ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58841.7— 2020

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

Часть 7

Специальные требования к гибридным приборам

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») на основе собственного перевода на русский язык немецкоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 61 «Вентиляция и кондиционирование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июля 2020 г. № 391-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ДИН ЕН 12309-7:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 7. Специальные требования к гибридным приборам» (DIN EN 12309-7:2015 «Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 7: Spezifische Bestimmungen für Hybridanlagen», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Сведения о соответствии ссылочных национальных 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

© Стандартинформ, оформление, 2020

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 Условия испытаний 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Температуры на входе во внутренний теплообменник 4
4.3 Температуры на входе в наружный теплообменник 5
5 Расчет сезонных характеристик в режиме обогрева 7
6 Стандартные условия функционирования гибридных отопительных приборов на основе газовых сорбционных тепловых насосов 7
Приложение А (справочное) Оценка входной и выходной температур нагревающей жидкости на входе и выходе из внутреннего теплообменника 10
Приложение В (справочное) Температура на входе в наружный теплообменник для гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса от грунтового тепла 11
Приложение С (справочное) Температура на входе в наружный теплообменник для гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса от солнечного тепла 12
Приложение D (справочное) Температура на входе в наружный теплообменник для солнечного коллектора с помощью сорбционного теплового насоса на основе гибридных отопительных приборов 13
Приложение Е (справочное) Расчет сезонной эффективности использования газа при частичном покрытии потребности в тепле солнечными коллекторами 14
Приложение F (справочное) Оценка сезонных характеристик гибридных отопительных приборов при проектных нагрузках, отклоняющихся от номинальной тепловой мощности прибора 15
Приложение G (обязательное) Расчет сезонной энергетической эффективности обогрева помещений для отопительных приборов с гибридным газовым сорбционным тепловым насосом 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте 18
Библиография 19

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 7

Специальные требования к гибридным приборам

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW.
Part 7. Specific provisions for hybrid appliances

Дата введения — 2021—03—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*).

Для 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.

Настоящий стандарт устанавливает специальные требования для гибридных отопительных приборов, основанных на газовых сорбционных тепловых насосах, как определено в *ГОСТ Р 58841.1*.

Нагревательные приборы, рассматриваемые в настоящем стандарте, представляют собой гибридные типы, собранные герметически, объединяющие сорбционный тепловой насос с прямым или косвенным обогревом для основной нагрузки и конденсационный котел для пиковой нагрузки, имеющие единую систему дымоудаления, кабель электропитания и оборудование человеко-машинного интерфейса для пользователя. Сорбционный тепловой насос прямого или непрямого действия, встроенный в гибридные приборы, может быть постоянно или прерывисто работающим абсорбционным или адсорбционным тепловым насосом.

Издание официальное

Система управления гибридными отопительными приборами автоматически переходит из режима работы теплового насоса в смешанный режим работы (нагрев как сорбционным тепловым насосом, так и пиковым котлом) или в режим прямого нагрева (только пиковый котел) в зависимости от температуры теплоносителя на входе или выходе, температуры рассола, поступающего во внутренний теплообменник (испаритель) теплового насоса. Требуемая температура на выходе или температура подачи зависит от температуры наружного воздуха, а также от температуры в помещении. При переходе из режима работы теплового насоса в смешанный режим система управления также определяет степень смешивания на основе вышеупомянутых параметров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 58841.2 Оборудование сорбционное газовое для нагревания и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 2. Безопасность

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

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

4.1 Общие положения

Типы гибридных отопительных приборов, рассматриваемых в настоящем стандарте, имеют переменную мощность, обеспечивающую переменную температуру на выходе нагревательной жидкости, зависящую от температуры наружного воздуха и проектной температуры внутри помещения, а также от выбранных условий теплопередачи.

В таблице 1 представлены расчетная температура для обогрева (наименьшая внешняя температура сухого термометра) для каждого базисного отопительного периода, расчетная температура в помещении/комнате T_R, а также точка равновесия или предельная температура нагрева T_{BP} для рассматриваемых в [2] трех базисных отопительных периодов (климатических условий) — холодного, среднего и теплого.

Таблица 1 — Расчетная температура, температура в помещении и балансовые температуры для различных отопительных периодов

Базисный отопительный период	Температурные условия сухого термометра		
	$T_{designh}$, °C	T_R, °C	T_{BP}, °C
Холодный	–22	20	16

Окончание таблицы 1

Базисный отопительный период	Температурные условия сухого термометра		
	$T_{designh}$, °C	T_R, °C	T_{BP}, °C
Средний	–10	20	16
Теплый	+2	20	16

В таблице 2 расчетные температуры на выходе (подача) и на входе (возврат) в(из) отопительную(ой) сеть(и) здания (температуры нагревающей жидкости от отопительного прибора к отопительной сети и обратно соответственно) приведены в соответствии с определением по *ГОСТ Р 58841.3*.

Таблица 2 — Расчетные выходные и входные температуры для различных состояний теплообменника

Стандартное состояние теплообменника	Температурные условия сухого термометра	
	T_{out-d}, °C	T_{in-d}, °C
Низкая температура	35	28
Средняя температура	45	35
Высокая температура	55	41
Очень высокая температура	65	48

Должно быть заявлено по меньшей мере одно из приведенных в таблице 2 состояний теплообменника, на основании которого можно оценить сезонные показатели в соответствии с настоящим стандартом.

Коэффициент частичной нагрузки для здания при любой температуре наружного воздуха может быть определен как отношение между нагрузкой части здания при любой температуре наружного воздуха и тепловой нагрузкой всего здания. Таким образом, коэффициент частичной нагрузки отопительного прибора можно определить как теплопроизводительность прибора при любой температуре наружного воздуха, деленную на его номинальную теплопроизводительность.

Точность оценки сезонных характеристик таких гибридных приборов существенно зависит от равномерности распределения условий частичной нагрузки согласно кривой потребления тепла в зданиях. Для гибридных отопительных приборов определены стандартные коэффициенты частичной нагрузки *PLR* — 100 %, 75 %, 60 %, 45 %, 30 % и 15 %.

Расчетные коэффициенты частичной нагрузки отличаются от данных значений, т. к. шаг температуры наружного воздуха равен 1 °C (см. [*2*]). Ближайшее значение частичной нагрузки выделяется в качестве коэффициента частичной нагрузки в качестве основы для оценки сезонных показателей согласно таблице 3.

Таблица 3 — Стандартные и основные коэффициенты частичной нагрузки *PLR* для рассматриваемых стандартных отопительных сезонов

Стандартное условие испытаний	Стандартный коэффициент частичной нагрузки *PLR*, %	Основной коэффициент частичной нагрузки для базисных отопительных периодов, %		
		Холодный	Средний	Теплый
A	100	100	100	100
B	75	74	73	71
C	60	61	58	57
D	45	45	46	43
E	30	29	31	29
F	15	16	15	14

При необходимости допускается добавить не более одного контрольного испытания G между любыми двумя последовательными испытаниями в диапазоне от A до F. Затем условия этих испытаний должны быть линейно интерполированы между двумя последовательными стандартными условиями испытаний, приведенными в 4.2 и 4.3.

Заявленная номинальная теплопроизводительность гибридного отопительного прибора всегда выше или равна расчетной нагрузке на отопление здания.

Примечание — Измеренные коэффициенты эффективности использования газа GUE при стандартных условиях частичной нагрузки допустимо учитывать только при оценке сезонных показателей, если теплопроизводительность при каждом стандартном условии частичной нагрузки измеряется в заданных пределах отклонения согласно ГОСТ Р 58841.4.

4.2 Температуры на входе во внутренний теплообменник

Привязка стандартных условий испытаний к коэффициентам частичной нагрузки приводит к одинаковым температурам на входе и выходе во(из) внутренний(его) теплообменник(а) в течение базисных отопительных периодов для каждого коэффициента частичной нагрузки. В приложении А представлен подробный подход к оценке температур на входе и выходе во(из) внутренний(его) теплообменник(а) для любого коэффициента частичной нагрузки и базисного отопительного периода. Температуры на входе и выходе рассчитаны для стандартных коэффициентов частичной нагрузки при испытаниях, определенных в 4.1 и представленных в таблице 4 для низких и средних температур, а в таблице 5 — для условий теплоотвода при высоких и очень высоких температурах. В приложении А приведено более подробное описание данного подхода.

Таблица 4 — Входные и выходные температуры внутреннего теплообменника для стандартных условий испытаний с частичной нагрузкой для низких и средних температур систем теплопередачи

Стандартное условие испытаний	Применение при низкой температуре		Применение при средней температуре	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
A	35,0	28,0	45,0	35,0
B	31,4	26,2	39,4	31,9
C	29,3	25,1	36,1	30,1
D	27,1	24,0	32,4	28,0
E	24,9	22,8	28,8	25,8
F	22,5	21,5	24,8	23,3

Таблица 5 — Входные и выходные температуры внутреннего теплообменника для стандартных условий испытаний с частичной нагрузкой для высоких и очень высоких температур систем теплопередачи

Стандартное условие испытаний	Применение при высокой температуре		Применение при очень высокой температуре	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
A	55,0	41,0	65,0	48,0
B	47,6	37,1	56,0	43,3
C	43,1	34,7	50,4	40,2
D	38,2	31,9	44,3	36,7
E	33,2	29,0	38,0	32,9
F	27,4	25,4	30,5	28,0

Измерения частичной нагрузки при стандартных условиях испытаний необходимо проводить в соответствии с методом входной температуры согласно *ГОСТ Р 58841.4*.

Каждое стандартное условие испытаний с частичной нагрузкой строго определяется обеими частичными нагрузками и входной температурой как для внутренних, так и для наружных теплообменников. Входные температуры для внутренних теплообменников должны быть взяты из таблиц 4 и 5, а входные температуры для наружных теплообменников — определены по 4.3 для различных источников тепла окружающей среды.

Указанные в таблицах 4 и 5 температуры на выходе должны быть средними в течение цикла. Они применимы для проведения измерений только в том случае, если номинальный (расчетный) расход нагревающей жидкости поддерживается постоянным во всех условиях частичной нагрузки. Специально для низких коэффициентов частичной нагрузки при стандартных условиях испытаний (B – F) расход теплоносителя допускается уменьшить для увеличения температуры на выходе, увеличения точности измерения и уменьшения потребления вспомогательной электроэнергии. Это допускается только при условии, что температурный градиент между выходными и входными температурами при любом условии частичной нагрузки не должен превышать температурный градиент при соответствующем условии расчетной нагрузки, т. е. 7 °С — для низкотемпературного теплообменника, 10 °С — для среднетемпературного, 14 °С — для высокотемпературного и 17 °С — для очень высокотемпературного теплообменника.

Необходимо соблюдать рекомендации для гибридного прибора, касающиеся допустимого(ых) отклонения(й) температурных градиентов при каждом стандартном условии испытаний с частичной нагрузкой, как описано выше.

Поскольку встроенный газовый сорбционный тепловой насос может работать либо прерывисто, либо непрерывно с разделением времени между тепловым насосом и пиковым котлом, которые требуются при более высокой мощности нагрева, мощность нагрева следует усреднять в течение очень длительного периода времени (например, 24 ч) или в течение ряда полных рабочих циклов, но не менее двух. Типичный рабочий цикл гибридного прибора может быть подсчитан между двумя последовательными обычными операциями горелки.

Для горелок с постоянным регулированием соотношения воздуха и топлива калибровка горелки не считается нормальной при работе горелки. Испытание должно проходить в течение двух последовательных рабочих циклов без каких-либо автоматических операций калибровки горелки между ними. Циклическая работа гибридного прибора должна быть описана в руководстве по эксплуатации, режим автоматической калибровки горелки может быть отключен в испытательном режиме, чтобы обеспечить более точное проведение испытания.

4.3 Температуры на входе в наружный теплообменник

4.3.1 Гибридные отопительные приборы типа «воздух–вода»

На основе определения коэффициента частичной нагрузки *PLR* ($T_{outdoor}$) (см. [2]) температуры воздуха сухого термометра, поступающего в наружный теплообменник гибридных отопительных приборов типа «воздух—вода», оценены для основных коэффициентов частичной нагрузки, приведенных в таблице 3, с использованием формулы (1) и приведены в таблице 6.

$$T_{outdoor} = 16 + PLR\,(T_{outdoor})\cdot(T_{designh} - 16). \quad (1)$$

Таблица 6 — Входные температуры воздуха сухого (влажного) термометра, поступающего в наружный теплообменник

Стандартное условие испытаний	Температуры стандартного отопительного сезона, °С		
	Холодный	Средний	Теплый
A	–22 (–23)	–10 (–11)	2 (1)
B	–12 (–13)	–3 (–4)	6 (5)
C	–7 (–8)	1 (0)	8 (7)
D	–1 (–2)	4 (3)	10 (9)
E	5 (4)	8 (7)	12 (11)
F	10 (9)	12 (11)	14 (13)

Температура влажного термометра устанавливается равной температуре сухого термометра (минус 1 °С). Для температур ниже минус 10 °С настройка влажного термометра необязательна.

Для гибридных отопительных приборов типа «воздух—вода», работающих с отработанным воздухом в качестве источника тепла из окружающей среды, температура воздуха сухого (влажного) термометра на входе должна составлять 20 °С (12 °С) для всех стандартных условий испытаний в соответствии с *ГОСТ Р 58841.3*.

Если размораживание воздушного теплообменника происходит при любом из указанных условий испытаний данного пункта, то процесс размораживания следует рассматривать в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4*.

Установка прибора в климатической камере должна осуществляться в соответствии с инструкциями по установке в соответствии с *ГОСТ Р 58841.2* и *ГОСТ Р 58841.4*.

4.3.2 Гибридные отопительные приборы на основе грунтовых вод

Для гибридных отопительных приборов на основе грунтовых вод измерения при всех шести стандартных испытаниях с частичной нагрузкой (A – F) необходимо проводить при температуре на входе в наружный теплообменник, равной 10 °C.

4.3.3 Гибридные отопительные приборы на основе тепла грунта

В соответствии с проектными условиями, приведенными в приложении B, применяют температуры на входе в наружный теплообменник, перечисленные в таблице 7 для всех эталонных условий испытаний с частичной нагрузкой.

Т а б л и ц а 7 — Температура на входе в наружный теплообменник (испаритель) для стандартных условий испытаний с частичной нагрузкой

Стандартное условие испытаний	Коэффициент частичной нагрузки *PLR*, %	Температура на входе, °C
A	100	5
B	75	5
C	60	6
D	45	7
E	30	8
F	15	9

При проведении измерений должны быть выполнены указанные в руководстве по эксплуатации значения расхода рассола.

4.3.4 Гибридные отопительные приборы на основе солнечного тепла

Согласно приложению C температура рассола на выходе из солнечных коллекторов (источников тепла окружающей среды) превышает наружную температуру сухого термометра на разность температур, которая соотносится с площадью апертуры коллектора в соответствии с формулой (C.1), приложение C.

Приведенные в таблице 8 разности температур ΔT должны быть добавлены к температурам наружного воздуха сухого термометра, приведенным в таблице 6, в зависимости от площади апертуры и типа коллектора для получения температуры на входе в наружный теплообменник (испаритель) для всех стандартных условий испытаний с частичной нагрузкой (A – F).

Т а б л и ц а 8 — Разница между температурами на входе в наружный теплообменник и приведенными в таблице 6 температурами для сухого термометра

Площадь апертуры коллектора/ максимальный отвод тепла, $м^2$/кВт	ΔT, °C	
	для плоского пластинчатого солнечного коллектора	для трубчатого вакуумного солнечного коллектора
1,0	2,1	2,9
1,5	2,9	4,1
2,0	3,6	5,1
3,0	4,8	6,8
4,0	5,6	8,0
5,0	6,3	9,0
6,0	6,8	9,6

При проведении измерений должны быть выполнены указанные в руководстве по эксплуатации значения расхода рассола.

При применении солнечных коллекторов в качестве альтернативного источника тепла окружающей среды для помощи существующему источнику грунтового тепла или теплообменнику типа «воздух—рассол» в качестве воздушного источника тепла могут быть применены требования приложения D для оценки температуры на входе в наружный теплообменник.

5 Расчет сезонных характеристик в режиме обогрева

Расчет сезонных характеристик гибридных отопительных приборов следует из применения бин-метода [см. [2], подразделы 5.3—5.7, где определены эффективность использования газа при частичной загрузке и коэффициент вспомогательной энергии при каждом интервале (бине) наружной температуры с помощью линейной интерполяции их соответствующих значений частичной нагрузки, измеренных при стандартных условиях испытаний с частичной нагрузкой, определенных в настоящем стандарте для каждого базисного отопительного периода и расчетных условий теплообменника].

Примечание — Бин-метод — метод расчета энергопотребления, обычно используемый при обосновании того или иного варианта, в котором годовое (или месячное) энергопотребление здания рассчитывается как сумма энергий, потребляемых для каждого интервала (бина) наружной температуры, позволяющий определять производительность тепловых насосов (или иных обогревателей) при разных значениях бинов.

Сезонную эффективность использования газа для гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса с частичным покрытием потребности в отоплении здания солнечными коллекторами, работающими в качестве источника тепла из окружающей среды, оценивают в соответствии с приложением E.

Методика оценки сезонных характеристик гибридных отопительных приборов при расчетных нагрузках на отопление здания меньших, чем номинальная теплопроизводительность прибора, — согласно приложению F.

6 Стандартные условия функционирования гибридных отопительных приборов на основе газовых сорбционных тепловых насосов

Для целей маркировки, сравнения или сертификации гибридных отопительных приборов на основе газовых сорбционных тепловых насосов приводят следующие показатели сезонных характеристик: сезонная эффективность использования газа, сезонный коэффициент вспомогательной энергии и сезонный коэффициент первичной энергии.

Кроме этого, гибридные отопительные приборы могут быть испытаны в стандартных условиях функционирования, определенных в таблице 9 для номинальной теплопроизводительности, а при условии частичной 30 %-ной нагрузки — в таблице 10.

Таблица 9 — Стандартные условия функционирования для испытаний гибридных отопительных приборов на номинальную теплопроизводительность

Тип прибора	Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
Источник тепла — воздух				
Низкая температура	7	b	a	35
Средняя температура	7	b	a	45
Высокая температура	7	b	a	55
Очень высокая температура	7	b	a	65
Источник тепла — грунтовые воды				
Низкая температура	10	b	a	35
Средняя температура	10	b	a	45
Высокая температура	10	b	a	55
Очень высокая температура	10	b	a	65

Окончание таблицы 9

Тип прибора	Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
Источник тепла — грунт[c]				
Низкая температура	8	[b]	[a]	35
Средняя температура	8	[b]	[a]	45
Высокая температура	8	[b]	[a]	55
Очень высокая температура	8	[b]	[a]	65
Источник тепла — солнце				
Низкая температура	12	[b]	[a]	35
Средняя температура	12	[b]	[a]	45
Высокая температура	12	[b]	[a]	55
Очень высокая температура	12	[b]	[a]	65

[a] Все испытания следует проводить с номинальными расходами, указанными в руководстве по эксплуатации в кубических метрах в секунду, при условии, что разница между выходной и входной температурами внутреннего теплообменника менее или равна максимальной разнице температур ΔT_{max}, рассчитанной по формуле

$$\Delta T_{max} = 7 + \left(\frac{T_{out} - 35}{30}\right) \cdot 10 .$$

[b] Испытания проводят с расходом, заданным системой управления прибора, или, по умолчанию, с расходом, полученным в ходе испытания при соответствующих стандартных условиях, при условии соблюдения в обоих случаях условия о максимальном значении ΔT. Предполагается, что система управления прибора имеет контроль над насосами, например внутренними насосами.

[c] Удельная максимальная выходная мощность зонда составляет 35 Вт на метр зонда.

Таблица 10 — Стандартные условия функционирования для испытаний гибридных нагревательных приборов при условии 30 %-ной частичной нагрузки

Тип прибора	Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
Источник тепла — воздух				
Низкая температура	7	[b]	22,8	[a]
Средняя температура	7	[b]	25,8	[a]
Высокая температура	7	[b]	29,0	[a]
Очень высокая температура	7	[b]	32,9	[a]
Источник тепла — грунтовые воды				
Низкая температура	10	[b]	22,8	[a]
Средняя температура	10	[b]	25,8	[a]
Высокая температура	10	[b]	29,0	[a]
Очень высокая температура	10	[b]	32,9	[a]
Источник тепла — грунт[c]				
Низкая температура	8	[b]	22,8	[a]
Средняя температура	8	[b]	25,8	[a]
Высокая температура	8	[b]	29,0	[a]
Очень высокая температура	8	[b]	32,9	[a]

Окончание таблицы 10

Тип прибора	Наружный теплообменник		Внутренний теплообменник	
	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С	Температура на входе, °С	Температура на выходе, °С
Источник тепла — солнце				
Низкая температура	12	[b]	22,8	[a]
Средняя температура	12	[b]	25,8	[a]
Высокая температура	12	[b]	29,0	[a]
Очень высокая температура	12	[b]	32,9	[a]

[a] Измерения частичной нагрузки при стандартных условиях испытаний следует проводить в соответствии с методом температуры на входе, предусмотренным в *ГОСТ Р 58841.4*. Каждое стандартное условие испытаний с частичной нагрузкой строго определяется как частичной нагрузкой, так и входными температурами как внутренних, так и наружных теплообменников. Расход теплоносителя может быть уменьшен ниже его номинального значения, указанного в руководстве по эксплуатации, с целью повышения точности измерения и снижения расхода вспомогательной электроэнергии. Это допускается только при условии, что температурный градиент между выходными и входными температурами при любой частичной нагрузке не должен превышать температурный градиент при соответствующей расчетной нагрузке, а именно 7 °С — для низкотемпературного радиатора, 10 °С — для среднетемпературного, 14 °С — для высокотемпературного и 17 °С — для очень высокотемпературного теплообменника соответственно. Необходимо соблюдать рекомендации для гибридного прибора, касающиеся допустимого(ых) отклонения(ий) температурных градиентов при каждом стандартном условии испытаний с частичной нагрузкой, как описано выше.

[b] Испытания проводят с расходом, заданным системой управления прибора, или, по умолчанию, с расходом, полученным в ходе испытания при соответствующих стандартных условиях, при условии соблюдения в обоих случаях условия о максимальном значении ΔT. Предполагается, что система управления прибора имеет контроль над насосами, например внутренними насосами.

[c] Удельная максимальная выходная мощность зонда составляет 35 Вт на метр зонда.

Если используют жидкие теплоносители, отличные от воды, при оценке также определяют и учитывают их удельную теплоемкость и плотность.

Приложение А
(справочное)

Оценка входной и выходной температур нагревающей жидкости на входе и выходе из внутреннего теплообменника

Средняя температура потока нагревающей жидкости при любой наружной температуре $T_{HF}(T_{outdoor})$ может быть рассчитана как среднее арифметическое между температурами выхода (подачи) и входа (возврата) теплоносителя по формуле

$$T_{HF}(T_{outdoor}) = \frac{1}{2}\cdot\left(T_{out}(T_{outdoor}) + T_{in}(T_{outdoor})\right). \quad (A.1)$$

Из заданных расчетных выходных и входных температур при выбранном стандартном состоянии теплообменника, приведенных в таблице 2, также можно определить среднюю расчетную температуру потока нагревающей жидкости $T_{HF\text{-}d}$ по формуле

$$T_{HF-d} = \frac{1}{2}\cdot\left(T_{out-d} + T_{in-d}\right). \quad (A.2)$$

При постоянном объемно-массовом расходе, а также постоянной удельной теплоемкости нагревающей жидкости можно определить коэффициент частичной нагрузки

$$PRL(T_{outdoor}) = \frac{T_{out}(T_{outdoor}) + T_{in}(T_{outdoor})}{T_{out-d} - T_{in-d}}. \quad (A.3)$$

Измерение теплопроизводительности поверхностей нагрева — см. [3]. Теплопроизводительность является функцией градиента температуры нагревающей жидкости к расчетной комнатной температуре ($T_{HF\text{-}d} - T_R$). Эта функция, как правило, представлена в виде так называемой характеристической кривой поверхности нагрева (см. [3]). Расчетную теплопроизводительность каждой поверхности нагрева следует указывать при нормальном атмосферном давлении (101,325 кПа), расчетной температуре на выходе и входе внутреннего теплообменника и стандартной комнатной температуре 20 °С. На основе расчетной теплопроизводительность при любых рабочих условиях может быть оценена по формуле

$$PRL(T_{outdoor}) = \left[\frac{T_{HF}(T_{outdoor}) - T_R}{T_{HF-d} - T_R}\right]. \quad (A.4)$$

Показатель поверхности нагрева n определяется экспериментально и зависит от конструкции и размера поверхности нагрева. Для выбранных четырех температур теплообменника — низкой, средней, высокой и очень высокой — выбирают показатели поверхности нагрева, равные 1,1; 1,2; 1,3 и 1,4 соответственно.

Путем комбинации результатов (приведенных выше формул), значений температур на выходе и входе получают значения температур [на выходе — формула (А.5) и входе — формула (А.6)] нагревающей жидкости для заданных состояний теплообменника, показателя поверхности нагрева при любой заданной температуре наружного воздуха и коэффициента частичной нагрузки:

$$T_{out}(T_{outdoor}) = T_R + (T_{HF-d} - T_R)\cdot\left(PRL(T_{outdoor})\right)^{1/n} + \frac{1}{2}\cdot PRL(T_{outdoor})\cdot(T_{out-d} - T_{in-d}). \quad (A.5)$$

$$T_{in}(T_{outdoor}) = T_R + (T_{HF-d} - T_R)\cdot\left(PRL(T_{outdoor})\right)^{1/n} - \frac{1}{2}\cdot PRL(T_{outdoor})\cdot(T_{out-d} - T_{in-d}). \quad (A.6)$$

Приложение В
(справочное)

Температура на входе в наружный теплообменник для гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса от грунтового тепла

Грунтовый источник тепла (ГИТ) представляет собой скважинный теплообменник, устанавливаемый под поверхностью земли и выполняющий основную функцию по доставке тепла окружающей среды в испаритель газового теплового насоса. Т. к. рассматриваемые гибридные отопительные приборы на основе газового сорбционного теплового насоса содержат прямой или косвенный газовый сорбционный тепловой насос для основной нагрузки и конденсационный котел с пиковой нагрузкой, режим отбора тепла из ГИТ полностью отличается по сравнению с режимом отбора тепла паровых компрессионных тепловых насосов. В то время как скорость тепловыделения парокомпрессионных тепловых насосов достигает своего максимума при расчетной температуре нагрева $T_{designh}$, скорость тепловыделения гибридных отопительных приборов может достигать нуля, если котел с максимальной нагрузкой отвечает исключительно за покрытие пиковой (или расчетной) тепловой нагрузки. Кроме того, подразумеваемый сорбционный тепловой насос с газовым приводом предназначен для покрытия основной нагрузки (например, до 50 % номинальной теплоемкости гибридного прибора) в режиме работы теплового насоса.

Проектирование ГИТ усложняется попыткой избежать отрицательных температур из-за повреждения от замерзания в соседней с областью бурения. ГИТ для газовых гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса спроектированы (их глубина оценена) таким образом, чтобы температура рассола при возврате из ГИТ не опускалась ниже 4 °С после 25 лет эксплуатации (см. [4]). Проектные работы ГИТ выполнены для двух газовых абсорбционных или адсорбционных тепловых насосов (ГАТН). Максимальная скорость отвода тепла 1-го теплового насоса (ГАТН 1) составляет 1,25 кВт, а 2-го (ГАТН 2) — 2,0 кВт. Каждый ГАТН имеет различные характеристики извлечения (см. [5]), в то время как номинальная теплопроизводительность их гибридных отопительных приборов составляет 10 и 12 кВт соответственно. Для сравнения: ГИТ также разработан для парокомпрессионного теплового насоса (ПКТС) номинальной мощностью 10 кВт для выполнения того же условия (температура рассола при возврате из ГИТ более 4 °С через 25 лет эксплуатации). Проектные работы выполнены для двух типов односемейных домов, первый — энергосберегающий дом с расходом на отопление 10 582 кВт · ч/год, а второй — обычный дом с расходом на отопление 21 289 кВт · ч/год (см. [5]).

В таблице В.1 представлены полученные значения глубины ГИТ для энергосберегающего дома, а в таблице В.2 — для обычного дома.

Применение этих температур на входе в испаритель допускается только в том случае, если могут быть доказаны те же или более низкие характеристики тепловыделения для ГАТН. Для других ГАТН, показывающих различные (более высокие) характеристики теплоотдачи, следует выполнить ту же процедуру проектирования, чтобы оценить требуемую глубину ГИТ для выполнения тех же проектных условий. Кроме того, входные температуры наружного теплообменника (испарителя), указанные в таблице 7, допускается применять только в том случае, если глубины ГИТ для ГАТН 1 и ГАТН 2 по меньшей мере равны значениям, приведенным в таблицах В.1 и В.2, или в том случае, если расчетные глубины для других ГАТН удовлетворяют тому же конструктивному условию (температура рассола при возврате из ГИТ более 4 °С через 25 лет эксплуатации).

Таблица В.1 — Требуемая глубина ГИТ для рассматриваемых тепловых насосов ГАТН в сравнении с ПКТС одинаковой номинальной тепловой мощности для энергосберегающего дома

Тепловой насос	Требуемая глубина для ГИТ, м	Удельная годовая теплоотдача на один метр зонда, кВт·ч/мА	Максимальная отдача на метр зонда, Вт/м
ГАТН 1	48	57,1	26,0
ГАТН 2	62	40,5	32,3
ПКТС	206	41,7	38,8

Таблица В.2 — Требуемая глубина ГИТ для рассматриваемых тепловых насосов ГАТН в сравнении с ПКТС одинаковой номинальной тепловой мощности для обычного дома

Тепловой насос	Требуемая глубина для ГИТ, м	Удельная годовая теплоотдача на один метр зонда, кВт·ч/мА	Максимальная отдача на метр зонда, Вт/м
ГАТН 1	62	81,5	20,2
ГАТН 2	81	63,0	24,7
ПКТС	272	63,5	29,4

Приложение С
(справочное)

Температура на входе в наружный теплообменник для гибридных отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса от солнечного тепла

Солнечные тепловые насосы — это тепловые насосы, использующие солнечную энергию в качестве источника тепла из окружающей среды. Настоящее приложение определяет применение плоских пластинчатых или трубчатых вакуумных солнечных коллекторов в качестве источника тепла из окружающей среды для отопительных приборов на основе сорбционного теплового насоса.

Температура рассола, вытекающего из панели солнечного коллектора и поступающего в наружный теплообменник $T_{OHEX,in}$, превышает наружную температуру сухого термометра $T_{outdoor}$ на разность температур, которая зависит от типа коллектора и площади апертуры. Формула (С.1) дает корреляцию между разностью температур ($T_{OHEX,in} - T_{outdoor}$) и площадью апертуры коллектора (см. [5])

$$T_{OHEX,in} - T_{outdoor} = \Delta T_{Ref} \cdot \left[1 - e^{-\left(\frac{A}{A_{Ref}}\right)}\right], \quad (С.1)$$

где $T_{OHEX,in}$ — температура на входе в наружный теплообменник;

ΔT_{Ref} — контрольная разница температур, оцененная путем подгонки измеренных данных к площади апертуры коллектора по формуле (С.1);

A — площадь апертуры применяемых плоских пластинчатых или трубчатых вакуумных солнечных коллекторов, м^2;

A_{Ref} — справочная площадь коллектора, рассчитанная путем подгонки измеренных данных к площади апертуры коллектора по формуле (С.1).

Значения ΔT_{Ref} и A_{Ref} как для плоских пластинчатых, так и для трубчатых вакуумных коллекторов определены в таблице С.1.

Таблица С.1 — Параметры корреляции формулы (С.1) для плоских пластинчатых и вакуумных трубчатых коллекторов как источников тепла окружающей среды

Тип коллектора	ΔT_{Ref}, °С	A_{Ref}, м^2
Плоский пластинчатый	8,2	6,9
Трубчатый вакуумный	11,7	6,9

Разности температур, рассчитанные по формуле (С.1) и приведенные в таблице 8, должны быть добавлены к температурам наружного воздуха сухого термометра, приведенным в таблице 6, в зависимости от типа коллектора и площади апертуры A для получения температур на входе в наружный теплообменник (испаритель) для всех стандартных условий испытаний A – F.

Формула (С.1) и разности температур, приведенные в таблице 8, применимы только для плоских пластинчатых или трубчатых вакуумных коллекторов и гибридных нагревательных приборов на основе сорбционного теплового насоса, имеющих максимальную теплоотдачу 2 кВт. Для более высоких тепловых мощностей, других типов солнечных коллекторов или площадей апертуры применяют тот же подход, который описан в настоящем приложении.

Приложение D
(справочное)

Температура на входе в наружный теплообменник для солнечного коллектора с помощью сорбционного теплового насоса на основе гибридных отопительных приборов

D.1 Введение

Настоящее приложение применяют при использовании солнечных коллекторов в качестве альтернативного источника тепла окружающей среды вместе с существующим наземным источником тепла или теплообменником типа «воздух—рассол» в качестве источника тепла воздуха.

D.2 Газовые сорбционные тепловые насосы с грунтовым источником тепла и дополнительным солнечным источником тепла

Во время измерений при стандартных условиях испытаний с частичной нагрузкой необходимо установить соответствующую температуру на входе наружного теплообменника (испарителя) на более высокое значение из таблицы 7 и значений, полученных по формуле (С.1), или из таблицы 8 вместе с таблицей 6. Этот подход применим только для альтернативного использования ГИТ или солнечных коллекторов, в зависимости от того, какой источник тепла обеспечивает самую высокую температуру.

D.3 Газовые сорбционные тепловые насосы с воздушным источником тепла и дополнительным солнечным источником тепла

Соответствующая входная температура (воздуха или рассола) наружного теплообменника (испарителя), которая должна быть установлена при стандартных условиях испытаний с частичной нагрузкой, является более высоким значением из таблицы 6 и полученным по формуле (С.1) или из таблицы 8 вместе с таблицей 6. Этот подход применим только для альтернативного использования либо воздушного источника тепла, либо солнечных коллекторов, в зависимости от того, какой источник обеспечивает самую высокую температуру.

Приложение Е
(справочное)

Расчет сезонной эффективности использования газа при частичном покрытии потребности в тепле солнечными коллекторами

Сезонную эффективность использования газа для гибридных отопительных приборов на основе сорбционных тепловых насосов с частичным покрытием потребности в отоплении зданий солнечными коллекторами, работающими в качестве источника тепла окружающей среды, вычисляют по формуле

$$SGUEh_s = \frac{SGUEh}{1 - X}, \qquad (E.1)$$

где $SGUEh_s$ — справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева с использованием солнечного тепла;

$SGUEh$ — справочный коэффициент сезонной эффективности использования газа в режиме обогрева, определенный в соответствии с условиями испытаний в настоящем стандарте для гибридных отопительных приборов с солнечными коллекторами [см. [2], подраздел 5.4, формула (9)].

X — доля покрытия потребности в солнечном тепле.

Приложение F
(справочное)

Оценка сезонных характеристик гибридных отопительных приборов при проектных нагрузках, отклоняющихся от номинальной тепловой мощности прибора

Номинальную тепловую мощность определяют как максимальную тепловую мощность гибридного отопительного прибора. Если проектная тепловая мощность менее номинальной тепловой мощности прибора, все измерения необходимо повторить для каждой конкретной проектной тепловой мощности.

Для уменьшения экспериментальных усилий определяют две номинальные тепловые мощности — самую высокую и самую низкую номинальные тепловые мощности для каждого гибридного отопительного прибора.

Условием применения конкретного гибридного отопительного прибора является нахождение проектной нагрузки для обогрева между наименьшей и наибольшей номинальными мощностями рассматриваемого прибора.

Измерения следует проводить только для обеих номинальных тепловых мощностей. Эффективность использования газа при частичной нагрузке и коэффициент вспомогательной энергии при каждом стандартном условии испытаний должны быть линейно интерполированы между соответствующими значениями наибольшей и наименьшей номинальных мощностей для любой проектной нагрузки для обогрева, расположенной между ними.

Приложение G
(обязательное)

Расчет сезонной энергетической эффективности обогрева помещений для отопительных приборов с гибридным газовым сорбционным тепловым насосом

Сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений η_s для отопительных приборов с гибридным газовым сорбционным тепловым насосом вычисляют по формуле

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

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, терморегулятора и солнечного коллектора, или сборки из комбинированного обогревателя, терморегулятора, солнечного коллектора и пассивного устройства рекуперации тепла дымовых газов. Для отопительных приборов с гибридным газовым сорбционным тепловым насосом на основе отопительных приборов и комбинированных обогревателей *F*(1) = 3 %.

b) Поправочный коэффициент *F*(2) учитывает отрицательное воздействие на сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений потребления электроэнергии насосом(ами), необходимым(и) для циркуляции теплоносителя между гибридным 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 гибридных 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
Тепловой насос «солнце—вода»	1

c) Поправочный коэффициент *F*(3) учитывает положительное воздействие на сезонную энергетическую эффективность обогрева помещений гибридных газовых сорбционных тепловых насосов на базе нагревательных приборов 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

Окончание таблицы G.2

Класс управления	Описание контроля температуры	Поправочный коэффициент $F(3)$, %
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
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 при использовании регулируемых нагревателей, 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 стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта
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 58841.2—2020	MOD	DIN EN 12309-2:2016 «Оборудование сорбционное газовое для нагревания и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 2. Безопасность»
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 нагревания 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] *EH 12309-6:2014* *Оборудование сорбционное газовое для нагревания и/или охлаждения с полезным подводом тепла, не превышающим 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)*

[3] EH 442-2:1996 Радиаторы и конвекторы. Часть 2. Методы испытаний и оценка (Radiators and convectors — Part 2: Test methods and rating)

[4] VDI 4640-2:2001 Использование подземной теплоты. Теплонасосные установки, смонтированные на земле (Thermal utilization of ground heat sources — Ground heat sourced heat pumps)

[5] VDI 4650-2:2013 Упрощенный метод для вычисления ежегодного обогревающего энергетического отношения и ежегодной газовой эффективности использования тепловых насосов сорбции. Газовые тепловые насосы для обогрева и внутренней горячей воды (Simplified method for the calculation of the annual heating energy ratio and the annual gas utilisation efficiency of sorption heat pumps — Gas heat pumps for space heating and domestic hot water production)

УДК 66.065.54:006.354

ОКС 27.080
91.140.30

Ключевые слова: прибор, гибридный, обогрев, охлаждение, тепло, насос, вода, воздух, грунт, солнце, температура, условие, требование, оценка, эффективность

БЗ 9—2020

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 27.07.2020. Подписано в печать 05.08.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru