ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58841.2— 2020

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

Часть 2

Безопасность

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 061 «Вентиляция и кондиционирование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2020 г. № 398-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ДИН ЕН 12309-2:2016 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 2. Безопасность» (DIN EN 12309-2:2016 «Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 2: Sicherheit», 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

© 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 3
4 Классификация 3
5 Требования к конструкции и изготовлению 7
5.1 Общая информация 7
5.2 Требования к устройствам регулировки, управления и безопасности 13
5.3 Запальные устройства 15
5.4 Подача воздуха для горения и отвод продуктов сгорания 16
5.5 Система контроля пламени 16
5.6 Пламя зажигания и время безопасности T_{SA} 17
5.7 Розжиг основного пламени 17
5.8 Основная горелка 18
5.9 Возможность дистанционного управления 18
5.10 Термостаты и контроль температуры воздуха 18
5.11 Контрольные трубки давления газа 18
5.12 Ограничители давления (устройства сброса давления) 19
5.13 Дополнительные требования к приборам, предназначенным для наружной установки 19
5.14 Материалы, работающие в контакте с конденсатом 20
5.15 Конденсат 20
5.16 Электробезопасность 20
6 Эксплуатационные требования 21
6.1 Герметичность 21
6.2 Тепловая мощность 21
6.3 Предельные температуры 22
6.4 Зажигание, перекрестное зажигание, стабильность пламени 23
6.5 Сгорание 24
6.6 Безопасность эксплуатации в различных температурных условиях 24
6.7 Устройство отключения при перегреве 25
6.8 Максимальное рабочее давление сосудов под давлением 25
6.9 Устройства сброса давления 25
6.10 Эффективность предварительной продувки 26
6.11 Устойчивость к атмосферным воздействиям 26
6.12 Образование конденсата 26
6.13 Класс NO_x 26
6.14 Температура продуктов сгорания 26
7 Методы испытаний 27
7.1 Общие положения 27
7.2 Конструкция и проект 34
7.3 Безопасность работы 34
8 Маркировка и инструкции 68
8.1 Маркировка прибора 68
8.2 Инструкции 70

8.3 Презентация 72
8.4 Дополнительная маркировка и инструкции в случае устанавливаемых приборов на улице или в частично защищенных местах 73
Приложение А (справочное) Альтернативный метод определения номинальной, максимальной или минимальной подведенной тепловой мощности для приборов, использующих пневматическую систему контроля соотношения газ/воздух 74
Приложение В (справочное) Соотношение между единицами измерений концентрации NO_x 75
Приложение С (справочное) Пример вычисления нагрузочных коэффициентов NO_x для прибора с несколькими значениями тепловой мощности 76
Приложение D (справочное) Отношение теплотворной способности брутто к нетто и нетто к брутто для газа 1, 2 и 3 семейств 78
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте 79
Библиография 81

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 2

Безопасность

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW. Part 2. Safety

Дата введения — 2021—03—01

1 Область применения

1.1 Область применения серии стандартов

Требования серии стандартов ГОСТ Р 58841 распространяется на следующие приборы или их комбинации:

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

Настоящая серия стандартов предназначена для применения приборов, предназначенных для обогрева и охлаждения помещений. При этом приборы могут быть с рекуперацией тепла или без нее.

Серия стандартов ГОСТ Р 58841 предназначена для применения приборов, имеющих системы удаления продуктов сгорания типов В и С[1)], а также приборов, предназначенных для наружной установки. Настоящий стандарт не распространяется на воздушные кондиционеры и предназначен для применения приборов, имеющих:

- встроенные горелки, с автоматическими системами 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 (в случае рекуперации тепла).

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

Приборы, работающие по принципу охлаждения 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.

[1)] См. подробнее в [1].

Издание официальное

1.2 Область применения настоящего стандарта

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности газовых сорбционных тепловых насосов по *ГОСТ Р 58841.1*.

Требования настоящего стандарта распространяются на следующие типы сорбционных тепловых насосов для наружной установки типов: B_{12}, B_{13}, B_{22}, B_{23}, C_{12} и C_{13}, C_{32} и C_{33}.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 7.67 (ИСО 3166-1:1997) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Коды названий стран

ГОСТ 617 Трубы медные и латунные круглого сечения общего назначения. Технические условия

ГОСТ 6211 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая

ГОСТ 6357 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 9399 Фланцы стальные резьбовые на Ру 20—100 МПа (200—1000 кгс/см кв.). Технические условия

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 31816 Оценка соответствия. Применение знаков, указывающих о соответствии

ГОСТ 32028 (EN 161+A3:2013) Клапаны автоматические отсечные для газовых горелок и аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 32029 (EN 257:1992) Термостаты (терморегуляторы) механические для газовых аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 33259—2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ EN 378-1 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерии выбора

ГОСТ EN 378-2 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация

ГОСТ EN 378-3 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 3. Размещение оборудования и защита персонала

ГОСТ IEC 60335-1:2015 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования

ГОСТ IEC 60730-2-9 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-9. Частные требования к термочувствительным управляющим устройствам

ГОСТ Р 51983 Устройства многофункциональные регулирующие для газовых аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52219 (ЕН 298:2003) Системы управления автоматические для газовых горелок и аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 54823 (ЕН 88-2:2007) Регуляторы давления и соединенные с ними предохранительные устройства для газовых приборов. Часть 2. Регуляторы с давлением на входе свыше 50 кПа до 500 кПа включительно

ГОСТ Р 54824 (ЕН 88-1:2007) Регуляторы давления и соединенные с ними предохранительные устройства для газовых аппаратов. Часть 1. Регуляторы с давлением на входе до 50 кПа включительно

ГОСТ Р 58841.1 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—2020 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 3. Условия испытаний

ГОСТ Р 58841.4—2020 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 4. Методы испытаний

ГОСТ Р 58841.5—2020 Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Часть 5. Требования

СП 280.1325800.2016 Системы подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания для теплогенераторов на газовом топливе. Правила проектирования и устройства

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов, (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ 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*, а также следующий термин с соответствующим определением.

3.1 **автоматический перезапуск** (automatic recycling): Автоматический процесс, при котором во время работы прибора после потери пламени подача газа прерывается и после этого возобновляется полная процедура запуска.

4 Классификация

Приборы могут быть классифицированы в соответствии с:
- газами, которые они используют;
- режимом подачи воздуха и отвода продуктов сгорания;
- температурой теплоносителя;
- наименованием.

4.1 Классификация приборов

4.1.1 Классификация приборов в соответствии с используемым газом

Газы подразделяют на три семейства, состоящие из групп в зависимости от значения числа Воббе, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Классификация газов

Семейства и группы газов	Число Воббе W_s (при стандартных условиях), МДж/м^3	
	низшее	высшее
Первое семейство	—	—
Группа «а»	22,4	24,8
Второе семейство	39,1	54,7
Группа H	45,7	54,7
Группа L	39,1	44,8
Группа E	40,9	54,7
Третье семейство	72,9	87,3
Группа B/P	72,9	87,3
Группа P	72,9	76,8
Группа B	81,8	87,3

Приборы подразделяются на категории в соответствии с используемыми газами и давлением, на которое они рассчитаны

4.1.1.1 Категория I

Приборы категории I предназначены для использования газов одного семейства или одной группы.

а) приборы, предназначенные для использования газов первого семейства, имеют категорию I_{1a} — приборы, использующие газы группы «а» первого семейства с заданным давлением в подающем газопроводе;

б) приборы, предназначенные для использования газов второго семейства, в зависимости от групп газов подразделяют на категории:

1) категория I_{2H} — приборы, использующие газы группы H второго семейства с заданными значениями давления на подающем газопроводе;

2) категория I_{2L} — приборы, использующие газы группы L второго семейства с заданными значениями давления на подающем газопроводе;

3) категория I_{2E} — приборы, использующие газы группы E второго семейства с заданными значениями давления на подающем газопроводе;

4) категория I_{2E+} — приборы, использующие газы группы E второго семейства с парой давлений без регулировки прибора. Устройство регулировки давления газа, при его наличии, отключено в диапазоне двух номинальных давлений указанной пары давлений.

в) приборы, предназначенные для использования газов третьего семейства, подразделяют на категории:

1) категория $I_{3B/P}$ — приборы, использующие газы третьего семейства (пропан и бутан) при заданном давлении в подающем газопроводе;

2) категория I_{3+} — приборы, использующие газы третьего семейства (пропан и бутан) и работающие с парой давлений без регулировок прибора. (Допускается регулировка подачи воздуха на горение при переходе от пропана к бутану и наоборот.) Устройство регулировки давления газа, при его наличии, отключено в диапазоне двух номинальных давлений указанной пары давлений;

3) категория I_{3P} — приборы, использующие газы группы P третьего семейства (пропан) при заданном давлении в подающем газопроводе.

4.1.1.2 Категория II

Приборы категории II предназначены для использования газов двух семейств:

а) приборы, предназначенные для использования газов первого и второго семейств:

1) категория H_{1a2H} — приборы, использующие газы группы «а» первого семейства и газы группы H второго семейства. Газы первого семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{1a}. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2H};

б) приборы, предназначенные для использования газов второго и третьего семейств, подразделяют на категории:

1) категория $II_{2H3B/P}$ — приборы, использующие газы группы H второго семейства и газы третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2H}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории $I_{3B/P}$;

2) категория II_{2H3+} — приборы, использующие газы группы H второго семейства и газы третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2H}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{3+};

3) категория II_{2H3P} — приборы, использующие газы группы H второго семейства и газы группы P третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2H}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{3P};

4) категория $II_{2L3B/P}$ — приборы, использующие газы группы L второго семейства и газы третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2L}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории $I_{3B/P}$;

5) категория II_{2L3P} — приборы, использующие газы группы L второго семейства и газы группы P третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2L}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{3P};

6) категория $II_{2E3B/P}$ — приборы, использующие газы группы E второго семейства и газы третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2E}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории $I_{3B/P}$;

7) категория II_{2E+3+} — приборы, использующие газы группы E второго семейства и газы третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{2E+}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{3+};

8) категория II_{2E+3P} — приборы, использующие газы группы E второго семейства и газы группы P третьего семейства. Газы второго семейства используют при тех же условиях, что и для приборов

категории I_{2E+}. Газы третьего семейства используют при тех же условиях, что и для приборов категории I_{3P}.

4.1.1.3 Категория III

Приборы категории III предназначены для работы на газах всех трех семейств. Приборы категории III не являются приборами, предназначенными для широкого применения.

4.1.2 Классификация по способу удаления продуктов сгорания[1)]

Приборы классифицируются на несколько типов по методу удаления продуктов сгорания и забора воздуха для горения. Приборы, у которых воздух для горения подается механическими средствами, отличными от вентилятора, в целях классификации должны рассматриваться так, как если бы воздух подавался вентилятором.

4.1.2.1 Тип B

К типу B относят приборы, предназначенные для присоединения к дымоходу, выводящему продукты сгорания за пределы помещения, в котором они установлены. Воздух для горения забирается непосредственно из помещения. Приборы типа B разделяют на:

- тип B_1: прибор типа B, включающий стабилизатор тяги;
- тип B_2: прибор типа B без стабилизатора тяги.

При этом приборы, в которых подача воздуха для горения и/или удаление продуктов сгорания осуществляется механическими средствами, подразделяются на семь типов:

- тип B_{12}: прибор типа B_1, с дымоходом для естественного отвода продуктов сгорания, с вентилятором, который установлен ниже камеры сгорания/теплообменника и выше стабилизатора тяги;
- тип B_{12BS}: прибор типа B_{12}, с установленной системой контроля утечки, для предотвращения выпуска продуктов сгорания при неправильных условиях их отвода в помещение в опасном количестве;
- тип B_{13}: прибор типа B_1, с дымоходом для естественного отвода продуктов сгорания, с вентилятором, который установлен выше камеры сгорания или теплообменника;
- тип B_{13BS}: прибор типа B_{13}, смонтированный с системой контроля утечки, для предотвращения выпуска продуктов сгорания при неправильных условиях их отвода в помещение в опасном количестве;
- тип B_{14}: прибор типа B_1, с вентилятором, который установлен ниже камеры сгорания или теплообменника и ниже отводящего стабилизатора тяги;
- тип B_{22}: прибор типа B_2, с вентилятором, который установлен ниже камеры сгорания или теплообменника;
- тип B_{23}: прибор типа B_2, с вентилятором, который установлен выше камеры сгорания или теплообменника.

4.1.2.2 Тип C

К типу C относят приборы, в которых контур горения с трактом удаления продуктов сгорания (подача воздуха для горения, камера сгорания, теплообменник, дымоход) изолированы относительно помещения, в котором установлен прибор. Приборы типа C подразделяют на:

- тип C_1: прибор типа C, предназначенный для соединения через систему трубопроводов с горизонтальным терминалом канала, который одновременно осуществляет поступление свежего воздуха в горелку и выпускает наружу продукты сгорания через отверстия, концентрические или расположенные достаточно близко, чтобы подходить под возможные ветровые условия;
- тип C_3: прибор типа C, предназначенный для соединения через систему трубопроводов с вертикальным терминалом канала, который одновременно осуществляет поступление свежего воздуха в горелку и выпускает наружу продукты сгорания через отверстия, концентрические или расположенные достаточно близко, чтобы подходить под возможные ветровые условия.

При этом приборы, в которых подача свежего воздуха для горения и/или удаление продуктов сгорания осуществляется механическими средствами, подразделяются на четыре типа:

- тип C_{12}: прибор типа C_1, с вентилятором, который установлен ниже камеры сгорания или теплообменника;
- тип C_{13}: прибор типа C_1, с вентилятором, который установлен выше камеры сгорания или теплообменника;
- тип C_{32}: прибор типа C_3, с вентилятором, который установлен ниже камеры сгорания или теплообменника;
- тип C_{33}: прибор типа C_3, включающий вентилятор выше камеры сгорания или теплообменника.

[1)] Классификация приборов основана на способах, описанных в [1].

4.1.3 Классификация по температуре теплоносителя

4.1.3.1 Общие положения

Температуры теплоносителя (в °С) указываются вместе с его обозначением. Для теплоносителя используются следующие условные обозначения: А — для воздуха, W — для воды и В — для рассола (соляного раствора).

В настоящем стандарте все упоминания термина «абсорбер» следует понимать, как «адсорбер», если функция прибора основана на адсорбции.

4.1.3.2 Режим охлаждения

При работе прибора в режиме охлаждения на первом месте указывают данные, относящиеся к внутреннему теплообменнику, а на втором — к наружному теплообменнику.

Температуры воздуха и воды/рассола для внутреннего теплообменника — это температуры на входе. Температуры воды/рассола для наружного теплообменника — это температуры на выходе.

Пример — A27/W7 означает температуру воздуха 27 °С на входе для внутреннего теплообменника и температуру воды 7 °С на выходе для наружного теплообменника.

4.1.3.3 Режим нагрева

При работе прибора в режиме отопления на первом месте указываются данные, относящиеся к наружному теплообменнику, а на втором — к внутреннему теплообменнику.

Температуры воздуха и воды/рассола для наружного теплообменника — это температуры на входе. Температуры воды/рассола для внутреннего теплообменника — это температуры на выходе.

Пример — B0/W50 означает температуру соляного раствора 0 °С на входе для наружного теплообменника и температуру воды 50 °С на выходе для внутреннего теплообменника.

4.1.4 Классификация по наименованию

4.1.4.1 Режим охлаждения

В настоящем стандарте приборы, предназначенные для работы в режиме охлаждения, именуются таким образом, чтобы сначала указывался теплоноситель для внутреннего теплообменника, а затем — теплоноситель для внешнего теплообменника.

Примеры таких приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Примеры приборов для охлаждения

Теплоноситель		Наименование
Внутренний теплообменник	Наружный теплообменник	
Воздух	Вода [a)]	Жидкостный чиллер с воздушным охлаждением Жидкостный чиллер-нагреватель с воздушным охлаждением
Вода [a)]	Вода [a)]	Жидкостный чиллер с водяным охлаждением Жидкостный чиллер-нагреватель с водяным охлаждением
Рассол	Вода [a)]	Жидкостный чиллер с охлаждением рассолом Жидкостный чиллер-нагреватель с охлаждением рассолом
[a)] Данное обозначение применимо также для воды, содержащей присадки, как указано в инструкции изготовителя.		

4.1.4.2 Режим нагрева

В настоящем стандарте приборы, предназначенные для работы в режиме нагрева, обозначаются следующим образом: сначала указывался теплоноситель для внешнего теплообменника, а затем — теплоноситель для внутреннего теплообменника. Примеры обозначений приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Примеры обозначений приборов для нагрева

Теплоноситель		Наименование
Внутренний теплообменник	Наружный теплообменник	
Воздух	Вода [a)]	Тепловой насос воздух/вода
Вода [a)]	Вода [a)]	Тепловой насос вода/вода
Рассол	Вода [a)]	Тепловой насос рассол/вода
[a)] Это описание также применимо, когда вода содержит добавки для предотвращения коррозии, как указано в инструкции по применению.		

5 Требования к конструкции и изготовлению

5.1 Общая информация

5.1.1 Переход на другие газы

Для перехода с одного семейства или группы газа на газ другой группы или семейства допускается выполнять следующие операции:

a) регулировка расхода газа основной горелки и зажигательной горелки;

b) замена инжектора или дросселя;

c) замена зажигательной горелки или ее компонентов;

d) изменение системы модуляции расхода газа;

e) вывод из эксплуатации и опечатывание регулятора расхода газа и/или регулятора;

f) изменения параметров конфигурации путем обмена данными (требование, см. [*3*]).

Для каждой из упомянутых выше операций прибор должен быть испытан с каждым из газов.

Эти операции должны быть возможны без вмешательства в соединения устройства с его трубопроводами (газ, вода, система воздуховодов).

5.1.2 Материалы и требования к изготовлению

Если прибор установлен в соответствии с инструкциями изготовителя, то все его компоненты, включая теплообменники и охлаждающий контур, должны выдерживать механические, химические и тепловые нагрузки, которым они могут быть подвергнуты в ходе нормальной эксплуатации.

Конструкция прибора не должна допускать образование конденсата продуктов сгорания при рабочей температуре, обеспечиваемой регулирующими устройствами.

Если при пуске происходит образование конденсата, то это не должно влиять на безопасность при эксплуатации прибора. При этом никакие продукты сгорания не должны приводить к образованию конденсата вне прибора, допускается образование конденсата только в дымоходе.

Прибор должен быть спроектирован таким образом, чтобы компоненты для подачи газа, то есть газовые трубопроводы и регулирующие устройства, не были расположены в воздуховодах, используемых для передачи кондиционированного воздуха.

Не разрешается использовать медь в газовых трубопроводах, где температура может превышать 100 °С. Не разрешается использовать асбест или материалы, содержащие асбест. Не разрешается использовать припой в газовых трубопроводах, точка плавления которого ниже 450 °С. При изготовлении прибора не разрешается использовать твердый припой, содержащий кадмий в своем составе.

Там, где это требуется, материалы, используемые в приборе, должны быть негорючими и соответствовать требованиям *ГОСТ 30244*.

5.1.3 Доступность для технического обслуживания и эксплуатации

Съемные части, которые демонтируются при проведении технического обслуживания или чистки прибора, должны быть сконструированы таким образом, чтобы предотвратить возможность их неправильной сборки. Конструкцией должна быть предусмотрена невозможность неправильной сборки тех частей прибора, неправильная сборка которых создает опасную ситуацию или приводит к повреждению прибора или его регулирующих устройств.

Должна быть обеспечена возможность очищать камеру сгорания и части прибора, которые контактируют с продуктами сгорания в соответствии с инструкциями изготовителя, без использования специальных инструментов, если они не прилагаются как необходимые принадлежности к прибору.

Должен быть обеспечен доступ ко всем ручкам, кнопкам и т. д., используемым при нормальной эксплуатации прибора, без необходимости съема какой-либо части корпуса. При этом, для обеспечения доступа разрешается открывать специально предусмотренные дверки или панели.

Конструктивные части, доступные во время эксплуатации и технического обслуживания, не должны иметь острых кромок и углов, которые могли бы нанести вред здоровью или травмы во время эксплуатации или технического обслуживания.

5.1.4 Теплоизоляция

Любая теплоизоляция должна сохранять свои изоляционные свойства под воздействием температуры и процессов старения. Теплоизоляция должна выдерживать ожидаемые тепловые и механические нагрузки. Теплоизоляция частей, соединенных с трактом продуктов сгорания, должна быть негорючей. Любая теплоизоляция должна быть надежно закреплена и защищена от механических повреждений, конденсата и всевозможных паразитов.

5.1.5 Газовые соединения

Газовые соединения прибора должны быть доступными.

Пространство вокруг соединения после удаления кожуха (при необходимости) должно позволять использовать инструменты, необходимые для выполнения подключения. Должна быть предусмотрена возможность выполнения всех подключений без применения специального инструмента.

Должна быть предусмотрена возможность подсоединения прибора к трубе подачи газа с использованием жестких металлических средств.

Прессуемая арматура, соответствующая для медных труб, должна соответствовать *ГОСТ 617*.

При наличии у прибора резьбового соединения указанная резьба должна соответствовать *ГОСТ 6357* или *ГОСТ 6211*. В первом случае (*ГОСТ 6357*) конец входного соединения прибора должен быть достаточно плоским для использования герметизирующей прокладки.

Используемые фланцы должны соответствовать *ГОСТ 9399*, *ГОСТ 33259*[1)]. Изготовитель должен обеспечить прибор герметизирующими прокладками и ответными фланцами.

5.1.6 Герметичность

5.1.6.1 Герметичность газового тракта

Отверстия для винтов, заклепок и т. д., предназначенные для сборки частей, не должны выходить в газовый тракт. Толщина стенки между отверстиями и газовыми каналами должна составлять не менее 1 мм. Это условие не относится к отверстиям, предназначенным для проведения измерений.

Герметичность частей и узлов, составляющих газовый тракт и обычно демонтируемых при техническом обслуживании на месте, должна достигаться с помощью механических соединений (например, плотных соединений «металл-металл», сальников или тороидальных прокладок, то есть исключая использование любых герметизирующих материалов, таких как лента, паста или жидкость).

При этом вышеперечисленные герметизирующие материалы могут использоваться для сборки, исключающей возможность разъединения частей в дальнейшем. Указанные герметизирующие материалы должны остаться эффективными при нормальных условиях использования прибора.

5.1.6.2 Герметичность тракта продуктов сгорания

Контур сгорания должен быть сконструирован таким образом, чтобы он мог предотвратить утечку продуктов сгорания.

Все средства, используемые для достижения герметичности системы удаления продуктов сгорания, должны быть такими, чтобы они оставались эффективными при нормальных условиях использования и обслуживания.

Детали, которые должны быть удалены во время регулярного технического обслуживания, влияющие на герметичность прибора и/или его линий, должны быть механически уплотнены без использования паст, жидкостей и лент. При необходимости разрешается замена уплотнения после очистки или обслуживания, как указано в технической документации.

Если кожух устройства является частью контура сгорания, удаляемый без использования инструментов, устройство либо не должно работать, либо не должно быть утечки продуктов сгорания в помещение, где установлен прибор, при неправильной установке кожуха.

Тем не менее сборочные узлы, которые не предназначены для демонтажа при техническом обслуживании, могут быть соединены таким образом, чтобы обеспечить постоянную герметичность во время непрерывной работы при нормальных условиях использования.

[1)] См. также [4].

Воздуховоды, отводы, если таковые имеются, должны правильно совмещаться с терминалами или фитингами и образовывать устойчивые соединения.

Части, предназначенные для демонтажа для периодического обслуживания, должны быть спроектированы и расположены таким образом, чтобы после повторной сборки обеспечивалась герметичность.

Любая соединительная деталь должна обеспечивать герметичное соединение с системой, предназначенной для удаления продуктов сгорания и подачи воздуха.

5.1.7 Контроль расхода воздуха

Приборы с вентиляторами должны быть оснащены системой контроля расхода воздуха.

За исключением приборов с регуляторами соотношения газ/воздух, перед каждым запуском вентилятора необходимо проверить, что при отсутствии потока воздуха отсутствует моделирование воздушного потока.

Система контроля расхода воздуха или продуктов сгорания должна активироваться непосредственно потоком воздуха для сгорания или продуктов сгорания. Это требование также распространяется на устройства с более чем одной скоростью вращения вентилятора, в которых контролируются потоки, связанные с каждой скоростью вращения вентилятора.

Подача воздуха для горения должна проверяться одним из следующих методов:

a) контроль соотношения газ/воздух;

b) постоянный контроль за расходом воздуха для горения или удаления продуктов сгорания;

c) контроль расхода воздуха для горения или продуктов сгорания при условии, что для внутренних установок:

- контур удаления продуктов сгорания полностью окружен контуром подачи воздуха;
- происходит отключение как минимум каждые 24 ч[1)];
- есть косвенная система для проверки воздуха (например, контроль скорости вращения вентилятора) во время работы.

5.1.8 Приборы контроля расхода воздуха

5.1.8.1 Общие требования

В зависимости от принципа контроля расхода воздуха применимые требования описаны в пунктах ниже.

Устройство установлено, как указано в 7.1.6.4. Прибор поставляется настроенным на один из рекомендованных газов для категории, к которой он принадлежит.

Прибор оснащен самыми длинными каналами подачи воздуха для горения и удаления продуктов сгорания, как указано в инструкции по установке. Испытания могут проводиться без терминала или фитинга.

Концентрация CO определяется, как указано в 7.3.5.

5.1.8.2 Контроль расхода воздуха для горения или количества продуктов сгорания

В соответствии с условиями испытания по 7.3.14.1 должно быть выполнено следующее требование.

При пониженном расходе концентрация CO, %, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания не может превышать определенного значения.

Должны быть рассмотрены следующие методы редуцирования потока:

a) постепенное перекрытие канала подачи воздуха на горение;

b) постепенное перекрытие канала удаления продуктов сгорания;

c) постепенное снижение скорости вращения вентилятора (например, путем снижения подачи напряжения на вентилятор).

Существуют две альтернативные стратегии за контролем расхода воздуха на сгорание:

- контроль при запуске;
- непрерывный контроль.

В соответствии со стратегией контроля прибор должен при снижении расхода воздуха соответствовать одному из следующих двух требований:

a) при постоянном контроле: отключение прибора до момента, когда концентрация CO превысит 0,2 %, или

b) контроль при запуске: прибор не запускается в случае, если концентрация CO превышает 0,1 %.

[1)] Некоторые приборы могут использоваться таким образом, что по крайней мере каждые 24 ч будет происходить одно отключение, хотя при этом в них не предусмотрена специальная функция для обеспечения этого.

5.1.9 Контроль соотношения газ/воздух

5.1.9.1 Фиксированные или регулируемые настройки соотношения газ/воздух

Если в инструкциях по установке указано (см. 8.2.1), что настройки устройства управления соотношения газ/воздух не предусмотрены, не могут быть изменены во время установки, обслуживания прибора или при замене газового клапана, у прибора должна быть предусмотрена дополнительная защита для предотвращения несанкционированного вмешательства в настройки устройства управления соотношения газ/воздух.

Следующие примеры считаются подходящей дополнительной защитой:

a) физическое удаление регулировочных винтов (или другой метод вывода их из строя);

b) физически предотвращать доступ к регулировочным винтам (например, заполнять отверстия для доступа);

c) добавление предупреждающей этикетки с соответствующей формулировкой, прикрепленной к газовому клапану и/или в непосредственной близости от регулировочных винтов. Эта метка должна быть хорошо видна, когда вы получаете доступ к регулировочным винтам.

Примечание — Регуляторы соотношения газ/воздух обычно имеют две регулировки («дроссельная заслонка» и «смещение») и требования этого пункта применяют к обеим.

Если в инструкциях по установке прибора указано, что клапан можно отрегулировать с помощью подходящих инструментов, то в технической инструкции должно быть указано, как передать информацию о том, что настройка клапана была изменена.

Примечание — Примером подходящего сообщения является использование пятна краски на регулировочном устройстве.

Если во время установки или обслуживания есть признак того, что настройки устройства управления соотношения газ/воздух были изменены, то в инструкции к устройству должен быть включен способ проверки настроек. В инструкциях по установке прибора должно быть указано, какое действие необходимо предпринять в случае неправильных настроек.

Если инструкции по установке прибора позволяют регулировать соотношение газа и воздуха, то должен быть описан метод регулировки.

5.1.9.2 Утечка из контрольных трубок

В соответствии с условиями испытания, изложенными в 7.3.15, должно быть выполнено следующее требование:

Когда контрольные трубки изготовлены не из металла или других материалов по крайней мере с эквивалентными свойствами, то их отключение, поломка не должны приводить к утечке или к небезопасной ситуации. Это подразумевает либо блокировку, либо безопасную работу без утечки газа пределы прибора.

5.1.9.3 Контроль расхода воздуха для горения или расхода продуктов горения

В соответствии с условиями испытания по 7.3.14.2 должно быть выполнено следующее требование:

При уменьшенном расходе концентрация CO не должна превышать определенного значения.

Должны быть рассмотрены следующие методы редуцирования потока:

a) постепенное перекрытие канала подачи воздуха на горение;

b) постепенное перекрытие канала удаления продуктов сгорания;

c) постепенное снижение скорости вращения вентилятора (например, путем снижения подачи напряжения на вентилятор).

Существуют две альтернативные стратегии за контролем расхода воздуха на сгорание:

- контроль при запуске;
- непрерывный контроль.

В соответствии со стратегией контроля прибор должен при снижении расхода воздуха соответствовать одному из следующих двух требований:

a) контроль при запуске: прибор не запускается, если концентрация CO, %, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания превышает 0,1 %;

b) при постоянном контроле: отключение до того, как концентрация CO, %, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания превысит:

1) 0,20 % в пределах диапазона модуляции, указанного в инструкции по установке, или

2) $CO_{mes} \cdot Q / Q_{KB} \leq 0{,}20$ % ниже минимальной скорости диапазона модуляции,

где Q — мгновенная подводимая тепловая мощность, кВт;

Q_{KB} — подводимая тепловая мощность с минимальной скоростью, кВт;

CO_{mes} — измеренная концентрация CO, %, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания.

5.1.9.4 Регулировка соотношения газ/воздух

В соответствии с условиями испытания, приведенными в 7.3.16, должно быть выполнено следующее требование:

В инструкциях по установке (см. 8.2) должны быть указаны максимальные и минимальные уровни CO_2, между которыми не требуется корректирующее действие.

Если соотношение газ/воздух является регулируемым для CO_2, то испытание в 5.1.9.3 должно быть повторено при условиях испытания из 7.3.16.

5.1.10 Подача воздуха для горения и удаление продуктов сгорания

5.1.10.1 Общие положения

Все приборы должны быть спроектированы таким образом, чтобы имелась достаточная подача воздуха для горения во время зажигания и работы во всем диапазоне возможных тепловых мощностей, заявленных изготовителем.

Размеры отверстий для доступа первичного воздуха должны быть больше 4 мм.

5.1.10.2 Устройства подачи воздуха для горения

Поперечное сечение проходов воздуха для горения к устройству не должно регулироваться.

5.1.10.3 Устройство выпуска дымовых газов

5.1.10.3.1 Общие положения

Поперечное сечение канала для отвода дымовых газов после установки не должно регулироваться (запрещается применять какие-либо заслонки в дымоходе).

5.1.10.3.2 Приборы типов B_{12} и B_{13}

Перед соединением канала для удаления продуктов сгорания с дымоходом должен находиться стабилизатор тяги, который должен являться частью прибора.

Соединение канала для удаления продуктов сгорания с дымоходом должно быть выполнено по внутреннему диаметру канала удаления продуктов сгорания и должно позволять выполнить (при необходимости, посредством адаптера, поставляемого с прибором) соединение с дымоходом.

Внутренний диаметр канала для удаления продуктов сгорания должен соответствовать установленным требованиям и обеспечивать правильную работу прибора.

Должна быть возможность вставить дымоход номинального внешнего диаметра (D – 2) мм на глубину не менее D/4, при этом не допускается нарушение правильного удаления продуктов сгорания. При вертикальном соединении допускается глубина вставки не более 15 мм.

Примечание — D — внешний диаметр дымохода.

5.1.10.3.3 Приборы типов B_{22} и B_{23}

Канал для удаления продуктов сгорания должен иметь посадочное место по внутреннему диаметру и позволять выполнять (при необходимости, посредством адаптера, поставляемого с прибором) соединение с дымовой трубой, диаметр которой соответствует действующим нормам в месте установки прибора.

Внутренний диаметр канала для удаления продуктов сгорания должен соответствовать требованиям и обеспечивать правильную работу прибора.

Должна быть возможность вставить дымоход номинального внешнего диаметра (D – 2) мм на глубину не менее D/4, при этом не допускается нарушение правильного удаления продуктов сгорания. При вертикальном соединении допускается глубина вставки не более 15 мм.

Примечание — D — внешний диаметр дымохода.

Изготовитель должен заявить минимальное и максимальное эквивалентное сопротивление. Инструкции изготовителя должны содержать детальное описание вычисления эквивалентного сопротивления, например, допуски для изгибов и т.д.

Если прибор предназначен для соединения прибора с дымоходом, имеющим стенную концевую заделку, то изготовитель должен поставить концевую заделку дымоотводного канала или установить тип применяемой концевой заделки.

Конструкция концевой заделки должна быть такой, чтобы не допустить проникновение во вход шарика диаметром 16 мм с приложенным к нему усилием в 5 Н. Конструкция дымоотводного канала

должна предусматривать задержку конденсата, образующегося при начале работы прибора из холодного состояния, и его испарение или удаление за наружную стену в процессе дальнейшей работы прибора. К тому же ограждение терминала должно быть выполнено в соответствии с *СП 280.1325800.2016*.

5.1.10.3.4 Приборы типа С

Терминал канала и любой необходимый дымоход-воздуховод должны быть поставлены в комплекте с прибором или определены изготовителем прибора.

Должны быть указаны минимальная и максимальная длины допустимых к использованию воздуховодов.

Терминал канала должен быть спроектирован так, чтобы предотвращать проникновения дождя или снега к прибору или к конструкциям здания. Наружные отверстия в терминале должны быть такие, чтобы не допускать прохождение во вход шарика диаметром 16 мм с приложенным к нему усилием в 5 Н. Если эксплуатационные характеристики терминала будут зависеть от канала в стене, то в приборе должна быть предусмотрена конструкция, устанавливаемая в этот канал.

Конденсат, образовавшийся при начале работы прибора из холодного состояния, должен сохраняться и в процессе дальнейшей работы прибора испаряться или же удаляться за наружную стену.

Конкретные требования для конденсационных приборов указаны в 5.15.

5.1.10.3.5 Приборы, спроектированные для наружного размещения

Дымоход должен быть спроектирован и размещен таким образом, чтобы он не мог засориться (например: продуктами коррозии, твердыми частицами воздуха, листьями, снегом и т. д.) и чтобы окрашивание соприкасающихся с дымоходом поверхностей было минимальным.

Выходное отверстие дымохода, если оно встроено или поставляется вместе с прибором, должно быть защищено от попадания дождя или снега. Любое отверстие в защитном кожухе не должно допускать прохождение в него шарика диаметром 16 мм с приложенным к нему усилием в 5 Н.

5.1.10.4 Защита оголовка дымохода

Защита оголовка дымохода должна быть выполнена в соответствии с *СП 280.1325800.2016*.

5.1.11 Проверка состояния работы

Персоналу, осуществляющему монтаж и наладку прибора, должна быть обеспечена возможность визуально наблюдать зажигание и правильную работу горелки(ок), а также длину пламени запальной горелки (при ее наличии). Дверки прибора, предназначенные для этой цели, могут быть открыты или допускается снятие кожуха при условии, что работа горелки не будет нарушена.

Если средством наблюдения служит смотровое окошко, то оно, в случае расположения в зоне высокой температуры, должно быть изготовлено из соответствующих материалов (например, термостойкого закаленного стекла и, при необходимости, изолировано соответствующим термостойким изолятором).

Если основная горелка оснащена своим собственным детектором пламени, то допускаются косвенные средства индикации (например, контрольная лампа). Средства индикации присутствия пламени не должны использоваться для индикации любой другой неисправности, за исключением неисправности в работе самих этих средств.

Для пользователя должна быть обеспечена возможность в любое время проверить работоспособность прибора путем визуального наблюдения за пламенем или другими косвенными средствами. Допускается визуальная проверка работоспособности путем открытия специально для этого предназначенных дверок или панелей доступа.

5.1.12 Электрооборудование

Электрооборудование прибора должно быть спроектировано и изготовлено таким образом, чтобы обеспечивать электробезопасность, в соответствии с требованиями документа[1)].

Это включает в себя требования по электромагнитной совместимости (ЭМС).

Если изготовитель указывает характер электрической защиты прибора на маркировочной табличке, то эти данные должны соответствовать *ГОСТ 14254* и содержать в том числе.

- значение для защиты людей при доступе к опасным частям внутри прибора;
- значение электрической защиты внутри прибора, защиты от вредного воздействия в результате проникновения воды.

5.1.13 Эксплуатационная безопасность в случае колебания, прерывания и восстановления подачи электроэнергии

Прекращение и последующее восстановление подачи электроэнергии во время пуска или работы прибора должны привести к его безопасной остановке или продолжению безопасной работы.

[1)] См. подробнее в [5].

При прекращении и последующем восстановлении подачи электроэнергии должна обеспечиваться энергонезависимость блокировок.

5.1.14 Вращающиеся части (например, двигатели и вентиляторы)

Направление вращения вентиляторов должно быть четко обозначено.

Вращающиеся части, включая любые ременные приводы, должны иметь соответствующие средства защиты, кожухи или экраны соответствующего размера и прочности, чтобы исключить непреднамеренное касание. Демонтаж указанных средств защиты, кожухов или экранов должен быть возможным с использованием обычных инструментов.

Должны быть предусмотрены средства для облегчения регулировки натяжения ременных приводов. Доступ к таким средствам должен быть возможным с использованием обычных инструментов.

Двигатели, вентиляторы и другие вращающиеся части должны быть установлены таким образом, чтобы минимизировать шум и вибрацию.

Места для нанесения смазки, если они предусмотрены, должны быть легкодоступными.

5.1.15 Части прибора, работающие под давлением

Все герметичные части прибора должны соответствовать требованиям *ГОСТ EN 378-2*.

Изготовитель должен определить максимальное рабочее давление каждой емкости прибора, содержащей хладагент, у которой часть наружной поверхности находится под атмосферным давлением и которая в процессе работы может испытывать внутреннее давление, на 0,05 МПа превышающее атмосферное. Это требование относится к емкостям, которые подвергаются указанным внутренним давлениям при следующих условиях:

- во время нормальной работы прибора, или
- при срабатывании устройства безопасности (например, если в приборе имеется емкость высокого давления, чтобы уменьшить избыточное давление в емкости низкого давления).

Примечание — Максимальные рабочие давления, возникающие в данных условиях, должны быть проверены на соответствие требованиям, указанным в 6.8.

Изготовитель должен заявить минимальный предел текучести материала любой емкости, которая может быть подвергнута вышеуказанному внутреннему давлению. Значения предела текучести должны быть выражены как отношение внутренних давлений (в кгс/см^2) к атмосферному давлению и соответствовать диапазону нормальных рабочих температур для указанных материалов.

Изготовленные в заводских условиях сорбционные устройства могут быть установлены в корпус в соответствии с *ГОСТ EN 378-1*.

Указанный предел текучести каждой камеры должен быть по крайней мере в 1,5 раза выше максимального рабочего давления.

5.2 Требования к устройствам регулировки, управления и безопасности

5.2.1 Общие положения

Работа любого устройства безопасности должна быть независима от управляющих устройств.

Все устройства управления и безопасности должны соответствовать условиям эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды, заявленном изготовителем прибора.

Устройства регулировки, управления и безопасности или многофункциональные устройства, которые могут содержать указанные устройства, должны быть съемными или иметь возможность замены устройства, если существует необходимость чистки или замены. Регуляторы устройств не должны быть взаимозаменяемыми, чтобы исключить возможность их неправильной установки.

При наличии нескольких ручек регуляторов управления (сигналы, термостаты и т. д.), они не должны быть взаимозаменяемыми, чтобы исключить возможность их неправильной установки, или они должны иметь четкую идентификацию функций.

5.2.2 Регуляторы расхода газа и устройство для определения диапазона

5.2.2.1 Общие требования

Регуляторы расхода газа и устройства для определения диапазона должны быть сконструированы таким образом, чтобы они были защищены от случайной неправильной настройки пользователем после того, как устройство установлено и введено в эксплуатацию.

Должна быть предусмотрена возможность их опломбирования (например, краской) после регулировки. Опломбирование должно быть устойчивым к термическим воздействиям, которым оно подвергается во время нормальной работы прибора. Регулировочные винты регуляторов расхода газа и

устройства установки диапазона должны быть расположены таким образом, чтобы исключалась возможность их падения в газовый тракт.

Газовый тракт не должен подвергаться риску нарушения герметичности из-за наличия регуляторов расхода газа и устройств установки диапазона.

5.2.2.2 Регуляторы расхода газа

Приборы категорий I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, I_{3+}, $II_{2H3B/+P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, II_{2L3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}, II_{2E+3P} не должны оснащаться регуляторами расхода газа. Вместе с тем, приборы всех указанных категорий, кроме категории II_{2E+3+}, имеющие регулятор давления газа могут иметь регулятор расхода газа, состоящий из регулировочного винта на регуляторе давления газа.

Приборы категорий II_{1A2H} должны иметь регулятор расхода газа для газов первого семейства.

Для приборов категорий II_{2H3+} и II_{2E+3+}, имеющих регулятор расхода газа, должна иметься возможность вывести указанные устройства из эксплуатации, когда указанные приборы снабжаются газом третьего семейства, то же самое касается приборов категории II_{1A2H}, когда они снабжаются газом второго семейства. Для приборов категории II_{2E+3P}, имеющих регулятор расхода газа, должна быть предусмотрена возможность вывести указанные устройства из эксплуатации полностью или частично (см. 5.2.5), когда эти приборы снабжаются газом второго семейства.

Регуляторы расхода газа должны регулироваться и устанавливаться в рабочее положение только с помощью инструмента.

5.2.2.3 Устройства установки диапазона

Устройство установки диапазона является дополнительным устройством прибора.

Для приборов категории II_{1a2H} регулятор расхода газа и устройство установки диапазона могут являться одним и тем же устройством. Однако если регулятор расхода газа должен быть опломбирован, когда прибор снабжается газом второго семейства, то регулятор расхода газа или его опломбированная часть не должны использоваться монтажником в качестве устройства установки диапазона.

5.2.3 Регуляторы аэрации

Регуляторы аэрации не допускаются для применения в приборах, входящих в сферу применения настоящего стандарта.

5.2.4 Автоматические регулирующие устройства соотношения газ/воздух

Регуляторы соотношения газ/воздух должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы разумно предсказуемый ущерб не давал перейти к изменениям, способным повлиять на безопасность.

Пневматические регуляторы соотношения газ/воздух должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 55206*.

Электронные регуляторы соотношения газ/воздух должны соответствовать действующим требованиям *ГОСТ Р 55207*.

5.2.5 Регуляторы давления газа

Регуляторы давления газа должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 54823* и *ГОСТ Р 54824*.

Обязательному оснащению регуляторами давления газа подлежат все приборы за исключением приборов категорий I_{2L}, II_{2L3P} и $II_{2L3B/P}$, при этом приборы категорий II_{2L}, II_{2L3P} и $II_{2L3B/P}$ также могут быть оснащены регулятором давления газа.

Для приборов категорий I_{2E+}, II_{2E+3P} и II_{2E+3+} предназначенными для работы с парой давлений регулятор давления газа должен быть настроен или должен иметь возможность быть настроенным так, чтобы он не мог работать между двумя нормальными давлениями, то есть от 2,0 до не более 2,5 кПа.

Если регулятор давления газа установлен, то он должен управлять подачей газа к основной горелке и любой запальной горелке, с тепловой мощностью более 2 кВт.

Примечание — Допускается установка раздельных управляющих устройств для основной горелки и запальной горелки.

Для приборов категорий 1_{3+}, $I_{I2H3}+$ и II_{2E+3+} должна иметься возможность выводить регулятор давления газа частично из эксплуатации при подаче к приборам газов третьего семейства таким образом, чтобы управляющее устройство не было рабочим в диапазоне двух нормальных давлений, например от 2,8 до 3,0/3,7 кПа.

Конструкция и доступность регулятора давления газа должна быть такой, чтобы его можно было легко настроить и вывести из работы при подаче газа другого семейства или группы, вместе с тем, должны быть предусмотрены меры предосторожности для предотвращения несанкционированного доступа к регулировкам.

5.2.6 Многофункциональные регулирующие устройства

Любое многофункциональное регулирующее устройство должно соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51983*.

5.2.7 Автоматические отсечные клапаны

5.2.7.1 Общие требования

Автоматические отсечные клапаны должны соответствовать требованиям *ГОСТ 32028*. Минимальные требования к автоматическим отсечным клапанам приведены в 5.2.7.2.

5.2.7.2 Применение

Подача основного газа должна контролироваться, по крайней мере, двумя автоматическими запорными клапанами, включаемыми последовательно.

Минимальные требования к газовому клапану относятся к приборам:

- с предварительной продувкой: C + J;
- без предварительной продувки, но с системой проверки клапана или с постоянным или переменным пламенем зажигания: C + J;
- без предварительной продувки: B + J или C + C.

Вместо клапанов класса J возможны также клапаны класса C, вместо клапанов класса C также клапаны класса B.

Отдельные газовые линии мощностью более 0,250 кВт, должны быть оборудованы энергонезависимым защитным устройством, подающим одновременный сигнал на закрытие двух клапанов.

В ответ на управляющее устройство, если задержка между сигналами закрытия двух клапанов не превышает 5 с, сигналы считаются одновременными.

5.2.7.3 Действие системы контроля пламени и устройства отключения при перегреве

Система контроля пламени и устройства отключения при перегреве должны произвести закрытие всех отсечных клапанов в определенных случаях.

5.2.8 Автоматические системы управления горелкой

5.2.8.1 Общие положения

Автоматические системы управления горелкой должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 52219*, в том числе требованиям, определяющим пригодность.

Примечание — Пригодность системы управления горелкой проверяется визуально, а также с помощью соответствующих методов испытаний.

5.2.8.2 Устройства с ручным управлением

Ошибочное нажатие кнопок (выключателей и т. д.) или нарушение последовательности не должны нарушать безопасность автоматической системы управления горелкой.

В частности при условиях испытаний, описанных в 7.2.1, «быстрое включение и выключение» с любым выключателем пуска не должно создавать опасной ситуации.

5.2.9 Газовые сетчатые фильтры

Сетчатый фильтр должен устанавливаться во входном отверстии любой системы, содержащей автоматический отсечный клапан (клапаны) класса A, B или C, чтобы предотвратить попадание в систему постороннего предмета. Максимальный размер отверстий сетчатого фильтра не должен превышать 1,5 мм, а ячейки не должны пропускать калибр 1 мм. Сетчатый фильтр может быть неотъемлемой частью верхнего автоматического отсечного клапана.

В системах, содержащих несколько автоматических отсечных клапанов классов A, B или C, требуется устанавливать один сетчатый фильтр, при условии, что он обеспечивает надежную защиту всех клапанов.

Если управляющее устройство установлено выше автоматической системы отсечного клапана, то сетчатый фильтр может быть установлен выше управляющего устройства.

5.3 Запальные устройства

5.3.1 Общие положения

Должен быть обеспечен доступ к устройствам для розжига прибора.

Конструкция прибора должна обеспечивать расположение запальных горелок и запальных устройств так, чтобы исключить любое внешнее воздействие.

Запальные горелки, запальные устройства и их крепления должны быть спроектированы таким образом, чтобы они были жестко закреплены и верно расположены относительно каждого компонента прибора и горелки, с которой они должны работать.

5.3.2 Устройство зажигания основной горелки

Основная горелка должна быть оснащена запальной горелкой или другим запальным устройством для обеспечения прямого зажигания.

5.3.3 Запальные горелки

Если для различных газов используются различные запальные горелки, то они должны иметь четкую идентификацию, быть легкозаменяемыми и легкоустанавливаемыми. То же самое относится к соплам (в том случае, если они подлежат замене). На соплах должна быть предусмотрена идентификация несмываемыми средствами, и они должны быть заменяемыми только при помощи инструмента.

Запальные горелки должны быть защищены от засорения твердыми примесями переносимыми вместе с газом.

5.4 Подача воздуха для горения и отвод продуктов сгорания

5.4.1 Воздух для горения

Приборы должны быть оснащены подходящим устройством для проверки адекватного потока воздуха для горения во время предварительной продувки, зажигания и работы горелки (см. 6.5). Отсутствие потока воздуха для горения в любой момент во время предварительной продувки, воспламенения или работы основной горелки должны привести к безопасному отключению. Устройство для подтверждения наличия потока воздуха перед запуском должно быть в положении «нет потока воздуха». Устройство проверки должно быть протестировано в состоянии «нет потока воздуха» до пуска. В случае отказа при тестировании в состоянии «нулевого потока» пуск должен быть предотвращен или должна сработать блокировка подачи газа.

5.4.2 Предварительная и последующая продувка

Для приборов с вентилятором предварительная продувка обязательна перед каждым зажиганием главной горелки (одиночная попытка зажигания или несколько последовательных попыток автоматического зажигания), если прибор не соответствует ни одному из следующих условий:

a) приборы с постоянно или периодически работающей горелкой зажигания;

b) приборы, в которых основная газовая линия горелки оснащена устройством контроля утечки;

c) приборы, оснащенные двумя клапанами класса C или клапанами класса B и класса J, которые закрываются одновременно.

Предварительная продувка всегда необходима после безопасного отключения или блокировки, если только при проведении испытаний в соответствии с последовательностью испытаний, описанной ниже, не возникает опасности и повреждений.

Объем или продолжительность предварительной продувки должны составлять:

1) для устройства, в котором воздух для предварительной продувки подается по всему поперечному сечению камеры сгорания, впуск воздуха составляет не менее объема камеры сгорания или не менее 5 с при скорости воздуха, соответствующей номинальному подводу тепла;

2) для других приборов — не менее чем в три раза больше объема камеры сгорания или не менее 15 с при скорости подачи воздуха, соответствующей номинальному подводу тепла Q_n.

Последующая продувка после контролируемого выключения — опционально.

5.5 Система контроля пламени

Горелка должна быть оснащена устройством контроля пламени.

Устройство контроля пламени должно обуславливать безопасное выключение или энергонезависимое выключение, если датчик сигнализирует о появлении пламени в любой период времени при предварительной продувке. Это представляет собой проверку безопасного пуска.

Примечание — Необходимо соблюдать осторожность, чтобы электрические помехи не вызывали ложные сигналы от датчика пламени, указывающего на наличие пламени.

Во время пропадания пламени устройство контроля пламени должно:

- вызвать энергонезависимую блокировку или энергозависимую блокировку, или
- разрешить немедленную попытку восстановления пламени путем подачи искры на воспламенение или разрешить автоматический перезапуск.

Если используется восстановление с помощью подачи искры на воспламенение, то немедленная попытка восстановления должна начинаться в течение 1 с и заканчиваться к концу первого времени безопасности. Если попытка повторного запуска не удалась, то по крайней мере, это должно привести к энергозависимой блокировке.

Если в случае автоматического перезапуска воспламенение топлива не достигается к концу первого времени безопасности, то это должно привести к энергозависимой блокировке.

Время для устройства контроля пламени для снятия напряжения с автоматических отсечных клапанов после аварийного погасания пламени не должно превышать 3 с. Эта процедура должна осуществляться при проведении испытаний в соответствии с 7.2.2.

5.6 Пламя зажигания и время безопасности T_{SA}

В соответствии с условиями испытания по 7.3.17 должны быть выполнены следующие требования.

Пламя зажигания должно быть сформировано либо на главной горелке, либо на отдельной горелке.

Если подача газа для зажигания организована из газового тракта между двумя основными газовыми клапанами, то должно выполняться одно из следующих условий:

а) должна быть обеспечена проверка закрытого положения расположенного ниже основного отсечного клапана до момента зажигания с помощью специальных средств;

Примечание — Это требование считается выполненным, при наличии система проверки отсечного клапана или указателя проверки его закрытого положения.

b) должно быть удовлетворено требование в соответствии с 6.4.1.2.

Время безопасности T_{SA} должно быть указано в инструкции по эксплуатации.

Время безопасности должно быть проверено по 7.2.3 и 7.3.4.1.3. Не должно быть никаких повреждений устройства и никакой опасности для пользователя. Испытания повторяют с задержкой, начиная с 1 с и увеличивая каждый раз на 1 с до максимума, равного T_{SA}.

Если потребляемая мощность горелки зажигания не превышает 0,250 кВт, то требования в отношении T_{SA} отсутствуют.

Если тепловая мощность воспламеняющей горелки составляет от 0,250 кВт до 1 кВт, то требования в отношении T_{SA} отсутствуют. Если имеются соответствующие доказательства того, что не возникает опасной ситуации для пользователя или повреждения устройства.

Во всех остальных случаях T_{SA} выбирают в соответствии с испытаниями, указанными в разделе. При этом не должно быть никаких отказов прибора и никакой опасности для пользователя. Испытания, как указано ниже, повторяют с задержкой, начиная с 1 с, и увеличивают ее каждый раз на 1 с до максимума, равного T_{SA}.

Однако проведения испытаний на воспламенение с задержкой не требуется, если T_{SA}, определенное в условиях испытаний, приведенных ниже, соответствует следующему требованию:

$$T_{SA} \leq 5 \cdot \frac{Q_n}{Q_{ign}} \text{ с, но не более 10 с}$$

где Q_n — номинальная подводимая мощность, кВт;

Q_{ign} — мощность запальной горелки, кВт.

Если несколько попыток автоматического зажигания проводятся без продувки, то сумма продолжительности всех попыток зажигания должна соответствовать вышеуказанному требованию к T_{SA}.

Если предпринимаются несколько попыток автоматического зажигания с последующей продувкой, то время безопасности зажигания должно быть меньше чем T_{SA} для каждой попытки.

5.7 Розжиг основного пламени

5.7.1 Розжиг с помощью пламени зажигания

На запорный(е) клапан(ы) подачи основного газа не должно подаваться напряжение, чтобы пропустить основной поток газа в горелку до тех пор, пока не будет зафиксировано пламя зажигания. Основное пламя должно воспламеняться надежно и плавно от пламени зажигания.

Если пламя зажигания организовано в отдельной горелке зажигания, то в условиях эксплуатации датчик пламени должен подать сигнал, что обнаружено пламя зажигания только при скоростях потока газа, при которых оно зажигает основное пламя надежно и плавно.

Должны быть приняты во внимание меры, необходимые для защиты от уменьшения пламени, смещения или неправильной настройки детектора, снижения давления газа и нестабильности размеров.

5.7.2 Прямой розжиг основного пламени

Допускается прямое зажигание основного пламени (например, искровое зажигание или воспламенитель с горячей поверхностью).

Источник воспламенения не должен находиться под напряжением до завершения периода предварительной продувки и должен быть выключен в конце или до истечения времени безопасности. Там, где используется система зажигания с горячей поверхностью, на систему зажигания должно быть подано напряжение перед открытием газового клапана так, чтобы источник воспламенения мог зажечь входящий газ.

Если пламя не было обнаружено до истечения времени безопасности, это должно привести к одному из следующих событий:

a) энергонезависимой блокировке;

b) аварийному отключению с последующим автоматическим повторным розжигом, с максимальным количеством попыток повторного розжига — четыре автоматических попытки. Если эти попытки зажигания не увенчались успехом, должна произойти энергонезависимая блокировка.

Время безопасности не должно превышать максимальное заявленное время безопасности. Это время безопасности должно быть проверено в условиях испытаний по 7.2.3 и 7.3.4.1.1.

5.8 Основная горелка

Площадь поперечного сечения отверстий для пламени не должна регулироваться.

Каждый инжектор и съемный ограничитель должны иметь несмываемое средство идентификации. Должно быть возможно заменить инжекторы и ограничители, без извлечения горелки из установленного положения. Тем не менее, демонтаж форсунок следует выполнять только с использованием инструмента.

Горелка должна быть расположена таким образом, чтобы не могло возникнуть смещение. Не должно быть возможности снять горелку в сборе без использования инструментов.

5.9 Возможность дистанционного управления

Если прибором можно управлять дистанционно с помощью термостатов или контроллеров времени, электрические соединения этих органов управления должны быть возможны без нарушения каких-либо внутренних соединений в приборе, за исключением соединений, предусмотренных для этих целей.

5.10 Термостаты и контроль температуры воздуха

5.10.1 Общие требования

Встроенные механические термостаты должны соответствовать требованиям *ГОСТ 32029*.

Электрические термостаты должны соответствовать требованиям *ГОСТ IEC 60730-2-9*.

Устройства отключения от перегрева должны соответствовать требованиям типа 2K стандарта *ГОСТ IEC 60730-2-9*.

5.10.2 Устройство отключения от перегрева

Устройство отключения от перегрева должно быть установлено на приборе для предотвращения перегрева частей прибора, нагреваемых горелкой (например, регенератор). Это устройство должно быть спроектировано и расположено таким образом, чтобы оно вызывало отключение и энергонезависимую блокировку в случае возникновения условий перегрева.

Рабочая температура устройства должна быть установлена и зафиксирована. Кроме того, должна быть указана максимальная рабочая температура устройства.

Устройство не должно быть подключено последовательно с датчиком пламени или сетевым питанием от программируемого блока управления для любого автоматического запорного клапана. Устройство не должно включаться во время нормальной работы прибора.

5.10.3 Датчики

В электронной системе термостаты и устройства отключения от перегрева могут иметь один и тот же датчик, если этот датчик является отказоустойчивым.

5.11 Контрольные трубки давления газа

Прибор должен быть оснащен не менее чем двумя контрольными трубками давления газа:

одна — выше первого регулирующего устройства и предохранительного устройства (клапана);

вторая — ниже последующего регулирующего устройства расхода газа. Они должны находиться в таком положении, чтобы была возможность произвести измерения.

Контрольные трубки должны иметь внешний диаметр ($9^{0}_{-0,5}$) мм и полезную длину не менее 10 мм. Минимальный внутренний размер должен быть равным 1 мм.

5.12 Ограничители давления (устройства сброса давления)

Устройства для сброса давления в случае избыточного давления должны соответствовать требованиям *ГОСТ EN 378-2*.

Прибор должен быть оснащен одним или несколькими ограничителями давления для предотвращения избыточного давления в узлах прибора, содержащих хладагент в случае возникновения непредвиденных условий (например, огня внешнего происхождения).

В случае если в приборе установлены узлы, содержащие хладагент и работающие под давлением, средства сброса давления должны быть обязательно подключены к прибору.

В случае если в приборе установлены узлы, содержащие хладагент и не работающие под давлением, средства сброса давления должны:

- использоваться при любом давлении;
- быть задействованы при определенной температуре, при условии, что указанные средства сброса давления реагируют также и на избыточное давление, возникающее при любых других ситуациях.

Если используются устройства, которые выполняют свои функции при определенной температуре, то изготовитель должен заявить максимальную температуру, при которой будет произведен сброс давления.

Примечание — Эксплуатационные требования приведены в 6.9.

Устройства не должны иметь средств регулировки.

5.13 Дополнительные требования к приборам, предназначенным для наружной установки

5.13.1 Общие положения

Приборы, предназначенные для наружной установки, должны быть изготовлены таким образом, чтобы они были полностью защищены от воздействия условий окружающей среды, при которых предполагается их эксплуатация.

5.13.2 Воздухоприемники

Воздухоприемники должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечивалась надлежащая подача воздуха (например, в случае сильного снегопада или дождя). Попадание почвы должно быть предотвращено. Одной из рекомендаций для достижения этого является размещение входа канала для подачи воздуха на горение максимально высоко над основанием прибора.

5.13.3 Панели и дверки для доступа

Панели и дверки для доступа, которые необходимо открывать во время регламентного технического обслуживания, а также их специальная изоляция, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при повторяющихся открываниях и возможной замене изоляция не повреждалась и не нарушалась гидроизоляция прибора.

5.13.4 Размеры отверстий

Размеры любых наружных отверстий прибора, например, отверстий для подвода электропроводки, должны быть исполнены таким образом, чтобы не пропускать шарик диаметром 16 мм с прилагаемым к нему усилием в 5 Н.

5.13.5 Установочные винты

Крепление внешних панелей, предназначенных для снятия для технического обслуживания и ремонта, должно быть сконструировано таким образом и устроено так, чтобы подходить для эксплуатации прибора при наружных условиях.

5.13.6 Защита от замерзания

Если заявленная минимальная температура окружающей среды составляет менее 0 °С, то сорбционный нагреватель должен быть защищен системой защиты от замерзания.

В инструкции по установке должно быть описано, как избежать накопления льда на выходе конденсата из дренажа при размораживании наружного теплообменника, если таковые имеются.

Примечание — Это требование предназначено для внутренних установок, если температура окружающей среды, заявленная в инструкции эксплуатации, ниже 0 °С.

5.14 Материалы, работающие в контакте с конденсатом

Все части теплообменника и другие части прибора, которые могут соприкасаться с конденсатом, должны быть изготовлены из достаточно устойчивых к коррозии материалов или материалов, защищенных подходящим покрытием для обеспечения срока службы прибора, который установлен, используется и обслуживается в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

5.15 Конденсат

5.15.1 Слив конденсата

В соответствии с условиями испытания по 7.3.18 должны быть выполнены следующие требования.

Аппараты, работающие в конденсационном режиме, должны быть оборудованы системой отвода конденсата из коррозионностойкого материала или покрыты прочной защитой от коррозии.

Если отвод конденсата из аппарата выполняется самотеком, то внутренний диаметр шланга для отвода конденсата должен быть не менее 13 мм. Если в аппарате используется удаление конденсата с помощью насоса, то размер отвода от прибора и подключение к любой точке отвода должны быть указаны в инструкции по эксплуатации.

Система утилизации конденсата, являющаяся частью прибора или поставляющаяся с прибором, должна быть такой, чтобы ее можно было легко осмотреть и очистить в соответствии с инструкцией по эксплуатации аппарата.

Поверхности, соприкасающиеся с конденсатами (за исключением случаев, когда предусмотрены стоки, водоотделители и сифоны), должны предотвращать задержку конденсата.

Должна быть предусмотрена возможность для легкого обслуживания и чистки системы.

Может быть использован общий слив конденсата для дымохода, газоотвода и конденсационного аппарата.

5.15.2 Контроль температуры продуктов сгорания

Если контур продуктов сгорания содержит материалы, которые могут подвергаться воздействию тепла или предназначены для подключения к дымоходу (включая уплотнения), который может подвергаться воздействию тепла от продуктов сгорания, то в конструкции прибора должно быть предусмотрено устройство для предотвращения превышения максимальной температуры продуктов сгорания выше допустимой рабочей температуры, заявленной для материала.

Это и требования, изложенные в 6.14, должны быть проверены при испытаниях по 7.3.13. Устройство для ограничения температуры продуктов сгорания должно быть нерегулируемым и не должно быть доступно без инструментов.

5.15.3 Химический состав конденсата

Если указан химический состав конденсата, то он должен быть проверен в конце испытаний.

5.15.4 Дополнительные требования для внутренней установки аппарата

Система утилизации, входящая в состав аппарата или поставляемая вместе с ним, должна быть выполнена таким образом, чтобы через нее не могли поступать продукты сгорания в помещение, где установлен аппарат или воздух из помещения в канал удаления продуктов сгорания. Это требование выполняется, если система утилизации включает в себя водоотделитель (сифон).

Водоотделитель должен соответствовать следующим требованиям:

1) водоотделитель должен иметь уплотнение водяным столбом высотой не менее 25 мм;

2) работа водоотделителя должна быть проверена в ходе испытаний на засорение, указанных в перечислении b) 6.5.5 и 7.3.5.5. В этом состоянии не должно быть утечки продуктов сгорания в помещение, где установлен прибор.

5.16 Электробезопасность

Прибор должен соответствовать требованиям документа[1)]. Если прибор оснащен электронными компонентами или электронными системами, обеспечивающими функцию безопасности, то они должны соответствовать соответствующим требованиям раздела 7. Если на табличке с техническими данными указан характер электрической защиты прибора, то электрическая защита должна соответствовать *ГОСТ 14254*.

[1)] См. подробнее в [5].

Для прибора, предназначенного для установки в частично защищенном месте:

- степень защиты корпуса должна быть не менее IPX4D;
- диапазон температуры электрического и/или электронного оборудования должен соответствовать указанному температурному диапазону прибора.

6 Эксплуатационные требования

6.1 Герметичность

6.1.1 Герметичность газового тракта

Газовый тракт должен быть исправным.

Наружная герметичность обеспечивается, если при условиях, определенных в 7.3.1.1, норма утечки воздуха не превышает 100 $см^3$/час, даже при большом количестве клапанов, установленных на приборе последовательно или параллельно.

6.1.2 Герметичность тракта продуктов сгорания и правильное удаление продуктов сгорания

6.1.2.1 Приборы типов B_{12} и B_{13}

Если прибор проверяется при условиях, указанных в 7.3.1.2.1, то продукты сгорания не должны выделяться нигде, кроме как из выпускного дымохода.

6.1.2.2 Приборы типов B_{22} и B_{23}

Если прибор проверяется при условиях, указанных в 7.3.1.2.2, то продукты сгорания не должны выделяться, кроме как из выпускного дымохода.

6.1.2.3 Приборы типов C_{12}, C_{13}, C_{32} и C_{33} (внутренние установки)

Прибор считается герметичным относительно помещения, в котором он установлен, если при испытании в условиях, указанных в 7.3.1.2.3, обеспечивается величина утечки, которая не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 — Максимально допустимые величины утечки

Испытываемый объект	Окружение продуктов сгорания — контур циркуляцией воздуха для горения	Максимальная величина утечки, $м^3$/ч
Устройство с подачей воздуха и сгоранием продуктов для эвакуации воздуховодов и всех их соединений	Комплектный Не комплектный	5 1
Устройство и соединения для подачи воздуха для сгорания и эвакуации продуктов сгорания	Комплектный Не комплектный	3 0,6
Продукты сгорания для эвакуационных каналов, не полностью окруженный воздухом для горения, со всеми его соединениями, за исключением соединений, испытанных выше		0,4
Воздуховод со всеми его соединениями, за исключением соединений, протестированных выше		2

6.1.2.4 Требования к отдельным каналам для отвода продуктов сгорания

Герметичность отдельного канала для отвода продуктов сгорания по отношению к зонам, отличным от помещения, в случае установки прибора обеспечивается, если в условиях испытания по 7.3.1.2.5 скорость утечки на площадь поверхности воздуховода не превышает 0,006 $дм^3/(с \cdot м^2)$.

6.1.2.5 Требования к контуру подачи воздуха

Герметичность контура подачи воздуха относительно всех зон, кроме помещения, где находится прибор, обеспечивается, если в условиях испытаний, указанных в 7.3.1.2.6, скорость утечки на площадь поверхности воздуховода не превышает 0,5 $дм^3/(с \cdot м^2)$.

6.2 Тепловая мощность

6.2.1 Номинальная тепловая мощность

При измерении при условиях, указанных в 7.3.2.1, тепловая мощность, полученная при нормальном давлении, должна быть получена в пределах ± 5 % от номинальной тепловой мощности.

6.2.2 Тепловая мощность запального газа

При измерении при условиях, указанных в 7.3.2.2, тепловая мощность запального газа, полученная при нормальном давлении, должна составлять в пределах ± 5 % от тепловой мощности запального газа, заявленной изготовителем.

Если эти 5 % меньше 500 Вт, то допускается использовать 500 Вт.

6.2.3 Эффективность регуляторов расхода газа

Для прибора без регулятора давления газа, но с регулятором расхода газа, расход после регулировки устройства должен:

- быть не меньше номинальной тепловой мощности при условиях испытания 1 по 7.3.2.3;
- не превышать номинальной тепловой мощности при условиях испытания 2 по 7.3.2.3.

6.2.4 Эффективность регулятора давления газа

Для приборов с регулятором давления газа расход не должен отличаться больше чем плюс 7,5 % и минус 10 % для газов 1, 2 и 3 семейств от расхода, полученного при давлении регулировки, определенном в 7.3.2.4, когда верхнее давление изменяется между минимальными и максимальными величинами, установленными в 7.1.4 для эталонных газов соответствующей категории.

6.2.5 Эффективность устройства установки диапазона

Для приборов, оборудованных устройством установки диапазона, отличающимся от регулятора расхода газа, при условиях, установленных в 7.3.2.5:

- с устройством установки диапазона в положении, дающем максимальный расход, номинальная тепловая мощность должна быть получена в пределах ± 5 %, если эти 5 % меньше 500 Вт, то допускается использовать 500 Вт;
- с устройством установки диапазона в положении, дающем минимальный расход, тепловая мощность должна быть получена в пределах ± 5 % минимальной тепловой мощности, заявленной изготовителем, если эти 5 % меньше 500 Вт, то допускается использовать 500 Вт.

Для приборов категории I_{2L} и I_{2H}, оснащенных устройством установки диапазона, не отличающимся от регулятора расхода газа, минимум и максимум заявленного изготовителем диапазона тепловой мощности должны быть получены в пределах ± 5 %.

Регулировка прибора должна осуществляться в соответствии с инструкциями по установке.

6.3 Предельные температуры

6.3.1 Температура частей прибора, к которым прикасаются во время нормальной эксплуатации

Поверхностные температуры ручек управления и всех других частей, с которыми требуется касаться при нормальной эксплуатации прибора, измеренные в местах, предназначенных для касания, при условиях, установленных в пункте 7.3.3.2, не должны превышать температуру окружающей среды больше чем на:

- 35 °С для металлов;
- 45 °С для фарфора или подобных материалов;
- 60 °С для пластмасс.

6.3.2 Температуры внешнего корпуса прибора

Температура внешнего корпуса прибора, за исключением поверхностей стабилизатора тяги и любого дымохода между корпусом и стабилизатором тяги, не должна превышать температуру окружающей среды больше чем на 80 °С, при измерении при условиях, установленных в пункте 7.3.3.3. Это требование не относится к частям корпуса прибора в пределах 150 мм от дымохода. Это также не относится к частям прибора, связанным с передачей тепла.

6.3.3 Температура пола, стен и потолка

Если прибор проверяется при условиях, указанных в 7.3.3.4, то температура любой точки на полу, на который установлен прибор, стен по бокам от прибора и потолка не должна превышать температуру окружающей среды больше чем на 60 °С.

6.3.4 Температуры компонентов

Если прибор проверяется при условиях, указанных в 7.3.3.5, то максимальная температура компонентов прибора не должна превышать максимальную температуру, определенную изготовителем этих компонентов.

6.3.5 Температуры обмоток двигателей

При испытаниях при условиях, указанных в 7.3.3.6, максимальное превышение температуры обмоток двигателя не должно превышать максимальное превышение температуры, заявленное изготовителем двигателя.

6.4 Зажигание, перекрестное зажигание, стабильность пламени

6.4.1 Зажигание и перекрестное зажигание

6.4.1.1 Работа в неподвижном воздухе, применяется ко всем приборам

При условиях испытания, описанных в 7.3.4.1.1.2, должно быть обеспечено правильное и равномерное зажигание и перекрестное зажигание.

Когда расход газа для любой запальной горелки уменьшается согласно условиям испытаний, описанным в 7.3.4.1.2, до минимума, необходимого для поддержания открытой подачи газа к основной горелке, то должно быть обеспечено правильное и равномерное зажигание основной горелки.

Система должна безопасно воспламеняться. Прибор не должен подвергаться повреждению, которое может повлиять на его безопасную работу.

6.4.1.2 Приборы с подачей запального газа между двух клапанов основной горелки

Если газовый тракт спроектирован таким образом, что подача газа к запальной горелке осуществляется между двух клапанов основной горелки, и не обеспечены средства, чтобы проверить закрытие расположенного ниже основного отсечного клапана до зажигания, тогда по условиям испытания, описанным в 7.3.4.1.4, должно быть проверено, что зажигание запального газа не создает опасную ситуацию.

6.4.1.3 Дополнительные требования

6.4.1.3.1 Приборы типов B_{12} и B_{13}

При условиях, указанных в 7.3.4.1.5.1, зажигание любой запальной горелки, зажигание основной горелки и полное перекрестное зажигание основной горелки должны быть правильными.

6.4.1.3.2 Приборы типов C_{12} и C_{13}

При условиях, указанных в 7.3.4.1.5.2, зажигание любой запальной горелки, зажигание основной горелки и полное перекрестное зажигание основной горелки должны быть правильными.

6.4.1.3.3 Приборы типов C_{32} и C_{33}

При условиях, указанных в 7.3.4.1.5.3, зажигание любой запальной горелки, зажигание основной горелки и полное перекрестное зажигание основной горелки должны быть правильными.

6.4.1.3.4 Приборы без канала удаления продуктов сгорания

В условиях, указанных в 7.3.4.1.5.3, зажигание любой воспламеняющей горелки, зажигание основной горелки и полное перекрестное воспламенение основной горелки должно быть правильным.

6.4.2 Стабильность пламени

6.4.2.1 Работа в неподвижном воздухе, применяемая ко всем приборам

При условиях испытаний, описанных в 7.3.4.2.1 (7.8.9.1), пламя должно быть стабильным. Допускается небольшой отрыв пламени в момент зажигания, но пламя должно быть стабильным при нормальной работе.

6.4.2.2 Дополнительные требования

6.4.2.2.1 Приборы типов B_{12} и B_{13}

При условиях согласно 7.3.4.1.5.1 и 7.3.4.2.2 (7.8.8.5 и 7.8.9.2), пламя основной горелки и пламя любой запальной горелки должны оставаться стабильными, и любое устройство контроля пламени должно продолжать нормально работать.

6.4.2.2.2 Приборы типов C_{12} и C_{13}

При условиях, указанных в 7.3.4.2.1 (7.8.8.7), пламя основной горелки и пламя любой запальной горелки должны остаться стабильными и любое устройство контроля пламени должно продолжать нормально работать.

6.4.2.2.3 Дополнительные требования для приборов типов C_{32} и C_{33}

При условиях, указанных в 7.3.4.2.1 (7.8.8.8), пламя основной горелки и пламя любой запальной горелки должны остаться стабильными, и любое устройство контроля пламени должно продолжать нормально работать.

6.4.2.2.4 Дополнительные требования для приборов, предназначенных для наружной установки

В условиях 7.3.4.2.3.1 пламя основной горелки и запальной горелки должно оставаться стабильным, и любое устройство контроля пламени должно продолжать нормально работать.

Для приборов, которые могут быть установлены только с вертикальным дымоходом, в условиях, указанных в 7.3.4.2.3.2, не должны происходить подъем и возврат пламени в основной горелке и горелке зажигания.

6.5 Сгорание

6.5.1 Общие требования

Согласно условиям испытаний по 7.3.5.1, концентрация CO, %, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания не должна превышать значений, указанных в 6.5.2 и 6.5.3.

6.5.2 Предельные условия

В условиях испытания, указанных в 7.3.5.2, концентрация CO не должна превышать 0,10 %.

6.5.3 Особые условия

В условиях испытания, изложенного в 7.3.5.3, концентрация CO, если не указано иное, не должна превышать 0,20 %.

6.5.4 Копоть

Согласно условиям испытаний по 7.3.5.4, не должно наблюдаться осаждение сажи, хотя могут возникать желтые языки пламени.

6.5.5 Дополнительное требование к конденсационным приборам

В условиях испытания, изложенного в 7.3.5.5, образование конденсата не должно ухудшать правильную работу прибора. Если прибор оборудован отводом конденсата, то по выбору, прибор должен соответствовать одному из следующих требований:

a) когда слив конденсата заблокирован, подача газа из устройства должна быть отключена до того момента, когда концентрация CO превысит 0,20 %, или

b) когда слив конденсата блокируется от холода, что приводит к ограничению потока продуктов сгорания или воздуха для сжигания, в результате чего концентрация CO, равная или превышающая 0,10 % в равновесном состоянии, не должно быть возможности перезапуска прибора.

В любом случае не должно быть вытекания конденсата из прибора.

6.5.6 Дополнительные требования к приборам типов B_{12} и B_{13}

В условиях испытания по 7.3.5.6 содержание CO в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания не должно превышать:

- 0,10 %, когда прибор работает на эталонном газе;
- 0,20 %, когда прибор оборудован устройством, ограничивающим неполное сгорание газа.

6.6 Безопасность эксплуатации в различных температурных условиях

6.6.1 Диапазон рабочих температур

6.6.1.1 Режим охлаждения

Когда испытывают приборы, способные работать в режиме охлаждения, в крайних точках указанного температурного рабочего диапазона, то в соответствии с условиями по 7.3.6.1.2:

- не должно быть повреждений прибора, нарушающих его безопасность;
- устройства безопасности не должны срабатывать;
- в условиях максимальной температуры прибор автоматически перезапускается после перерыв в работе.

6.6.1.2 Режим обогрева

Когда испытывают приборы, способные работать в режиме обогрева в крайних точках указанного температурного рабочего диапазона в условиях по 7.3.6.1.3, прибор должен быть способен запускаться и непрерывно работать без вмешательства каких-либо защитных устройств.

6.6.2 Безопасность при работе вне температурного диапазона

Когда прибор испытывают за пределами заданных температур, рабочего диапазона(ов) режима охлаждения и/или режимов нагрева в условиях по 7.3.6.2, то:

- не должно быть повреждений прибора, которые могут нанести ущерб его безопасности;
- он должен быть снова введен в эксплуатацию после того, как температура восстановится в пределах рабочих температур и, если необходимо, после сброса устройств безопасности.

6.7 Устройство отключения при перегреве

При условиях, описанных в 7.3.7, должны быть выполнены следующие требования:

a) устройства отключения при перегреве не должны срабатывать во время нормальной работы прибора в режиме охлаждения и/или нагрева, например как следствие работы комнатного термостата или другого регулирующего устройства;

b) подача газа в горелку должна быть прекращена, чтобы предотвратить:

1) опасное состояние;

2) любое повреждение прибора;

c) максимальная рабочая температура устройства не должна превышать максимально допустимую рабочую температуру, указанную для устройства.

6.8 Максимальное рабочее давление сосудов под давлением

Если в соответствии с 5.1.15 изготовитель обязан указать максимальное рабочее давление любого сосуда прибора, то в этом случае должны быть выполнены следующие требования:

a) для любых сосудов, подвергаемых нагреву и имеющих устройство защиты от перегрева, максимальное внутреннее статическое давление, полученное при условиях испытания по 7.3.8.1, не должно превышать максимальное рабочее давление, установленное изготовителем;

b) для любых сосудов, которые подвергаются воздействию повышенного давления в результате сброса давления из сосуда высокого давления, максимальное внутреннее статическое давление, полученное в условиях, указанных в 7.3.8.2, не должно превышать максимальное рабочее давление (см. 5.1.15) для этого сосуда, установленное изготовителем.

6.9 Устройства сброса давления

6.9.1 Устройства сброса давления с настроенным давлением

В соответствии с условиями, приведенными в 7.3.9.1.1 или 7.3.9.1.2, в зависимости от случая, давление должно быть сброшено из прибора до того, как внутреннее статическое давление внутри сосудов под давлением (см. 5.1.15) превысит максимальное давление сброса p_r, рассчитываемое по следующей формуле:

$$p_r = \frac{p_{mw} + p_y}{2}, \quad (1)$$

где p_{mw} — максимальное рабочее давление камеры, определенное изготовителем относительно атмосферного давления, кгс/см^2;

p_y — минимальный предел текучести камеры, определенный изготовителем относительно атмосферного давления, кгс/см^2.

6.9.2 Устройства сброса давления, срабатывающие при повышенной температуре

При условиях, указанных в 7.3.9.2, давление внутри охлаждающего контура должно быть безопасно сброшено посредством устройства (устройств) сброса давления и температура, при которой сбрасывается давление, не будет превышать максимальную температуру сброса, заявленную изготовителем.

Если при условиях, указанных в 7.3.9.2, внутреннее давление охлаждающего контура может превысить атмосферное давление больше чем на 0,5 кгс/см^2, то внутреннее давление охлаждающего контура не должно превышать максимальное давление сброса p_r, рассчитанное по формуле

$$p_r = \frac{p_{mw} + p_y}{2}, \quad (2)$$

где p_{mw} — максимальное рабочее давление камеры внутри охлаждающего контура, определенное при условиях, указанных в 7.3.9.2 (относительно атмосферного давления), кгс/см^2;

p_y — минимальный предел текучести охлаждающего контура, заявленный изготовителем (относительно атмосферного давления), кгс/см^2.

6.10 Эффективность предварительной продувки

При испытании в условиях неподвижного воздуха, как указано в 7.3.10, предварительная продувка должна быть такой, чтобы период предварительной продувки составлял не менее 10 с, а объем воздуха, доступного для горения, должен по крайней мере в пять раз превышать объем контура сгорания, как это требуется в 7.3.10.

6.11 Устойчивость к атмосферным воздействиям

При испытаниях по 7.3.11 прибор, предназначенный для наружной установки, должен продолжать функционировать нормально, при этом основная горелка и горелка(и) зажигания должны работать нормально.

Кроме того, при наличии специальных дверок или панелей для доступа в закрытом состоянии, вода не должна скапливаться ни в одной из частей прибора, чтобы не влиять на его нормальную работу.

6.12 Образование конденсата

В соответствии с условиями испытаний для измерения эффективности прибор устанавливают при максимально указанной длине дымохода, при указанных условиях конденсат должен образовываться только в точках, предназначенных для этой цели, и должна быть обеспечена возможность его отвода.

Конденсат не должен попадать на части прибора, которые не предназначены для образования, сбора и слива конденсата, при этом конденсат не должен создавать помехи для работы, устройства и окружающей среды.

6.13 Класс NO_x

Класс NO_x прибора должен быть выбран из таблицы 5. В соответствии с условиями испытаний и расчетов по 7.3.12.1, допустимая концентрация NO_x в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания не должна превышать нормы, присвоенной этому классу.

Таблица 5 — Классы NO_x

Класс	Концентрация в мг/кВт·ч (для низшей теплоты сгорания NCV)	Концентрация в мг/кВт·ч (для высшей теплоты сгорания GCV)
1	260	—
2	200	—
3	150	—
4	100	—
5	70	—
6	—	56

Примечание — Для подводимой тепловой мощности, рассчитанной по высшей теплоте сгорания (GCV), минимальная концентрация NO_{xm} не должна превышать 70 мг/кВт·ч.

6.14 Температура продуктов сгорания

Температура продуктов сгорания не должна превышать максимально допустимую рабочую температуру для материалов контура сгорания и/или указанных материалов для изготовления топки.

Если прибор оснащен устройством для ограничения максимальной температуры продуктов сгорания, срабатывание этого устройства должно вызывать энергонезависимую блокировку прибора.

7 Методы испытаний

7.1 Общие положения

7.1.1 Характеристики испытательных газов: эталонные и предельные газы

Приборы предназначены для использования газов различного качества. Одной из целей испытаний является проверка, что характеристики прибора удовлетворительны для каждого семейства или группы газов при давлениях, на которые они рассчитаны и при необходимости настроены с помощью регулировочных устройств.

Состав и основные характеристики испытательных газов указаны в таблицах 6 и 7.

Примечание — Данные характеристики эталонных и предельных газов взяты из [2].

7.1.2 Требования к подготовке испытательных газов

Состав газов, используемых для испытаний, должен быть максимально приближенным к составам газов, приведенных в таблице 6.

При изготовлении испытательных газов должны быть соблюдены следующие требования:

a) число Воббе испытательного газа не должно отклоняться от указанного в таблице 6 более чем на ± 2 % (с учетом погрешности измерительного устройства);

b) газы, используемые при изготовлении смесей, должны иметь степень чистоты, не менее:

Азот	(N_2).....	99 %
Водород	(H_2).....	99 %
Метан	(CH_4)....	95 %
Пропилен	(C_3H_6)...	95 %
Пропан	(C_3H_8)...	95 %
Бутан[1)]	(C_4H_{10})...	95 %

С суммарным содержанием объемных долей водорода, оксида углерода и кислорода менее 1 % и с суммарным содержанием объемных долей азота и диоксида углерода менее 2 %.

[1)] Разрешается смесь изо- и н-бутанов.

Таблица 6 — Характеристики испытательных газов (сухой газ при температуре окружающей среды 15 °С и атмосферном давлении 101,3 кПа)

Семейство газа	Группа газа	Испытательный газ	Обозначение газа	Состав, % объема	Число Воббе низшее, $W_н$, МДж/м^3	Теплота сгорания низшая, $H_н$, МДж/м^3	Число Воббе высшее, $W_в$, МДж/м^3	Теплота сгорания, высшая $H_в$, МДж/м^3	Относительная плотность газа, d
1	a	Эталонный газ, предельные газы для неполного сгорания, отрыва пламени и сажеобразования	G110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
		Предельный газ для проскока пламени	G112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367

Окончание таблицы 6

Семейство газа	Группа газа	Испытательный газ	Обозначение газа	Состав, % объема	Число Воббе низшее, $W_н$, МДж/м^3	Теплота сгорания низшая, $H_н$, МДж/м^3	Число Воббе высшее, $W_в$, МДж/м^3	Теплота сгорания, высшая $H_в$, МДж/м^3	Относительная плотность газа, d
2	H	Эталонный газ	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
		Предельные газы для неполного сгорания и сажеобразования	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
		Предельный газ для проскока пламени	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
		Предельный газ для отрыва пламени	G23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
2	L	Эталонный газ и предельный газ для проскока пламени	G25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
		Предельные газы для неполного сгорания и сажеобразования	G26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
		Предельный газ для отрыва пламени	G27	CH_4 = 82 N_2= 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
	E	Эталонный газ	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
		Предельные газы для неполного сгорания и сажеобразования	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
		Предельный газ для проскока пламени	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
		Предельный газ для отрыва пламени	G231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
3[1)]	3B/P	Эталонный газ, предельные газы для неполного сгорания и сажеобразования	G30	н-C_4H_{10} = 50 изо-C_4H_{10} = = 50[2)]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
		Предельный газ для отрыва пламени	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
		Предельный газ для проскока пламени	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
	3P	Эталонный газ, предельные газы для неполного сгорания, сажеобразования и отрыва пламени	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
		Предельный газ для проскока пламени и сажеобразования	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

[1)] См. таблицу 7.

Таблица 7 — Теплота сгорания испытательных газов третьего семейства

Обозначение испытательного газа	Теплота сгорания низшая, H_i, МДж/кг	Теплота сгорания высшая, H_s, Дж/кг
G30	45,65	49,47
G31	46,34	50,37
G32	45,77	48,94

Соблюдение этих условий необязательно для каждого из компонентов, если конечная смесь имеет состав, идентичный составу смеси, которая включала бы в себя компоненты, удовлетворяющие указанным выше условиям. Поэтому при изготовлении смеси можно начинать с газа, уже содержащего в подходящих пропорциях некоторые компоненты конечной смеси.

Для газов второго семейства допускается:

- для испытаний, проводимых с эталонными газами G20 или G25. Газ, принадлежащий соответственно группе H или группе E, может использоваться, даже если его состав не удовлетворяет вышеупомянутым требованиям, при условии, что после добавления пропана или азота соответственно, конечная смесь имеет число Воббе в пределах ± 2 % величины, приведенной в таблице 6 для соответствующего эталонного газа.

Для подготовки предельного газа вместо метана в качестве базового газа допускается использовать:

- для предельных газов G21, G222, G23 — природный газ группы H;
- для предельных газов G27 и G231 — природный газ группы H, L или E;
- для предельного газа G26 — природный газ группы L.

Состав газов, используемых для испытаний, должен быть как можно ближе к тем, которые указаны таблице 6.

Во всех случаях отклонение числа Воббе конечной смеси, полученной путем добавления пропана или азота, должно быть в пределах ± 2 % значения, приведенного в таблице 6, а значение содержания водорода в конечной смеси должно соответствовать приведенному в таблице 6.

В спорном случае испытания должны быть проведены с использованием испытательных газов в соответствии с таблицей 6.

7.1.3 Практическое применение испытательных газов

7.1.3.1 Выбор испытательных газов

Газы, необходимые для испытаний, описанных в пунктах:

- 7.3.2 Подвод тепла;
- 7.3.3 Ограничение температуры;
- 7.3.4 Зажигание, перекрестное зажигание, стабильность пламени;
- 7.3.5 Сжигание,

должны быть такими, как указано в 7.1.1, и составлены в соответствии с 7.1.2, при этом должны быть выполнены испытания с каждым из эталонных газов, которые соответствуют стране, в которой должен быть использован прибор, в соответствии с информацией, которая приведена таблице 8.

Таблица 8 — Испытательные давления (без пары давлений)

Семейство газа, группа	Обозначение испытательного газа	Испытательное давление, кПа		
		$p_{ном}$	$p_{мин}$	$p_{макс}$
1, 1a	G110, G112	0,8	0,6	1,5
2, 2H	G20, G21, G222, G23	2,0	1,7	2,5
2, 2L	G25, G26, G27	2,5	2,0	3,0
2, 2E	G20, G21, G222, G231	2,0	1,7	2,5
3, 3B/P	G30, G31, G32	2,9 [1)]	2,5	3,5
	G30, G31, G32	5,0	4,25	5,75

Окончание таблицы 8

Семейство газа, группа	Обозначение испытательного газа	Испытательное давление, кПа		
		$p_{ном}$	$p_{мин}$	$p_{макс}$
3, 3P	G31, G32	3,7	2,5	4,5
	G31, G32	5,0	4,25	5,75
[1)] Приборы, предназначенные для работы с этими газами, допускается применять без регулирования давлений газа от 2,8 до 3,0 кПа.				

Остальные испытания проводят только на одном из эталонных газов в зависимости от категории прибора (см. 7.1.1) при одном значении давления, выбранном из нормальных испытательных давлений, указанных в 7.1.4 для выбранного эталонного газа, именуемого в дальнейшем «эталонный газ».

При этом испытательное давление должно быть одним из заявленных, и прибор должен быть оснащен соответствующими форсунками.

Для испытаний, описанных в других пунктах, допустимо для облегчения испытания заменить эти рекомендации на газ, который фактически распределяется в газовой сети при условии, что его индекс Воббе находится в пределах ± 5 % от показателя эталонного газа.

7.1.3.2 Условия питания и регулировки горелок

7.1.3.2.1 Первоначальная настройка прибора

Перед проведением всех испытаний, которые необходимо провести, прибор должен быть оснащен соответствующим оборудованием [инжектор(ы) и т. д.], соответствующим семейству газов или группе газов, к которым относится указанный испытательный газ, указанный в таблице 8.

Любые регуляторы расхода газа устанавливаются в соответствии с инструкциями по использованию соответствующего эталонного газа(ов) по 7.1.3.1 и соответствующего нормального давления(й) по 7.1.4.

Эта первоначальная настройка устройства подчиняется ограничениям, указанным в 5.1.1.

7.1.3.2.2 Давление питания

За исключением случаев, когда необходима регулировка давления питания (как описано в 7.1.3.2.3 и 7.1.3.2.4), нормальное, минимальное и максимальное давление питания, которое будет использоваться для испытаний, должно соответствовать требованиям, приведенным в 7.1.4.

Если не указано иное, первоначальная настройка прибора не изменяется.

7.1.3.2.3 Регулировка тепловой мощности

Для испытаний, требующих регулировки горелки к номинальной или другой определенной тепловой мощности, давление перед соплом должно быть таким, чтобы получаемая тепловая мощность находилась в пределах ± 2 % установленной тепловой мощности (путем настраивания установленных регуляторов или управляющего устройства прибора, если оно допускает регулировку, или давления подачи прибора).

Установленная тепловая мощность рассчитывается в соответствии с 7.3.2 с помощью прибора, поставляемого с соответствующим эталонным газом (газами).

7.1.3.2.4 Откорректированные давления

Если для получения номинальной тепловой мощности в пределах ± 2 %, необходимо использовать давление подачи p, отличающееся от номинального давления $p_{ном}$, тогда испытания, проводимые при минимальных или максимальных давлениях $p_{мин}$ и $p_{макс}$, должны проводиться при откорректированных давлениях p' и p'':

$$\frac{p'}{p_{мин}} = \frac{p''}{p_{макс}} = \frac{p}{p_{ном}} \quad (3)$$

7.1.4 Испытательные давления

Испытательные давления, давления во входном соединении прибора приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 9 — Испытательные давления при наличии пары давлений

Категории приборов, имеющие обозначение семейства, группы газа	Обозначение испытательного газа	Испытательное давление, кПа		
		$p_{ном}$	$p_{мин}$	$p_{макс}$
2 семейство, 2E+	G20, G21, G222	2,0	1,7	2,5
	G231	2,5[2)]	1,7	3,0
3 семейство, 3+ (пара давлений 2,8—3,0/3,7)	G30	2,9[1)]	2,0	3,5
	G31, G32	3,7	2,5	4,5
3 семейство,3+ (пара давлений 5,0/6,7)	G30	5,0	4,25	5,75
	G31, G32	6,7	5,0	8,0

[1)] Приборы, предназначенные для работы с этими газами, допускается применять без регулирования давлений газа от 2,8 до 3,0 кПа.

[2)] Это давление соответствует использованию газов с низким числом Воббе, при этом не допускается проводить испытания при этом давлении.

7.1.5 Процедуры испытаний — испытания, требующие использования предельных газов

Испытания проводят с использованием предельных газов, которые соответствуют разным категориям прибора в соответствии с таблицей 8. Приборы укомплектованы соответствующим инжектором и отрегулированы для работы с эталонным газом для группы или семейства, к которым принадлежит данный предельный газ.

7.1.6 Общие условия испытаний

7.1.6.1 Общие положения

Следующие пункты применимы в целом, за исключением случаев, когда в конкретных пунктах указаны иные требования.

7.1.6.2 Помещение для испытаний

Прибор устанавливают в хорошо проветриваемом помещении без сквозняков с температурой окружающей среды (20 ± 5) °С, допускается более широкий температурный диапазон при условии, что это не повлияет на результаты испытаний.

7.1.6.3 Удаление продуктов сгорания

Приборы типов B_{12} и B_{13}. Приборы с вертикальным каналом для выпуска продуктов сгорания должны быть испытаны при минимальной, определенной изготовителем, высоте дымохода нагнетательного потока стабилизатора тяги. У газоходов, предназначенных для дальнейшего отвода продуктов сгорания должен быть такой же номинальный диаметр, как у выпускного канала прибора. Приборы с горизонтальным выпускным каналом должны быть оснащены в соответствии с инструкциями изготовителя; они должны включать горизонтальный участок максимальной длины и приспособление для присоединения к вертикальному дымоходу; у вертикального дымохода должен быть такой же номинальный диаметр, как у выпускного канала прибора.

Вертикальный дымоход должен быть изготовлен из листового металла толщиной менее 1 мм. Если не установлено иначе, дымоход не должен иметь термоизоляцию.

Приборы должны проверяться с дымоходом минимального диаметра, как определено в инструкциях по установке. Если выпускной канал приспосабливается в определенной другой стране, то при требуемой модификации следует только увеличивать диаметр дымохода.

Приборы типов B_{14}, B_{22} и B_{23}. Приборы, предназначенные для оснащения дымоходом, имеющим стеновой терминал, должны быть проверены с газоходом для дальнейшего выпуска продуктов сгорания, имеющим такой же диаметр, что и выпускной канал, а также иметь максимальное эквивалентное сопротивление, заявленное изготовителем.

Приборы, предназначенные для присоединения к вертикальному дымоходу, должны проверяться следующим образом:

a) приборы с вертикальным выпускным каналом должны быть оснащены вертикальным дымоходом высотой 1 м или быть минимальной длины, определенной изготовителем, с таким же диаметром, что и выпускной канал;

b) приборы с горизонтальным выпускным каналом должны быть оснащены в соответствии с инструкциями изготовителя; они должны включать горизонтальный участок максимальной длины и при-

способление для присоединения к вертикальному дымоходу; у вертикального дымохода должен быть такой же номинальный диаметр, как и у выпускного канала прибора.

Вертикальный дымоход должен быть изготовлен из листового металла толщиной менее 1 мм. Если не установлено иначе, дымоход не должен иметь термоизоляцию.

Приборы типов C_{12} и C_{13}. Если не установлено иначе, то испытания проводятся с прибором, соединенным с воздуховодами и дымоходами для отвода продуктов сгорания максимального эквивалентного сопротивления, определенного инструкциями изготовителя, которые должны поставляться изготовителем вместе с прибором. Защита терминала не устанавливается. В случае необходимости наружный телескопический трубопровод может быть опломбирован в соответствии с инструкциями изготовителя.

Приборы типов C_{32} и C_{33}. Если не установлено иначе, то испытания проводятся с использованием выпускного дымохода и воздуховодов минимального и максимального эквивалентного сопротивления, определенного инструкциями изготовителя. Эти трубопроводы должны поставляться изготовителем.

7.1.6.4 Испытательная установка

Прибор должен быть установлен в соответствии с инструкциями изготовителя, с учетом минимальных заявленных зазоров вокруг прибора.

Прибор подключают к испытательному устройству, которое позволяет измерять температуру теплоносителя. Это значение контролируется по всему диапазону заявленного диапазона рабочих температур и за пределами этого диапазона, где это необходимо для испытаний.

Если теплоносителем является вода или рассол, контроль может быть достигнут путем включения дополнительных теплообменников в контуре для повышения или понижения температуры теплоносителя по мере необходимости. Эти контуры должны также включать средства управления или отключения потока теплоносителя.

Если теплоносителем является воздух, испытательное устройство должно включать средства регулировки и контроля температуры воздуха. Для некоторых испытаний необходимо иметь специальное помещение для испытаний, имеющее собственную отдельную систему кондиционирования воздуха.

Все испытания проводят с использованием теплоносителя, указанного в инструкции по установке прибора. Если иное не требуется для конкретного испытания, скорости теплоносителя должны соответствовать данным в инструкциях на прибор.

Если в конкретных испытаниях не указано иное, испытания проводятся с использованием теплоносителя, температуры которого приведены в таблицах 10—12. Если в инструкции по эксплуатации прибора указаны другие температуры, эти температуры необходимо использовать вместо указанных в таблицах.

Таблица 10 — Номинальные температуры теплоносителя для чиллеров

Рабочий режим	Тип прибора	Обозначение условия испытания	Температура на конденсаторе/абсорбере, °С		Температура на испарителе, °С	
			Вход	Выход	Вход	Выход
Охлаждение	Жидкостный чиллер с водяным охлаждением	W30/W7	30	35	12	7
	Чиллер с рассолом с водяным охлаждением	W30/B-5	30	35	0	– 5
	Жидкостный чиллер с воздушным охлаждением	A35/W7	35	—	12	7
	Чиллер с рассолом с воздушным охлаждением	A35/B-5	35	—	0	– 5

Таблица 11 — Номинальные температуры теплоносителя для рекуператора

Водяной рекуператор	
Температура на входе, °С	40
Температура на выходе, °С	50

Таблица 12 — Номинальные температуры теплоносителя для всех приборов в режиме нагрева[1)]

Тип прибора		Обозначение условия испытания	Температура на наружном теплообменнике, °С		Температура на внутреннем теплообменнике, °С	
			Вход	Выход	Вход	Выход
Приточный воздух/вода	с регулировкой размораживания	A7(6)/W45	7(6)	—	—	45
	без регулировки размораживания	A7(6)/W45	7(6)	—	—	45
Выбросной воздух/вода		A20(12)/W45	20(12)	—	—	45
Вода/вода		W10/W45	10	—	—	45
Рассол/вода Моновалентный прибор		B0/W45	0	—	—	45
Рассол/вода Гибридный прибор с геотермальным контуром		B7/W45	7	—	—	45
Рассол/вода Гибридный прибор с солнечным коллектором		B12/W45	12	—	—	45

[1)] Все температуры воздуха, взятые в скобки, измерены по влажному термометру, что требуется только для низкотемпературных испытаний согласно пункту 7.3.7.

Для гибридных приборов, оборудованных двумя горелками, испытание безопасности должно проводиться при каждой работающей горелке отдельно и когда обе горелки работают вместе (если это применяется).

7.1.6.5 Влияние термостатов

Должны быть предприняты меры предосторожности, чтобы термостаты или другие регулирующие устройства не работали и не влияли на расход газа, если это не требуется для проведения испытаний.

7.1.6.6 Электропитание

Прибор подсоединен к электропитанию номинального напряжения, если не указано иное требование в инструкции по установке.

7.1.6.7 Номинальные диапазоны приборов

Для приборов, рассчитанных для работы с диапазоном, все испытания проводят при максимуме и минимуме номинальной тепловой мощности.

7.1.7 Приборы с плавной настраиваемой мощностью или двухдиапазонным (высоким и низким) режимом работы

Для приборов с плавной настраиваемой мощностью или двухдиапазонным режимом работы (высокая/низкая) мощность испытания проводят при номинальной тепловой мощности, если не установлено иное для определенных видов испытаний.

7.1.8 Погрешности измерений

Значения погрешностей средств измерений и контроля не должны превышать значений, указанных ниже:

атмосферное давление, кПа	± 0,5
давление в камере сгорания и в дымоходе, % или кПа	± 5 или 0,005
давление газа, %	± 2
потеря давления воды, %	± 5
расход воды, %	± 1
расход газа, %	± 1
расход воздуха, %	± 2
время (до 1 ч), с	± 0,2
время (свыше 1 ч), %	± 0,1
расход электроэнергии, %	± 2
температура, °С:	

- окружающей среды	± 1
- воды	± 2
- продуктов сгорания	± 5
- газа	± 0,5
- поверхности	± 5
концентрация CO, CO_2 и O_2 для определения потерь в дымоходе, %	± 6
теплота сгорания газа, %	± 1
плотность газа, %	± 0,5
масса, %	± 0,05
крутящий момент, %	± 10
сила, %	± 10

Диапазон измерения измерительных приборов выбирают в соответствии с максимальным измеряемым значением.

Для определения утечки при испытаниях на герметичность применяют объемный метод, обеспечивающий прямое измерение утечки и имеющий погрешность не более 0,01 $дм^3$/ч.

Указанные неопределенности измерений касаются отдельных измерений. Для измерений, требующих комбинации отдельных измерений (например, измерений эффективности), связанных с более низкой неопределенностью при отдельных измерениях, может потребоваться достижение общей требуемой неопределенности.

7.2 Конструкция и проект

7.2.1 Устройства с ручным управлением (см. 5.2.8.2)

Прибор устанавливают в соответствии 7.1.6, подают соответствующий эталонный газ (см. таблицу 6) при номинальной тепловой мощности в соответствии с 7.1.3.2.1. Пусковое устройство активируют вручную 10 раз, с интервалом через каждые 5 с.

7.2.2 Время безопасного погасания (см. 5.5)

С прибором в рабочем режиме отключают подачу газа к основной горелке. Измеряют время между тем, когда основная горелка погашена, и подачей сигнала для закрытия клапана.

7.2.3 Время безопасности (см. 5.6)

Отключают подачу газа к прибору. Следует предпринять попытку разжечь прибор в соответствии с инструкциями изготовителя и измерить время между сигналами для открытия и закрытия клапана, после чего сравнить измеренное время с временем безопасности, указанное изготовителем.

7.3 Безопасность работы

7.3.1 Герметичность газового тракта

Для приборов, использующих газы первого и/или второго семейства, испытания проводят при давлении воздуха на входе 5 кПа, при этом проверяют герметичность впускного клапана под давлением воздуха 15 кПа.

Для приборов, использующих газы третьего семейства, испытания проводят при давлении воздуха 15 кПа. При этом если прибор предназначен для использования газов третьего семейства при паре давлений 11,2/14,8 кПа, то испытания проводят при давлении 22 кПа. При этом любое управляющее устройство может быть установлено в максимальном открытом положении, чтобы избежать его повреждения.

Проверяют соответствие требованиям 6.1.1 при следующих условиях:

a) каждый клапан для подачи газа должен быть проверен на герметичность в его закрытом положении при открытых других клапанах;

b) при всех открытых газовых клапанах должны быть заглушены сопла запальной и основной горелок (или допускается демонтировать сопла запальной и основной горелки и заглушить выходные газовые отверстия).

Если запальная горелка спроектирована таким образом, что ее выходное газовое отверстие не может быть заглушено, то испытания проводят с заглушенным газовым отверстием запальной горелки. В этом случае проводят дополнительное испытание с использованием мыльного раствора, чтобы проверить отсутствие утечки у запальной горелки при работе с номинальным рабочим давлением.

Для определения размера утечки следует использовать объемный метод, который дает прямое определение размера утечки, причем погрешность не должна превышать 0,01 дм^3/час.

Указанные испытания выполняют перед проведением каких-либо других испытаний и повторяют по окончании всех испытаний по настоящему стандарту после пятикратного демонтажа и повторной установки деталей газового тракта с герметичными соединениями, снятие которых предусмотрено в инструкции по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту приборов.

7.3.1.2 Герметичность контура сгорания и правильная эвакуации продуктов сгорания

7.3.1.2.1 Приборы типов B_{12} и B_{13}

7.3.1.2.1.1 Общие положения

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6 и подключают к дымоходу, как описано в 7.1.6.3. Испытания проводят с одним из эталонных газов для соответствующей категории при подводе номинальной тепловой мощности в неподвижном воздухе без сквозняков. Возможные утечки ищут с помощью пластины точки росы. Требования к пластине указаны в 7.3.1.2.1.2 и 7.3.1.2.1.3.

7.3.1.2.1.2 Испытательный прибор

Для испытаний следует использовать пластины точки росы со следующими требованиями:

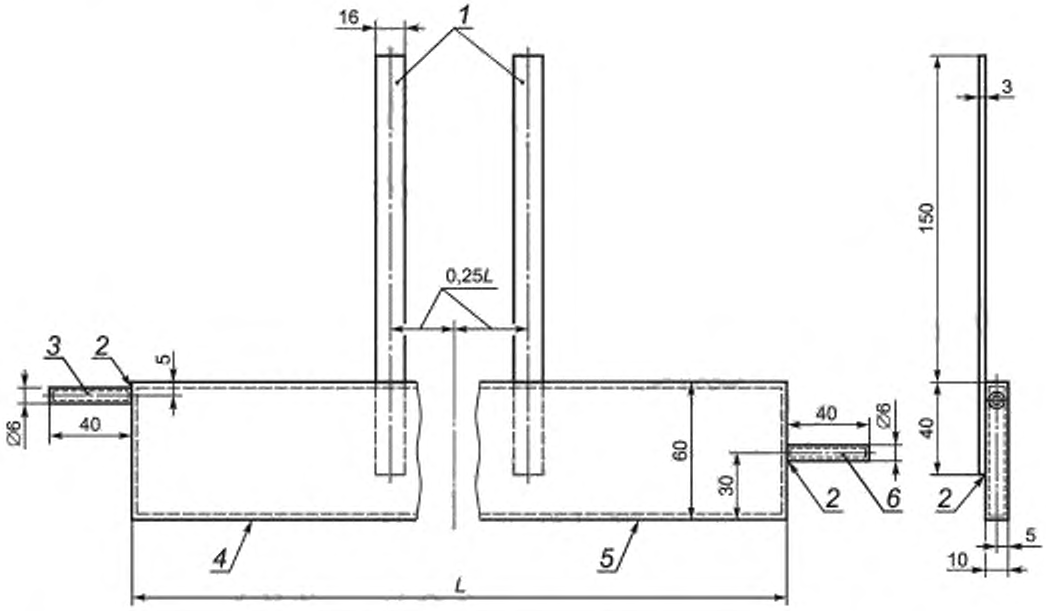
a) хромированная или родиевая, водоохлаждаемая пластина прямоугольного сечения (см. рисунок 1). Общая требуемая длина пластины зависит от конструкции прибора;

b) хромированная или родиевая, водоохлаждаемая трубка круглого или другого аналогичного подходящего поперечного сечения, примерно 12 мм в диаметре.

Важной характеристикой индикатора для обнаружения утечки является то, что он не должен каким-либо образом влиять на прибор так, чтобы вызвать утечки в месте проверки, из-за этого может потребоваться изменение формы индикатора в соответствии с формой области для проверки.

Другое требование заключается в том, что индикатор не должен устанавливаться таким образом, чтобы он фактически расширял испытываемую поверхность.

Индикатор должен быть отполирован, но не металлическими полиролями, содержащими компоненты против запотевания, а его поверхность должна быть химически обезжирена.



1 — латунная матовая никелевая пластина; *2* — пайка; *3* — выход воды. *4* — латунь, толщиной 1 мм с родиевым покрытием, *5* — поверхность должна быть хорошо отполирована и не должна быть смятой; *6* — подача воды

Рисунок 1 — Индикатор утечки

7.3.1.2.1.3 Метод

Расположите индикатор так, чтобы он обнаруживал любые утечки с испытуемой поверхности, и закрепите его в этом положении.

Организуйте проток воды через устройство индикатора утечки с постоянным напором с расходом приблизительно 90 л/ч и отрегулируйте температуру воды на входе на (11 ± 0,5) °С выше точки росы окружающего воздуха. Включите прибор в соответствии с условиями, указанными в 7.3.1.2.1. После работы прибора в течение 10 мин, начиная с холодного состояния, проверьте поверхность индикатора на наличие конденсата. Конденсация на индикаторе указывает на утечку продуктов сгорания. Тем не менее, кратковременное образование конденсата при условии, что интервалы между каждым образованием конденсата, по крайней мере не более 5 с, должны игнорироваться.

Конденсация лучше всего видна при освещении нижней части индикатора яркой лампой и при наблюдении с одной стороны. Свет при этом должен быть направлен скользящим падением по длине индикатора. Для этого выгодно расположите черную поверхность так, чтобы она отражалась на полированной поверхности индикатора. В сомнительных случаях рекомендуется обнаруживать утечки с помощью пробоотборного зонда, подключенного к анализатору CO_2. Любой используемый инструмент должен быть чувствительным к концентрации CO_2 0,1 %. Превышение уровня CO_2 выше окружающей среды более 0,2 % считается неудовлетворительным. Используемый метод отбора проб не должен нарушать нормальный отвод продуктов сгорания.

7.3.1.2.2 Приборы типов B_{22} и B_{23}

Прибор устанавливают в соответствии 7.1.6 и подключают к дымоходу, имеющему максимальное эквивалентное сопротивление. Испытание проводят с одним из эталонных газов для соответствующей категории при номинальной тепловой мощности после работы прибора в течение 10 мин, начиная с холодного состояния, в неподвижном воздухе без сквозняков. Возможные утечки ищут с помощью пластины точки росы. Это выполняют, как описано в 7.3.1.2.1.2 и 7.3.1.2.1.3.

7.3.1.2.3 Приборы типов C_{12}, C_{13}, C_{32} и C_{33}

Испытание допускается проводить либо отдельно на корпусе прибора и на воздуховодах, либо на приборе, собранным со своими воздуховодами.

Контур сгорания испытуемого объекта в соответствии с таблицей 3 подключен к источнику давления с одной стороны и заблокирован с другой стороны.

Перепад испытательного давления составляет 0,5 мбар, если не указано иное.

Для приборов с вентилятором, установленных в помещении, где контур продуктов сгорания не полностью окружен контуром подвода воздуха для горения, испытание проводят на той части контура сгорания в которой находятся продукты сгорания ниже по потоку от вентилятора с испытательным давлением, равным наибольшему давлению в контуре сгорания, в оболочке прибора или в воздуховоде относительно атмосферы, измеренному с помощью прибора в термическом равновесие при номинальном подводе тепла при оснащении самыми длинными воздуховодами, указанными в инструкции по установке.

7.3.1.2.4 Приборы без дымохода

Предназначенные для установки на открытом воздухе чиллеры и тепловые насосы, использующие воздух в качестве источника тепла, могут иметь систему удаления продуктов сгорания без подключения к дымоходу при условии, что газообразные продукты сгорания смешиваются с воздухом для конденсации/испарения, если процентное содержание в объеме газообразных продуктов сгорания в потоке смешанного воздуха остаются ниже 10 % от общего расхода воздуха во всех условиях эксплуатации.

Соответствующие конструктивные решения должны быть применены в приборах, чтобы предотвратить любую рециркуляцию продуктов сгорания на входе воздуха для горения.

Для целей испытаний продукты сгорания следует отбирать до разбавления.

7.3.1.2.5 Отдельный канал для отвода продуктов сгорания

При испытании в соответствии с 7.3.1.2, но при испытательном давлении 200 Па, проверяют выполнение требований 6.1.2.4.

7.3.1.2.6 Канал подачи воздуха

При испытаниях в соответствии с 7.3.1.2 проверяют выполнение требований 6.1.2.5.

7.3.2 Тепловая мощность подведенная

Все тепловые мощности определять по объемному расходу газа V_0 или массовому расходу газа M_0, которые относятся к расходу, полученному для эталонного газа при стандартных условиях испытаний (сухой газ при температуре 15 °С и давлении 101,325 кПа). Тепловая мощность Q_0, кВт, рассчитывается по формуле (4) или (5):

$$Q_0 = 0{,}278 \cdot M_0 \cdot H_i \text{ (или } H_s) \quad (4)$$

или

$$Q_0 = 0{,}278 \cdot V_0 \cdot H_i \text{ (или } H_s), \quad (5)$$

где M_0 — массовый расход сухого газа при стандартных условиях, кг/ч;

V_0 — объемный расход сухого газа при стандартных условиях, м^3/ч;

H_i — низшая теплота эталонного газа, мДж/м^3 (формула 4) или мДж/кг (формула 5);

H_s — высшая теплота эталонного газа [см. формулу (4)] или мДж/кг [см. формулу (5)].

Массовый и объемный расходы соответствуют измерению и потоку эталонного газа при стандартных условиях (сухой газ, при температуре 15 °С и давлении 101,325 кПа).

На практике же величины, полученные во время испытаний, не соответствуют указанным стандартным условиям, поэтому они должны быть скорректированы, чтобы привести их к величинам, которые фактически были бы получены, если бы указанные стандартные условия существовали на выходе сопла во время испытания.

В зависимости от того, определяется ли это массовым или объемным расходом, рассчитывается исправленный массовый расход по следующим формулам:

- определение по массе:

$$M_0 = M \cdot \sqrt{\frac{1013{,}25 + p}{p_{at} + p} \cdot \frac{273{,}15 + T_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}; \quad (6)$$

- определение по объему:

$$V_0 = V \cdot \sqrt{\frac{1013{,}25 + p}{1013{,}25} \cdot \frac{p_{at} + p}{1013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + T_g} \cdot \frac{d_r}{d}}; \quad (7)$$

- исправленный массовый расход:

$$M_0 = 1{,}226\ V_0 \cdot d, \quad (8)$$

где M_0 — массовый расход сухого газа при стандартных условиях;

M — массовый расход, полученный при испытаниях;

V_0 — объемный расход сухого газа при стандартных условиях, м^3/ч;

V — объемный расход, полученный при испытаниях, м^3/ч;

p_{at} — атмосферное давление, кПа;

p — давление подачи газа, кПа;

T_g — температура газа в точке измерения, °С;

d — плотность сухого газа относительно сухого воздуха;

d_r — плотность эталонного газа относительно сухого воздуха.

Примечание — Приведенные выше формулы коррекции действительны для приборов с горелками, оснащенными газовыми форсунками с инжекторами. Для приборов, использующих системы контроля соотношения газ/воздух, применяются другие формулы коррекции (см. приложение А).

7.3.2.1 Номинальная подводимая тепловая мощность

Испытание проводят при давлении, указанном в соответствии с требованиями 7.1.4.

В прибор последовательно устанавливают каждый из предписанных инжекторов и регулируют в соответствии с 7.1.3.2.1. Подведенную тепловую мощность определяют, как описано в 7.3.2 для каждого эталонного газа.

Измерения проводят с помощью прибора в условиях теплового равновесия, при этом любой термостат должен быть выведен из работы.

Полученное значение Q_0 подводимой теплой мощности сравнивают с номинальной подводимой тепловой мощностью Q_n, чтобы проверить соответствие требованию 6.2.1.

7.3.2.2 Подвод тепловой мощности при зажигании

Испытание проводят при давлении, указанном в соответствии с требованиями 7.1.4, с использованием устройства, которое позволяет работать пламени зажигания самостоятельно.

В прибор последовательно устанавливают каждый из предписанных инжекторов и регулируют в соответствии с 7.1.3.2.1.

Подвод тепловой мощности определяют, как описано в 7.3.2 для каждого эталонного газа. Измерения проводят сразу после зажигания. Полученную подведенную тепловую мощность сравнивают с заявленной подводимой тепловой мощностью, чтобы проверить соответствие требованию 6.2.2.

7.3.2.3 Эффективность регуляторов расхода газа

Этот пункт касается только приборов, оснащенных регуляторами расхода газа, которые не выключены из работы.

Испытание 1. Расход измеряют при полностью открытом регуляторе и минимальном давлении подачи, указанном в 7.1.4 для конкретного эталонного газа.

Испытание 2. Расход измеряют при полностью закрытом регуляторе и максимальном давлении подачи, указанном в 7.1.4 для конкретного эталонного газа.

Испытания проводят с каждым эталонным газом для данной категории прибора, за исключением случаев, когда регулятор был установлен и опломбирован в заданном положении. В этом случае регулятор считается несуществующим.

7.3.2.4 Эффективность регулятора давления газа

Если прибор оснащен регулятором давления газа, его необходимо отрегулировать, если необходимо, на номинальный расход эталонного газа при нормальном давлении, указанном в 7.1.4 и соответствующем данному газу.

Сохраняя первоначальную настройку, давление подачи изменяется между соответствующим минимальным и максимальным значениями. Это испытание проводят для всех эталонных газов, для которых регулятор давления газа не выведен из работы. Однако для газов 1-го семейства эта проверка выполняется между номинальным и максимальным давлением подачи газа.

7.3.2.5 Эффективность устройства установки диапазона

Испытания проводят в соответствии с 7.3.2.1, для двух крайних положений устройства установки диапазона.

7.3.3 Предельные температуры

7.3.3.1 Общие положения

Прибор должен работать с одним из эталонных газов для соответствующей категории прибора при номинальной тепловой мощности с минимальным расходом циркулируемого воздуха, установленным изготовителем, и с любым регулируемым термостатом при максимальной регулировке.

Прибор должен быть установлен в соответствии с инструкциями изготовителя, с учетом сохранения минимального пространства вокруг прибора.

7.3.3.2 Температура частей прибора, к которым прикасаются во время нормальной эксплуатации

Температура каждой из частей, определенная в 6.3.1, должна быть измерена при тепловом равновесии с использованием инструмента с точностью ± 2 °С (например, с помощью контактной термопары) и проверена на соответствие требованиям 6.3.1.

7.3.3.3 Температуры наружного корпуса прибора

Испытание проводят при достижении прибором теплового равновесия.

Температуры самых горячих частей боковых стенок, передней и верхней сторон прибора измеряют соответствующими средствами с точностью ± 2 °С (например, с помощью контактной термопары) и проверяют на соответствие требованиям 6.3.2.

7.3.3.4 Температуры пола, стен и потолка

Изготовитель должен указать в инструкции по установке характер необходимой эффективной защиты, если требуется для ее применения между прибором и полом, стенами или потолком, если они не сделаны из невоспламеняющихся материалов. Указанная защита должна быть представлена испытательной лаборатории, которая должна проверить соответствие измеренной температуры пола, стен и потолка, при условиях, установленных в пункте 7.3.3.1, требованиям 6.3.3.

Температуры измеряют при достижении прибором теплового равновесия, с использованием инструмента с точностью ± 2 °С (например, с помощью контактной термопары).

7.3.3.5 Температура компонентов

Температуру компонентов следует измерять при достижении теплового равновесия при испытании, описанном в 7.3.3.2, и после отключения устройства после завершения испытания проверяют соответствие требованиям 6.3.4.

Температуру компонентов измеряют с помощью прикладывания термопар, имеющих термоэлектрические соединения, с точностью в пределах ± 2 °С. Могут использоваться альтернативные устройства эквивалентного класса точности.

При этом, если электрический компонент прибора может вызвать повышение температуры (например, автоматические отсечные клапаны), то температура компонента не измеряется.

В этом случае термопары или альтернативные устройства должны быть размещены таким образом, чтобы была возможность измерить температуру воздуха вокруг устройства.

Измерения температуры каждого компонента считаются удовлетворительными, если.

$$t_m < t_s + t_a - 25\ °C^{1)}, \tag{9}$$

где t_m — максимальная температура, измеренная при испытании, °С;

t_s — максимальная температура, определенная изготовителем компонентов, °С;

t_a — температура окружающей среды, °С.

7.3.3.6 Температура двигателей (обмоток двигателей)

Прибор устанавливают согласно условиям, описанным в пункте 7.1.6, и подключают к электрической сети посредством устройства, которое позволяет напряжению варьироваться от 85 % до 110 % диапазона напряжения, заявленного изготовителем, например, трансформатора переменного напряжения.

Испытание проводят в условиях неподвижного окружающего воздуха и с прибором, отрегулированным на номинальный расход, с использованием соответствующего эталонного газа (см. таблицу 8). Напряжение отрегулировано на самую неблагоприятную величину между вышеуказанными пределами.

Измерение температуры проводят при достижении прибором теплового равновесия и после выключения прибора обычными регулирующими устройствами проверяют соответствие требованиям 6.3.5.

Сопротивление обмоток измеряют сразу же после выключения, а затем с короткими интервалами так, чтобы могла быть построена кривая сопротивления по времени после выключения для определения максимальной величины сопротивления.

Повышение температуры обмоток вычисляется по формуле

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(C + t_1) - (t_2 - t_1), \tag{10}$$

где Δt — повышение температуры, °С;

R_1 — сопротивление в начале испытания, Ом;

R_2 — максимальное сопротивление в конце испытания, Ом;

t_1 — температура помещения в начале испытания, °С;

t_2 — температура помещения в конце испытания, °С;

C = 234,5 °С для меди.

7.3.4 Зажигание, перекрестное зажигание, стабильность пламени

Эти испытания проводятся с устройством как в холодном состоянии, так и в состоянии теплового равновесия, если не указано иное.

7.3.4.1 Зажигание и перекрестное зажигание

7.3.4.1.1 Все приборы (спокойные воздушные условия)

[1)] Если максимальная температура компонента основывается на температуре окружающей среды, отличной от 25 °С, то используется указанная температура вместо 25 °С.

7.3.4.1.1.1 Общие условия

Испытания проводят с прибором, установленным в соответствии с 7.1.6.

7.3.4.1.1.2 Испытания

В условиях подачи газа для каждого из испытаний (1, 2 и 3) проверяют, что зажигание основной горелки или горелки зажигания происходит правильно и что зажигание основной горелки от горелки зажигания, а также перекрестное зажигание различных частей горелки происходит правильно. Первоначальные настройки горелки зажигания не изменяют. Испытания повторяют при минимальной подведенной тепловой мощности, заданной органами управления, если возможно зажигание при этих условиях во время нормальной работы в соответствии с инструкцией по применению.

Испытание 1

На прибор подают соответствующие эталонные и предельные газы (см. таблицу 8) при номинальном давлении, приведенном в 7.1.4.

Испытание 2

Для данного испытания начальные регулировки горелки и запальной горелки не изменяют, на прибор подают эталонный газ с давлением на входе в прибор, уменьшенном до 70 % от номинального или минимального давления, приведенного в 7.1.4, при этом выбирают минимальное из этих двух давлений.

Испытание 3

Не изменяя начальной регулировки основной или запальной горелок, соответствующие эталонные газы последовательно заменяют на предельные газы для отрыва пламени и проскока пламени, и давление на входе в прибор уменьшают до минимального давления, приведенного в 7.1.4.

7.3.4.1.2 Уменьшение пламени запальной горелки

Испытания проводят с прибором, установленным в соответствии с 7.1.6.

Прибор первоначально регулируют в соответствии с требованиями 7.1.3.2.1 и на него подаются соответствующие эталонные газы (см. таблицу 9) при минимальной тепловой мощности.

При этом расход газа запальной горелкой уменьшается до минимума, требуемого для удержания открытой подачи газа к основной горелке.

Необходимое уменьшение расхода газа запальной горелкой может быть достигнуто:

- настраиванием регулятора расхода газа запальной горелки, если он имеется или если это невозможно;
- посредством регулятора, встроенного с этой целью в канал подачи газа к запальной горелке.

Затем проверяется правильное зажигание основной горелки запальной горелкой.

Если у запальной горелки есть несколько выпускных отверстий, которые, вероятно, будут заблокированы, то испытание проводят со всеми заблокированными отверстиями запальной горелки, за исключением отверстия для пламени, нагревающего детектор пламени.

7.3.4.1.3 Испытание безопасного времени зажигания T_{sa}

Данное испытание проводят с прибором в холодном состоянии и при тепловом равновесии, если не заявлено иное. Испытания проводятся с прибором, установленным в соответствии с пунктом 7.1.6.

Прибор первоначально регулируют в соответствии с требованиями 7.1.3.2.1 и на него подается соответствующий эталонный газ (см. таблицу 8) при номинальной тепловой мощности.

Проверяется зажигание запальной горелки или основной горелки, если она зажигается непосредственно. Испытание повторяют с увеличением времени задержки зажигания, превышающей максимальное время безопасности, заявленное изготовителем, но не более, чем на 25 %.

Чтобы произвести задержку зажигания, необходимо обеспечить независимое управление автоматическими отсечными клапанами основной подачи газа или запального газа и работой устройства зажигания. Соответствующее приспособление должно обеспечивать подачу напряжения, независимую от автоматической системы управления горелкой, на соответствующий газовый клапан (клапаны) и на устройство зажигания. Из соображений безопасности задержка зажигания должна увеличиваться пошагово.

7.3.4.1.4 Приборы, в которых отбор запального газа осуществляется между двумя клапанами основной газовой горелки

Испытание проводят с прибором, установленным в соответствии с 7.1.6. Данное испытание проводят с прибором в холодном состоянии и при тепловом равновесии, если не заявлено иное

Прибор регулируют в соответствии с требованиями 7.1.3.2.1, затем на него подают эталонный газ в соответствии с таблицей 9 при номинальной тепловой мощности.

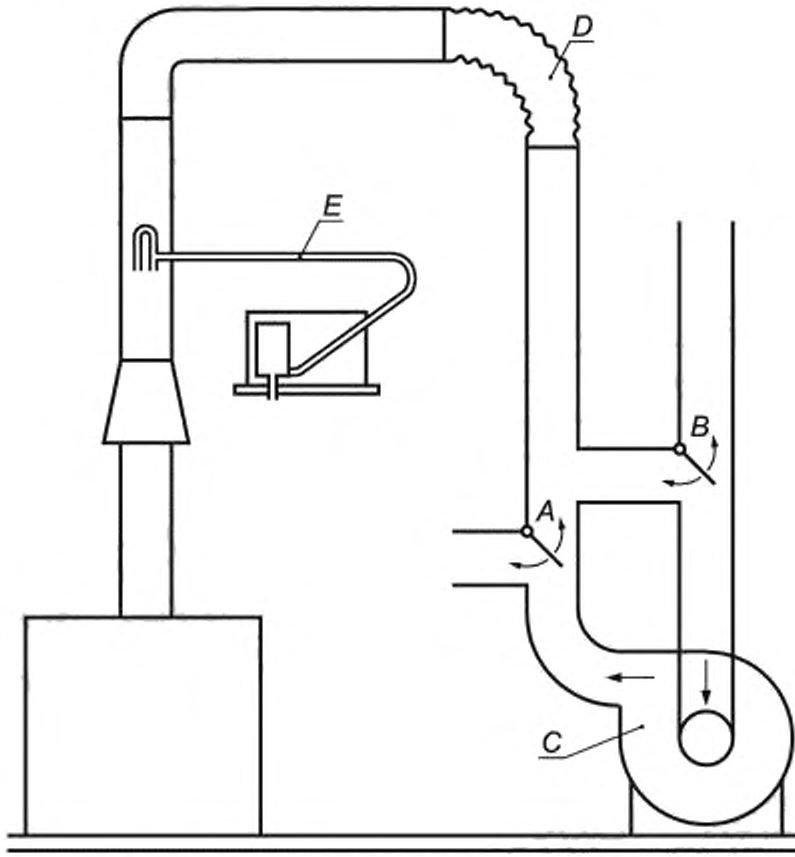
Прибор зажигают после принудительного открытия нижнего автоматического газового клапана в магистральной газовой линии.

7.3.4.1.5 Специальные условия

7.3.4.1.5.1 Приборы типов B_{12} и B_{13}

На прибор подается эталонный газ в соответствии с таблицей 8 при соответствующем номинальном давлении по 7.1.4. Прибор должен быть соединен с дымоходом того же номинального диаметра, что и соединение с дымоходом, и иметь прямой участок длиной не менее 10 диаметров расположенного выше стабилизатора тяги. Испытание выполняют с применением непрерывной тяги в испытательном дымоходе, направленной вниз со скоростью 1 м/с и 3 м/с, для создания нисходящей тяги используют установку в соответствии с рисунком 2.

Второе испытание выполняют при полностью перекрытом дымоходе.



A и *B* — клапан дефлектора для получения восходящей и обратной тяги;
C — вентилятор, *D* — гибкий участок; *E* — трубка Пито для измерения скорости потока

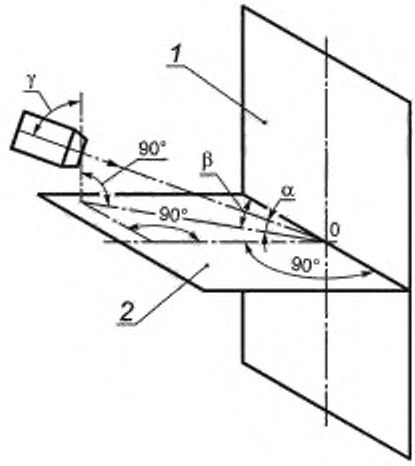
Рисунок 2 — Испытание прибора при особых условиях тяги

7.3.4.1.5.2 Приборы типов C_{12} и C_{13}

Прибор устанавливают на испытательном стенде, как описано на рисунке 3

Испытания проводят с использованием воздуховодов и дымоходов минимального эквивалентного сопротивления, определенного изготовителем в инструкциях по эксплуатации.

На прибор подают эталонный газ в соответствии с таблицей 8, и после прибор регулируют для получения номинальной тепловой мощности.



Примечания

1 α = 0° (ветры горизонтального направления), плюс 30° и минус 30°.

2 β = 0° (косые ветры), 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° (перпендикулярно к стене, на которой проводят испытания).

3 Для приборов, когда терминал не симметричен, испытания продолжают со следующими углами встречи: 105°, 120°, 135°, 150°, 165°, 180°.

4 Угол β можно изменять положением генератора ветра (неподвижная стенка) либо вращением испытательной стенки вокруг центральной вертикальной оси.

5 Испытательная стенка состоит из неподвижной вертикальной стенки площадью не менее 1,8 м^2 со съемной панелью в центре. Терминал прибора должен быть установлен таким образом, чтобы его геометрический центр был в центре «О» испытательной стены, а его расположение относительно стенки была такое же, как рекомендует изготовитель.

6 Характеристики генератора ветра и расстояние от испытательной стены, у которой он помещен, выбираются таким образом, чтобы удовлетворялись следующие критерии на уровне испытательной стены, после того, как центральная панель устранена:

- фронт ветра должен быть квадратного сечения со стороной приблизительно 90 см или круглого сечения с диаметром 60 см;
- скорости ветра 1; 2,5 и 12,5 м/сек могут быть получены с погрешностью до 10 % по всему фронту ветра;
- поток ветра должен быть параллелен и не должен иметь остаточного вращательного движения.

7 Когда центральная демонтируемая панель недостаточно широка, чтобы проверить указанные критерии, они проверяются без стены и измеряются на расстоянии, соответствующем расстоянию, существующему на практике между испытательной стеной и соплом разгрузки генератора ветра.

1 — вертикальная плоскость; 2 — горизонтальная плоскость

Рисунок 3 — Испытательный стенд для приборов типа C_1, оборудованных горизонтальным терминалом на вертикальной стене

Проводят три серии испытаний:

Серия 1

Терминал прибора подвергается потоку ветра различных скоростей в трех плоскостях:

- горизонтальной;
- восходящей под углом 30° к горизонтальной;
- нисходящей под углом 30° к горизонтальной.

В каждой из указанных трех плоскостей угол падения потока ветра варьируется с приращениями в 15° от 0° до 90° включительно. Если терминал не симметричен относительно вертикальной оси, то испытания проводятся при приращениях в 15° от 0° до 180° включительно.

Испытания проводят при трех скоростях потока ветра: 1; 2,5 и 12,5 м/сек.

При соблюдении каждого из этих 63 условий (117 в случае несимметричности) осуществляют визуальную проверку:

a) зажигания и стабильности пламени любой запальной горелки без зажигания основной горелки;

b) зажигания основной горелки любой запальной горелкой;

c) зажигания и стабильности пламени основной горелки при любом расходе запального газа;

d) перекрестного зажигания основной горелки;

e) там, где это применимо, стабильность пламени любой запальной горелки (и основной горелки в случае одновременной работы).

Эти испытания проводят с прибором, находящимся в тепловом равновесии.

Для каждой из трех плоскостей падения отмечают три комбинации скорости потока ветра и угла падения, которые производят наивысшую концентрацию окиси углерода (CO) в продуктах сгорания.

Серия 2

Для каждой из девяти комбинаций, которые дают самую низкую концентрацию CO_2, зарегистрированную в первой серии испытаний, проверяют, что возможно в холодном состоянии прибора произвести зажигание запальной горелки, если таковая имеется, а затем основной горелки посредством запальной горелки или устройства для непосредственного зажигания.

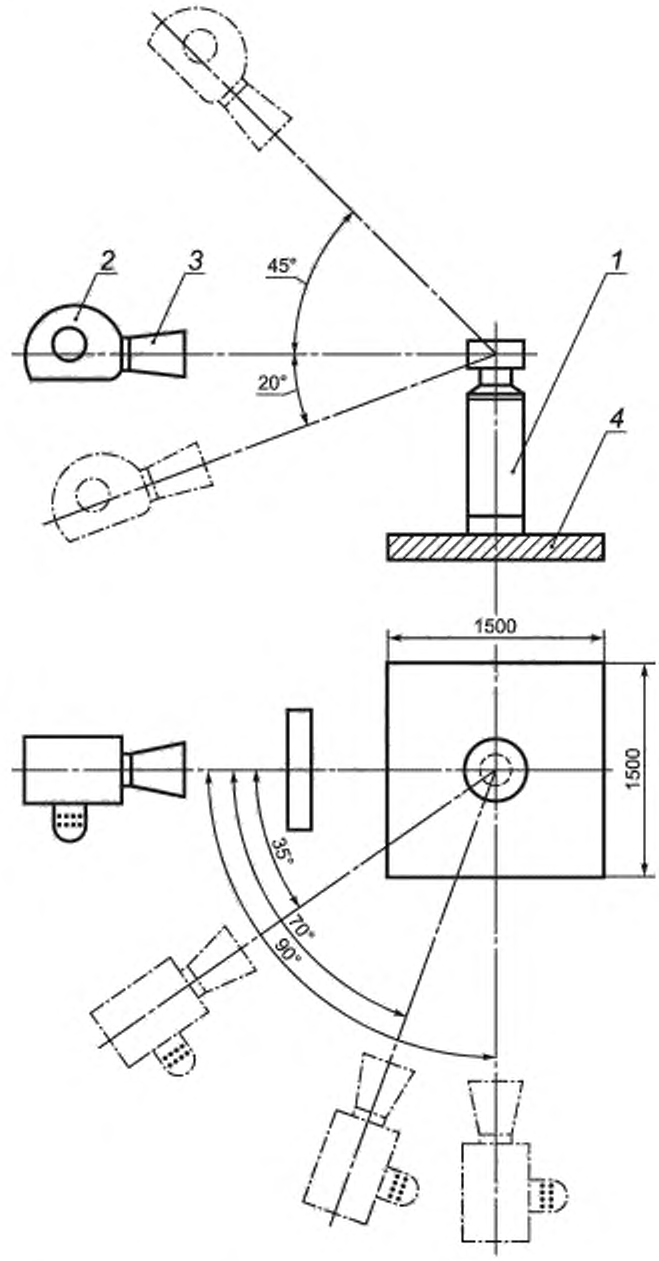
Серия 3

Повторяют испытания серии 1 и серии 2 при минимальной тепловой мощности, заданной регулирующими устройствами, если такой режим работы устройства предусмотрен изготовителем.

7.3.4.1.5.3 Приборы типов C_{32} и C_{33}

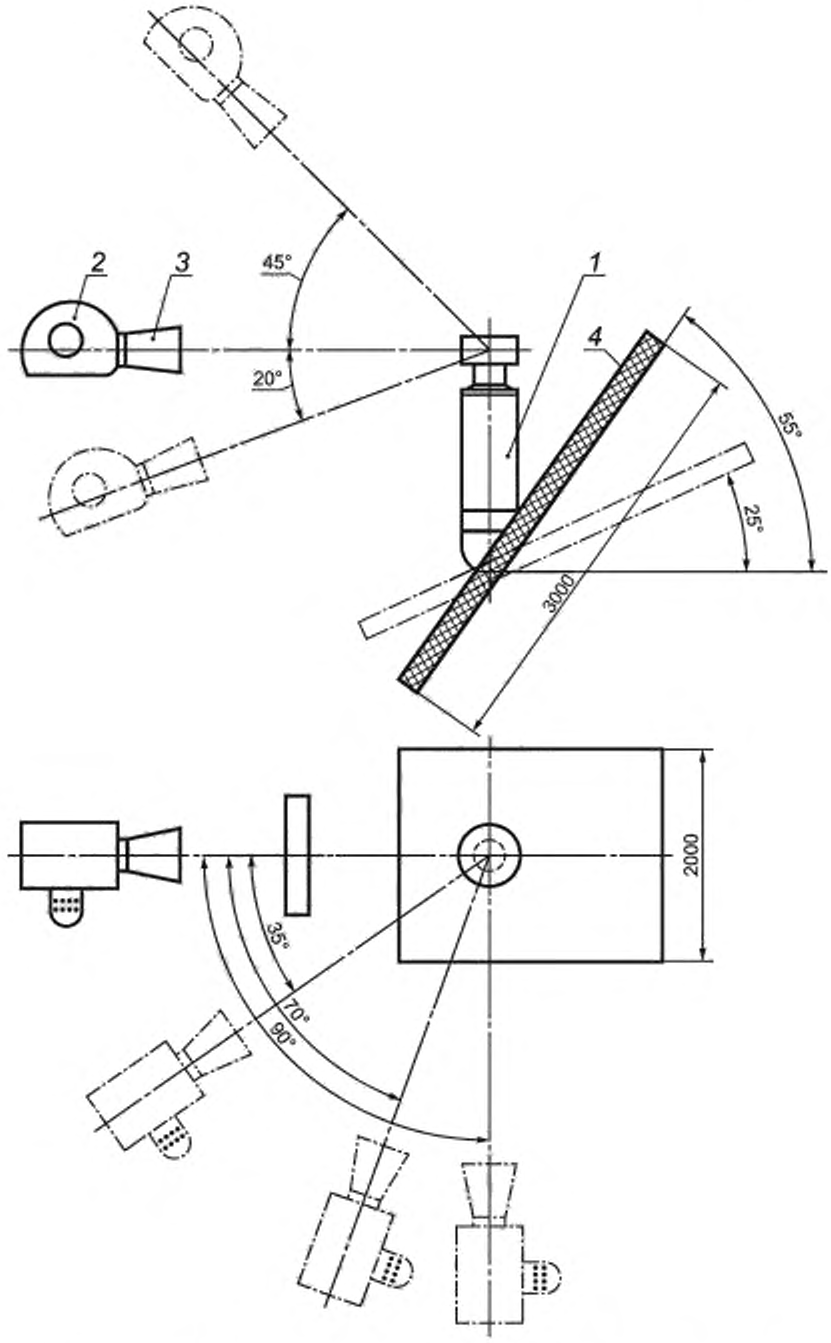
Прибор устанавливают на испытательном стенде, описанном на рисунках 4 и 5, с дымоходами/воздуховодами минимального эквивалентного сопротивления, заявленного изготовителем.

На прибор подают эталонный газ в соответствии с таблицей 8, и прибор регулируют для получения номинальной тепловой мощности.



1 — вход воздуха для горения и выпускной канал, *2* — вентилятор, *3* — диффузор; *4* — испытательная поверхность

Рисунок 4 — Стенд для испытания приборов типа C_3, оборудованных вертикальным терминалом на плоской крыше



1 — вход воздуха для горения и выпускной канал; *2* — вентилятор; *3* — диффузор; *4* — испытательная поверхность

Рисунок 5 — Стенд для испытаний приборов типа C_3, оборудованных вертикальным терминалом на наклонной крыше

Проводят три серии испытаний:

Серия 1

Терминал прибора подвергают воздействию потоков ветра различных скоростей в трех плоскостях:

- горизонтальной;
- восходящей под углом 20° к горизонтальной;
- нисходящей под углом 45° к горизонтальной.

В каждой из указанных трех плоскостей угол падения потока ветра варьируется между 0° и 90° включительно, с промежуточными испытаниями, проводимыми при 35° и 70°. Кроме того, если терминал предназначен для использования на покатой крыше, то испытания повторяют с испытательной поверхностью под углом 25° и 55° (см. рисунок 5).

Испытания проводят при трех скоростях потока ветра: 1,0; 2,5 и 12,5 м/сек.

При соблюдении каждого из этих условий осуществляют визуальную проверку:

a) зажигания и стабильности пламени любой запальной горелки без зажигания основной горелки;

b) зажигания основной горелки любой запальной горелкой;

c) зажигания и стабильности пламени основной горелки при любом расходе запального газа;

d) перекрестного зажигания основной горелки;

e) там, где это применимо, стабильности пламени любой запальной горелки (и основной горелки в случае одновременной работы).

Испытания проводят с прибором, находящимся в тепловом равновесии.

Для каждой из трех плоскостей падения выбирают:

- три комбинации скорости потока ветра и угла падения, которые производят самую низкую концентрацию двуокиси углерода (CO_2) в продуктах сгорания;
- три комбинации, для которых измерены самые высокие концентрации CO, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания.

Серия 2

Для каждой из девяти комбинаций, которые дают самую низкую концентрацию CO_2, зарегистрированную в первой серии испытаний, проверяют, что возможно в холодном состоянии прибора произвести зажигание запальной горелки, если таковая имеется, а затем основной горелки посредством запальной горелки или устройства для непосредственного зажигания.

Серия 3

Повторяют испытания серии 1 и серии 2 при минимальной тепловой мощности, заданной регулирующими устройствами, если такой режим работы устройства предусмотрен изготовителем.

7.3.4.1.5.4 Приборы без дымохода

Прибор устанавливают на испытательном стенде, описанном на рисунке 3.

На прибор подается эталонный газ в соответствии с таблицей 9, и после прибор регулируют для получения номинальной тепловой мощности.

Проводят три серии испытаний:

Серия 1

Выход дымохода прибора подвергают воздействию потоков ветра различных скоростей в трех плоскостях:

- горизонтальной;
- восходящей под углом 30° к горизонтальной;
- нисходящей под углом 30° к горизонтальной.

В каждой из этих трех плоскостей угол падения ветра изменяется с шагом 15° между 0° и 90° включительно. Если выходное отверстие дымохода не симметрично относительно вертикальной оси, то испытания проводятся при 15° с шагом от 0° до 360° включительно.

Испытания проводят при трех скоростях ветра: 1; 2,5 и 12,5 м/с. При каждом из этих условий проводят визуальную проверку:

a) зажигания и устойчивости любой воспламеняющей горелки без зажигания основной горелки;

b) зажигание основной горелки любой воспламеняющей горелкой;

c) зажигание и стабильность основной горелки при любом расходе газа на зажигание;

d) перекрестное воспламенение основной горелки;

e) где это применимо, стабильность любой воспламеняющей горелки (и основной горелки при одновременной работе).

Эти испытания проводят в тепловом равновесии прибора.

Для каждой из трех плоскостей падения выбирают:

- три комбинации скорости ветра и угла падения дают наименьшее значение концентрации CO_2;
- три комбинации, для которых измерены самые высокие концентрации CO, в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания.

Серия 2

Для каждой из девяти комбинаций, которые дают самую низкую концентрацию CO_2, зарегистрированную в первой серии испытаний, проверяют, что возможно в холодном состоянии прибора произвести зажигание запальной горелки, если таковая имеется, а затем основной горелки посредством запальной горелки или устройства для непосредственного зажигания.

Серия 3

Повторяют испытания серии 1 и серии 2 при минимальной тепловой мощности, заданной регулирующими устройствами, если такой режим работы устройства предусмотрен изготовителем.

7.3.4.2 Стабильность пламени

Данные испытания проводят с прибором в холодном состоянии и при тепловом равновесии, если не заявлено иное.

7.3.4.2.1 Все приборы в спокойном воздухе

Испытание 1

Не изменяя начальной регулировки основной горелки или запальной горелки, соответствующий газ для проскока пламени последовательно заменяют эталонным газом, а давление на входе в прибор понижают до минимального давления, приведенного в 7.1.4.

При этих условиях проверяют стабильность пламени.

Затем испытание повторяют при минимальном давлении на входе в прибор, заданном регулирующими устройствами, при котором прибор может корректно работать в соответствии с инструкциями изготовителя.

Испытание 2

Не изменяя начальной регулировки основной горелки или запальной горелки, соответствующие эталонные газы заменяют последовательно на предельные газы для отрыва пламени и проскока пламени, а давление на входе в прибор увеличивают до максимума, приведенного в 7.1.4.

При этих условиях проверяют стабильность пламени.

Затем испытание повторяют при минимальном давлении на входе в прибор, заданном регулирующими устройствами, при котором прибор может корректно работать в соответствии с инструкциями изготовителя.

7.3.4.2.2 Специальные условия для приборов типов B_{12} и B_{13}

Прибор должен быть подключен к подаче эталонного газа при нормальном давлении, и при этом на него на уровне горелки должен воздействовать поток воздуха со скоростью 2 м/сек с диаметром потока не менее 0,5 м (или эквивалентной площадью поперечного сечения, если поток воздуха не является круглым).

Ось потока воздуха должна находиться в горизонтальной плоскости и перемещается через один или более (на усмотрение лаборатории) углов падения в пределах полного угла в 360° вокруг прибора, по кругу с центром, проходящим через обе вертикальные плоскости симметрии прибора.

Испытание проводят как на основной горелке, так и на любой совместно работающей запальной горелке, и, если требуется, отдельно на работающей запальной горелке. Дверца зажигания во время испытания должна оставаться закрытой.

Испытание повторяют при минимальном давлении на входе в прибор, заданным регулирующими устройствами, если такая работа устройства допускается изготовителем.

Во время испытания принимают соответствующие меры предосторожности, чтобы защитить стабилизатор тяги от воздействия ветра.

7.3.4.2.3 Специальные условия для приборов, предназначенных для наружной установки

7.3.4.2.3.1 Горизонтальный ветер

Прибор подвергают испытаниям в соответствии с 7.3.4.2.1 при номинальном давлении, с потоком ветра 12,5 м/сек, направленным на прибор.

В испытании использовать специальный щит, достаточно большой для перекрытия воздушного потока от вентилятора, который помещают между вентилятором и прибором.

Непосредственно после розжига прибора щит убирают на трехсекундные интервалы так, чтобы имитировать порывы ветра. Испытание повторяют, перемещая воздушный поток на 30° вокруг прибора в горизонтальной плоскости.

7.3.4.2.3.2 Наклонный ветер

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6 с использованием соответствующего эталонного газа (см. таблицу 9).

Используя аппарат, описанный в 7.3.4.2.2, на прибор подают воздушный поток, имитирующий горизонтальный ветер со скоростью 12,5 м/сек, направленный на центр терминала. Прибор медленно поворачивают относительно вентилятора вокруг своей вертикальной оси. При этом проводят наблюдения за пламенем. При положениях прибора, где при наблюдении оказывается максимальное воздействие на пламя, вращение прибора следует останавливать.

Прибор выключается и охлаждается до температуры помещения.

В испытании используют специальный щит, достаточно большой для перекрытия воздушного потока от вентилятора, который помещают между вентилятором и прибором.

Непосредственно после розжига прибора щит убирают на трехсекундные интервалы так, чтобы имитировать порывы ветра. При этом проводят наблюдения за пламенем.

Испытания с подъемом и опусканием ветров проводят для горизонтальных ветров, за исключением случая, когда ветер непрерывен и направлен под углом 45° к горизонтальной плоскости сверху и снизу.

Все вышеуказанные испытания повторяют с терминалом, подвергнутым горизонтальному, опускающемуся и поднимающемуся ветрам со скоростью 2,5 и 1,0 м/сек.

7.3.5 Сгорание

7.3.5.1 Общие требования

Прибор подключают к подаче эталонного газа для той категории, к которой он относится, и настраивают на номинальную тепловую мощность. Для приборов с номинальным диапазоном испытания проводят при максимальном и минимальном номинальном потреблении тепла.

В случае приборов с приспособлением для адаптации к потребляемой тепловой нагрузке испытания проводятся при минимальном и максимальном значениях номинальной тепловой нагрузки. В случае приборов с модулирующим устройством испытания проводятся при номинальной тепловой нагрузке, а также при минимальной тепловой нагрузке.

Образцы продуктов сгорания отбирают, когда прибор достигает теплового равновесия.

Концентрацию CO в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания вычисляют по формуле

$$CO = (CO)_м \quad ((CO_2)_N / (CO_2)_M). \tag{11}$$

где CO — концентрация окиси углерода в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания, %;

$(CO_2)_N$ — максимальная концентрация углекислого газа в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания, %;

$(CO)_M$ — измеренные концентрации в образцах, взятых во время испытания на горение, %;

$(CO_2)_M$ — измеренные концентрации в образцах, взятых во время испытания на горение, %.

Концентрации (в процентах) $(CO_2)_N$ для исследуемых газов приведены в таблице 13.

Таблица 13 — $(CO_2)_N$ концентрация продуктов сгорания

Назначение газа	G20	G21	G23	G25	G26	G27	G30	G31	G231	G271
$(CO_2)_N$	11,7	12,2	11,6	11,5	11,9	11,5	14,0	13,7	11,5	11,2

Концентрация CO в процентах в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания также может быть рассчитана по формуле

$$CO = (CO)_M \cdot (21 - (O_2)_M), \tag{12}$$

где $(O_2)_M$ и $(CO)_M$ — измеренные концентрации кислорода и оксида углерода в отобранных пробах, %.

Эту формулу рекомендуется использовать при концентрации CO_2 менее 2 %.

7.3.5.2 Предельные условия

7.3.5.2.1 Приборы без контроля соотношения газ/воздух

Испытания проводятся при следующих условиях:

a) при максимальном испытательном давлении p_{max} для приборов без регулятора;

b) при тепловой мощности в 1,07 раза больше номинальной подводимой тепловой мощности для приборов с регулятором, использующим газ первого семейства;

c) при тепловой мощности в 1,05 раза больше номинальной подводимой тепловой мощности для приборов с регулятором, использующим газ второго и третьего семейства;

d) для конденсационных приборов дополнительные условия испытаний, см. 6.5.5.

Характеристики сгорания проверяют при температурных условиях, указанных в таблицах 5—7.

Испытания в спокойном воздухе также следует проводить, когда прибор работает в режиме конденсации (впускной температура нагрева 30 °С).

Приборы с регулятором расхода газа или регулятором давления, который отключен для одного или нескольких семейств газов, проверяют последовательно в соответствии с различными указанными ситуациями снабжения газа.

7.3.5.2.2 Приборы, использующие регуляторы соотношения газ/воздух

Приборы, использующие системы контроля соотношения газ/воздух, подвергаются следующим испытаниям:

a) регулируют соотношения газ/воздух в соответствии с инструкциями по установке (или оставляют заводские настройки, если управление не регулируется). Прибор работает как при максимальном, так и при минимальном подводе тепла, разрешенного системой управления;

b) имитируют разумную неправильную настройку любой регулируемой настройки «дроссельной заслонки», регулируя максимальный уровень CO_2. При этом скорость подачи должна быть на 0,5 % выше, чем максимальное значение, на которое должен быть установлен регулятор соотношения газ/воздух. В случае регулируемых контрольных устройств соотношения газ/воздух максимальное значение должно включать верхний предел допуска на регулировку.

В случае нерегулируемых устройств управления соотношения газ/воздух максимальное значение подачи должно включать в себя верхний предел заводской настройки. В соответствии с этими настройками прибор работает как при максимальном, так и при минимальном значении тепловой нагрузки, разрешенной системой управления,

c) имитируют разумную неправильную настройку регулируемого «смещения» соотношения газ/воздух путем изменения регулировки перепада давления (при работе прибора на минимальной скорости потока) и смещение регулировочного винта достаточно, чтобы увеличить перепад давления на 5 Па. После этой регулировки прибор работает как при максимальном, так и при минимальном значении тепловой нагрузки, разрешенной системой управления. Испытания повторяют при достаточной регулировке регулировочного винта, чтобы уменьшить перепад давления на 5 Па.

Для каждого условия испытания измеряют концентрацию CO и CO_2 и проверяют, что выполнено требование 6.5.2.

7.3.5.3 Особые условия

7.3.5.3.1 Неполное сгорание

Для испытаний изменяют условия работы следующим образом:

a) приборы без регуляторов настроить на 1,075 номинальной тепловой нагрузки;

b) приборы с контролем соотношения газ/воздух работают с заданной максимальной и минимальной тепловой нагрузкой;

c) приборы с регуляторами или приборы, которые предназначены для установки исключительно на газовой установке с замером регулируемого давления, настроить на 1,05 от номинальной тепловой нагрузки.

Затем эталонный газ заменяют газом для неполного сгорания. Проверяют выполнение требований 6.5.3.

7.3.5.3.2 Изменение напряжения питания

Приборы, оснащенные вентилятором на подачу воздуха на горение или удаление продуктов сгорания, подключают к подаче эталонного газа, соответствующего категории прибора, настроенные на нормальное давление. Проверяют выполнение требований 6.5.3 при изменении напряжения питания между 85 % и 110 % от номинального напряжения, указанного в инструкции по эксплуатации.

7.3.5.3.3 Подъем пламени

Для испытаний изменяют условия работы следующим образом:

a) для приборов без регуляторов давления давление на входе в прибор снижается до минимального давление подачи указанного в таблице 8 для соответствующей категории газа, прибор настраивают на подвод минимальной тепловой мощности;

b) для приборов с регуляторами соотношения газ/воздух прибор настраивают на подвод минимальной тепловой мощности;

c) для приборов с регуляторами давления тепловую мощность на входе регулируют на величину 0,95 от подведенной минимальный тепловой мощности.

Затем эталонный газ заменяют газом, ограничивающим подъем пламени. Проверяют выполнение требований 6.5.3.

7.3.5.3.4 Особые условия дымохода

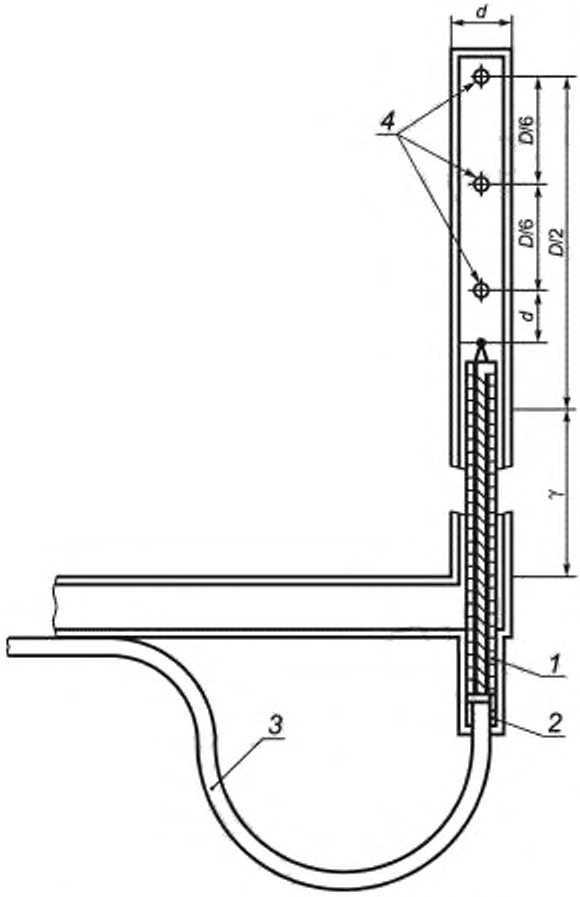
7.3.5.3.4.1 Приборы типов C_1, C_3

Испытание проводят, как указано в испытаниях серии 1 и серии 3 в 7.3.4.1.5.2 или 7.3.4.1.5.3, в зависимости от ситуации.

Для каждой серии испытаний рассчитывают среднеарифметическое значение концентрации CO, определенных для девяти комбинаций скорости ветра и угла падения, которые дают наибольшую концентрацию CO в продуктах сгорания.

Продукты сгорания должны собираться таким образом, чтобы гарантировать репрезентативную пробу, используя соответствующий пробоотборник (см. рисунки 6 и 7), с определением концентрации угарного газа и углекислого газа или, если нужно, концентрации кислорода.

Проверяют выполнение требований 6.5.3.



1 — двухканальная керамическая трубка; *2* — изолирующий материал;
3 — провод термопары; *4* — отверстия пробоотборника

Примечания

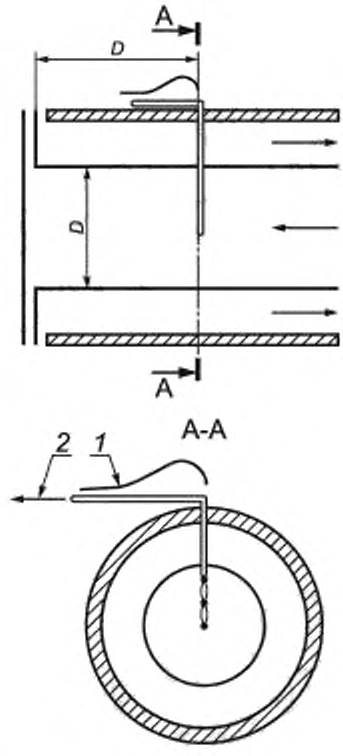
1 Материал — нержавеющая сталь с финишной полировкой.

2 Измерение γ должно быть выбрано согласно диаметру впускного воздуховода и его изоляции.

3 Размеры пробоотборника диаметром 6 мм (подходящего для дымохода диаметром *D* более 75 мм) следующие: внешний диаметр пробоотборника *d* — 6 мм; толщина стенки — 0,6 мм; диаметр трех отверстий для отбора проб *x* — 1,0 мм; диаметр двухканальной керамической трубки — 3 мм при диаметре каналов 0,5 мм; провод термопары диаметром 0,7 мм.

4 Для дымоходов диаметром менее 75 мм должен использоваться пробоотборник меньшего размера с *d* и *x*, выбранными таким образом, чтобы область, занятая пробником, была меньше 6 % поперечного сечения трубопровода; общая площадь трех отверстий пробоотборника была меньше трех четвертей поперечного сечения пробоотборника.

Рисунок 6 — Пробоотборник для отбора проб продуктов сгорания и измерения температуры продуктов сгорания для приборов типов C_1 и C_3



1 — к датчику температуры; *2* — к насосу пробоотборника

Рисунок 7 — Расположение пробоотборника для приборов типов C_1 и C_3

7.3.5.3.4.2 Приборы типа B_2

В соответствии с условиями испытания, изложенными в 7.3.4.1.5.1, проверяют выполнение требования 6.5.3.

7.3.5.3.5 Приборы, предназначенные для наружной установки

Не изменяя начальную настройку горелки, прибор подключают к подаче эталонного газа соответствующей категории прибора по таблице 7 для работы при номинальной тепловой мощности.

При использовании устройства, описанного в 7.3.4.2.3, прибор подвергают воздействию горизонтального ветра со скоростью 1 м/с с центрированием на терминале. Прибор медленно вращают вокруг вертикальной оси относительно вентилятора. Испытание повторяется при скорости ветра 2,5 и 12,5 м/с.

Вышеуказанные испытания повторяют с восходящим и нисходящим ветром под углом 45° к горизонту.

Проверяют выполнение требований 6.5.3.

7.3.5.4 Сажеобразование

Прибор регулируют в соответствии с 7.3.5. Эталонный газ для неполного сгорания заменяют предельным газом для проверки образования сажи. Прибор должен работать в течение 1 часа.

Проверяют выполнение требований 6.5.4.

7.3.5.5 Дополнительное испытание для конденсационных приборов

Прибор подключают к подаче одного из эталонных газов, соответствующего категории прибора.

Слив конденсата блокируют. Прибор эксплуатируют с условиями подачи температуры и тепла, указанными для категории, к которой он относится.

Примечание — Искусственное заполнение системы слива конденсата водой может сократить время испытаний.

Проверяется выполнение требований 6.5.5.

7.3.5.6 Дополнительное испытание для приборов типов B_{12} и B_{13}

Испытания проводят с каждым эталонным газом для категории прибора при номинальной тепловой мощности на входе. Прибор подключен к испытательному дымоходу наибольшего диаметра, указанному в инструкциях по установке.

Первое испытание проводят с заблокированным дымоходом.

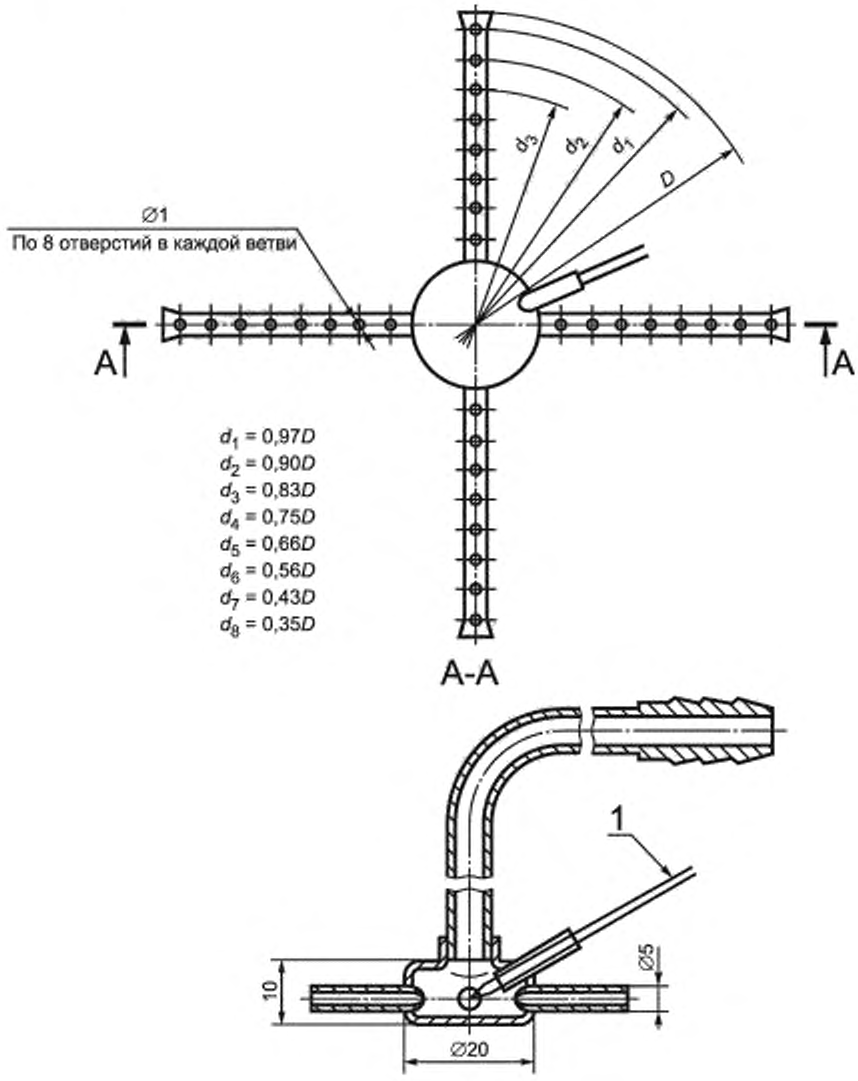
Второе испытание проводят путем подачи сверху испытательного дымохода непрерывной тяги со скоростью 1 и 3 м/с. Продукты сгорания должны собираться таким образом, чтобы гарантировать репрезентативную пробу, используя соответствующий пробоотборник (см. рисунки 8 и 9), с определением концентрации угарного газа и углекислого газа или, если нужно, концентрации кислорода.

Протокол испытаний должен четко указывать (например, с помощью эскиза) используемый метод отбора проб.

Примечание — Целью этого испытания является определение среднего значения дымовых газов над теплообменником.

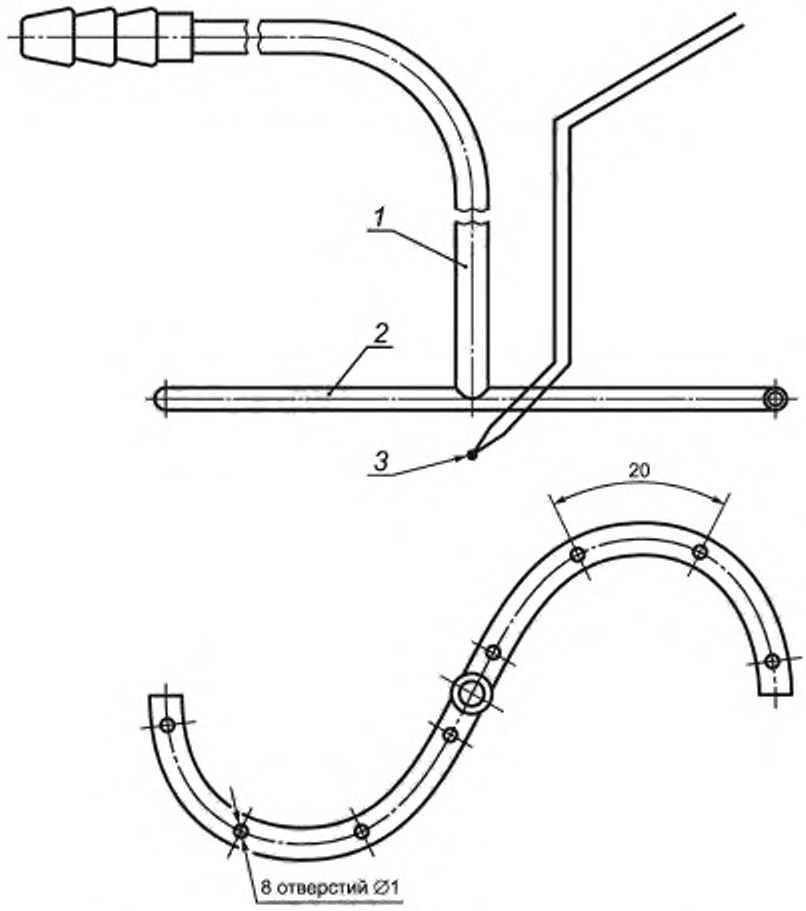
Предохранительное устройство для предотвращения выбросов продуктов сгорания в помещение, если оно установлено на приборе, должно быть отключено.

Проверяют выполнение требования 6.5.6.



1 — термопара

Рисунок 8 — Устройство для отбора проб и измерения температуры продуктов сгорания для дымоходов диаметром $D \geq 100$ мм (приборы типа В).



1 — медная трубка ∅ 6 мм; 2 — медная трубка ∅ 4 мм; 3 — термопара

Рисунок 9 — Устройство отбора образцов для приборов типа В. Устройство для отбора проб и измерения температуры продуктов сгорания для дымохода диаметром, не превышающим 100 мм (приборы типа В).

7.3.6 Безопасность эксплуатации в различных температурных условиях

7.3.6.1 Диапазон рабочих температур

7.3.6.1.1 Общие положения

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6, и подают соответствующий эталонный газ согласно категории прибора (см. таблицу 8) при максимальной тепловой мощности.

Испытания проводят с прибором, работающим в режиме охлаждения или нагрева. Используют оба режима, если это соответствует назначению прибора. Каждое испытание проводят в пределах диапазона рабочих температур, заявленного изготовителем для каждого режима работы, при условиях, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 — Диапазон рабочих температур

Условие	Температура на внутреннем теплообменнике, °С	Температура на внешнем теплообменнике, °С
1	Верхний предел использования	Верхний предел использования
2	Нижний предел использования	Нижний предел использования

Температуры устанавливают в начале каждого испытания, используя испытательное устройство, описанное в 7.1.6.4, и поддерживают постоянными во время проведения испытаний.

7.3.6.1.2 Режим охлаждения

7.3.6.1.2.1 Условия максимальной температуры

Прибор разжигают, устанавливают температуру в соответствии с таблицей 14 (условие 1), прибор должен работать в течение 1 ч. Затем выключают прибор регулирующим(ими) устройством(ами) на период:

- 3 мин; или
- период выбега, заданный регулирующим(ими) устройством(ами) прибора, если он превышает 3 мин.

Затем прибор снова включают на один 1 ч работы при тех же условиях.

7.3.6.1.2.2 Условия минимальной температуры

Прибор разжигают, устанавливают температуру в соответствии с таблицей 14 (условие 2), прибор работает в течение 2 ч.

7.3.6.1.3 Режим обогрева

Прибор разжигают, устанавливают температуру в соответствии с таблицей 14 (условие 1), прибор работает в течение не менее 20 мин.

Испытание повторяют при работе прибора, как указано в таблице 14 (условие 2).

Во время каждого испытания проверяют, что работа прибора не прекращается срабатыванием каких-либо предохранительных устройств.

7.3.6.2 Безопасность при работе вне диапазона рабочих температур окружающей среды

7.3.6.2.1 Общие положения

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6 и подают эталонный газ в соответствии с категорией прибора (см. таблицу 8) при подаче максимальной номинальной тепловой мощности. Испытания выполняют с прибором, работающим либо в режиме охлаждения, либо в режиме нагрева. Оба режима используют, если это соответствует конструкции устройств.

Проводят испытание 1, а затем, при необходимости, испытание 2.

7.3.6.2.2 Испытание 1

Прибор разжигают и оставляют работать в режиме охлаждения или нагрева, в зависимости от ситуации, до достижения теплового равновесия, которое наступает при соответствующих условиях эксплуатации, указанных в 7.1.6.4.

Поток теплоносителя в одной из цепей теплообменника останавливают на период 1 ч (например, путем прекращения подачи электроэнергии к соответствующему насосу или вентилятору):

a) контур внутреннего теплообменника;

b) контур наружного теплообменника;

c) контур рекуперации тепла, если он существует, но только когда прибор работает в режиме охлаждения.

Через 1 ч поток теплоносителя восстанавливают и проверяют соответствие требованиям 6.6.2. Прибор возвращают к начальным условиям теплового равновесия, и процедура повторяется для каждого из перечисленных контуров теплообменника.

Если прибор способен работать в режимах охлаждения и обогрева, испытание 1 проводят сначала в одном режиме, а потом в другом.

7.3.6.2.3 Испытание 2

Эти испытания применяют только в том случае, если один или несколько контуров теплообменника прибора оборудованы предохранительным устройством, которое отключает прибор, как только поток теплоносителя прекращается. Испытания выполняют только для контуров теплообменников, в которых есть такое устройство.

Прибор разжигают и он работает в режиме охлаждения или нагрева, в зависимости от ситуации, до достижения теплового равновесия, которое возникает при соответствующих условиях эксплуатации, указанных в 7.1.6.4.

При использовании испытательного устройства, описанного в 7.1.6.4, условия в цепи теплообменника, подлежащего испытанию, изменяют для достижения следующих условий:

a) для контура внутреннего теплообменника — повышение температуры на входе в теплообменник(и) примерно на 2 °С/мин на верхнем пределе диапазона рабочих температур;

b) для контура наружного теплообменника — падение температуры на входе в теплообменник около 2 °С/мин на нижней границе диапазона рабочих температур;

c) для контура рекуперации тепла, если он существует, — повышение температуры на входе в теплообменник примерно на 2 °С/мин на верхнем пределе диапазона рабочих температур, когда прибор работает в режиме охлаждения.

Затем прибор оставляют в рабочем состоянии в течение 1 ч. По истечении этого времени начальные условия теплопередающей среды должны быть восстановлены, а требования 6.6.2 проверены.

Прибор возвращают к начальным условиям теплового равновесия, и процедура повторяется, если это применимо, для каждой из вышеуказанных цепей теплообменника.

Если конструкция прибора предполагает работу в режимах охлаждения и нагрева, то испытание 2 проводят сначала в одном режиме, а затем в другом.

7.3.7 Устройство отключения по перегреву

7.3.7.1 Общие положения

Устройство устанавливают в соответствии с 7.1.6 и подключают к подаче эталонного газа, соответствующего категории прибора (см. таблицу 8). Прибор должен работать при максимальном номинальном подводе тепловой мощности.

Следующие испытания проводят с прибором, работающим в режиме охлаждения и/или в режиме нагрева.

7.3.7.2 Испытание 1

Без изменения начальной настройки горелки давление газа на входе в прибор увеличивают до максимального испытательного давления, указанного в 7.1.4.

Перед проведением испытания испытательный стенд, описанный в 7.1.6.4, используют для регулировки условий в контуре внутреннего теплообменника для достижения повышения температуры на входе в теплообменник(и) примерно на 2 °С/мин выше верхнего предела рабочего диапазона температур.

В начале испытания, когда прибор нагрет до температуры окружающей среды, его включают и он непрерывно работает с обычным элементом(и) управления, установленным(и) для достижения самых высоких температур. Затем прибор работает циклически под контролем любого обычного устройства управления (например, термостата, комнатного термостата и т. д). Во время испытаний проверяют, что устройство отключения по перегреву не отключает горелку.

7.3.7.3 Испытание 2

Для целей этого испытания прибор должен быть оснащен следующими устройствами:

a) датчиком температуры, например термопарой, с точностью до ± 2 °С. Этот датчик должен быть установлен как можно ближе, насколько это возможно, к устройству отключения по перегреву, чтобы контролировать температуру сосуда, а также само устройство отключения по перегреву;

b) устройством контроля внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда;

c) независимым устройством сброса внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда.

Испытание проводят в режиме, когда все штатные средства контроля температуры выключены из работы. Без изменения предварительной настройки горелки и при условии, что прибор изначально находится при комнатной температуре, разжигают прибор и дают ему возможность работать непрерывно, до тех пор, пока не будет достигнуто тепловое равновесие.

Затем изменяют условия в контуре внутреннего теплообменника в зависимости от того, что из следующего приводит к тяжелым условиям:

- уменьшение потока теплоносителя до минимального расхода, допускаемого любым предохранительным устройством, контролирующим этот поток;
- установка условий, которые приводят к повышению температуры примерно на 2 °С/мин выше верхнего предела диапазона рабочих температур на входе в теплообменник(и).

Эти условия сохраняются до тех пор, пока устройство по перегреву не отключит горелку. Температуру нагретого сосуда регистрируют в момент выключения горелки и, после ее выключения, когда температура достигает самого высокого значения.

Начальные условия в контуре внутреннего теплообменника восстанавливают, а устройство по перегреву сбрасывается как только это станет возможным. Условия в контуре внутреннего теплообменника снова изменяют, как указано выше, и испытание повторяют, начиная с температуры сосуда, при которой происходит сброс устройства по перегреву. Если либо рабочая (предельная) температура, либо самая высокая достигнутая температура выше, чем зафиксированная в первый раз, испытание повторяют до тех пор, пока не будет достигнута самая высокая температура. Во время этого испытания должны убедиться, что опасное состояние не возникает. В частности, внутреннее давление внутри нагреваемого сосуда должно постоянно контролироваться, чтобы горелка могла быть отключена, а давление в сосуде сбрасывалось, если рабочее давление превышено.

7.3.8 Максимальное рабочее давление сосудов, работающих под давлением

7.3.8.1 Подогреваемый сосуд, защищенный устройством отключения от перегрева

Для целей этого испытания прибор должен быть оснащен следующим:

a) датчиком температуры, например термопарой с точностью до ± 2 °С. Этот датчик должен быть установлен как можно ближе к устройству отключения по перегреву, чтобы контролировать температуру сосуда, а также устройство отключения по перегреву;

b) вышеуказанный датчик или второй датчик должны быть подключены к элементу управления, который выполняет ту же функцию, что и устройство отключения по перегреву. Это устройство управления должно быть отрегулировано так, чтобы оно отключало горелку, когда датчик, описанный в перечислении a) регистрирует температуру сосуда на 10 °С выше максимальной температуры сосуда, записанной в 7.3.7.3;

c) устройством контроля внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда;

d) независимым устройством сброса внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда.

Испытание проводят с помощью любого обычного средства контроля температуры и устройством отключения по перегреву, выключенным из работы.

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6 и снабжают эталонным газом в соответствии с категорией прибора (см. таблицу 8) для работы при максимальной номинальной подведенной тепловой мощности. Прибор изначально должен находиться при комнатной температуре, разожгите его и позвольте ему работать непрерывно, пока не будет достигнуто тепловое равновесие. Поток воды через теплообменник уменьшать постепенно, пока горелка не будет отключена датчиком и управлением, описанными в перечислении b). Температура нагретого сосуда регистрируется в тот момент, когда горелка выключается, и после выключения регистрируют самое высокое значение температуры, которая была достигнута.

Внутреннее давление в сосуде контролируют на протяжении всего испытания, а наибольшее достигнутое давление регистрируют для того, чтобы проверить требования 6.8. Во время этого испытания должны быть приняты меры предосторожности, чтобы избежать возникновения опасных условий. Внутреннее давление в нагреваемом сосуде должно непрерывно контролироваться, чтобы при превышении максимального рабочего давления горелка отключалась и происходил сброс давления в сосуде.

7.3.8.2 Прочие сосуды под давлением

Это испытание проводят, когда сосуд подвергается повышенному давлению в результате сброса давления из сосуда высокого давления.

Для целей этого испытания прибор должен быть оснащен следующим:

a) датчиком температуры, например термопарой с точностью до ± 2 °С. Этот датчик должен быть установлен как можно ближе к устройству отключения по перегреву, чтобы контролировать температуру сосуда, а также устройство отключения по перегреву;

b) устройством контроля внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда;

c) отдельными независимыми устройствами сброса внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда и в сосуде низкого давления. Эти устройства должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы внутреннее давление снижалось автоматически, если максимальное давление сброса для сосуда превышено;

d) кроме этого, должны быть предусмотрены устройства, позволяющие эксплуатировать, контролировать и отключать прибор удаленно.

Испытание проводят с помощью любого обычного устройства регулировки и контроля температуры, при этом устройство отключения по перегреву не работает.

Прибор устанавливают, как описано в 7.1.6, и подводят эталонный газ в соответствии с его категорией (см. таблицу 8) для работы при максимальной номинальной подводимой тепловой мощности.

Когда прибор изначально находится при комнатной температуре, разжечь его и дать ему возможность работать непрерывно, пока тепловое равновесие не будет достигнуто. Поток воды через теплообменник уменьшают постепенно, пока из нагреваемого сосуда не откроется сброс давления. Дальнейшее уменьшение потока воды не следует производить. Внутренние давления в нагреваемом сосуде и сосуде более низкого давления во время испытания должно постоянно контролироваться. Для проверки требований 6.8 испытание продолжается после снятия давления сброса, пока внутреннее давление внутри сосуда низкого давления не достигнет своего максимального значения.

Во время этого испытания должны быть приняты меры предосторожности для избегания возникновения опасных условий. Эти меры предосторожности включают возможность разрыва сосудов под давлением, и по этой причине испытание должно контролироваться дистанционно. В частности, следу-

ет контролировать давление внутри нагреваемого сосуда и внутри сосуда низкого давления постоянно для того, чтобы горелка могла быть отключена, а давление в сосуде удалено или снижено, если:

- превышено максимальное давление сброса нагреваемого сосуда, или
- превышено максимальное рабочее давление сосуда низкого давления.

7.3.9 Устройства сброса давления

7.3.9.1 Устройства сброса давления с активацией давлением

7.3.9.1.1 Подогреваемый сосуд

Для целей этого испытания прибор должен быть оснащен следующим:

a) датчиком температуры, например термопарой с точностью до ± 2 °С. Этот датчик должен быть установлен как можно ближе к устройству отключения по перегреву, чтобы контролировать температуру сосуда, а также устройство отключения по перегреву;

b) устройством контроля внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда;

c) отдельными независимыми устройствами сброса внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда и в сосуде низкого давления. Эти устройства должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы снижалось внутреннее давление автоматически, если максимальное давление сброса для сосуда превышено;

d) кроме того, должны быть предусмотрены устройства, позволяющие эксплуатировать, контролировать и отключать прибор удаленно.

При выполнении этого испытания штатные устройства контроля температуры, в том числе устройство отключения по перегреву, должны быть выключены из работы.

Прибор устанавливают, как описано в 7.1.6, и подводят эталонный газ в соответствии с его категорией (см. таблицу 8) для работы при максимальной номинальной подводимой тепловой мощности.

Когда прибор изначально находится при комнатной температуре, необходимо разжечь его и дать ему возможность работать непрерывно, пока не будет достигнуто тепловое равновесие. Поток теплоносителя через теплообменники в помещении постепенно снижаются до тех пор, пока не откроется сброс давления в нагреваемом сосуде. Внутреннее давление в нагреваемом сосуде непрерывно контролируется во время испытания и максимально внутреннее давление регистрируется с целью проверки требований 6.9.1. Если давление из нагретого сосуда сбрасывается в сосуд более низкого давления, это испытание может проводиться в то же самое время, что описано в 7.3.9.2.

Примечание — Во время этого испытания должны быть приняты меры предосторожности, чтобы избежать возникновения опасных условий. Эти меры предосторожности включают возможность разрыва сосудов под давлением, и по этой причине испытание должно контролироваться дистанционно.

В частности, следует постоянно контролировать давление внутри нагреваемого сосуда и внутри сосуда низкого давления для того, чтобы вовремя отключить горелку, а давление в сосуде удалить или снизить, если выполняется одно из следующих условий:

- превышено максимальное давление сброса нагреваемого сосуда;
- превышено максимальное рабочее давление сосуда низкого давления.

7.3.9.1.2 Другие сосуды под давлением

Это испытание проводят, когда сосуд подвергают повышенному давлению в результате сброса давления из сосуда высокого давления. Для целей данного испытания прибор должен быть изолирован от подачи газа, а весь хладагент удален. Затем сосуд низкого давления оснащают:

a) устройством для заполнения (и опорожнения) емкости водой/от воды;

b) водопроводным краном высокого давления;

c) подходящим устройством контроля гидростатического давления воды внутри сосуда.

Заполняют резервуар холодной водой, затем включают насос и постепенно увеличивают внутреннее давление, пока не откроется устройство сброса давления.

Максимальное внутреннее давление записывается для проверки соответствия требованиям 6.9.1.

7.3.9.2 Устройства сброса давления с активацией температурой

Для целей этого испытания прибор должен быть оснащен следующим:

a) датчиком температуры, например термопарой с точностью до ± 2 °С. Этот датчик устанавливается как можно ближе к устройству сброса давления, активируемого по температуре с целью контроля его температуры;

b) устройством контроля внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда контура хладагента;

c) отдельными независимыми средствами сброса внутреннего давления внутри нагреваемого сосуда цепи хладагента. Это средство должно быть спроектировано и расположено так, чтобы внутрен-

нее давление автоматически сбрасывалось, если максимальное сбросное давление для сосуда превышено;

d) кроме того, должны быть предусмотрены устройства, позволяющие эксплуатировать, контролировать и отключать прибор удаленно.

При выполнении этого испытания штатные устройства контроля температуры, в том числе устройство отключения по перегреву, должны быть выключены из работы.

Прибор устанавливают, как описано в 7.1.6, и подводят эталонный газ в соответствии с категорией прибора (см. таблицу 8) для работы при максимальной номинальной подводимой тепловой мощности.

Если прибор изначально находится при комнатной температуре, его следует разжечь и дать ему возможность работать непрерывно, пока не будет достигнуто тепловое равновесие. Поток теплоносителя через внутренний теплообменник и затем, при необходимости, через наружный теплообменник постепенно снижают до тех пор, пока не откроется предохранительный клапан по давлению.

Во время испытания постоянно контролируют температуру сброса давления и внутреннее давление в контуре хладагента. Регистрируют максимальную температуру и внутреннее давление, при которых открывается предохранительный клапан и сбрасывается давление для проверки соответствия требованиям 6.9.2.

Примечание — Во время этого испытания должны быть приняты меры предосторожности, чтобы избежать возникновения опасных условий. Эти меры предосторожности включают возможность разрыва сосудов под давлением, и по этой причине испытание должно контролироваться дистанционно.

В частности, следует постоянно контролировать внутреннее давление внутри нагретого сосуда контура хладагента, чтобы можно было отключить горелку и сбросить давление при превышении максимального давления сброса.

7.3.10 Эффективность предварительной продувки для всех приборов

Прибор устанавливают и регулируют в соответствии с инструкциями изготовителя, как определено в 7.1.6.

Без изменения начальной регулировки горелки на прибор подается соответствующий эталонный газ (газы) (см. таблицу 8) при номинальной тепловой мощности.

Продукты сгорания должны собираться в соответствии с описанием в 7.3.5 при достижении прибором теплового равновесия.

Объем воздуха для сгорания V_c (в м^3) вычисляется следующим образом:

$$V_c = (A_s + A_e) \cdot Q_g \cdot \frac{T_p}{3600}, \quad (13)$$

где A_s — стехиометрическое воздушное потребление для топлива (V/V);

A_e — избыточный воздух (V/V);

Q_g — расход газа, м^3/ч;

T_p — время предварительной продувки, с.

Стехиометрическое потребление воздуха для топлива A_s вычисляется следующим образом:

$$A_s = \frac{100}{21}\left[V_{CO_2,P} + \frac{V_{H_2O,P}}{2}\right]. \quad (14)$$

Избыточный воздух A_e вычисляется следующим образом.

$$A_e = \frac{(V_{CO_2,P} \cdot 100)}{V_{CO_2,M}} - K \cdot (A_s + 1) - V_{H_2O,P}, \quad (15)$$

где $V_{CO_2,P}$ — объем углекислого газа, произведенного при полном сгорании одного кубического метра эталонного газа (V/V);

$V_{CO_2,M}$ — концентрация углекислого газа, измеренная в образце продуктов сгорания;

$V_{H_2O,P}$ — объем воды, произведенной при полном сгорании одного кубического метра газа сравнения (*V/V*);

K — отношение суммарного объема влажных продуктов сгорания и суммарного объема газа и воздуха, поданных к прибору.

Величины A_s, $V_{CO_2,P}$, $V_{H_2O,P}$ и *K* для газов для сравнения приведены в таблице 15.

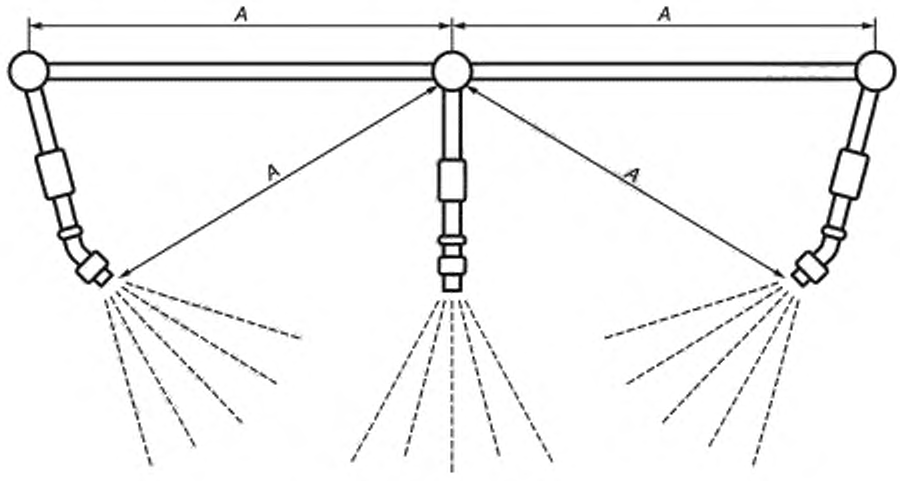
Таблица 15 — Величины A_s, $V_{CO_2,P}$, $V_{H_2O,P}$ и *K*

Эталонный газ	G110	G120	G20	G25	G30	G31
A_s	3,67	4,14	9,52	8,19	30,95	23,8
$V_{CO_2,P}$	0,26	0,32	1	0,86	4	3
$V_{H_2O,P}$	1,02	1,11	2	1,72	5	4
K	0,946	0,955	1	1	1,047	1,04

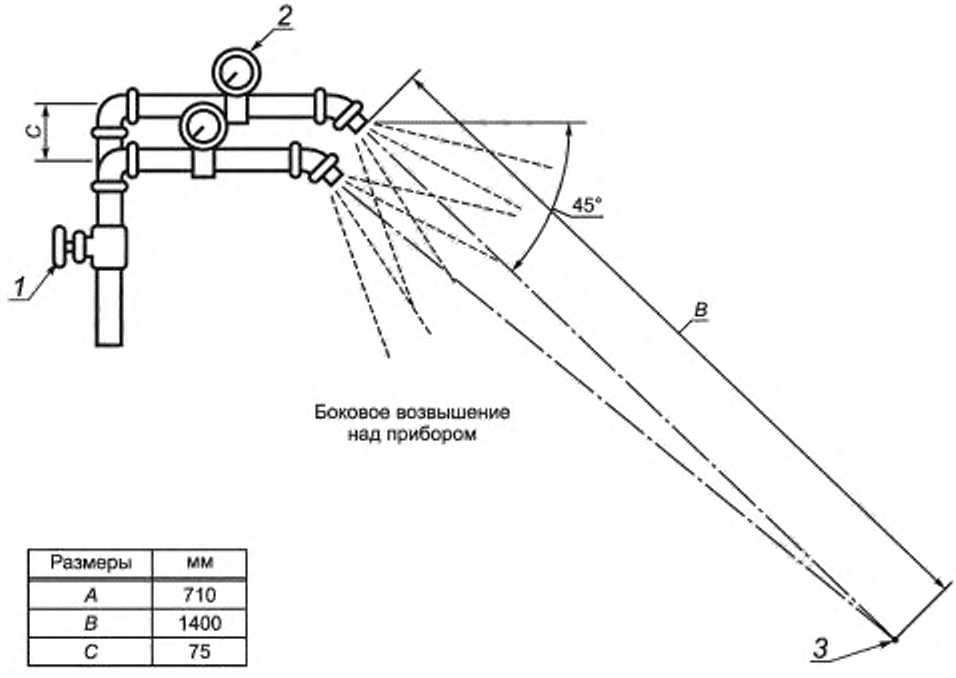
Величину V_c необходимо сравнить с измеренным объемом тракта продуктов сгорания.

7.3.11 Устойчивость к атмосферным воздействиям

Используют два независимых комплекта регулируемых разбрызгивающих устройств, каждый из которых показан на рисунках 10 и 11. Каждое разбрызгивающее устройство регулируют по высоте от 2 до 3 м над уровнем пола и в любом боковом направлении.



Вид сверху

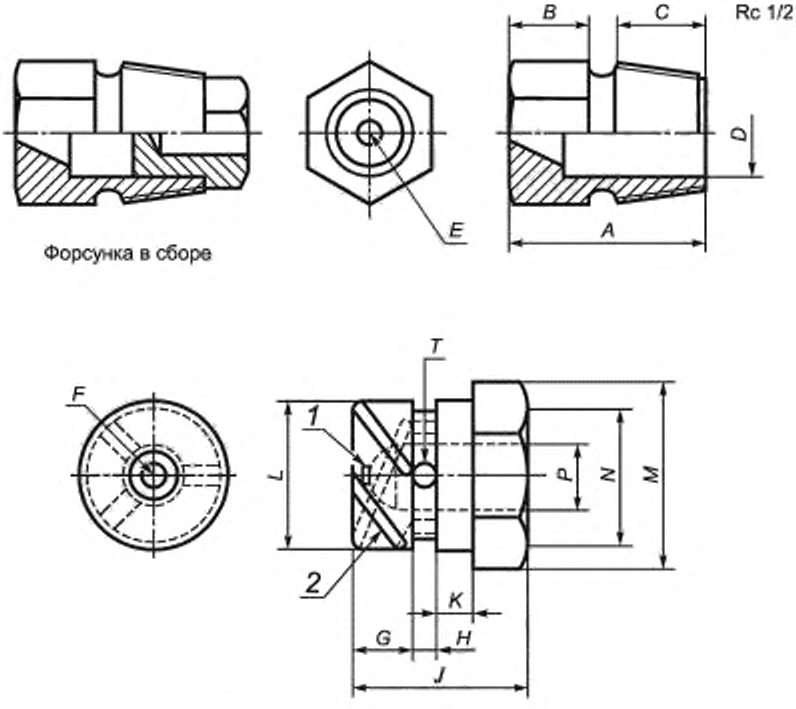


Боковое возвышение
над прибором

Размеры	мм
A	710
B	1400
C	75

1 — регулирующее устройство каждой разбрызгивающей форсунки;
2 — манометр давления воды каждой разбрызгивающей форсунки;
3 — центр разбрызгивающего потока

Рисунок 10 — Расположение разбрызгивающих форсунок и соответствующих трубопроводов для проведения испытания на устойчивость к атмосферным воздействиям



Размеры	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T
мм	31,0	11,0	14,0	14,7	5,0	2,5	6,4	2,4	18,3	4,0	14,6	16,0	11,5	6,4	1,5	1,6	2,8

1 — прямое отверстие длиной не более 0,8 мм, перепуск 115°, глубиной 0,8 мм;
2 — три паза квадратного сечения: *R* – ширина,
S – глубина одинакового расположения (120°); спираль 60°; передние края тангенциальны к радиальным краям

Рисунок 11 — Детали устройства и конструкция разбрызгивающих форсунок

Оба разбрызгивающих устройства помещены друг напротив друга, с разбрызгивающими головками, равноудаленными от пола и от испытуемого прибора.

Прибор устанавливают в соответствии с требованиями 7.1.6 на испытательной платформе такого размера, чтобы прибор на ней мог легко разместиться, и подается эталонный газ, соответствующий категории прибора, при номинальном давлении.

Разбрызгивающие форсунки должны обеспечивать работу при 35 кПа, и разбрызгивающие устройства способны изменять угол возвышения и расстояния по горизонтали до прибора, чтобы иметь возможность настроить самое критичное расположение по отношению к прибору. Разбрызгивающие устройства устанавливают в положение, которое испытательная лаборатория считает наиболее критичным и их положение не изменяют в течение всего времени проведения испытания.

После регулировки разбрызгивающих устройств разжигают запальную горелку и испытание проводят в течение 15 мин. Затем зажигают главные горелки, и испытание проводят еще в течение 15 мин.

Испытания повторяют при любом другом критическом положении разбрызгивающего устройства относительно прибора.

7.3.12 Измерение NO_x

7.3.12.1 Общие положения

Измерения NO_x проводят, когда прибор находится в тепловом равновесии. Для приборов не оснащенных дымоходом, пробы дымовых газов отбирают перед разбавлением.

Следующие обозначения используются в этом разделе и в приложении С:

Q_{min} — минимальная модулируемая подводимая тепловая мощность, кВт;

Q_n — подводимая номинальная тепловая мощность, кВт;

Q_{pi} — пониженная тепловая мощность при частичной нагрузке, выраженная в процентах от номинальной тепловой мощности Q_n, %;

F_{pi} — нагрузочный коэффициент для пониженной тепловой мощности при частичной нагрузке Q_{pi};

NO_x — измеренное значение концентрации NO_x, мг/(кВт·ч);

$NO_{x,\ mes}$ — измеренное и, возможно, скорректированное значение:

- при пониженной тепловой мощности: $NO_{x,\ mes\ (70)}$, $NO_{x,\ mes\ (60)}$, $NO_{x,\ mes\ (40)}$, $NO_{x,\ mes\ (20)}$
- при минимальном подводе тепла для модулирующего прибора: $NO_{x,mes.}\ Q_{min}$;
- при подводе тепла, соответствующем одной норме: $NO_{x.\ mes\ (rate)}$;

$Q_{high\ rate}$ — мощность больше, чем Q_{pi};

$Q_{low\ rate}$ — мощность меньше, чем Q_{pi};

$F_{p,high\ rate}$ — распределенный нагрузочный коэффициент при высокой мощности;

$F_{p,low\ rate}$ — распределенный нагрузочный коэффициент при низкой мощности.

GUE_h — эффективность использования газа в режиме отопления, рассчитанная в соответствии с ГОСТ Р *58841.4—2020*, подпункт 4.2.6.1, при условии рабочей точки:

- A7W45 для устройства подачи воздуха в режиме обогрева (см. таблицу 12);
- A20W45 для устройства вытяжного воздуха в режиме обогрева (см. таблицу 12);
- W10W45 для водоисточника в режиме отопления (см. таблицу 12);
- B0W45 для прибора с рассолом в режиме нагрева (см. таблицу 12);
- B7W45 для прибора с гибридным рассолом в режиме нагрева (см. таблицу 12),
- B12W45 для прибора с источником гибридного солнечного коллектора в режиме обогрева (см. таблицу 12).

Прибор устанавливают, как указано в 7.1.6.

Для приборов, предназначенных для использования газов второго семейства, испытания проводятся с эталонным газом G20.

Для приборов, предназначенных для использования только с газом G25, испытания проводятся с эталонным газом G25.

Для приборов, предназначенных для использования только газов третьего семейства, испытания проводятся с эталонным газом G30 и предельное значение NO_x умножается на коэффициент 1,30.

Для приборов, предназначенных для использования только пропана, испытания проводятся с эталонным газом G31 и предельное значение NO_x умножается на коэффициент 1,20.

Прибор отрегулирован на номинальную подводимую температуру для температуры проточной воды 45 °С и температуру возврата 35 °С. Температура воздуха, если таковая имеется, указана ниже.

Для измерений при частичных подводах тепла ниже, чем номинальный подвод тепла Q_n, температура возвратной воды T_r рассчитывается как функция конкретного подводимого тепла по следующей формуле:

$$T_{return} = 0.15 \cdot Q + 20, \quad (16)$$

где T_{return} — температура обратной воды, °С;

Q — частичная подводимая теплота, % от Q_n.

Поток воды поддерживается постоянным, температура потока является свободной переменной.

Измерения NO_x проводятся, когда прибор находится в тепловом равновесии. Никакие влажные термометры не используют.

Исходные условия для воздуха для горения:

- температура: 20 °С;
- относительная влажность: 10 г H_2O/кг воздуха.

Если условия испытаний отличаются от этих эталонных условий, необходимо скорректировать значения NO_x как указано ниже.

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0{,}02 + NO_{x,m} - 0{,}34}{1 - 0{,}02(h_m - 10)} \cdot (h - 10) + 0{,}85 \cdot (20 - T_m), \quad (17)$$

где $NO_{x,m}$ — значение концентрации NO_x, измеренное при температуре T_m и абсолютной влажности h_m в диапазоне от 50 до 300 мг/кВт·ч, мг/кВт·ч;

h_m — абсолютная влажность воздуха при измерении NO_x, в диапазоне от 5 до 15 г/кг, г/кг;

T_m — температура окружающей среды при измерении NO_x, в диапазоне от 15 до 25 °С, °С;

$NO_{x,0}$ — это значение NO_x, скорректированное до стандартных условий, Мг/кВт·ч.

При необходимости измеренные значения NO_x сравнивают в соответствии с 7.3.12.2. Проверяют, что измеренные значения NO_x соответствуют значениям, указанным в таблице 5, в зависимости от выбранного класса NO_x прибора.

Для расчета конверсии NO_x (см. приложение В).

7.3.12.2 Нагрузка прибора

Оценка измеренных значений NO_x должно быть такой, как описано в приложении С, на основе значений в таблице 16.

Таблица 16 — Нагрузочные коэффициенты

Пониженная тепловая мощность Q_{pi} от Q_n, %	70	60	40	20, если применяется
Нагрузочный коэффициент F_{pi}	0,15	0,25	0,30	0,30
Температура обратной воды	31	29	26	23

Для приборов с номинальным диапазоном Q_n заменяют на Q_a, среднеарифметическое значение из заявленного максимума и минимума подводимой тепловой мощности.

7.3.12.3 Включение/выключение приборов

Концентрацию NO_x измеряют при номинальном подводе тепла, Q_n:

$$NO_x = NO_x\ (Q_n).$$

7.3.12.4 Приборы с изменяемой мощностью

Концентрацию NO_x измеряют при частичном подводе тепла, соответствующем каждой из мощностей, и рассчитывают в соответствии с приложением С.

При необходимости нагрузочный коэффициент, приведенный в приложении С, пересчитывают для каждой мощности, как указано ниже.

Если два соседних фиксированных значения тепловой мощности находятся между частичными тепловыми мощностями, указанными в таблице 15, нагрузочные коэффициенты для большего $F_{phigh\ rate}$ и меньшего $F_{plow\ rate}$ из двух фиксированных значений тепловой мощности вычисляют по формулам:

$$F_{phigh\ rate} = F_{pi} \cdot \frac{Q_{pi} - Q_{low\ rate}}{Q_{high\ rate} - Q_{low\ rate}} \cdot \frac{Q_{high\ rate}}{Q_{pi}}, \quad (18)$$

$$F_{plow\ rate} = F_{pi} - F_{phigh\ rate}. \quad (19)$$

Если две подведенные тепловые мощности охватывают более одной частичной тепловой мощности, указанной в таблице 11, то необходимо распределить каждый нагрузочный коэффициент между подводимой тепловой мощностью более высокой и более низкой мощности, как указано выше.

Измеренное значение NO_x тогда равно сумме произведений измеренных значений NO_x при разных мощностях, $NO_{x,mes(rate)}$, умноженной на их нагрузочный коэффициент, рассчитанный как указано выше:

$$NO_{x,pond} = \sum (NO_{x,mes(rate)} \cdot F_{p,rate}), \quad (20)$$

Примечание — Пример расчета см. в приложении С.

7.3.12.5 Модулирующие устройства, в которых минимальная модулируемая тепловая мощность меньше или равна 20 % от номинальной подводимой теплоты

Концентрацию NO_x измеряют при частичных подводах тепла, указанных в таблице 11.

Значение NO_x рассчитывают, как указано ниже:

$$NO_{x\ pond} = (0{,}15 \cdot NO_{x\ mes(70)} + 0{,}25 \cdot NO_{x\ mes(60)} + 0{,}3 \cdot NO_{x\ mes(40)} + 0{,}30 \cdot NO_{x\ mes(20)}). \quad (21)$$

7.3.12.6 Модулирующие устройства, в которых минимальная модулируемая тепловая мощность превышает 20 % номинальной подводимой тепловой мощности

Концентрацию NO_x измеряют при минимальной скорости модуляции и при заданных частичных подводимых тепловых мощностях Q_{pl} в таблице 11, которые превышают минимальную частоту модуляции. Если нагрузочные коэффициенты для частичных затрат тепла в таблице 11 не превышают минимальные, коэффициент модуляции добавляется и умножается на этот подвод тепла. Поэтому значение NO_x расчитывают следующим образом:

$$NO_{x\ pond} = NO_{x,\ mesQ_{min}} \cdot \sum F_{p_i}(Q \le Q_{min}) + \sum (NO_{x,\ mes} \cdot F_{p_j}). \quad (22)$$

7.3.12.7 Концентрации NO_x на основе GCV

$NO_{x,\ pond,\ GCV}$ на основе GCV определяется в соответствии с 7.3.12.1 и рассчитывается в соответствии с уравнением:

$$NO_{x,\ pond\ GCV} = \frac{H_i}{H_s} \cdot NO_{x\ pond}, \quad (23)$$

$NO_{x,\ pond,\ GCV}$ — измеренное значение концентрации NO_x на основе GCV, мг/кВт·ч;

$\frac{H_i}{H_s}$ — отношение нетто к валовой теплотворной способности для соответствующего семейства газов, взятого из приложения D.

7.3.12.8 Концентрации NO_x в расчете на тепловую мощность

Альтернативный метод вычисления концентрации NO_x состоит в том, чтобы определить ее на основе тепловой мощности.

Используют следующие формулы:

a) для прибора, работающего в режиме включено/выключено, с номинальной подводимой тепловой мощностью Q_n.

$$NO_{x\ pond} = \frac{NO_{x(Q_n)}}{GUE_h}; \quad (24)$$

b) для приборов с несколькими мощностями:

$$NO_{x,pond} = \sum (NO_{x,\ mes(rate)} \cdot F_{p,\ rate}) / GUE_h; \quad (25)$$

c) для модулирующих устройств, в которых минимальная подводимая модулирующая теплота меньше или равна 20 % номинальной подводимой тепловой мощности:

$$NO_{x\ pond} = \frac{\left(0{,}15 \cdot NO_{x\ mes(70)} + 0{,}25 \cdot NO_{x\ mes(60)} + 0{,}3 \cdot NO_{x\ mes(40)} + 0{,}30 \cdot NO_{x\ mes(20)}\right)}{GUE_h}; \quad (26)$$

d) для модулирующих устройств, в которых минимальная подводимая модулирующая теплота превышает 20 % номинальной подводимой тепловой мощности:

$$NO_{x\,prod} = \frac{\left(NO_{x\,meas Q_{min}} \cdot \sum F_{pl}\,(Q \le Q_{min}) + \sum \left(NO_{x\,meas} \cdot F_{pl}\right)\right)}{GUE_b} \qquad (27)$$

7.3.13 Температура продуктов сгорания

Прибор устанавливается в соответствии с указаниями общих условий испытаний и поставляется с одним из соответствующих эталонных газов для категории прибора при номинальном подводе тепла. Допускается использовать газ из сети распределения, соответствующий категории прибора.

Приборы типа B подключены к испытательному дымоходу длиной 1 м, а приборы типа C оснащены самыми короткими воздуховодами, которые указаны в инструкции по эксплуатации.

Контрольный термостат или контрольная точка температуры в электронной системе контроля температуры выключены из работы. Там, где установлено устройство контроля, для ограничения температуры продуктов сгорания оно должно оставаться в рабочем состоянии.

Температура продуктов сгорания постепенно повышается либо за счет увеличения расхода газа, либо за счет другого средства, которое повышает температуру (например, удаление перегородок), как указано.

Повышение температуры должно быть в пределах от 1,0 до 3,0 °C/мин.

Проверяют, что требование 6.14 выполнено.

7.3.14 Контроль расхода воздуха для горения или продуктов сгорания

7.3.14.1 Проверка воздуха

Испытание проводят, когда прибор находится в тепловом равновесии, либо при номинальном подводе тепла, либо для модулирующих приборов при максмальном и минимальном подводе тепла и подводе тепла, соответствующем среднарифметическому значению этих двух значений. Если предусмотрено несколько этапов, то дополнительные испытания необходимы для каждого из этих этапов.

Концентрации CO и CO_2 измеряются непрерывно.

Средства осуществления блокировки не должны вызывать рециркуляцию продуктов сгорания.

Проверяют, что для каждого из трех методов уменьшения расхода выполняется по крайней мере одно из альтернативных требований 5.1.8.2.

7.3.14.2 Контроль соотношения газ/воздух

Испытание проводят, когда прибор находится в тепловом равновесии, либо при номинальном подводе тепла, либо для модулирующих приборов при максмальном и минимальном подводе тепла и подводе тепла, соответствующем среднарифметическому значению этих двух значений. Если предусмотрено несколько этапов, дополнительные испытания необходимы для каждого из этих этапов.

Концентрации CO и CO_2 измеряются непрерывно.

Средства осуществления блокировки не должны вызывать рециркуляцию продуктов сгорания.

Проверяется, что для каждого из трех методов уменьшения расхода выполняется по крайней мере одно из альтернативных требований 5.1.9.3.

7.3.15 Утечка контрольных трубок

Прибор устанавливают в соответствии с 7.1.6.4, и подводят к нему эталонный газ при его номинальной подводимой теплоте.

Вышеуказанные требования проверяются в различных ситуациях, которые могут возникнуть, в частности:

- смоделированная утечка из трубки давления воздуха;
- моделирование утечки из трубки давления сгорания сосуда;
- моделирование утечки из трубы под давлением газа.

Проверяется выполнение 5.1.9.2.

7.3.16 Регулировка соотношения газ/воздух

Условия испытания 7.3.14.2 должны быть повторены при следующих условиях:

а) отрегулируйте CO_2 при максимальной подведенной тепловой мощности на максимальное значение CO_2 и при минимальной подведенной тепловой мощности на минимальное значение CO_2;

б) отрегулируйте CO_2 при максимальной подведенной тепловой мощности на минимальное значению CO_2 и при минимальной подведенной тепловой мощности на максимальное значение CO_2.

Проверяют выполнение требований 5.1.9.4 при этих условиях.

7.3.17 Время зажигания пламени и время безопасности T_{SA}

Прибор последовательно подключают к каждому из эталонных газов, соответствующему категории прибора.

Время безопасности розжига T_{SA} проверяют на эталонном газе, прибор настраивают на номинальную температуру в экстремальных условиях электроснабжения и температуры (при температуре окружающей среды и при температуре теплового равновесия).

Проверяется выполнение требований 5.6 при этих условиях.

7.3.18 Слив конденсата

Измерениями, визуальным осмотром или ручными испытаниями проверяют, что выполнены требованиям к отводу конденсата.

Проверяется выполнение требований 5.15.1 в этих условиях.

8 Маркировка и инструкции

8.1 Маркировка прибора

8.1.1 Табличка с данными

На каждом приборе должна быть нестираемая табличка, прочно закрепленная и долговечная с данными, которые видны на приборе после установки, а также, возможно, после удаления части корпуса, нестабильность маркировки должна быть проверена испытанием в соответствии с *ГОСТ МЭК 60335-1—2008* (подраздел 7.14).

На табличке с техническими данными следует указать следующую информацию:

- название изготовителя или его торговый знак;
- торговое наименование прибора;
- знак подтверждения соответствия и код органа по надзору;
- серийный номер и год изготовления;
- страна (страны) назначения в соответствии с *ГОСТ 7.67*,
- категория(и) устройства по отношению к странам прямого назначения, любая категория должна быть указана в соответствии с таблицей 17[1)];
- давление подачи газа в Па, если для одной газовой группы можно использовать несколько нормальных давлений. Они обозначены их числовым значением и единицей измерения «Па» или «кПа»;
- тип(ы) прибора[2)];
- номинальная мощность или, для прибора с номинальным диапазоном, максимальная и минимальная полезная мощность в киловаттах;
- мощность нагрева или охлаждения (в кВт) в соответствии с *ГОСТ Р 58841.5—2020*, подраздел 4.1;
- номинальная тепловая мощность или, для прибора с номинальным диапазоном, максимальная и минимальная тепловая мощность в киловаттах, задается символом «Q_n», за которым следует знак равенства, числовое значение(я) и единица измерения «кВт»;
- максимальное давление воды, при котором прибор может использоваться, в кгс/см^2, обозначенных символом «PMS», за ним следует знак равенства, числовое значение и единица измерения «кгс/см^2»;
- электроснабжение;
- характер электропитания, обозначенный символом «~» или «=»;
- номинальное напряжение электропитания в вольтах, заданное числовым значением, за которым следует единица «В»;
- номинальная потребляемая мощность в ваттах, определяемая числовым значением, за которым следует единица измерения «Вт»;
- характер теплоносителя, включая любые добавки;
- расход и максимальное давление теплоносителя;
- рабочие жидкости, их количество, их тип в соответствии с *ГОСТ EN 378-3*;
- *при необходимости, знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза в соответствии с ГОСТ 31816.*

---

1) См. [2].

2) Классификация приборов основана на способах, описанных в [1].

Таблица 17 — Символы типа газа

Символ типа газа[1)]	*Соответствующий индекс категории*
1 семейство:	
G110	*Ia*
G120	*1b*
G130	*Ic*
G150	*Ie*
2 семейство:	
G20	*2H, 2E, 2E+, 2Esi*[2)]*, 2Er*[2)]*, 2ELL*[2)]
G25	*2L, 2Esi*[3)]*, 2Er*[3)]*, 2ELL*[3)]
3 семейство:	
G30	*3B/P, 3+*[4), 6)]*, 3B*
G31	*3+*[5), 6)]*, 3P*

[1)] Если прибор в его текущем состоянии регулировки может использовать газы различных групп, то должны быть указаны все эталонные газы, соответствующие этим группам.

[2)] Когда прибор отрегулирован для G20.

[3)] Когда прибор отрегулирован для G25.

[4)] Относится только к приборам, которые не нуждаются ни в какой регулировке между G30 и G31, или к приборам, которые нуждаются в регулировке и которые отрегулированы для G30.

[5)] Относится только к приборам, для которых требуется регулировка между G30 и G31 и которые отрегулированы для G31.

[6)] Для приборов, для которых требуется регулировка между G30 и G31, должна поставляться этикетка с техническими инструкциями относительно регулировки для другого газа и другой пары давлений.

Категория газов может быть выражена ее обозначением в соответствии с таблицей 17. При этом термин «категория» должен обозначаться символом «cat».

Примечание — Данные получены из [2].

8.1.2 Дополнительная маркировка

8.1.2.1 Общие требования

На дополнительной табличке прибор должен иметь видимую и нестираемую информацию, касающуюся его состояния и регулировки. Нестабильность маркировки должна быть проверена с помощью испытания, проведенного в соответствии с *ГОСТ IEC 60335-1—2015* (подраздел 7.14).

Дополнительная табличка должна содержать:

- страна (страны) назначения в соответствии с символами в *ГОСТ 7.67*;
- группа или диапазон газа в соответствии с таблицей 1, символ типа газа, давление подачи газа и/или пара давления в соответствии с таблицей 17[1)].

Эта информация может быть перенесена на маркировочную табличку.

8.1.2.2 Приборы типа B

На видном месте должен быть нанесен текст следующего содержания:

«Настоящий прибор должен быть установлен в соответствии с действующими правилами и использоваться только в местах, которые соответствуют предусмотренным требованиям по вентиляции. Перед установкой данного прибора необходимо изучить инструкцию. Перед началом эксплуатации необходимо изучить руководство по эксплуатации».

Маркировка приборов типа B_{12} и B_{13} должна содержать следующее предложение или эквивалентную формулировку, указывающую на ограничение в эксплуатации:

«Настоящий прибор не предназначен для установки и эксплуатации внутри домашнего жилища или в любом другом помещении, в котором живут люди».

[1)] См. также [2].

8.1.2.3 Приборы типа С

На видном месте должен быть нанесен текст следующего содержания:

«Настоящий прибор должен быть установлен в соответствии с действующими правилами и использоваться только в местах, которые соответствуют предусмотренным требованиям по вентиляции. Перед установкой данного прибора необходимо изучить инструкцию. Перед началом эксплуатации необходимо изучить руководство по эксплуатации».

8.1.2.4 Приборы для наружного использования

Приборы, предназначенные специально для наружного использования, должны иметь нанесенный на видном месте следующий текст: «Настоящий прибор предназначен только для наружной эксплуатации».

8.1.3 Маркировка упаковки

На упаковке должна иметься, по крайней мере, следующая информация:

- тип газа относительно давления и/или пары давлений, для которого отрегулирован прибор; любое указание давления должно быть идентифицировано согласно соответствующего индекса категории; если необходима наладка прибора, чтобы перейти с одного давления на другое в пределах пары давлений газов третьего семейства, то должно быть обозначено только давление, соответствующее текущей регулировке прибора;
- страна (страны) прямого назначения прибора;
- категория прибора или категории: если определено больше одной категории прибора, то каждая из этих категорий должна быть идентифицирована для соответствующей страны или стран назначения.

Кроме этого, в месте маркировки должен содержаться следующий текст:

«Настоящий прибор должен быть установлен в соответствии с действующими правилами и использоваться только в местах, которые соответствуют предусмотренным требованиям по вентиляции. Перед установкой данного прибора необходимо изучить инструкцию. Перед началом эксплуатации необходимо изучить руководство по эксплуатации».

Маркировка приборов типа B_{12} и B_{13} должна содержать следующее предложение или эквивалентную формулировку, указывающую на ограничение в эксплуатации:

«Настоящий прибор не предназначен для установки и эксплуатации внутри помещения, в котором живут или находятся люди».

Для прибора, который специально предназначен для наружной эксплуатации, в месте маркировки должен содержаться следующий текст:

«Настоящий прибор предназначен только для наружной эксплуатации».

8.1.4 Предупреждения на приборе и упаковке

Одна или несколько надписей должны содержать как минимум следующие предупреждения, чтобы они были видимыми и читаемыми:

- ознакомьтесь с техническими инструкциями перед установкой прибора;
- прочитайте инструкцию перед тем, как зажечь прибор.

8.1.5 Дополнительная информация

Изготовитель должен указать на упаковке меры предосторожности, которые необходимо предпринять во время хранения прибора до установки.

Не допускается нанесение на прибор никакой другой информации, если это может привести к неверному толкованию текущего состояния регулировки прибора, соответствующей категории прибора (или категорий) и прямой страны (или стран) назначения.

8.2 Инструкции

8.2.1 Технические инструкции

8.2.1.1 Введение

Каждый прибор должен сопровождаться техническими инструкциями, предназначенными для установки. Эти инструкции должны как минимум включать следующую информацию, указанную в пунктах 8.2.1.2—8.2.1.5.

8.2.1.2 Общие положения

- информация на паспортной табличке, за исключением серийного номера и года изготовления (см. 8.1.1);
- значение символов, используемых на приборе и его упаковке, в соответствии с 8.1.1 и 8.1.3;
- ссылка на определенные стандарты и/или особые правила, если они необходимы для правильной установки и использования прибора;

- информация, если необходимо (см. 6.3.2 и 6.3.3), о минимальных расстояниях, которые необходимо обеспечить до легковоспламеняющихся материалов;

- стены, чувствительные к теплу, например, из дерева, должны быть защищены соответствующей изоляцией;

- соблюден зазор между установкой прибора и любыми окружающими стенами;

- общее описание прибора с иллюстрацией основных частей (узлов), которые должны быть устранены для устранения неисправностей в работе;

- для электромонтажа;

- обязательство заземлять электроприборы, включающие электрическое оборудование, подключаемое к сети;

- принципиальная схема с клеммами (в том числе для внешнего управления);

- рекомендуемый метод чистки прибора;

- необходимое обслуживание и рекомендуемый интервал обслуживания;

- указание на то, что после установки прибора пользователь должен быть проинструктирован о его работе и защитных устройствах и должны быть даны, по крайней мере, инструкции для пользователя;

- что прибор предназначен исключительно для установки на газопроводе со счетчиком давления газа, где это применимо;

- класс NO_x прибора;

- ссылка на национальные и/или местные правила по утилизации конденсата, в частности инструкции для конденсационных приборов, где необходима система нейтрализации конденсата.

8.2.1.3 Для монтажа и регулировки газового контура

a) при монтаже прибора проверяют, что информация, указанная в 8.1.2 относительно состояния регулировки, приведенная на паспортной табличке или на дополнительной табличке с данными, соответствует местным условиям поставки газа;

b) инструкции по настройке для приборов, которые регулируются во время установки, включая таблицу регулировки, в которой объем или массовые скорости указаны в $м^3$/ч или кг/ч, или давление горелки в отношение к возможным данным корректировки в соответствии с категорией(ми). Стандартные условия 15 °С, 101,325 кПа, газ сухой;

c) для приборов, способных работать на нескольких газах, должна быть указана информация об операциях, необходимых для переоборудования прибора с одного газа на другой, и указание на то, что регулировки и модификации должны выполняться только квалифицированным специалистом или компетентным лицом.

После выполнения регулировки во время монтажа регулятор должен быть опечатан.

8.2.1.4 Для установки в контуре центрального отопления:

a) информация о максимальной температуре воды в °С;

b) указание элементов управления, которые могут быть использованы;

c) меры предосторожности, которые необходимо принять для ограничения уровня шума при работе установки;

d) для систем с замкнутым контуром воды — инструкции по установке расширительного бака под давлением, когда прибор изначально не оснащен таким устройством;

e) информация:

- о характеристической кривой напора воды, имеющейся на выходе прибора для подключения, если в устройстве имеется встроенный насос;

- о потере давления в зависимости от расхода воды в графической или табличной форме для прибора поставляется без насоса.

8.2.1.5 Для установки контура сгорания:

a) информация о типе установки, для которой одобрен прибор;

b) инструкция о том, что прибор должен быть установлен с необходимыми принадлежностями (например, воздуховоды, терминал, монтажный элемент), поставляемыми с прибором, или укажите необходимые принадлежности, которые должны быть примененным,

c) инструкция по установке частей, предназначенных для установки на прибор;

d) информация, необходимая для подключения устройства к дымовой системе или для проектирования дымовой системы;

e) подробные технические условия на средства удаления продуктов сгорания и любого конденсата. Следует обратить внимание на необходимость избегать горизонтальных проходов в канале ды-

мовых газов и канал отвода конденсата, кроме того, должен быть указан минимальный уклон для этих каналов;

f) для прибора типа С — меры, которые необходимо принять, чтобы избежать непрерывного сброса конденсата из терминала;

g) когда прибор соответствует требованиям 5.15.2 и 7.3.13 по температуре продуктов сгорания, дымоходы и используемые принадлежности должны быть либо указаны, либо поставлены, в противном случае должно быть указано, что прибор не предназначен для подключения к дымоходам, которые могут быть затронуты нагреванием (например, пластиковые каналы или каналы с внутренним пластиковым покрытием).

8.2.2 Инструкции для пользователя

Каждый прибор должен сопровождаться инструкциями, предназначенными для пользователя. Они должны включать необходимую информацию об использовании и обслуживании прибора и включать, по крайней мере, следующее:

a) указания, что при установке, переоборудовании на другой газ, если это необходимо, отрегулируйте прибор;

b) указать операции по запуску и остановке прибора;

c) для приборов с ручным зажиганием укажите меры предосторожности, которые необходимо принять перед новой попыткой зажигания;

d) указать, что необходимо соблюдать предупреждения;

e) объяснить операции, необходимые для нормальной работы, очистки и ежедневного обслуживания прибора;

f) объяснить любые меры предосторожности, которые необходимо принять против замерзания;

g) предупредить о неправильном использовании;

h) запрещается любое вмешательство в герметичный компонент;

i) указать, что прибор должен периодически проверяться и обслуживаться квалифицированным специалистом или компетентным человеком;

j) при необходимости обратить внимание пользователя или его непосредственное окружение на риск ожога, если он (они) находится в прямом контакте с окном просмотра;

k) в инструкциях должно быть указано, что выпуск(и) конденсата, если таковые имеются, не должны быть изменены или заблокированы и должны иметь инструкции, касающиеся очистки и обслуживания любой системы нейтрализации конденсата.

8.2.3 Инструкция по переоборудованию

Части, предназначенные для переоборудования прибора под другое семейство газов, другую группу, другой ассортимент и/или другое давление, должны сопровождаться инструкциями по переводу, предназначенными для специалиста.

Инструкции должны содержать:

a) указания на части, необходимые для проведения переоборудования, и средства их идентификации;

b) четко указать операции, необходимые для замены деталей, и произведения правильной регулировки, где необходимо;

c) указать, что любые сломанные пломбы должны быть восстановлены заново и/или любые регуляторы должны быть опечатаны;

d) указать, что для приборов, работающих с парой давления, любой регулятор должен быть отключен в пределах диапазона нормальных давлений или быть выведенным из эксплуатации и опечатанным в этом положении. Самоклеящаяся этикетка, предназначенная для установки на прибор, должна поставляться с деталями и инструкцией по переоборудованию. На этой этикетке необходимо нанести маркировку, приведенную в 8.1.2, с указанием:

- группы газа или диапазона давлений;
- типа газа;
- давления подачи газа и/или пары давлений;
- отрегулированного подвода тепловой мощности, где это необходимо.

8.3 Презентация

Вся информация 8.1 и 8.2 должна быть предоставлена на языке(ах) и в соответствии с правилами установки в странах, где должен быть установлен прибор.

8.4 Дополнительная маркировка и инструкции в случае устанавливаемых приборов на улице или в частично защищенных местах

8.4.1 Общая информация

Для приборов, предназначенных для установки на улице или в частично защищенном месте, должна быть указана минимально заявленная температура установки и, при необходимости, максимально заявленная температура установки.

8.4.2 Предупреждение об устройстве и упаковке

В дополнение к существующим требованиям 8.1.5 должна быть добавлена информация о том, что прибор предназначен для установки на открытом воздухе или в частично защищенном месте.

8.4.3 Технические инструкции

В дополнение к существующим требованиям 8.2 дополнительная информация должна быть добавлена относительно установки на улице или в частично защищенном месте. Должны быть указаны все необходимые инструкции и требования для правильной установки места, в том числе наружные трубопроводы.

Система защиты от замерзания, если таковая имеется, должна быть описана в общих чертах в технических инструкциях. В техническую инструкцию должны быть включены материалы, используемые при установке прибора, которые могут поддерживать их функцию в пределах заявленных температур установки (см. 8.4.1).

Приложение А
(справочное)

Альтернативный метод определения номинальной, максимальной или минимальной подведенной тепловой мощности для приборов, использующих пневматическую систему контроля соотношения газ/воздух

Расчет скорректированной подводимой тепловой мощности Q_c по формулам, приведенным в 7.3.2, действителен для приборов, где поток газа регулируется за счет постоянного давления газа перед газовым соплом, которое поддерживается регулятором давления, газ вытекает в инжектор или любой объем примерно при атмосферном давлении.

Если поток газа регулируется пневматическим регулятором соотношения газ/воздух, имеющим, например, регулятор нулевого давления и ограничители для газа и воздуха или смеситель Вентури с последующим вентилятором, всасывающим смесь в горелку, применяют следующие альтернативные формулы:

- если объемный расход газа V измеряется в м^3/ч:

$$Q_c = H_c \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V \cdot \frac{1013{,}25 + P_g}{1013{,}25} \cdot \sqrt{\frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{273{,}15 + t_a}{293{,}15} \cdot \frac{d}{d_r}};$$

- если массовый расход газа M измеряется в кг/ч:

$$Q_c = H_{i1} \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M \cdot \frac{1013{,}25}{P_a} \cdot \sqrt{\frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{273{,}15 + t_a}{293{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}},$$

где Q_c — скорректированная тепловая мощность (101,325 кПа, 15 °С, сухой газ) по отношению к чистой теплотворной способности, кВт;

V — измеренная объемная скорость газа, выраженная под влажностью, температурой и давлением условия на счетчике, м^3/ч;

M — измеренная массовая скорость газа, кг/час;

H_i — при необходимости, это чистая теплотворная способность сухого эталонного газа при 15 °С, 1 01,325 кПа, в мДж/м^3 или в МДж/кг;

t_g — температура газа на счетчике, °С;

d — плотность испытуемого газа[1)];

d_r — плотность эталонного газа;

P_g — давление газа, кПа;

P_a — атмосферное давление во время испытаний, кПа;

t_a — температура воздуха для горения, используемого из окружающей среды, °С.

Для электронной системы контроля соотношения газ/воздух необходимо проверить корректирующие формулы в соответствии с используемой системой.

[1)] Если для измерения объемного расхода используется мокрый расходомер, то может возникнуть необходимость внести поправку в плотность газа, чтобы учесть его влажность. Значение d затем заменяется на d_h, заданное следующей формулой:

$$d_h = \frac{d\left(P_a + P_g - P_s\right) + 0{,}6222 P_s}{P_s + P_g},$$

где P_s — давление насыщенных паров воды при t_g, кПа.

Приложение В
(справочное)

Соотношение между единицами измерений концентрации NO_x

Соотношение между единицами измерений концентрации NO_x для газов различных семейств приведено в таблицах В.1—В.3.

Таблица В.1 — Газы первого семейства

1 ppm = 2,054 мг/м^3		G110	
(1 ppm = 1 см^3/м^3)		мг/кВт	мг/МДж
O_2 = 0 %	1 ppm =	1,714	0,476
	1 мг/м^3 =	0,834	0,232
O_2 = 3 %	1 ppm =	2,000	0,556
	1 мг/м^3 =	0,974	0,270

Таблица В.2 — Газы второго семейства

1 ppm = 2,054 мг/м^3		G20		G25	
(1 ppm = 1 см^3/м^3)		мг/кВт	мг/МДж	мг/кВт	мг/МДж
O_2 = 0 %	1 ppm =	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 мг/м^3 =	0,859	0,239	0,875	0,243
O_2 = 3 %	1 ppm =	2,059	0,572	2,098	0,583
	1 мг/м^3 =	1,002	0,278	1,021	0,284

Таблица В.3 — Газы третьего семейства

1 ppm = 2,054 мг/м^3		G30		G31	
(1 ppm = 1 см^3/м^3)		мг/кВт	мг/МДж	мг/кВт	мг/МДж
O_2 = 0 %	1 ppm =	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 мг/м^3 =	0,872	0,242	0,866	0,240
O_2 = 3 %	1 ppm =	2,091	0,581	2,075	0,576
	1 мг/м^3 =	1,018	0,283	1,010	0,281

Приложение С
(справочное)

Пример вычисления нагрузочных коэффициентов NO_x для прибора с несколькими значениями тепловой мощности

Пример расчета нагрузочных коэффициентов для прибора с источником воздуха с несколькими показателями.

Нагрузка прибора: 100 %, 50 % и 30 %.

Таблица С.1 — Нагрузочные коэффициенты NO_x

Q_{pi}	70 %	60 %	40 %	20 %
F_{pi}	0,15	0,25	0,30	0,30
100 %		50 %		30 %

Распределение для тепловой мощности Q_{pi} = 20 %
Q_{min}, равный 30 %, что больше 20 %, поэтому F_{pi} 20 % приравнивается к F_{pi} 30 %:

$$F_{pi}(30\ \%) = 0{,}3$$

Распределение для тепловой мощности Q_{pi} = 40 %
Q_{pi} = 40 % должен быть распределен между Q_{pi} = 30 % (меньшая нагрузка) и Q_{pi} = 50 % (большая нагрузка);
- большая нагрузка:

$$F_{pi}(50\%) = F_{pi}(40\%) \cdot \frac{Q(40\%) - Q(30\%)}{Q(50\%) - Q(30\%)} \cdot \frac{Q(50\%)}{Q(40\%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(50\%) = 0{,}3 \cdot \frac{40-30}{50-30} \cdot \frac{50}{40} = 0{,}1875;$$

- меньшая нагрузка:

$$F_{pi}(30\%) = F_{pi}(40\%) - F_{pi}(50\%) = 0{,}3 - 0{,}1875 = 0{,}1125.$$

Распределение для тепловой мощности Q_{pi} = 60 %
Q_{pi} = 60 % должен быть распределен между Q_{pi} = 50 % (меньшая нагрузка) и Q_{pi} = 100 % (большая нагрузка);
- большая нагрузка:

$$F_{pi}(100\%) = F_{pi}(60\%) \cdot \frac{Q(60\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \cdot \frac{Q(100\%)}{Q(60\%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(100\%) = 0{,}25 \cdot \frac{60-50}{100-50} \cdot \frac{100}{60} = 0{,}0833;$$

- меньшая нагрузка:

$$F_{pi}(50\%) = F_{pi}(60\%) - F_{pi}(100\%) = 0{,}25 - 0{,}0833 = 0{,}1667.$$

Распределение для тепловой мощности Q_{pi} = 70 %
Q_{pi} = 70 % должен быть распределен между Q_{pi} = 50 % (меньшая нагрузка) и Q_{pi} = 100 % (большая нагрузка);

- большая нагрузка:

$$F_{pl}(100\%) = F_{pl}(70\%) \cdot \frac{Q(70\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \cdot \frac{Q(100\%)}{Q(70\%)} \quad \Leftrightarrow$$

$$F_{pl}(100\%) = 0{,}15 \cdot \frac{70 - 50}{100 - 50} \cdot \frac{100}{70} = 0{,}0857;$$

- меньшая нагрузка:

$$F_{pl}(50\%) = F_{pl}(70\%) - F_{pl}(100\%) = 0{,}15 - 0{,}0857 = 0{,}0643.$$

Общее распределение

Таблица С.2 — Коэффициенты распределения

Нагрузка	20 %	40 %	60 %	70 %	Итоговый нагрузочный коэффициент
30 % 50 % 100 %	0,30 +	0,1125 + 0,1875 +	 0,1667 + 0,0833 +	 0,0643 0,0857	= 0,4125 = 0,4185 = 0,1690
Сумма F_{pl}	0,30 +	0,30 +	0,25 +	0,15	= 1

Концентрацию NO_x определяют по следующим формулам
Для подвода тепла:

$$NO_{x,pond} = \left(0{,}4125 \cdot NO_{x,mes(30\%)} + 0{,}4185 \cdot NO_{x,mes(50\%)} + 0{,}169 \cdot NO_{x,mes(100\%)}\right)$$

Для отвода тепла:

$$NO_{x,pond} = \left(0{,}4125 \cdot NO_{x,mes(30\%)} + 0{,}4185 \cdot NO_{x,mes(50\%)} + 0{,}169 \cdot NO_{x,mes(100\%)}\right) / GUE_h'$$

где GUE_h — эффективность использования газа, рассчитанная в соответствии с *ГОСТ Р 58841.4—2020*, перечисление 4.2.6.1, при выполнении испытаний режим A7W45 для прибора с источником тепла — воздух (температура среды по *ГОСТ Р 58841.3—2020*, таблица 5).

Приложение D
(справочное)

Отношение теплотворной способности брутто к нетто и нетто к брутто для газа 1, 2 и 3 семейств

Отношение теплотворной способности брутто к нетто и нетто к брутто для газа 1, 2 и 3 семейств см. в таблице D.1.

Таблица D.1 — Соотношение теплотворной способности брутто к нетто и нетто к брутто для газа 1, 2 и 3 семейств

Семейство газа	Обозначение газа	Низшая теплотворная способность МДж/м^3	Высшая теплотворная способность МДж/м^3	Показатель отношения высшей/низшей	Показатель отношения низшей/высшей
Первое	G110	13,95	15,87	1,138	0,879
Второе H+E	G20	34,02	37,78	1,111	0,900
Второе L	G25	29,25	32,49	1,111	0,900
Третье пропан	G31	116,09	125,81	1,084	0,923
Третье бутан	G30	88,00	95,65	95,65	0,920

Примечание — Данные получены из [2].

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 7.67—2003 (ИСО 3166—1997)	MOD	ISO 3166-1:1997 «Коды для представления названий стран и единиц их административно-территориального деления. Часть 1. Коды стран»
ГОСТ 33259—2015	NEQ	ISO 7005-1:2011 «Фланцы металлические. Часть 1. Стальные фланцы»
ГОСТ 33259—2015	NEQ	ISO 7005-2:1988 «Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы из литейного чугуна»
ГОСТ 14254—2015	MOD	IEC 60529:2013 «Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (класс IP)»
ГОСТ 32028—2017 (EN 161+A3:2013)	MOD	(EN 161+A3:2013) «Клапаны отсечные автоматические для газовых горелок и газовых приборов»
ГОСТ Р 54823—2011 (ЕН 88-2:2007)	MOD	ЕН 88-2:2007 «Регуляторы давления и соединенные с ними предохранительные устройства для газовых приборов. Часть 2. Регуляторы с давлением на входе свыше 50 кПа до 500 кПа включительно»
ГОСТ Р 54824—2011 (ЕН 88-1:2007)	MOD	ЕН 88-1:2007 «Регуляторы давления и соединенные с ними предохранительные устройства для газовых аппаратов. Часть 1. Регуляторы с давлением на входе до 50 кПа включительно»
ГОСТ Р 51983—2002	IDT	EN 126:1995 «Устройства регулирующие многофункциональные для газовых нагревательных приборов»
ГОСТ IEC 60335-1—2015	IDT	IEC 60335-1:2013 «Безопасность электрических приборов бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ Р 52219—2012 (ЕН 298:2003)	MOD	EN 298:2003 «Автоматические системы управления нагревательным оборудованием, работающим на газообразном топливе, с вентиляторами или без них»
ГОСТ 32029—2012	MOD	EN 257:1992 «Терморегуляторы механические для газовых приборов»
ГОСТ IEC 60730-2-9—2011	IDT	IEC 60730-2-9:2008 «Устройства управления автоматические электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Частные требования. Раздел 2-9. Терморегуляторы»
ГОСТ 30244—94	IDT	ISO 1182:80 «Испытания на огнестойкость. Строительные материалы. Испытание на невоспламеняемость»
ГОСТ Р 58841.1—2020	MOD	DIN EN 12309-1:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с полезным подводом тепла, не превышающим 70 кВт. Часть 1. Термины и определения»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта
ГОСТ Р 58841.3—2020	MOD	DIN EN 12309-3:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с полезным подводом тепла, не превышающим 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 полезным подводом тепла, не превышающим 70 кВт. Часть 4. Методы испытаний»
ГОСТ Р 58841.5—2020	MOD	DIN EN 12309-5:2015 «Оборудование сорбционное газовое для обогрева и/или охлаждения с полезным подводом тепла, не превышающим 70 кВт. Часть 5. Требования»
ГОСТ EN 378-1—2014	IDT	EN 378-1:2008 + A2:2012 «Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерии выбора»
ГОСТ EN 378-2—2014	IDT	EN 378-2:2008 + A2:2012 «Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация»
ГОСТ EN 378-3—2014	IDT	EN 378-3:2008 + A2:2012 «Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 3. Размещение оборудования и защита персонала»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] *CEN/TR 1749:2009* — *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 437:2003+A1:2009* — *Испытательные газы. Испытательные давления. Категории приборов (Test gases — Test pressures — Appliance categories)*

[3] *EH 14459:2007* — *Устройства безопасности и управления горелками и приборы, работающие на газообразном или жидком топливе. Функции управления в электронных системах. Методы классификации и оценки (Safety and control devices for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels. Control functions in electronic systems. Methods for classification and assessment)*

[4] *ИСО 7005-3:1988* — *Фланцы металлические. Часть 3. Фланцы из медных сплавов и композиционных материалов (Metallic flanges; part 3: copper alloy and composite flanges)*

[5] *IEC 60335-2-102—2017* — *Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-102. Дополнительные требования к приборам, работающим на газовом, жидком и твердом топливе и имеющим электрические соединения*

УДК 66.065.54:006.354 ОКС 23.120

Ключевые слова: безопасность, кондиционер, кондиционирование, тепловой насос, газовая горелка, зажигание, запальная горелка, испытания, методы испытаний, чиллер

БЗ 9—2020

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 27.07.2020. Подписано в печать 25.08.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 10,23. Уч.-изд. л. 8,70.

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