55	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 12 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при высоких температурах применения для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °С	
			Температура сухого/влажного термометра, °С	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		–7(–8)	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	2(1)	[a]/55	[a]/55
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	7(6)	[a]/55	[a]/46
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	12(11)	[a]/55	[a]/34
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/55	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 13 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при высоких температурах применения для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °С	
			Температура сухого/влажного термометра, °С	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
O	$(–15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	82 %	–15(–16)	[a]/55	[a]/49
A	$(–7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	–7(–8)	[a]/55	[a]/44
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	2(1)	[a]/55	[a]/37
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	7(6)	[a]/55	[a]/32
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	12(11)	[a]/55	[a]/28
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	[a]/55	[a]/44 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (44 – 37)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/55	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.2.4 Применение при очень высоких температурах

Таблица 14 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при очень высоких температурах применения для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра, °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88 %	–7(–8)	[a]/65	[a]/61
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54 %	2(1)	[a]/65	[a]/49
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35 %	7(6)	[a]/65	[a]/41
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15 %	12(11)	[a]/65	[a]/32
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	[a]/65	[a]/61 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (61 – 49)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/65	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 15 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при очень высоких температурах применения для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °C	
			Температура сухого/влажного термометра °C	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		–7(–8)	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	2(1)	[a]/65	[a]/65
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	7(6)	[a]/65	[a]/53
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	12(11)	[a]/65	[a]/39
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	[a]/65	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 16 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типа «воздух — вода» в режиме обогрева при очень высоких температурах применения для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник	Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Наружный воздух	Температура на входе/выходе, °С	
			Температура сухого/влажного термометра, °С	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
O	$(-15-16)/(T_{designh}-16)$	82 %	–15(–16)	[a]/65	[a]/57
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	61 %	–7(–8)	[a]/65	[a]/50
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	37 %	2(1)	[a]/65	[a]/41
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	24 %	7(6)	[a]/65	[a]/36
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	11 %	12(11)	[a]/65	[a]/30
E	$(TOL-16)/(T_{designh}-16)$		TOL	[a]/65	[a]/50 – (–7 – TOL)/(–7 – 2) · (50 – 41)
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$		$T_{bivalent}$	[a]/65	[a]/[b]

[a] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[b] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.3 Приборы типов «вода — вода» и «рассол — вода»

5.2.3.1 Общие положения

Для каждого применения рассматривают приборы, которые как допускают, так и не допускают изменение температуры воды на выходе в зависимости от температуры наружного воздуха. Переменную температуру на выходе применяют, если система управления обеспечивает изменение температуры на выходе, зависящее от температуры наружного воздуха.

Условия частичной нагрузки для применения при различных температурах и для разных базисных отопительных периодов приведены в таблицах 17—28.

5.2.3.2 Применение при низких температурах

Таблица 17 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °С			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	88 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/34
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	54 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/30
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	35 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/27
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	15 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/24
E	$(T_{designh}-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/35
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/[c]

Окончание таблицы 17

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 18 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		—	—	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/35
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/31
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/26
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/35
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 19 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева при низких температурах применения для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/30
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/27
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/25
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/24
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/35
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/35	[b]/[c]

Окончание таблицы 19

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при низких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.3.3 Применение при средних температурах

Таблица 20 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при средних температурах для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	88 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/43
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	54 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/37
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	35 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/33
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	15 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/28
E	$(T_{designh}-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/45
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 21 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при средних температурах для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		—	—	—	—
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/45
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	64 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/39
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	29 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/31
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/[c]

Окончание таблицы 21

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 22 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при средних температурах для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	61 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/38
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	37 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/33
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	24 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/30
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	11 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/26
E	$(T_{designh}-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b]/45
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/45	[b] / [c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при средних температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.3.4 Применение при высоких температурах

Таблица 23 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при высоких температурах для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7-16)/(T_{designh}-16)$	88 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/52
B	$(2-16)/(T_{designh}-16)$	54 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/42
C	$(7-16)/(T_{designh}-16)$	35 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/36
D	$(12-16)/(T_{designh}-16)$	15 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/30
E	$(T_{designh}-16)/(T_{designh}-16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/55
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh}-16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/[c]

Окончание таблицы 23

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 24 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при высоких температурах для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		—	—	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/55
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/46
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/34
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 25 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при высоких температурах для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/44
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/37
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/32
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/28
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/55
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/55	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения.

Окончание таблицы 25

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.2.3.5 Применение при очень высоких температурах

Таблица 26 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при очень высоких температурах для среднего базисного отопительного периода

Средний базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °С			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/61
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/49
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/41
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/32
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/65
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	–	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 27 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при очень высоких температурах для теплого базисного отопительного периода

Теплый базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °С			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	Неприменимо		—	—	—	—
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/65
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/53
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/39
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/[c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения.

Окончание таблицы 27

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

Таблица 28 — Условия частичной нагрузки для расчета справочных сезонных характеристик приборов типов «вода — вода» и «рассол — вода» в режиме обогрева для применения при очень высоких температурах для холодного базисного отопительного периода

Холодный базисный отопительный период			Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки		Температура на входе/выходе, °C			
			Грунтовые воды	Рассол	Фиксированная на выходе	Переменная на выходе
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/50
B	$(2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/41
C	$(7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/36
D	$(12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/30
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100 %	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b]/65
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	—	10/[a]	0/[a]	[b]/65	[b] / [c]

[a] При расходе воды/рассола при соответствующих температурах на входе и выходе согласно *ГОСТ Р 58841.3*, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения.

[b] При расходе воды, определенном при испытаниях в стандартных условиях функционирования при очень высоких температурах применения, согласно *ГОСТ Р 58841.3* для приборов с фиксированным расходом воды, или расходе, определенном и установленном системой управления прибора с переменным расходом воды.

[c] Переменную температуру на выходе вычисляют путем интерполяции между верхней и нижней температурами, которые наиболее близки к бивалентной температуре.

5.3 Расчет справочного коэффициента *SPERh*

Справочный коэффициент сезонной первичной энергии в режиме обогрева *SPERh* вычисляют по формуле

$$SPERh = \frac{1}{\frac{Prim_{gas}}{SGUEh} + \frac{Prim_{elec}}{SAEFh}}, \quad (8)$$

где $Prim_{gas}$ — коэффициент преобразования первичной энергии для газа (основной энергетический фактор для газа), значение основано на [3] или по умолчанию равно 1 для *GCV*;

$Prim_{elec}$ — коэффициент преобразования первичной энергии в электроэнергию (основной энергетический фактор для электроэнергии), значение основано на [3] или по умолчанию равно 2,5;

SGUEh — справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева согласно 5.4;

SAEFh — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии в режиме обогрева согласно 5.5.

5.4 Расчет справочного коэффициента *SGUEh*

Справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева *SGUEh* для моновалентных приборов вычисляют по формуле

$$SGUEh = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot Ph(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left[\frac{Ph(T_j)}{GUEh(T_j)}\right]}, \quad (9)$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Ph(T_j)$ — тепловая нагрузка для здания при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

$GUEh(T_j)$ — значение *GUEh* прибора для соответствующей температуры T_j.

Коэффициент *SGUEh* для бивалентных приборов определяют согласно приложению D.

Значения j, T_j и h_j даны в таблице 29.

Таблица 29 — Значения номера бина j, температуры бина T_j и количества бин-часов h_j, соответствующие теплому, среднему и холодному базисным отопительным периодам

Номер бина j	Температура бина T_j, °С	Теплый базисный отопительный период, ч	Средний базисный отопительный период, ч	Холодный базисный отопительный период, ч
1 – 8	От –30 до –23	0	0	0
9	–22	0	0	1
10	–21	0	0	6
11	–20	0	0	13
12	–19	0	0	17
13	–18	0	0	19
14	–17	0	0	26
15	–16	0	0	39
16	–15	0	0	41
17	–14	0	0	35
18	–13	0	0	52
19	–12	0	0	37
20	–11	0	0	41
21	–10	0	1	43
22	–9	0	25	54
23	–8	0	23	90
24	–7	0	24	125
25	–6	0	27	169
26	–5	0	68	195
27	–4	0	91	278

Окончание таблицы 29

Номер бина j	Температура бина T_j, °С	Теплый базисный отопительный период, ч	Средний базисный отопительный период, ч	Холодный базисный отопительный период, ч
28	–3	0	89	306
29	–2	0	165	454
30	–1	0	173	385
31	0	0	240	490
32	1	0	280	533
33	2	3	320	380
34	3	22	357	228
35	4	63	356	261
36	5	63	303	279
37	6	175	330	229
38	7	162	326	269
39	8	259	348	233
40	9	360	335	230
41	10	428	315	243
42	11	430	215	191
43	12	503	169	146
44	13	444	151	150
45	14	384	105	97
46	15	294	74	61
	Итого:	3590	4910	6446

Тепловую нагрузку для здания $Ph(T_j)$ вычисляют по формуле

$$Ph(T_j) = P_{designh} \cdot PLRh(T_j), \quad (10)$$

где $P_{designh}$ — расчетная нагрузка для обогрева, кВт;

$PLRh(T_j)$ — коэффициент частичной нагрузки в режиме обогрева при соответствующей температуре T_j, вычисляемый по формуле (7), т. е.:

- для среднего базисного отопительного периода равен $(T_j – 16)/(–10 – 16)$;
- для теплого базисного отопительного периода равен $(T_j – 16)/(2 – 16)$;
- для холодного базисного отопительного периода равен $(T_j – 16)/(–22 – 16)$.

Значения *GUEh* и производительности в каждом бине (интервале) определяют посредством интерполяции значений *GUEh* и производительности в условиях частичной нагрузки A, B, C, D, а в некоторых случаях также E, F и O. Интерполяцию выполняют между значениями *GUEh* и производительности для двух ближайших условий частичной нагрузки.

Значения *GUEh* и производительности для условий частичной нагрузки выше D экстраполируют из значений *GUEh* и производительности при условиях частичной нагрузки C и D.

Для холодного климата берут дополнительную точку при минус 15 °С (условие O) для расчета производительности и *GUEh*.

Примечание — Для бивалентных приборов есть различие между SGUEh и SGUEhnet (см. приложение D).

5.5 Расчет справочного коэффициента *SAEFh*

5.5.1 Общие положения

Справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии в режиме обогрева *SAEFh* применяют ко всем типам приборов. Он равен справочной годовой потребности в отоплении, деленной на годовой расход электроэнергии, включающей потребление энергии в активном режиме, режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме выключения

$$SAEFh = \frac{Q_{refh}}{\frac{Q_{refh}}{SAEFh_{on}} + H_{TO} \cdot P_{TO} + H_{SB} \cdot P_{SB} + H_{OFF} \cdot P_{OFF}}, \quad (11)$$

где Q_{refh} — справочная годовая потребность в отоплении, кВт·ч;

$SAEFh_{on}$ — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии при включенном режиме обогрева;

H_{TO}, H_{SB}, H_{OFF} — количество часов, в течение которых прибор работает в режиме выключения термостата, в режиме ожидания и в режиме выключения. Количество часов, используемых для обогрева, указано в приложении С;

P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} — потребление электроэнергии в режиме отключения термостата, режиме ожидания и режиме выключения соответственно, кВт. Измерение P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} выполняют в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*.

5.6 Расчет справочной годовой потребности в отоплении Q_{refh}

Справочную годовую потребность в отоплении Q_{refh}, кВт·ч, вычисляют по формуле

$$Q_{refh} = P_{designh} \cdot H_{eh}, \quad (12)$$

где $P_{designh}$ — расчетная нагрузка для обогрева, кВт;

H_{eh} — количество эквивалентных часов на обогрев.

Количество эквивалентных часов на обогрев H_{eh} для среднего, теплого и холодного базисных отопительных периодов приведено в приложении С.

5.7 Расчет справочного коэффициента $SAEFh_{on}$

Справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии при включенном режиме обогрева $SAEFh_{on}$ вычисляют по формуле

$$SAEFh_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot Ph(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left(\frac{Ph(T_j)}{AEFh(T_j)} \right)}, \quad (13)$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Ph(T_j)$ — мощность на обогрев здания при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

$AEFh(T_j)$ — значения *AEFh* прибора для соответствующей температуры T_j.

Значения j, T_j и h_j даны в таблице 29.

Тепловую нагрузку для здания $Ph(T_j)$ вычисляют по формуле (10).

Значения *AEFh* и производительности в каждом бине (интервале) определяют посредством интерполяции значений *AEFh* и производительности в условиях частичной нагрузки A, B, C, D, а в некоторых случаях также E, F и O. Интерполяцию выполняют между значениями *AEFh* и производительности из двух ближайших условий частичной нагрузки.

Значения *AEFh* и производительности для условий частичной нагрузки выше D экстраполируют из значений *AEFh* и производительности при условиях частичной нагрузки C и D.

Для холодного климата берут дополнительную точку при минус 15 °С (условие О) для расчета производительности и *AEFh*.

Примечание — Для бивалентных приборов есть различие между $SAEFh_{on}$ и $SAEFh_{net}$ (см. приложение D).

5.8 Процедура определения значений для *GUEh* и *AEFh*

Если заявленная мощность прибора равна или ниже требуемой тепловой нагрузки, тогда прибор работает на полную мощность. Соответственно, используют методы испытаний на полную мощность согласно *ГОСТ Р 58841.4*.

Если заявленная мощность прибора выше требуемой тепловой нагрузки, то используют методы испытаний при пониженной мощности согласно *ГОСТ Р 58841.4*.

Приложение А
(справочное)

Пример расчета справочных коэффициентов *SGUEc* и *SAEFc*

Для приборов типа «воздух-вода» и для фанкойла с переменным выходом приведены следующие расчетные параметры:

- $P_{designc}$ = 15 кВт;
- заявленная мощность при $T_{designc}$ (35 °С) = 15 кВт.

Из таблицы 1 в 4.2.2 можно определить температуру наружного воздуха, коэффициент частичной нагрузки и температуру воды на выходе теплообменника в помещении. Соответственно, нагрузку для охлаждения вычисляют по формуле (3), а *GUEc* и *AEFc* определяют с помощью испытаний по *ГОСТ Р 58841.4* (см. таблицу А.1).

Таблица А.1 — Данные для *GUEc* и *AEFc*

Стандартное условие испытаний	Температура наружного воздуха, °С	Коэффициент частичной нагрузки, %	Температура воды на выходе из внутреннего теплообменника, °С	Нагрузка для охлаждения, кВт	*GUEc*	*AEFc*
A	35	100	7	15,0	0,78	18,5
B	30	74	8,5	11,1	0,76	16,4
C	25	47	10	7,1	0,74	13,2
D	20	21	11,5	3,2	0,71	11,0

Расчет по бин-методу приведен в таблице А.2. Графы A, B, C получены из таблицы 2. Нагрузку для охлаждения в графе D для каждого бина вычисляют по формулам (1) и (3). Значения *GUEc* и *AEFc* получают в соответствии с 4.3, 4.6 и на основе значений *GUEc* и *AEFc* из таблицы А.1. Потребность в охлаждении G = f_{on} · C · D; расход энергии газа H = G/E; подвод электроэнергии I = G/F. *SGUEc* и $SAEFc_{on}$ могут быть получены из общих значений J, K, L:

SGUEc = (J)/(K) = 0,74.

$SAEFc_{on}$ = (J)/(L) = 13,5.

Справочную годовую потребность в охлаждении Q_{refc} вычисляют по формуле (5):

Q_{refc} = 15 кВт·350 ч = 5250 кВт·ч.

Измеренное энергопотребление в режимах выключения термостата, ожидания и выключения составляет 0,050 кВт; 0,025 кВт и 0 кВт соответственно.

Окончательное значение *SAEFc* вычисляют по формуле (4):

SAEFc = 5250 кВт·ч/(5250 кВт·ч/13,5 + 0,050 кВт·221 ч + 0,025 кВт·2142 ч + 0 кВт·5088 ч) = 11,6.

Таблица А.2 — Расчет по бин-методу для *SGUEc* и $SAEFc_{on}$

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Номер бина	Температура наружного воздуха, °С	Количество бин-часов, ч	$Pc(T_j)$, кВт	*GUEc*	*AEFc*	Потребность в охлаждении, кВт·ч	Подвод энергии от газа, кВт·ч	Электроэнергия, кВт·ч
1	17	205	0,79	0,71	11,00	59	84	5
2	18	227	1,58	0,71	11,00	132	185	12
3	19	225	2,37	0,71	11,00	196	276	18
4	20	225	3,16	0,71	11,00	261	368	24
5	21	216	3,95	0,72	11,44	313	435	27
6	22	215	4,74	0,72	11,88	374	519	31
7	23	218	5,53	0,73	12,32	442	606	36
8	24	197	6,32	0,73	12,76	457	626	36
9	25	178	7,11	0,74	13,20	464	628	35

Окончание таблицы А.2

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Номер бина	Температура наружного воздуха, °С	Количество бин-часов, ч	$Pc(T_j)$, кВт	*GUEc*	*AEFc*	Потребность в охлаждении, кВт ч	Подвод энергии от газа, кВт ч	Электроэнергия, кВт ч
10	26	158	7,89	0,74	13,84	458	618	33
11	27	137	8,68	0,75	14,48	436	582	30
12	28	109	9,47	0,75	15,12	379	505	25
13	29	88	10,26	0,76	15,76	331	436	21
14	30	63	11,05	0,76	16,40	255	336	16
15	31	39	11,84	0,76	16,82	169	223	10
16	32	31	12,63	0,77	17,24	144	187	8
17	33	24	13,42	0,77	17,66	118	154	7
18	34	17	14,21	0,78	18,08	89	114	5
19	35	13	15,00	0,78	18,50	72	92	4
20	36	9	15,00	0,78	18,50	50	64	3
21	37	4	15,00	0,78	18,50	22	28	1
22	38	3	15,00	0,78	18,50	17	21	1
23	39	1	15,00	0,78	18,50	6	7	0
24	40	0	15,00	0,78	18,50	0	0	0
					Итого:	J	K	L
						5243	7092	388

Приложение В
(справочное)

Пример расчета справочных коэффициентов *SGUEh*, *SAEFh* и *SPERh*

Для моновалентного прибора типа «воздух — вода» и для фанкойла с переменным выходом для среднего климата приведены следующие расчетные параметры:

- $P_{designh}$ = 35 кВт;
- заявленная мощность при $T_{designh}$ (–10 °С) = 35 кВт.

Из таблицы 8 можно определить температуру наружного воздуха, коэффициент частичной нагрузки и температуру воды на выходе из теплообменника в помещении. Соответственно, тепловую нагрузку вычисляют по формуле (10), а *GUEh* и *AEFh* определяют путем испытаний в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4* (см. таблицу В.1).

Таблица В.1 — Данные для *GUEh* и *AEFh*

Стандартное условие испытаний	Температура наружного воздуха, °С	Коэффициент частичной нагрузки, %	Температура воды на выходе из внутреннего теплообменника, °С	Тепловая нагрузка, кВт	*GUEh*	*AEFh*
A	–7	88	43,0	30,96	1,45	43
B	2	54	37,0	18,85	1,46	44
C	7	35	33,0	12,12	1,44	38
D	12	15	28,0	5,38	1,40	30
E/F	–10	100	45,0	35,00	1,44	40

Расчет по бин-методу приведен в таблице В.2. Графы A, B, C получены из таблицы 29. Тепловую нагрузку в графе D для каждого бина вычисляют по формулам (7) и (10). Значения *GUEh* и *AEFh* получены в соответствии с 5.4, 5.7 и на основе значений из таблицы В.1. Потребность в обогреве G = C · D; расход энергии газа H = G/E; подвод электроэнергии I = G/F. *SGUEh* и $SAEFh_{on}$ могут быть получены из общих значений J, K, L:

SGUEh = J/K = 1,45.

$SAEFh_{on}$ = J/L = 40,4.

Справочную годовую потребность в обогреве Q_{refh} вычисляют по формуле (12):

Q_{refh} = 35 кВт·2066 ч = 72310 кВт·ч.

Измеренное энергопотребление в режимах выключения термостата, ожидания и выключения составляет 0,050 кВт; 0,025 кВт и 0 кВт соответственно.

SAEFh вычисляют по формуле (11):

SAEFh = 72310 кВт·ч/(72310 кВт·ч/40,4 + 0,050 кВт·179 ч + 0,025 кВт·0 ч + 0 кВт·3671 ч) = 40,2.

Окончательно вычисляют по формуле (8):

SPERh = 1/(1/1,45 + 2,5/40,31) = 1,33.

Таблица В.2 — Расчет по бин-методу для *SGUEh* и $SAEFh_{on}$

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Номер бина	Температура наружного воздуха, °С	Количество бин-часов, ч	$Ph(T_j)$, кВт	*GUEh*	*AEFh*	Потребность в обогреве, кВт ч	Подвод энергии от газа, кВт·ч	Электроэнергия, кВт·ч
21	–10	1	35,00	1,44	40,00	35	24	1
22	–9	25	33,65	1,44	41,00	841	583	21
23	–8	23	32,31	1,45	42,00	743	514	18
24	–7	24	30,96	1,45	43,00	743	512	17
25	–6	27	29,62	1,45	43,11	800	551	19
26	–5	68	28,27	1,45	43,22	1922	1324	44
27	–4	91	26,92	1,45	43,33	2450	1686	57

Окончание таблицы В.2

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Номер бина	Температура наружного воздуха, °С	Количество бин-часов, ч	$Ph(T_j)$, кВт	*GUEh*	*AEFh*	Потребность в обогреве, кВт·ч	Подвод энергии от газа, кВт·ч	Электроэнергия, кВт·ч
28	–3	89	25,58	1,45	43,44	2276	1565	52
29	–2	165	24,23	1,46	43,56	3998	2747	92
30	–1	173	22,88	1,46	43,67	3959	2718	91
31	0	240	21,54	1,46	43,78	5169	3546	118
32	1	280	20,19	1,46	43,89	5654	3875	129
33	2	320	18,85	1,46	44,00	6031	4143	137
34	3	357	17,50	1,46	42,80	6248	4291	146
35	4	356	16,15	1,45	41,60	5751	3961	138
36	5	303	14,81	1,45	40,40	4487	3099	111
37	6	330	13,46	1,44	39,20	4442	3076	113
38	7	326	12,12	1,44	38,00	3950	2743	104
39	8	348	10,77	1,43	36,40	3748	2617	103
40	9	335	9,42	1,42	34,80	3157	2217	91
41	10	315	8,08	1,42	33,20	2544	1797	77
42	11	215	6,73	1,41	31,60	1447	1028	46
43	12	169	5,38	1,40	30,00	910	650	30
44	13	151	4,04	1,39	28,40	610	438	21
45	14	105	2,69	1,38	26,80	283	204	11
46	15	74	1,35	1,38	25,20	100	72	4
Итого:						J	K	L
						72297	49968	1790

Приложение С
(обязательное)

Количество часов в режиме выключения термостата, режиме ожидания и режиме «выключено» для расчета справочных коэффициентов *SAEFc* и *SAEFh*

Таблица С.1 — Количество часов, использованных для расчета справочного коэффициента *SAEFc*

Показатель		Приборы только с режимом охлаждения	Приборы с возможностью реверса
A	Всего часов в год	8760	8760
B	Режим «выключено»	5088	0
C	Разница (A — B) равна часам для справочного периода охлаждения	3672	3672
D	Режим выключения термостата	221	221
E	Режим ожидания H_{SB}	2142	2142
F	Разница (C — D — E) равна часам в активном режиме без коррекции задержки	1309	1309
G	Коррекция задержки	355	355
H	Сумма (D + G) равна часам выключения термостата с поправкой на влияние задержки H_{TO}	576	576
I	Разница (F — G) равна (F · 73 %) или равна часам в активном режиме с поправкой на влияние задержки	954	954
J	Эквивалентные активные часы для охлаждения H_{ec}	350	350
K	Доля бин-часов, в течение которых прибор активен в режиме охлаждения f_{on} = J/I	36 %	36 %

Таблица С.2 — Количество часов, использованных для расчета справочного коэффициента *SAEFh* для среднего базисного отопительного периода

Определение часов		Пояснение	Приборы только с режимом обогрева	Приборы с возможностью реверса
A	Всего часов в год	365 дней, 24 ч в сутки	8760	8760
B	Режим «выключено» H_{OFF}	С мая по сентябрь, 24 ч в сутки	3672	0
C	Базисный отопительный период (A — B)	212 дней, 24 ч в сутки	5088	5088
D	Режим выключения термостата H_{TO}	Определяется моделированием (все условия в октябре — апреле, когда температура равна или выше 16 °C)	178	178
E	Режим ожидания H_{SB}	—	0	0
G	Активный режим (C — D — E)	Прибор должен достигать или поддерживать заданное значение температуры. Прибор может переключаться между рабочим и неработающим	4910	4910
H	Эквивалентные часы H_{eh}	$H_{eh} = \sum_{j=1}^{n} \frac{h_j \cdot (T_j - 18)}{(T_{design} - 18)}$	2066	2066

Таблица С.3 — Количество часов, использованных для расчета справочного коэффициента *SAEFh* для теплого базисного отопительного периода

Определение часов		Пояснение	Приборы только с режимом обогрева	Приборы с возможностью реверса
A	Всего часов в год	365 дней, 24 ч в сутки	8760	8760
B	Режим «выключено» H_{OFF}	С мая по сентябрь, 24 ч в сутки	4416	0
C	Базисный отопительный период (A — B)	212 дней, 24 ч в сутки	4344	4344
D	Режим выключения термостата H_{TO}	Определяется моделированием (все условия в октябре — апреле, когда температура равна или выше 16 °C)	754	754
E	Режим ожидания H_{SB}	—	0	0
G	Активный режим (C — D — E)	Прибор должен достигать или поддерживать заданное значение температуры. Прибор может переключаться между рабочим и неработающим	3590	3590
H	Эквивалентные часы H_{eh}	$H_{eh} = \sum_{j=1}^{n} \frac{h_j \cdot (T_j - 16)}{(T_{designh} - 16)}$	1366	1366

Таблица С.4 — Количество часов, использованных для расчета справочного коэффициента *SAEFh* для холодного базисного отопительного периода

Определение часов		Пояснение	Приборы только с режимом обогрева	Приборы с возможностью реверса
A	Всего часов в год	365 дней, 24 ч в сутки	8760	8760
B	Режим «выключено» H_{OFF}	С мая по сентябрь, 24 ч в сутки	2208	0
C	Базисный отопительный период (A — B)	212 дней, 24 ч в сутки	6552	6552
D	Режим выключения термостата H_{TO}	Определяется моделированием (все условия в октябре — апреле, когда температура равна или выше 16 °C)	106	106
E	Режим ожидания H_{SB}	—	0	0
G	Активный режим (C — D — E)	Прибор должен достигать или поддерживать заданное значение температуры. Прибор может переключаться между рабочим и неработающим	6446	6446
H	Эквивалентные часы H_{eh}	$H_{eh} = \sum_{j=1}^{n} \frac{h_j \cdot (T_j - 16)}{(T_{designh} - 16)}$	2465	2465

Приложение D
(обязательное)

Расчет справочных сезонных характеристик в режиме обогрева для бивалентных приборов

D.1 Общие положения

Для бивалентных приборов показатели сезонных характеристик в режиме обогрева рассчитывают:

- для бивалентного прибора в целом, включая потребление энергии в режиме выключения термостата, в режиме ожидания и в режиме выключения (*SPERh*, *SGUEh*, *AEFh*); и

- отдельно для газового теплового насоса прибора в активном режиме, исключая потребление энергии вспомогательным газовым котлом и потребление энергии прибором в режиме выключения термостата, режиме ожидания и в режиме выключения ($SPERh_{net}$, $SGUEh_{net}$, $SAEFh_{net}$).

Далее для обоих случаев предусмотрены поправки к процедуре расчета справочных сезонных характеристик (см. раздел 5).

D.2 Определение эффективности вспомогательного газового котла и тепловой мощности

Вспомогательные газовые котлы обеспечивают тепловую мощность, когда производительность теплового насоса прибора меньше требуемой тепловой нагрузки. Это происходит для наружных температур ниже температуры $T_{bivalent}$, которая должна быть выбрана в соответствии с 5.1. При расчете сезонных характеристик вспомогательные газовые котлы характеризуются следующими показателями:

η_{Aux} — КПД вспомогательных газовых котлов по *высшей теплотворной способности газа* (*GCV*);

$\eta_{30\%}$ — КПД вспомогательных газовых котлов по *высшей теплотворной способности газа* (*GCV*) при нагрузке 30 % согласно *ГОСТ 33009.1*;

$\eta_{100\%}$ — КПД вспомогательных газовых котлов по *высшей теплотворной способности газа* (*GCV*) при полной нагрузке в соответствии с *ГОСТ 33009.1*;

e_{Aux} — удельная потребляемая электрическая мощность на единицу тепловой мощности вспомогательных газовых котлов;

$P_{Aux}(T_j)$ — доля тепловой нагрузки, обеспечиваемой вспомогательными газовыми котлами для соответствующей температуры (T_j), определяемая разницей между тепловой нагрузкой и мощностью теплового насоса при тех же температурных условиях, кВт.

$$\eta_{Aux} = 0{,}85\eta_{30\%} + 0{,}15\eta_{100\%}. \quad (D.1)$$

Если удельную потребляемую электрическую мощность на единицу тепловой мощности e_{Aux} вспомогательных газовых котлов нельзя измерить в соответствии с *ГОСТ 33009.1*, ее устанавливают на фиксированное значение 0,02.

D.3 Определение коэффициентов *GUEh* и *AEFh*

GUEh и *AEFh* для бивалентного прибора определяют в соответствии с процедурой, описанной в 5.8 при температурах и условиях нагрузки, определенных в 5.2, для каждого типа прибора, базисного отопительного периода и температуры применения. Для приборов типа «воздух — вода» определение коэффициентов *GUEh* и *AEFh* при условиях частичной нагрузки при температуре наружного воздуха ниже *TOL* прибора не учитывают.

Примечание — Частичная нагрузка для бивалентного прибора выше, чем соответствующая частичная нагрузка для моновалентного.

В качестве альтернативы, если прибор испытан так же, как моновалентный, в тот же базисный отопительный период и при такой же температуре применения, значения коэффициентов *GUEh* и *AEFh* для бивалентного варианта определяют путем интерполяции, описанной ниже.

При определении коэффициентов *GUEh* и *AEFh* для моновалентного случая также должны быть определены коэффициенты $GUEh_{DC}$ и $AEFh_{DC}$, т. е. значения *GUEh* и *AEFh* при полной нагрузке. Они позволяют определить отношения $GUEh\ /\ GUEh_{DC}$ и $AEFh\ /\ AEFh_{DC}$ и коэффициент мощности для каждого условия частичной нагрузки.

Для двухвалентного случая коэффициент фактической мощности вычисляют по формуле

$$CR = \min(1, Ph/Q_{Eh}), \quad (D.2)$$

где $\min(\ ,\ )$ — минимум между двумя значениями;

Ph — тепловая нагрузка, кВт;

Q_{Eh} — эффективная теплопроизводительность при полной нагрузке, кВт.

Окончательные значения *GUEh* и *AEFh* вычисляют по формулам (D.3) и (D.4) соответственно

$$GUEh = (GUEh/GUEh_{DC})_{CR} \cdot GUEh_{DC}, \quad (D.3)$$

$$AEFh = (AEFh/AEFh_{DC})_{CR} \cdot AEFh_{DC}, \quad (D.4)$$

где $(GUEh/GUEh_{DC})_{CR}$ — получают интерполяцией двух соотношений $GUEh/GUEh_{DC}$ для моновалентного варианта, который наиболее близок к коэффициенту мощности для бивалентного;

$(AEFh/AEFh_{DC})_{CR}$ — получают интерполяцией двух соотношений $AEFh/AEFh_{DC}$ для моновалентного варианта, который наиболее близок к коэффициенту мощности для бивалентного.

D.4 Показатели сезонных характеристик для бивалентного прибора в целом

Справочный коэффициент сезонной первичной энергии в режиме обогрева *SPERh* вычисляют по формуле

$$SPERh = \frac{1}{\frac{Prim_{gas}}{SGUEh} + \frac{Prim_{elec}}{SAEFh}}, \quad (D.5)$$

где $Prim_{gas}$ — коэффициент преобразования первичной энергии для газа, значение — см. [3] или по умолчанию равно 1 *для высшей теплотворной способности газа* (*GCV*);

$Prim_{elec}$ — коэффициент преобразования первичной энергии в электроэнергию, значение — см. [3] или по умолчанию равно 2,5;

SGUEh — справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева для бивалентных приборов;

SAEFh — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии в режиме обогрева для бивалентных приборов.

В формуле (D.5) *SAEFh* вычисляют по формуле (11), а *SGUEh* вычисляют по формуле

$$SGUEh = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot Ph(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left(\frac{Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)}{GUEh(T_j)} + \frac{P_{Aux}(T_j)}{\eta_{Aux}} \right)}, \quad (D.6)$$

где T_j — температура бина (интервала), °C;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Ph(T_j)$ — мощность на обогрев здания при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

$GUEh(T_j)$ — значение *GUEh* прибора при соответствующей температуре T_j.

Значения j, T_j и h_j даны в таблице 29. В формуле (D.6) вместо $GUEh(T_j)$ следует использовать значение для $GUEh(TOL)$, когда T_j ниже, чем *TOL*.

Коэффициент $SAEFh_{on}$, применяемый в формуле (11), вычисляют по формуле

$$SAEFh_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot Ph(T_j)}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left(\frac{Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)}{AEFh(T_j)} + \alpha_{Aux} \cdot P_{Aux}(T_j) \right)}, \quad (D.7)$$

где T_j — температура бина (интервала), °C;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Ph(T_j)$ — мощность на обогрев здания при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

$AEFh(T_j)$ — значение *AEFh* прибора при соответствующей температуре T_j.

В формуле (D.7) вместо значения $AEFh(T_j)$ следует использовать значение $AEFh(TOL)$, когда T_j ниже, чем *TOL*.

Количество часов в режиме ожидания в формуле (11) для соответствующего базисного отопительного периода вычисляют по формуле

$$H_{OFF} = \sum_{j=1}^{n} \delta(T_j, TOL) \cdot h_j, \tag{D.8}$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$\delta(T_j, TOL)$ — равен 1 для T_j ниже TOL, и нулю в противном случае;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j.

D.5 Показатели сезонных характеристик для отдельного теплового насоса в активном режиме

Сезонный коэффициент первичной энергии в режиме отопления, нетто вычисляют по формуле

$$SPERh_{net} = \frac{1}{\frac{Prim_{gas}}{SGUEh_{net}} + \frac{Prim_{elec}}{SAEFh_{net}}}, \tag{D.9}$$

где $Prim_{gas}$ — коэффициент преобразования первичной энергии для газа, значение — см. [3] или по умолчанию равно 1 *для высшей теплотворной способности газа* (*GCV*);

$Prim_{elec}$ — коэффициент преобразования первичной энергии в электроэнергию, значение — см. [3] или по умолчанию равно 2,5;

$SGUEh_{net}$ — справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева, нетто;

$SAEFh_{net}$ — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии в режиме обогрева, нетто.

$SGUEh_{net}$ вычисляют по формуле (D.10), а $SAEFh_{net}$ — по формуле (D.11).

$$SGUEh_{net} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \cdot \left[Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)\right]}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left[\frac{Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)}{GUEh(T_j)}\right]}, \tag{D.10}$$

$$SAEFh_{net} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \cdot \left[Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)\right]}{\sum_{j=1}^{n} h_j \cdot \left[\frac{Ph(T_j) - P_{Aux}(T_j)}{AEFh(T_j)}\right]}, \tag{D.11}$$

где T_j — температура бина (интервала), °С;

j — номер бина;

n — количество бинов;

$Ph(T_j)$ — мощность на обогрев здания при соответствующей температуре T_j;

h_j — количество бин-часов при соответствующей температуре T_j;

$GUEh(T_j)$ — значение $GUEh$ прибора при соответствующей температуре T_j;

$AEFh(T_j)$ — значение $AEFh$ прибора при соответствующей температуре T_j.

В формулах (D.10) и (D.11) должны использоваться значения $GUEh(TOL)$ и $AEFh(TOL)$ вместо значений $GUEh(T_j)$ и $AEFh(T_j)$, когда T_j ниже, чем TOL.

Приложение Е
(обязательное)

Процедуры определения значений *GUEh*, *AEFh* и *SAEFh* прибора с несколькими одинаковыми тепловыми насосами

Е.1 Общие положения

Если прибор с тепловым насосом состоит из двух или более одинаковых тепловых насосов, применяют следующие правила.

Для наружных температур ниже $T_{bivalent}$ каждый тепловой насос работает при полной нагрузке. Значения *GUEh* и *AEFh* всего прибора с тепловым насосом равны соответствующим значениям *GUEh* и *AEFh* отдельных тепловых насосов прибора, работающих при полной нагрузке.

Для температур наружного воздуха, превышающих $T_{bivalent}$, работа прибора зависит от способности теплового насоса обеспечивать производительность.

Е.2 Процедура расчета *GUEh* и *AEFh* для тепловых насосов с фиксированной производительностью

Для тепловых насосов с фиксированной производительностью тепловая нагрузка обеспечивается целым числом тепловых насосов, работающих при полной нагрузке, а в случае одного теплового насоса с пониженной мощностью в циклическом режиме тепловую нагрузку *Ph*, кВт, вычисляют по формуле

$$Ph = Q_{Eh} \cdot (N_{DC} + CR), \quad (E.1)$$

где Q_{Eh} — эффективная мощность обогрева одного теплового насоса при полной нагрузке, кВт;

N_{DC} — число тепловых насосов, работающих при полной нагрузке;

CR — коэффициент мощности прибора с одним тепловым насосом в циклическом режиме.

Для каждого условия частичной нагрузки, определенного в разделе 5, применяют следующие условия:

- N_{DC} и CR вычисляют по формуле (Е.1), при условии, что CR является любым числом от нуля до единицы;
- $GUEh_{DC}$ и $AEFh_{DC}$ являются соответственно значениями *GUEh* и *AEFh* прибора с одним тепловым насосом, работающего при полной нагрузке, и их определяют в соответствии с условиями испытаний, описанными в разделе 5;
- $GUEh_{RC}$ и $AEFh_{RC}$ являются соответственно значениями *GUEh* и *AEFh* прибора с одним тепловым насосом, работающего в циклическом режиме, и их определяют одним из альтернативных методов по D.3;
- значения *GUEh* и *AEFh* всего прибора с тепловым насосом вычисляют по формулам (Е.2) и (Е.3) соответственно

$$GUEh = \frac{Ph}{Q_{Eh} \cdot \left(\frac{N_{DC}}{GUEh_{DC}} + \frac{CR}{GUEh_{RC}} \right)}, \quad (E.2)$$

$$AEFh = \frac{Ph}{Q_{Eh} \cdot \left(\frac{N_{DC}}{AEFh_{DC}} + \frac{CR}{AEFh_{RC}} \right) + (N - N_{OP}) \cdot P_{TO}}, \quad (E.3)$$

где N — количество тепловых насосов, входящих в состав прибора;

N_{OP} — общее количество работающих тепловых насосов, как при полной нагрузке, так и при пониженной мощности;

P_{TO} — потребление электроэнергии в режиме отключения термостата прибора с одним тепловым насосом, измеренное в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*.

Е.3 Процедура расчета *GUEh* и *AEFh* для тепловых насосов с переменной производительностью

Для тепловых насосов с переменной производительностью тепловая нагрузка обеспечивается числом тепловых насосов, работающих или при полной нагрузке, или при пониженной с равным коэффициентом мощности. Тепловую нагрузку *Ph*, кВт, вычисляют по формуле

$$Ph = Q_{Eh} \cdot N_{OP} \cdot CR, \quad (E.4)$$

где Q_{Eh} — эффективная мощность обогрева при полной нагрузке одного теплового насоса, кВт;

N_{OP} — число тепловых насосов в эксплуатации;

CR — коэффициент мощности каждого работающего теплового насоса.

Для каждого условия частичной нагрузки, определенного в разделе 5, применяют следующие условия:

- N_{on} — наименьшее положительное целое число, которое удовлетворяет формуле (Е.4), при условии, что *CR* является любым числом от нуля до единицы;

- $GUEh_{OP}$ и $AEFh_{OP}$ — являются, соответственно, значениями *GUEh* и *AEFh* для одного работающего теплового насоса и должны быть определены одним из альтернативных методов, описанных в D.3;

- значение *GUEh* прибора со всеми тепловыми насосами равно соответствующему значению $GUEh_{OP}$ прибора с одним тепловым насосом;

- значение *AEFh* всего прибора с тепловым насосом вычисляют по формуле

$$AEFh = \frac{Ph}{\frac{Ph}{AEFh_{OP}} + (N - N_{OP}) \cdot P_{TO}}, \quad (E.5)$$

где N — количество тепловых насосов, входящих в состав прибора;

P_{TO} — потребление электроэнергии в режиме выключения термостата прибора с одним тепловым насосом, измеренное в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*.

Е.4 Расчет коэффициента *SAEFh*

Коэффициент *SAEFh* вычисляют по формуле

$$SAEFh = \frac{Q_{rein}}{\frac{Q_{rein}}{SAEFh_{on}} + N \cdot (H_{TO} \cdot P_{TO} + H_{SB} \cdot P_{SB} + H_{OFF} \cdot P_{OFF})}, \quad (E.6)$$

где Q_{refh} — справочная годовая потребность в отоплении, кВт·ч, согласно 5.6;

$SAEFh_{on}$ — справочный коэффициент сезонной вспомогательной энергии при включенном режиме обогрева согласно 5.7;

N — количество тепловых насосов, входящих в состав прибора;

H_{TO}, H_{SB}, H_{OFF} — количество часов, в течение которых прибор работает в режимах выключения термостата, режиме ожидания и режиме «выключено» соответственно. Количество часов, используемых для обогрева, указано в приложении С. Для бивалентных приборов H_{SB} вычисляют по формуле (D.8);

P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} — потребление электроэнергии в режиме отключения термостата, режиме ожидания и режиме «выключено» соответственно, кВт (измеряют в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*).

Приложение F
(справочное)

Таблицы с данными для условий частичной нагрузки в режиме обогрева

Таблица F.1 — Приборы типа «воздух — вода»

Температура применения	Средний базисный отопительный период	Теплый базисный отопительный период	Холодный базисный отопительный период
Низкая	Таблица 5	Таблица 6	Таблица 7
Средняя	Таблица 8	Таблица 9	Таблица 10
Высокая	Таблица 11	Таблица 12	Таблица 13
Очень высокая	Таблица 14	Таблица 15	Таблица 16

Таблица F.2 — Приборы типов «вода — вода» и «рассол — вода»

Температура применения	Средний базисный отопительный период	Теплый базисный отопительный период	Холодный базисный отопительный период
Низкая	Таблица 17	Таблица 18	Таблица 19
Средняя	Таблица 20	Таблица 21	Таблица 22
Высокая	Таблица 23	Таблица 24	Таблица 25
Очень высокая	Таблица 26	Таблица 27	Таблица 28

Приложение G
(обязательное)

Расчет сезонной энергетической эффективности обогрева помещений для отопительных приборов на основе моновалентного или бивалентного газового сорбционного теплового насоса

Сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений η_s для отопительных приборов на основе моновалентного или бивалентного газового сорбционного теплового насоса вычисляют по формуле

$$\eta_s = SPER \cdot 100 - \sum F(i), \quad (G.1)$$

где *SPER* — справочный коэффициент сезонной первичной энергии;

F(*i*) — поправочный коэффициент, %.

Расчет поправочных коэффициентов *F*(*i*)

a) Поправочный коэффициент *F*(1) учитывает отрицательное воздействие на сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений нагревателей за счет скорректированного вклада регуляторов температуры в сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений сборки, состоящей из обогревателя, системы контроля температуры и солнечного коллектора, или сборки из комбинированного обогревателя, терморегулятора, солнечного коллектора и пассивного устройства рекуперации тепла. Для мононовалентных или бивалентных газовых сорбционных приборов *F*(1) = 3 %.

b) Поправочный коэффициент *F*(2) учитывает отрицательное воздействие на сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений потребление электроэнергии насосом(ами), необходимым(и) для циркуляции теплоносителя между отопительным прибором и источником тепла окружающей среды (грунт, вода или солнце). В таблице G.1 приведены различные значения коэффициента *F*(2) для каждого источника тепла окружающей среды одновалентных или двухвалентных приборов.

Таблица G.1 — Значения поправочного коэффициента *F*(2) для разных источников тепла гибридных приборов

Тип гибридного прибора	Поправочный коэффициент *F*(2), %
Тепловой насос «грунтовые воды — вода»	2
Тепловой насос «грунт/рассол — вода»	1

c) Поправочный коэффициент *F*(3) учитывает положительное воздействие на сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений приборов на основе мононовалентных или бивалентных газовых сорбционных тепловых насосов за счет различного терморегулирования сборок устройств разных классов. В таблице G.2 указаны значения коэффициента *F*(3) в соответствии с классом управления.

Таблица G.2 — Значение поправочного коэффициента *F*(3) в соответствии с классом управления

Класс управления	Описание контроля температуры	Поправочный коэффициент *F*(3), %
I	Комнатный термостат, который управляет включением/выключением нагревателя. Рабочие параметры, включая дифференциальное переключение и точность регулирования температуры в помещении, определяются механической конструкцией термостата	1
II	Управление с помощью погодного компенсатора для использования с регулируемыми нагревателями. Регулирование температуры подачи нагревателя, которое изменяет заданное значение температуры подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от преобладающей температуры наружного воздуха и выбранной кривой компенсации погоды. Управление достигается путем регулирования мощности нагревателя	2
III	Управление с помощью погодного компенсатора для использования с включенными/выключенными выходными нагревателями. Управление температурой потока нагревателя, которое изменяет заданное значение температуры подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от преобладающей наружной температуры и выбранной кривой компенсации погоды. Температура подачи нагревателя изменяется путем управления включением/выключением нагревателя	1,5

Окончание таблицы G.2

Класс управления	Описание контроля температуры	Поправочный коэффициент $F(3)$, %
IV	Комнатный термостат TPI для использования с выходными включенными/выключенными нагревателями. Электронный комнатный термостат, который контролирует как частоту циклов термостата, так и коэффициент включения/выключения в цикле нагревателя, пропорциональный комнатной температуре. Управление TPI снижает среднюю температуру воды, повышает точность контроля комнатной температуры и повышает эффективность системы	2
V	Регулирующий комнатный термостат для использования с регулируемыми нагревателями. Электронный комнатный термостат, который изменяет температуру подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от отклонения измеренной комнатной температуры от заданного значения комнатного термостата. Управление достигается путем регулирования мощности нагревателя	3
VI	Погодный компенсатор и комнатный датчик для использования с регулируемыми нагревателями. Регулятор температуры потока нагревателя, который изменяет температуру подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от преобладающей наружной температуры и выбранной кривой компенсации погоды. Датчик комнатной температуры контролирует комнатную температуру и регулирует компенсационную кривую параллельного смещения для повышения комфорта в помещении. Управление достигается путем регулирования мощности нагревателя	4
VII	Погодный компенсатор и комнатный датчик для использования с двухпозиционными выходными нагревателями. Регулятор температуры подачи нагревателя, который изменяет температуру подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от преобладающей наружной температуры и выбранной кривой компенсации погоды. Датчик комнатной температуры контролирует комнатную температуру и регулирует компенсационную кривую параллельного смещения для повышения комфорта в помещении. Температура подачи нагревателя изменяется путем управления включением/выключением нагревателя	3,5
VIII	Мультисенсорное управление температурой в помещении для использования с регулируемыми нагревателями. Электронное управление, оснащенное тремя и более комнатными датчиками, которые изменяют температуру подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от совокупного измеренного отклонения температуры в помещении от заданных значений комнатного датчика. Управление достигается путем регулирования мощности нагревателя	5
IX	Управление потребностью в отоплении, для использования с регулируемыми нагревателями, которые содержат регулятор температуры потока нагревателя, который изменяет температуру подачи воды, выходящей из нагревателя, в зависимости от преобладающей наружной температуры и выбранной кривой компенсации погоды. Кроме того, датчик расхода интегрирован вместе с двумя датчиками температуры на приточной и возвратной сторонах установки дома. Управление потребностью в отоплении определяет, когда запускать нагреватель и с какой нагрузкой, чтобы компенсировать любой дефицит энергии между сторонами спроса и подачи, избегая неэффективной тактовой работы нагревателя и предлагая самый высокий уровень комфорта	6

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта
ГОСТ 33009.1—2014 (EN 15502-1:2012)	MOD	DIN EN 15502-1:2012 «Котлы газовые центрального отопления. Часть 1. Общие требования и испытания»
ГОСТ Р 58841.1—2020	MOD	DIN EN 12309-1:2015 «Оборудование сорбционное газовое для нагревания и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 1. Термины и определения»
ГОСТ Р 58841.3—2020	MOD	DIN EN 12309-3:2015 «Оборудование сорбционное газовое для нагревания и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 3. Условия испытаний»
ГОСТ Р 58841.4—2020	MOD	DIN EN 12309-4:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 4. Методы испытаний»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1] CEN/TR 1749:2014 Приборы газовые. Европейская схема классификации по методу удаления продуктов сгорания [European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the combustion products (types)]

[2] ЕН 15316-4-2:2017 Энергоэффективность зданий. Метод расчета потребности в энергии и эффективности систем. Часть 4-2. Системы получения, переноса и передачи тепла в обогреваемые помещения; теплонасосные установки, модуль М3-8-2, М8-8-2 (Energy performance of buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies — Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems, Module M3-8-2, M8-8-2)

[3] 2009/125/EC Директива Европейского парламента и совета от 21 октября 2009 г., устанавливающая основу для определения требований к экодизайну энергосвязанных изделий

УДК 66.065.54:006.354

ОКС 27.080
91.140.30

Ключевые слова: чиллер, обогрев, охлаждение, вода, воздух, температура, условие, испытание, оценка

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 05.08.2021. Подписано в печать 12.08.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,63.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва. Нахимовский пр-т. д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru