ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54446— 2011 (ЕН 419-1:2009)

НАГРЕВАТЕЛИ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОВЫЕ, НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ БЫТОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Часть 1

Требования безопасности

EN 419-1:2009
Non domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters — Part 1: Safety
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИНМАШ») и Обществом с ограниченной ответственностью «СИЦ ЭТИГАЗ» (ООО «СИЦ ЭТИГАЗ») на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 345 «Аппаратура бытовая, работающая на жидком, твердом и газообразном видах топлива»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2011 г. № 394-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 419-1:2009 «Нагреватели светового излучения газовые, не предназначенные для бытового применения. Часть 1. Требования безопасности» (EN 419-1:2009 «Non domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters — Part 1: Safety») путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2012

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 . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
3.1 Аппарат и его составные части . . . 2
3.2 Устройства настройки, регулировки и безопасности . . . 3
3.3 Работа аппарата . . . 4
3.4 Газы . . . 5
3.5 Условия работы и измерения . . . 6
3.6 Страна назначения . . . 6
4 Классификация аппаратов . . . 6
4.1 Классификация в соответствии со свойствами применяемых газов . . . 6
4.2 Классификация в соответствии с газами, которые могут быть использованы . . . 7
4.3 Классификация по типу отвода отработанных газов . . . 8
5 Монтажные и конструктивные требования . . . 8
5.1 Общие положения . . . 8
5.2 Требования к устройствам настройки, регулировки и защиты . . . 10
5.3 Устройства зажигания . . . 13
5.4 Основная горелка . . . 13
5.5 Штуцера для измерения давления . . . 13
5.6 Сопла . . . 14
6 Эксплуатационные требования . . . 14
6.1 Герметичность газопроводящих деталей . . . 14
6.2 Тепловые нагрузки . . . 14
6.3 Предельные температуры . . . 14
6.4 Розжиг, горение и стабильность пламени . . . 14
6.5 Устройства контроля пламени . . . 15
6.6 Регулятор давления газа . . . 15
6.7 Горение . . . 15
6.8 Испытание на долговечность . . . 15
6.9 Измерение содержания угарного газа NO_x . . . 16
7 Методика испытаний . . . 16
7.1 Общие положения . . . 16
7.2 Требования безопасности в работе . . . 22
7.3 Прочие вредные вещества . . . 30
8 Маркировка и инструкции . . . 32
8.1 Маркировка аппарата и упаковки . . . 32
8.2 Инструкции . . . 34
8.3 Презентация . . . 36
Приложение *А* (справочное) Давление подключения аппаратов . . . 37
Приложение *Б* (справочное) Положения, относящиеся к равнозначности . . . 38
Приложение *В* (справочное) Пример расчета факторов взвешивания ступенчатого аппарата . . . 40
Приложение *Г* (справочное) Расчет преобразования NO_x . . . 41
Приложение *ZA* (справочное) Связь между настоящим стандартом, техническим регламентом «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденным Постановлением правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65 и Директивой ЕС 90/396/EWG . . . 43
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте . . . 45
Библиография . . . 46

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАГРЕВАТЕЛИ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОВЫЕ, НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ БЫТОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Часть 1

Требования безопасности

Non domestic gas-fired overhead luminous radiant heaters. Part 1. Safety requirements

Дата введения — 2012 — 07 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к конструкции, характеристикам, методам испытаний, а также классификации и маркировке газовых светлых излучателей с атмосферными горелками для применения в производственных помещениях (далее — аппараты).

Настоящий стандарт устанавливает требования только для аппаратов модели «А1» (см. 4.3).

Требования настоящего стандарта не применяются для аппаратов:

a) спроектированных для использования в жилых помещениях;

b) спроектированных для использования на открытом воздухе;

c) с тепловой нагрузкой свыше 120 кВт (в пересчет на теплотворное значение стандартных испытательных газов);

d) с горелками с полным предварительным смешиванием газа и воздуха, у которых:

- либо газ и весь объем воздуха горения соединяются незадолго до зоны сгорания,
- либо предварительное смешивание газа с необходимым объемом воздуха для горения происходит в части горелки перед зоной сжигания.

e) у которых подача воздуха для горения и/или отвод отработанных газов осуществляется при помощи встроенных механических приспособлений.

Требования настоящего стандарта применяется к аппаратам, для проведения испытаний типового образца. Требования к аппаратам, не включенным в типовые испытания, должны быть разработаны дополнительно.

Настоящий стандарт не содержит требования к аппаратам по эффективному расходу энергии.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и классификатор:

ГОСТ Р 51842—2001 Клапаны автоматические отсечные для газовых горелок и аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51843—2001 Устройства контроля пламени для газовых аппаратов. Термоэлектрические устройства контроля пламени. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51982—2002 Регуляторы давления для газовых аппаратов, с давлением на входе до 20 кПа. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51983—2002 Устройства многофункциональные регулирующие для газовых аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52161.1—2004 (МЭК 60335-1:2001) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52219—2004 (ЕН 298—1993) Системы управления автоматические для газовых горелок и аппаратов. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52318—2005 Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия

ГОСТ Р 54447—2011 (ЕН 419-2:2006) Нагреватели газовые для лучистого верхнего отопления, не применяемые в быту. Часть 2. Рациональное использование энергии

Издание официальное

ГОСТ 5542—87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 6211—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая

ГОСТ 6357—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 12815—80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на P_y от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см^2). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей

ГОСТ 12816—80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на P_y от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см^2). Общие технические требования

ГОСТ 12817—80 Фланцы литые из серого чугуна на P_y от 0,1 до 1,6 МПа (от 1 до 16 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12818—80 Фланцы литые из ковкого чугуна на P_y от 1,6 до 4,0 МПа (от 16 до 40 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12819—80 Фланцы литые стальные на P_y от 1,6 до 20,0 МПа (от 16 до 200 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 14254—96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (коды IP)

ГОСТ 16093—2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 31369—2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

МК (ИСО 3166)004—2004 Общероссийский классификатор стран мира

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Аппарат и его составные части

3.1.1 **светлый излучатель:** Нагревательный прибор, работающий на газе, предназначенный для подвесного монтажа, применяемый для обогрева пространства под прибором с помощью теплоты излучения.

Примечание — Тепло излучается нагретой рабочей поверхностью, нагрев которой происходит посредством сжигания газового топлива на (или) вблизи наружной поверхности рабочего материала, рабочий материал может состоять из керамических панелей или стальных волокон. Стальные волокна или схожий материал могут быть нагреты с помощью атмосферной газовой горелки.

3.1.2 **атмосферная горелка:** Горелка, использующая воздух для горения из окружающей среды за счет диффузии или инжекции и диффузии.

3.1.3 **газовое подключение:** Часть агрегата, предназначенная для подключения к газопроводу.

3.1.4 **механическое уплотнение:** Устройство для обеспечения герметичности конструкции, состоящее из нескольких (в большинстве случаев металлических) деталей, без использования жидкостей, паст, лент и т. д.

Примечание — Примеры устройств уплотнений:
- металл по металлу;
- коническое металлическое;
- круглое (О-образное кольцо);
- плоское.

3.1.5 **газопроводящие части:** Часть прибора, передающая или содержащая газ, между газовым входным штуцером прибора и горелкой (горелками).

3.1.6 **дроссель:** Устройство с отверстием, устанавливаемое в газовом контуре для создания перепада давления и, тем самым, понижения давления газа на горелке до заданного значения при известном давлении подачи и расходе.

3.1.7 **регулятор расхода газа:** Компонент, позволяющий уполномоченному лицу устанавливать расход газа на горелке на заданное значение в соответствии с условиями подачи.

Примечания:

1 Регулировка может быть плавной (винтовой регулятор) или дискретной (путем переключения дросселей).

2 Регулировочный винт регулирующего устройства рассматривается как регулятор расхода газа.

3 Операция регулировки регулирующего устройства называется «регулировка расхода газа».

4 Регулятор расхода газа с заводской пломбировкой считается несуществующим.

3.1.8 **фиксирование устройства предварительной настройки:** Устройство предварительной настройки считается «зафиксированным», когда его закрепляет производитель или монтажник с помощью болта или аналогичной детали после настройки газового потока.

3.1.9 **пломбирование регулятора:** Действие, применяемое к любой настройке регулятора так, что любая попытка изменить регулировку разрушает пломбирующее устройство или пломбировочный материал и делает это вмешательство заметным.

Примечания

1 Регулятор расхода газа с заводской пломбировкой считается несуществующим.

2 Регулятор давления считается несуществующим, если он опломбирован на заводе-изготовителе в таком положении, что становится нефункционирующим в диапазоне давления подачи, соответствующем категории прибора.

3.1.10 **выключение регулятора или средства управления:** Остановка регулятора или средства управления (температурой, давлением и т. п.) и опломбирование его в этом положении.

Примечание — Аппарат работает даже после того, как данное устройство было выведено из эксплуатации.

3.1.11 **форсунка:** Конструктивный элемент, который подает газ в горелку.

3.1.12 **основная горелка:** Горелка, предназначенная для обеспечения теплотехнической функции агрегата и именуемая как «горелка».

3.1.13 **запальная горелка:** Горелка, пламя которой используется для зажигания других горелок.

3.1.14 **устройство зажигания:** Любые средства (пламя, электрическое зажигание или иные средства), используемые для зажигания газа в запальной горелке или основной горелке.

3.1.15 **устройство настройки подачи воздуха:** Устройство, которое делает возможным настройку первичного потока воздуха на необходимое значение в соответствии с условиями эксплуатации.

3.2 Устройства настройки, регулировки и безопасности

3.2.1 **автомат газового горения:** Устройство, которое содержит, как минимум, один программируемый блок и все элементы устройства детектора пламени.

Различные функциональные узлы автомата газового горения могут размещаться в одном или нескольких корпусах.

3.2.2 **программируемый блок:** Устройство, отвечающее на сигналы устройств регулировки и безопасности, выдающее команды управления, управляющее последовательностью операций при запуске, контролирующее режим горения и проводящее контролируемое отключение, а в случае необходимости, аварийное отключение и блокировку.

Примечание — Программируемый блок следует заданному технологическому процессу и работает в постоянной связи с устройством детектора пламени.

3.2.3 **программа:** Последовательность процессов управления, задающихся программируемым блоком, состоящая из включения, старта, контроля и выключения горелки.

3.2.4 **детектор пламени:** Устройство, посредством которого обнаруживается наличие пламени и сигнализируется о наличии пламени.

Примечание — Детектор пламени может состоять из датчика пламени, усилителя и реле для передачи сигналов. Эти детали, за исключением датчика пламени, можно поместить в одном корпусе, чтобы использовать их вместе с программируемым блоком.

3.2.5 **сигнал пламени:** Сигнал, идущий от детектора пламени, как правило, в том случае, когда датчик пламени обнаруживает наличие пламени.

3.2.6 **устройство контроля пламени:** Устройство, которое по сигналу детектора пламени держит открытой подачу газа и перекрывает ее, если больше нет сигнала о контролируемом пламени.

3.2.7 **моделирование пламени:** Состояние, наступающее, когда сигнал пламени показывает наличие пламени, несмотря на то, что в действительности никакого пламени нет.

3.2.8 **регулятор давления**[1]**:** Устройство, постоянно поддерживающее давление на выходе в заданных пределах, независимо от колебаний в пределах заданного диапазона давления на входе.

3.2.9 **настраиваемое устройство регулировки давления:** Устройство регулировки давления, оснащенное приспособлением для изменения давления на выходе.

3.2.10 **регулятор расхода**[1]**:** Устройство, которое постоянно поддерживает поток газа в пределах заданного допуска, независимо от давления на входе.

3.2.11 **регулятор диапазона:** Устройство на аппарате, которое дает возможность монтажнику настроить тепловую нагрузку аппарата в пределах заданной производителем полосы пропускания настроек тепловой нагрузки в соответствии с текущим потреблением тепла.

Примечание — Данная настройка может осуществляться прогрессивно (например, посредством использования регулировочного винта) или отдельными этапами (например, посредством смены воздушных заслонок).

3.2.12 **автоматический агрегат настройки:** Устройство настройки, которое подключается при подаче напряжения, а при отсутствии напряжения автоматически отключается.

3.3 Работа аппарата

3.3.1 **потребляемая тепловая мощность *Q*, кВт:** Количество тепла, потребляемое прибором в единицу времени, соответственно объемному и массовому потоку применяется низшая или высшая теплота сгорания.

3.3.2 **номинальная тепловая мощность Q_n, кВт:** Значение потребляемой тепловой мощности, кВт, заявленное производителем.

3.3.3 **объемный расход *V*, м^3/ч, дм^3/ч, дм^3/с:** Объем газа, расходуемый агрегатом при непрерывной работе.

3.3.4 **весовой расход *M*, кг/ч или г/ч:** Масса газа, расходуемая горелкой при непрерывном режиме работы за единицу времени.

3.3.5 **пусковой газ:** Количество газа, подающееся при запуске основной горелки или отдельной запальной горелки.

3.3.6 **доля пускового газа:** Уменьшенный поток газа, который подается при старте аппарата либо на основную горелку, либо на отдельную запальную горелку.

3.3.7 **пламя пускового газа:** Пламя, которое образуется при попадании пускового газа либо на основную горелку, либо на отдельную запальную горелку.

3.3.8 **устойчивость пламени:** Свойство пламени, удерживаться на выходных отверстиях горелок или в ином месте, предусмотренном конструкцией аппарата.

3.3.9 **отрыв пламени:** Полный или частичный подъем основания пламени от выходных отверстий горелки или от зоны поддержания пламени, предусмотренной конструкцией. Отрыв пламени может стать причиной задувания пламени, что приводит к затуханию газовоздушной смеси.

3.3.10 **проскок пламени:** Проникновение пламени внутрь корпуса горелки.

3.3.11 **проскок пламени на форсунку:** Воспламенение газа на форсунке либо вследствие проскока пламени вовнутрь корпуса горелки, либо в случае распространения пламени снаружи горелки.

3.3.12 **сажеобразование:** Явление, которое происходит при неполном сгорании и характеризуется отложениями углерода на поверхностях или деталях, соприкасающихся с отходящими продуктами сгорания или с пламенем.

3.3.13 **первое время безопасности зажигания**[2]**:** Интервал времени между подачей электропитания на клапан подачи газа к запальной горелке или пускового газа в основную горелку до полного закрытия газового клапана и прекращения подачи газа к горелке при отсутствии воспламенения, если детектор пламени фиксирует отсутствие пламени на запальной горелке в конце этого промежутка времени.

3.3.14 **второе время безопасности зажигания:** Применимо к аппаратам, где первое время безопасности относится только к зажиганию запальной горелки или наличию факела пускового газа, в таком случае второе время безопасности зажигания это промежуток времени между подачей электропитания на основной газовый клапан и сигналом на закрытие основного газового клапана, если детектор пламени фиксирует отсутствие пламени на основной горелке в конце этого промежутка времени.

---

[1] Термин «регулятор» применяется в обоих случаях.

[2] Если не имеется второго времени безопасности зажигания, данная опция называется просто время безопасности.

3.3.15 **рабочее состояние аппарата:** Состояние аппарата, при котором горелка под контролем программируемого узла вместе с активным устройством детектора пламени находится в обычном рабочем состоянии.

3.3.16 **стандартное отключение:** Процесс, при котором подача тока на газовый клапан (клапаны) немедленно отключается вследствие контролируемой функции.

3.3.17 **аварийное выключение:** Процесс, вызываемый срабатыванием аварийных датчиков, контрольного прибора или вследствие дефекта в автоматике газовой топки. Данный процесс немедленно выводит горелку из рабочего состояния посредством отключения подачи тока на газовый клапан (клапаны) и на устройство зажигания.

3.3.18 **энергонезависимая блокировка:** Состояние аппарата при аварийном отключении, при котором перезапуск может осуществляться только вручную и никак иначе.

3.3.19 **открытая блокировка:** Состояние аппарата при аварийном отключении, при котором перезапуск может осуществляться либо только вручную, либо посредством отключения и повторного включения электроснабжения от основного источника тока.

3.3.20 **повторное зажигание:** Процесс, при котором в случае отсутствия сигнала пламени устройство зажигания включается снова, без прерывания подачи газа.

Примечание — Данный процесс заканчивается вместе с восстановлением рабочего режима или (если по истечении времени безопасности не был получен сигнал от пламени) с использованием энергонезависимой или открытой блокировки.

3.3.21 **автоматический повторный запуск:** При данном процессе после аварийного отключения в связи с отсутствием сигнала пламени при текущем рабочем режиме или после непредвиденного отключения аппарата, осуществляется прерывание подачи газа и автоматическое повторение полной программы запуска.

Примечание — Данный процесс заканчивается вместе с восстановлением рабочего режима или (если по истечении времени безопасности не был получен сигнал от пламени или если причина непредвиденной остановки не была устранена) с использованием энергонезависимой или открытой блокировки.

3.3.22 **время зажигания-открытия:** Промежуток времени между зажиганием контролируемого пламени и моментом времени, в который полностью открывается клапан.

3.3.23 **время безопасности при погасании пламени:** Промежуток времени между погасанием контролируемого пламени и блокировкой подачи газа для аппарата:

а) без автоматики газовой топки: на основную горелку и/или на запальную горелку;

б) с автоматикой газовой топки. Устройство управления дает команду на отключение горелки посредством отключения подачи тока на автоматические запорные газовые клапаны.

3.4 Газы

3.4.1 **теплотворная способность *H*, МДж/м^3 (МДж/кг):** Количество тепла, получаемое при сжигании единицы объема или массы газа при постоянном давлении в 101,325 кПа, причем компоненты смеси газа горения подаются в эталонных условиях, а продукты горения приводятся к тем же условиям.

Примечание — Следует различать:

высшую теплотворную способность H_s, при определении которой учитывают теплоту конденсации водяных паров; вода, возникающая при сжигании газа, остается в конденсированном состоянии;

низшую теплотворную способность H_i, при определении которой не учитывают теплоту конденсации водяных паров; вода, возникающая при сжигании газа, остается в парообразном состоянии.

Теплотворная способность выражается либо в МДж/м^3 сухого газа при эталонных условиях, либо в МДж/кг сухого газа.

3.4.2 **относительная плотность *d*:** Отношение массы равных объемов сухого газа и сухого воздуха при равных условиях давления и температуры.

3.4.3 **число Воббе *W*, МДж/м^3 или МДж/кг:** Отношение теплотворной способности газа к корню квадратному его относительной плотности при одних и тех же эталонных условиях.

Примечание — Число Воббе называется высшим W_s или низшим W_i в зависимости от используемой при расчете теплотворной способности газа.

Показатель Воббе выражается в мегаджоулях на кубический метр сухого газа в эталонных условиях (МДж/м^3) либо в мегаджоулях на килограмм сухого газа (МДж/кг).

3.4.4 **испытательные давления, Па:** Давления, которые используются для контроля эксплуатационной надежности агрегата, работающего с газообразными горючими веществами. Они включают в себя номинальные и предельные давления.

Примечание — Испытательные давления выражаются в 1 мбар = 102 Па.

3.4.5 **номинальное давление P_n:** Давление, при котором агрегат достигает номинальных условий, когда он функционирует с соответствующим стандартным испытательным газом.

3.4.6 **предельные давления P_{max}, P_{min}:** Предельные значения давления газа на входе в агрегат, обеспечивающие его нормальную работу.

3.4.7 **пара давлений:** Комбинация из двух различных давлений подводимого газа, которая применяется из-за существенного различия между числами Воббе в пределах одного семейства или группы газов:

а) максимальное давление соответствует газу с минимальным числом Воббе;

б) минимальное давление соответствует газу с максимальным числом Воббе.

3.5 Условия работы и измерения

3.5.1 **эталонные условия:** Применяют следующие эталонные условия:

a) для значений теплоты сгорания температура 15 °С;

b) для объемов газа и воздуха: в сухом состоянии, доведенные до 15 °С при абсолютном давлении 101,325 кПа.

3.5.2 **холодное состояние:** Состояние аппарата, требующееся для некоторых испытаний и полученное путем приведения единичного прибора в тепловое равновесие при комнатной температуре.

3.5.3 **горячее состояние:** Состояние аппарата, требующееся для некоторых испытаний и полученное путем приведения агрегата в тепловое равновесие при номинальном подводе тепла, при этом все терморегуляторы должны быть отключены.

3.5.4 **устойчивое состояние:** Рабочее состояние аппарата, соответствующее определенной настройке тепловой нагрузки, при котором измеренное значение температуры отводящих газов, °С, в течение периода времени в 10 мин постоянно поддерживается в пределах ± 2 %.

3.6 Страна назначения

3.6.1 **прямая страна назначения:** Страна, для которой сертифицирован аппарат и которая указана производителем в качестве страны назначения. Если аппарат продается и устанавливается на данном рынке, он должен без регулировки и изменения быть готовым к эксплуатации с газом и соответствующим давлением подключения, принятым в этой стране.

Могут быть указаны несколько стран назначения, если аппарат со своими текущими настройками может эксплуатироваться в каждой из указанных стран.

3.6.2 **косвенная страна назначения:** Страна, для которой сертифицирован аппарат, но в которой он не может эксплуатироваться со своими текущими настройками. При монтаже аппарата, важно провести регулировку и изменения, чтобы аппарат мог правильно и безопасно эксплуатироваться в этой стране.

4 Классификация аппаратов

4.1 Классификация в соответствии со свойствами применяемых газов

Газы классифицируют по трем семействам, которые по возможности разделяют на группы в соответствии со значением показателя Воббе. В таблице 1 приведены семейства и группы газов, применяемых в настоящем стандарте.

Таблица 1 — Классификация газов

Семейства и группы газов	Число Воббе высшее (МДж/м^3) при 15 °С и 101,325 кПа	
	минимальное значение	максимальное значение
1-е семейство (искусственные газы): группа а	22,4	24,8
2-е семейство (природные газы):	39,1	54,7
группа Н;	45,7	54,7
группа L;	39,1	44,8
группа Е	40,9	54,7
3-е семейство (сжиженные газы):	72,9	87,3
группа В/Р;	72,9	87,3
группа Р;	72,9	76,8
группа В	81,8	87,3

4.2 Классификация в соответствии с газами, которые могут быть использованы[1)]

4.2.1 Категория I

Аппараты категории I спроектированы исключительно на использование одной единственной категории газов или одной единственной группы газов.

a) Аппараты, которые подходят только для первого ряда* газов:

категория I_{1a}: аппараты, которые подходят только для газов группы A первого ряда при установленном давлении подключения, данная категория не используется.

b) Аппараты, которые подходят только для второго ряда газов:

категория I_{2H}: аппараты, которые подходят только для газов группы H второго ряда (при установленном давлении подключения);

категория I_{2L}: аппараты, которые подходят только для газов группы L второго ряда (при установленном давлении подключения);

категория I_{2E}: аппараты, которые подходят только для газов группы E второго ряда (при установленном давлении подключения);

категория I_{2E+}: аппараты, которые подходят только для газов группы E второго ряда и работают с парой давления (без доступа в агрегат). Имеющийся регулятор давления газа не должен срабатывать в пределах диапазона между обоими номинальными давлениями пары давлений.

c) Аппараты, которые подходят только для третьего ряда газов:

категория $I_{3B/P}$: аппараты, которые подходят только для газов третьего ряда (пропан и бутан) при установленном давлении подключения;

категория I_{3+}: аппараты, которые подходят только для газов третьего ряда (пропан и бутан) и работают с парой давления (без доступа в агрегат). Для определенных типов агрегатов, которые спроектированы по отдельным требованиям, допускается настройка первичного воздуха на переключение с бутана на пропан и наоборот. Регулятор давления газа в агрегате не используется;

категория I_{3P}: аппараты, которые подходят только для газов третьего ряда группы P (пропан) при установленном давлении подключения;

категория I_{3B}: аппараты, которые подходят только для газов третьего ряда группы B (бутан) при установленном давлении подключения.

4.2.2 Категория II

Аппараты категории II спроектированы на использование газов двух рядов:

a) Аппараты, которые подходят для первого и второго ряда газов:

категория II_{1a2H}: аппараты, которые подходят для газов группы A первого ряда и для газов группы H второго ряда. Использование газов первой группы — на тех же условиях, что и для категории I_{1a}. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2H}.

b) Аппараты, которые подходят для второго и третьего ряда газов:

категория $II_{2H3B/P}$: аппараты, которые подходят для газов группы H второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2H}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории $I_{3B/P}$;

категория II_{2H3+}: аппараты, которые подходят для газов группы H второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2H}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{3+};

категория II_{2H3P}: аппараты, которые подходят для газов группы H второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2H}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{3P};

категория $II_{2L3B/P}$: аппараты, которые подходят для газов группы L второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2L}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории $I_{3B/P}$;

категория II_{2L3P}: аппараты, которые подходят для газов группы L второго ряда и для газов группы P третьей категории. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2L}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{3P};

категория $II_{2E3B/P}$: аппараты, которые подходят для газов группы E второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2E}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории $I_{3B/P}$;

[1)] Ряд газа соответствует семейству, приведенному в таблице 1.

категория II_{2E+3+}: аппараты, которые подходят для газов группы Е второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2E+}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{3+};

категория II_{2E+3P}: аппараты, которые подходят для газов группы Е второго ряда и газов третьей группы. Использование газов второй группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{2E+}. Использование газов третьей группы осуществляется на тех же условиях, что и для категории I_{3P}.

4.2.3 Категория III

Аппараты категории III спроектированы на использование газов трех семейств. Эта категория не имеет общего применения.

4.3 Классификация по типу отвода отработанных газов

4.3.1 Общие положения

Аппараты подразделяются на несколько типов, согласно принципу отвода отработанных газов и подачи воздуха горения.

4.3.2 Тип А — аппарат, который не предназначен для подключения к дымовой трубе или к другому устройству, чтобы выводить наружу отработанные газы из рабочего помещения.

Данный стандарт применяют для типа А1: аппарат типа А без вентилятора.

5 Монтажные и конструктивные требования

5.1 Общие положения

5.1.1 Переоборудование на другие газы

Единственно допустимые рабочие процессы для переоборудования с газа одной группы или семейства на газ другой группы или семейства и/или подгонка под другое давление газа приведены ниже для каждой соответствующей категории.

Рабочие процессы следует проводить, по возможности, без отсоединения агрегата от газовой сети.

5.1.1.1 Категория I

а) Категория I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: изменений в аппарате не производится;

б) Категория $I_{3B/P}$: изменений в аппарате не производится;

в) Категория I_{3+}: замена сопел или воздушных заслонок, в любом случае исключительно для переоборудования с одной пары давления на другую (например с давления газа 2,856—3,060/3,774 кПа на 5,1/6,834 кПа или наоборот);

г) Категория I_{3P}: изменений в аппарате не производится, если меняется газ. При изменившемся давлении подключения — замена сопел и регулирование расхода газа.

5.1.1.2 Категория II

а) Категории аппаратов, которые подходят для использования газов 1-го и 2-го семейства

Регулировка расхода газа, а в случае необходимости, замена сопел, воздушных заслонок или регулятора давления газа.

Регулировка расхода газа запальной горелки, либо посредством каретки, либо посредством замены сопел, запальной горелки или их некоторых частей.

В случае необходимости, замена автоматических запорных клапанов.

Выключение регулятора давления газа при наличии условий по 5.2.5.

Выключение устройства предварительной настройки расхода газа при наличии условий по 5.2.2.

Регулировка или замена деталей допускается, если проводят переоборудование с газа 1-го семейства на газ 2-го семейства и наоборот.

б) Категории аппаратов, которые подходят для использования газов 2-го и 3-го семейств

Регулировка расхода газа, а в случае необходимости, замена сопел, воздушных заслонок или регулятора давления газа.

Регулировка расхода газа запальной горелки, либо посредством каретки, либо посредством замены сопел, запальной горелки или их некоторых частей.

В случае необходимости, замена автоматических запорных клапанов.

Настройка датчика минимального давления.

Выключение регулятора давления газа при наличии условий по 5.2.5.

Выключение устройства предварительной настройки расхода газа при наличии условий по 5.2.2.

Данная регулировка или замена элементов допускаются только в случае:

а) переоборудование с газа 2-го семейства на газ 3-го семейства и наоборот;

б) переоборудование с пары газов бутан/пропан на другую пару (например с давления газа 2,856-3,060/3,774 кПа на 5,1/6,834 кПа и наоборот).

5.1.1.3 Категория III

Аппараты категории III в основном не используются.

5.1.2 Материал и тип конструкции

Структура и толщина стенок материала, использующегося при производстве агрегата, должна обеспечивать:

а) неизменность характеристики структуры, производительность и, тем самым, безопасное функционирование агрегата, если такой агрегат используется или хранится в обычных стандартных условиях;

б) соразмерность срока службы.

Если аппарат устанавливают согласно инструкциям производителя, все его элементы должны быть устойчивы к механическим, химическим и термическим воздействиям, которые могут обычно возникать при обычных условиях эксплуатации.

Запрещается использовать медь для производства газопроводящих деталей, температура которых может превышать 100 °С. Запрещается использовать асбест или асбестосодержащие материалы.

Запрещается для производства газопроводящих частей использовать припои с точкой плавления менее 450 °С.

5.1.3 Удобство осмотра и технического обслуживания

Конструктивные элементы и устройства регулировки должны располагаться таким образом, чтобы они были легко доступны для настройки, технического обслуживания или замены. Где необходимо, должны быть устроены смотровые окна или съемные крышки.

Части аппарата, извлекаемые для технического обслуживания или чистки, должны быть легко доступны. В случае правильного монтажа они должны легко монтироваться и быть абсолютно несовместимыми в случае неправильной установки. При монтаже деталей может создаться опасное состояние, приводящее к повреждению агрегата и его регулирующих устройств; эти детали должны быть спроектированы таким образом, чтобы их нельзя было смонтировать неправильно.

Части аппарата, которые не должны извлекаться пользователем и удаление которых может негативно отразиться на безопасности аппарата, должны демонтироваться только с помощью специальных инструментов.

5.1.4 Герметичность газопроводящих частей

Отверстия под винты, болты для монтажа конструктивных элементов, не должны выходить в газопроводящие пространства. Толщина стенок между отверстиями (включая резьбовые отверстия) и газопроводящими частями должна быть не менее 1 мм.

Герметичность узлов и конструктивных элементов, подключающихся к газопроводящим частям и, как правило, демонтируемых для планового технического обслуживания в помещениях пользователя обеспечивается с помощью механических уплотнений, таких как уплотнения по типу «металл по металлу», уплотнительные кольца или прокладки. Запрещается использовать любые уплотнительные материалы, такие как ленты, мастики или пасты. Герметичность должна быть восстановлена после демонтажа и повторной сборки.

Герметизирующие составы могут использоваться для узлов с прочным резьбовым соединением. Герметизирующие составы должны оставаться эффективными в стандартных рабочих условиях.

5.1.5 Подача воздуха для горения и отвод отработанных газов

5.1.5.1 Отверстия для поступления воздуха

Диаметр воздушных путей не должен изменяться.

5.1.5.2 Выхлопные патрубки

Поперечное сечение частей, отводящих продукты сгорания не может регулироваться. Выход продуктов газа из аппаратов типа А должен быть устроен таким образом, чтобы он был защищен от непредвиденных блокировок, например, из-за предметов, упавших сверху.

5.1.6 Соединения подключения

Соединения для подключения газа к аппарату должны быть выполнены одним из указанных ниже способов:

а) резьбовое соединение согласно *ГОСТ 16093* на конце газового подключения должна находиться плоская, кольцеобразная поверхность, которая при размере резьбы 1/2 и 3/8 должна быть шириной не

менее 3 мм, а при размере резьбы 1/4 должна быть шириной не менее 2,5 мм. Эта кольцеобразная поверхность необходима для того, чтобы имелась возможность установки уплотнительного кольца. Если на конце газового подключения нарезана резьба размером 1/2, в таком случае должна иметься возможность установки шаблона диаметром 12,3 мм на глубину как минимум 4 мм;

b) резьбовое соединение по *ГОСТ 6211 или ГОСТ 6357*;

c) сдавливающее соединение, которое подходит для медных труб и соответствует *ГОСТ Р 52318*;

d) прямая труба с минимальной длиной 30 мм, конец которой должен быть цилиндрическим, гладким и чистым, чтобы обеспечить подсоединение с помощью сдавливающего соединения, как описано в перечислении c);

e) фланец согласно *ГОСТ 12815 — ГОСТ 12819*.

Газовое соединение должно быть настолько безопасным, чтобы при выполнении подсоединения газа не возникали повреждения на газопроводящих частях или регулирующих устройствах.

Для установки или подвешивания аппаратов необходимо использовать подходящие средства, запрещено использовать для этих целей трубу газового соединения.

5.1.7 Контроль рабочего режима

Конструкция аппарата должна обеспечивать возможность контроля пламени всех запальных горелок в течение процесса запуска и технического обслуживания.

Пользователь должен в любой момент иметь возможность убедиться визуально, находится ли аппарат в рабочем состоянии или перешел в режим энергонезависимой или открытой блокировки.

5.1.8 Электрическое оборудование

Электрическое оборудование аппарата должно быть спроектировано и выполнено таким образом, чтобы исключалась возможность возникновения опасных состояний, которые могут быть вызваны электричеством. Электрическое оборудование должно отвечать требованиям *ГОСТ Р 52161.1,* который описывает подобные опасные состояния.

Если агрегат оснащен электрическими узлами или электронными группами соединений, которые оказывают влияние на безопасность, данные узлы и группы (в том, что касается их электромагнитной совместимости) должны отвечать соответствующим требованиям *ГОСТ Р 52219.*

Если производитель указывает тип электрической защиты агрегата на заводской табличке, то данные сведения должны соответствовать требованиям *ГОСТ 14254*:

a) указать степень защиты от контакта опасных электрических узлов внутри корпуса аппарата;

b) указать степень защиты от опасных воздействий воды внутри корпуса аппарата.

5.1.9 Эксплуатационная надежность в случае прекращения подачи, колебаний и восстановления вспомогательной энергии

Прерывание и последующее повторное включение электропитания в любой момент времени в течение запуска или функционирования аппарата должно:

a) не нарушать безопасного функционирования аппарата; или

b) закрывать газовый клапан основной горелки; или

c) вызывать открытую блокировку, закрытую блокировку (если агрегат оснащен автоматикой газовой топки); или

d) вызывать аварийное отключение с последующим автоматическим повторным включением.

Прерывание с последующим повторным включением электропитания не должно изменять состояние блокировки. Исключением являются аппараты, которые в соответствии со своей конструкцией повторно запускаются посредством включения и выключения подачи тока, то есть посредством открытой блокировки. Повторный запуск подобным образом должен быть возможен лишь в том случае, если прерывание и последующее повторное включение электропитания не могут повлечь за собой опасное состояние аппарата.

Примечание — Соответствующие требования для последующей безопасной эксплуатации аппарата в случае обычного или непредвиденного падения вспомогательной энергии приведены в 6.7.2.

5.2 Требования к устройствам настройки, регулировки и защиты

5.2.1 Общие положения

Функционирование каких-либо устройств защиты не должно нарушаться работой устройств регулировки аппарата.

Аппарат не должен иметь устройства регулировки, предназначенные для управления пользователем, если он работает в обычном рабочем режиме.

5.2.2 Устройства предварительной настройки расхода газа

Устройства предварительной настройки расхода газа должны иметь заводскую настройку и должны быть установлены в положение, которое является правильным в отношении газа и давления, на которые рассчитан аппарат.

В инструкциях по переоборудованию необходимо давать указания на то, что после переоборудования все регулировочные элементы должны быть снова опломбированы.

Аппараты категорий I_{2H}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} и II_{2E+3P} не оснащаются устройствами предварительной настройки расхода газа. Тем не менее аппараты этих категорий, оснащенные регулятором давления газа (за исключением категории II_{2E+3+}), должны иметь устройство предварительной настройки расхода газа, выполненное в виде регулировочного винта регулятора давления газа.

Аппараты категорий II_{1a2H} должны оснащаться устройством предварительной настройки расхода газа для газов первого ряда.

Для аппаратов категории II_{2H3+}, оснащенных устройством предварительной настройки расхода газа, должна иметься возможность отключения этого устройства, если на эти агрегаты подается газ третьего ряда. То же правило применимо для агрегатов категории II_{1a2H}, если на них подается газ второго ряда. Если аппараты категории II_{2E+3P} оснащаются устройством предварительной настройки расхода газа, должна иметься возможность полного или частичного отключения этого устройства (см. 5.2.5), если на эти аппараты подается газ второго ряда.

Устройства предварительной настройки должны регулироваться только с помощью инструментов и должны иметь возможность настройки на рабочее положение.

5.2.3 Устройство настройки диапазона мощности

Подобное устройство не описано.

У аппаратов категории II_{1a2H} устройство настройки диапазона мощности и регулятор диапазона могут иметь одно и то же устройство. В случае, если устройство предварительной настройки должно быть опломбировано либо полностью, либо частично, устройство предварительной настройки или его опечатываемая часть не должно использоваться в качестве устройства регулировки диапазона.

5.2.4 Устройства регулировки подачи вторичного воздуха

Устройства регулировки подачи вторичного воздуха должны устанавливаться производителем в рабочее положение для газа, на который рассчитан аппарат, и опечатываться.

В инструкциях по перенастройке необходимо указывать, что после перенастройки все нарушенные пломбы должны быть снова запечатаны.

5.2.5 Устройства регулировки и защиты

5.2.5.1 Общие положения

Функционирование каких-либо устройств защиты не должно нарушаться работой устройств регулировки аппарата.

Аппарат не должен содержать устройства регулировки, которые могут регулироваться пользователем, если агрегат работает в эксплуатационном режиме.

Это требование не применяется к устройствам регулировки, используемым для зажигания запальной горелки.

5.2.5.2 Устройства регулировки с ручным приводом

Клапаны с ручным приводом, нажимные кнопки или электрические выключатели, важные для запуска и обычного функционирования аппарата, должны либо поставляться вместе с аппаратом, либо точно обозначаться в инструкции по установке от производителя.

В случае, если работа основной горелки регулируется клапаном с ручным приводом, данный клапан должен быть размещен с помощью вспомогательных средств недалеко от пола и быть доступным для потребителя.

В случае, если аппарат рассчитан только на режим «ВКЛ/ВЫКЛ», вспомогательные средства с ручным приводом должны иметь отчетливую маркировку.

5.2.5.3 Устройства настройки с ручным приводом

Устройства настройки с ручным приводом должны быть поворотного типа — угол поворота 90°, если они не являются составной частью автоматики газовой топки.

Устройства настройки с ручным приводом должны быть сконструированы или устроены таким образом, чтобы исключить возможность случайного срабатывания. При необходимости они должны легко приводиться в действие. Они должны быть сконструированы таким образом, чтобы включенное и выключенное положения легко различались в рабочем режиме.

Если устройство настройки с ручным приводом предусмотрено на газовом подключении аппарата в качестве встраиваемой детали, это устройство должно работать и быть доступным при давлении в 1,5 раза превышающем максимальное давление подключения.

Устройства настройки с ручным приводом, которые используются только для включения и выключения, должны оснащаться жестким упором в положении включения и выключения.

5.2.6 Регулятор давления газа

Регуляторы давления газа должны соответствовать *ГОСТ Р 51982.*

Подача газа на горелку и на все запальные горелки должна регулироваться встроенным регулятором давления газа, который устанавливается перед автоматическим запорным клапаном, если только он не является составным элементом комбинированного устройства настройки.

Конструкция и доступность регулятора давления газа должны быть предусмотрены таким образом, чтобы его можно было легко дополнительно отрегулировать или отключить, чтобы работать с другим газом, при этом необходимо принять меры предосторожности, которые затруднили бы несанкционированный доступ к изменению настроек.

У аппаратов категорий I_{2E+}, II_{2E+3+} и II_{2E+3P} регулятор давления газа должен работать в диапазоне двух нормальных давлений для пары давлений второй категории, то есть от 2,04 до 2,55 кПа, и не должен настраиваться по выбору. У аппаратов категорий II_{2E+3+} и II_{2E+3P} должна иметься возможность частичного отключения регулятора давления газа, если агрегат работает с газами второго ряда. Регулятор давления газа должен бездействовать в диапазоне двух нормальных давлений для пары давлений второй категории (от 2,04 до 2,55 кПа).

5.2.7 Устройства контроля пламени

Каждый аппарат должен иметь устройство контроля пламени. Термоэлектрическая газовая автоматика безопасности должна соответствовать *ГОСТ Р 51843.*

Электронные устройства контроля пламени должны соответствовать *ГОСТ Р 52219*, за исключением устройств, которые имеют ионизационный ток минимум $0{,}2 \cdot 10^{-6}$ А.

Примечание — Требование касательно ионизационного тока применяется к аппаратам, которые работают с газами первого ряда.

5.2.8 Комбинированные устройства настройки

Комбинированные устройства настройки должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51983.*

5.2.9 Автоматические запорные клапаны

Автоматические запорные клапаны должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51842.*

В линии подачи газа на основную горелку необходимо последовательно установить два автоматических запорных клапана, один из которых может соответствовать классу А или В.

Подача пускового газа должна осуществляться с помощью автоматического запорного клапана классов A, B, C или D.

5.2.10 Газовый фильтр

На входе всех агрегатов со встроенными аварийными запорными клапанами необходимо устанавливать газовый фильтр, чтобы предотвратить попадание инородных тел. Газовый фильтр должен встраиваться в верхний аварийный запорный клапан. Максимальный размер отверстия газового фильтра не должен быть больше 1,5 мм, а размер ячеек сита не должен пропускать цилиндрический калибр диаметром 1 мм.

У аппаратов с несколькими аварийными запорными клапанами можно встраивать только один газовый фильтр при условии, что он будет в достаточной мере защищать все аварийные запорные клапаны.

При использовании самоочищающихся аварийных запорных клапанов нет необходимости использовать газовый фильтр.

Если перед аварийным запорным клапаном встраивается регулятор давления газа, то газовый фильтр необходимо монтировать перед регулятором давления газа.

5.2.11 Автоматическая система управления газовой топки

5.2.11.1 Общие положения

Агрегат должен оснащаться автоматической системой управления газовой топки, которая отвечает требованиям *ГОСТ Р 52219.*

5.2.11.2 Устройства с ручным приводом

Ошибочное нажатие нажимной кнопки, выключателя и пр. или их нажатие в ошибочной последовательности не должно отрицательно сказываться на безопасности автоматики газовой топки.

Быстрое нажатие пускового выключателя «ВКЛ/ВЫКЛ» в контрольных условиях, описанных в 7.2.4, не должно вызывать возникновение опасных ситуаций.

5.2.11.3 Устройство контроля пламени

Устройство контроля пламени должно содержать механизм, который предотвратит открытие запорного газового клапана, если в процессе розжига отсутствует пламя или симуляция пламени.

При отсутствии пламени в рабочем состоянии, устройство детектора пламени должно вызывать:

а) долговременную блокировку; или

b) кратковременную блокировку; или

c) одно из следующих состояний, при условии, что подобная попытка не приведет к возникновению опасного состояния агрегата:

- аварийное отключение с последующим автоматическим повторным включением; или
- повторное зажигание.

В случае, если применяется повторное зажигание, то при отсутствии пламени допустимое время до закрытия аварийного запорного клапана может быть увеличено.

5.2.11.4 Зажигание пускового пламени

Автоматическое устройство подачи расхода газа на основную горелку должно активироваться только в том случае, когда было установлено наличие пускового пламени.

5.2.11.5 Прямое зажигание основной горелки

Искра зажигания (или другой способ зажигания) должна быть подана только в конце или перед окончанием первого времени безопасности.

Основные газовые клапаны не должны активироваться до тех пор, пока не активируется искра зажигания (или другое средство зажигания). В случае если основное пламя не было обнаружено до конца времени безопасности, происходит кратковременная или долговременная блокировка.

5.2.11.6 Аварийное и плановое отключение

Если происходит аварийное и плановое отключение, все автоматические запорные клапаны должны закрываться.

5.3 Устройства зажигания

5.3.1 Общие положения

5.3.1.1 Аппараты с запальными горелками, поджигаемыми вручную

Они должны быть легко доступны для зажигания запальных горелок.

5.3.1.2 Аппараты с автоматическим зажиганием

Если аппарат установлен согласно инструкции производителя, у него должна иметься возможность зажигания с помощью электрического или иного подходящего устройства зажигания, являющегося составной частью аппарата, из легко доступного места.

Запальные горелки и устройства зажигания, благодаря своей конструкции и месту расположения, должны быть защищены от уменьшения пламени или затухания, например, вследствие проблем с тягой, отводом газов, перегревом, конденсацией, коррозией или осыпавшимися материалами.

Запальные горелки, устройства зажигания и их крепления должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли быть правильно установлены, жестко закреплены, и правильно устанавливалась связь запального пламени со всеми остальными элементами и горелками, с которыми они используются.

5.3.2 Устройство зажигания для основной горелки

Основная горелка должна оснащаться запальной горелкой или иным устройством зажигания, подходящим для прямого зажигания пламени.

Если номинальная тепловая нагрузка не превышает 6 кВт, основная горелка может поджигаться вручную, если осуществляется контроль пламени основной горелки.

5.3.3 Запальная горелка

Если при переоборудовании на другие газы используются различные запальные горелки, они должны соответствующим образом маркироваться. Должна быть предусмотрена возможность легкой и быстрой замены запальной горелки с одного вида на другой, а также простота монтажа. То же правило применяется к соплам, если необходимо заменить только их. Сопла должны иметь долговечную маркировку и быть сконструированы таким образом, чтобы их можно было снять только с использованием специального инструмента.

Запальные горелки должны быть защищены от засорения под воздействием частиц, попадающих в газ.

5.4 Основная горелка

Поперечные сечения профиля, предназначенные для образования пламени, не должны изменяться.

Горелка должна размещаться и располагаться таким образом, чтобы исключалась возможность неправильной установки. Разборка горелки не должна быть возможна без инструмента.

5.5 Штуцера для измерения давления

Горелка должна оснащаться, как минимум, двумя штуцерами для измерения давления. Из них один устанавливается перед первым устройством безопасности или регулировки, а второй — после последнего устройства регулировки газового потока, и именно таким образом, чтобы можно было легко производить измерения.

Агрегаты, спроектированные для применения исключительно газов третьей группы и не имеющие регуляторов давления газа, могут оснащаться только одним патрубком для измерения давления.

Измерительные штуцера должны иметь внешний диаметр $9_{-0,5}$ мм и полезную длину, как минимум 10 мм, чтобы имелась возможность установки измерительных устройств. Диаметр отверстия для замера давления должен быть не более 1 мм.

5.6 Сопла

Все сопла и съемные дроссели должны иметь долговечную маркировку. Должна иметься возможность замены сопел и дросселей без демонтажа агрегата. В любом случае сопла должны демонтироваться только с помощью инструментов.

6 Эксплуатационные требования

6.1 Герметичность газопроводящих деталей

Газопроводящие детали должны быть герметичны. Они считаются герметичными, если в условиях, описанных в 7.2.1, значение утечки не превышает 100 $см^3$/ч, независимо от того, сколько узлов агрегата соединены в ряд или параллельно.

6.2 Тепловые нагрузки

6.2.1 Номинальная тепловая нагрузка

Тепловая нагрузка, измеренная в соответствии с условиями, описанными в 7.2.1, при нормальном давлении должна лежать в пределах номинальной тепловой нагрузки ± 5 %.

6.2.2 Тепловая нагрузка пускового газа

Тепловая нагрузка, измеренная в соответствии с условиями, описанными в 7.2.2.3, при нормальном давлении должна лежать в пределах номинальной тепловой нагрузки ± 5 % от установленной производителем тепловой нагрузки пускового газа запальной горелки.

Если сопла имеют диаметр 0,5 мм или меньше, диапазон отклонений может быть увеличен до ± 10 %.

Если подача газа на запальную горелку идет от одного единственного автоматического запорного клапана, на момент зажигания тепловая нагрузка постоянно работающего регулятора пламени зажигания не должна превышать 0,25 кВт, а для других типов запальных горелок 0,5 кВт.

6.2.3 Эффективность регулятора диапазона

У аппаратов, которые оснащены устройством настройки нагрузки, отличающимся от устройства предварительной настройки расхода газа, в соответствии с условиями, описанными в 7.2.2.4, проверяется следующее:

a) находится ли номинальная тепловая нагрузка при настройке регулятора диапазона на максимальный расход в пределах максимального отклонения ± 5 %; и

b) находится ли указанная производителем минимальная тепловая нагрузка при настройке регулятора диапазона на максимальный расход в пределах максимального отклонения ± 5 %;

c) для аппаратов, работающих с газами третьего ряда, и при настройке регулятора диапазона на максимальный расход газа, является ли полученный расход газа таким, как если бы устройство было полностью открыто и находилось в рабочем режиме.

6.3 Предельные температуры

6.3.1 Температуры стенок и покрытий

В случае, если аппарат испытывается в условиях, указанных в 7.2.3.1, температуры стенок и покрытий не должны превышать температуру окружающей среды более чем на 50 °С.

6.3.2 Температуры элементов конструкции

В случае, если аппарат испытывается в условиях, указанных в 7.2.3.2, максимальные температуры конструктивных элементов не должны превышать значения максимальных температур, указанные производителями соответствующих элементов конструкции.

6.4 Розжиг, горение и стабильность пламени

6.4.1 Все аппараты (в неподвижном воздухе)

6.4.1.1 Розжиг и горение

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.1, должны обеспечиваться безупречный и мягкий розжиг и горение.

Когда расход газа запальной горелки (в испытательных условиях, описанных в 7.2.4.1) уменьшился до минимального значения, которое требуется для того, чтобы поддерживать расход газа на основную горелку, должен происходить безупречный и мягкий розжиг основной горелки без образования чрезмерных шумов.

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.1, розжиг каждой запальной горелки или основной горелки (если имеет место прямой розжиг) должен быть надежным, без образования чрезмерных шумов, если розжиг задерживается более чем на 50 % от времени безопасности, указанного производителем.

При этом на аппарате не должны возникать какие-либо повреждения, которые могли бы негативно сказаться на его безопасном функционировании.

6.4.1.2 Стабильность пламени

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.2, пламя должно гореть стабильно. В момент розжига допускается легкое колебание, но при обычной работе пламя должно гореть ровно.

6.4.2 Воздействие движения воздуха

6.4.2.1 Стабильность пламени

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.3, пламя основной горелки и запальной горелки должно гореть стабильно. Запальная горелка должна гореть стабильно при номинальном расходе, даже если основная горелка уже горит.

6.4.2.2 Розжиг и горение

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.3, должен обеспечиваться безупречный и мягкий розжиг и горение.

6.4.3 Устройства с ручным приводом

В испытательных условиях, описанных в 7.2.4.4, аппарат должен работать безопасно.

6.5 Устройства контроля пламени

6.5.1 Термоэлектрическая автоматика безопасности

В испытательных условиях, описанных в 7.2.5.2, время открытия при поджигании не должно превышать 30 с. При автоматическом розжиге это значение может быть увеличено до 60 с.

Время закрытия при угасании пламени не должно превышать 60 с.

6.5.2 Электронные устройства

В испытательных условиях, описанных в 7.2.5.3, время открытия при поджигании не должно превышать 30 с.

В испытательных условиях, описанных в 7.2.5.4, время безопасности при угасании пламени должно быть не более 2 с.

6.6 Регулятор давления газа

В испытательных условиях, описанных в 7.2.6, поток газа может отклоняться не более чем на плюс 7,5 % и минус 10 % (в случае газов первого ряда) и не более чем на ± 5 % (в случае газов второй и третьей категории) от первоначального потока, который был достигнут в этих условиях.

6.7 Горение

6.7.1 Все аппараты (в неподвижном воздухе)

При испытаниях согласно 7.2.7.2 в испытательных условиях, описанных для:

a) испытания № 1 — содержание угарного газа в лишенных воздуха сухих отработанных газах не должно превышать 0,1 %;

b) испытания № 2 — содержание угарного газа в лишенных воздуха сухих отработанных газах не должно превышать 0,2 %;

c) испытания № 3 — содержание угарного газа в лишенных воздуха сухих отработанных газах не должно превышать 0,2 %.

6.7.2 Колебания вспомогательной энергии

При использовании стандартного испытательного газа при номинальном давлении и если напряжение изменяется, как указано в испытательных условиях, описанных в 7.2.7.3, содержание угарного газа в лишенных воздуха сухих отработанных газах не должно превышать 0,2 %.

В этих условиях должна быть возможность подтверждения, что аппарат зажжен и находится в рабочем состоянии.

6.8 Испытание на долговечность

По итогам испытаний аппарата в испытательных условиях, описанных в 7.2.8, должны выполняться следующие требования:

а) во время проверки требований согласно 6.7.1.1, не должно происходить существенного отложения сажи и деформации или сбоя пламени;

б) не должно происходить отключение и не должны возникать повреждения частей агрегата, которые могут повлиять на безопасность работы аппарата;

в) не должны возникать существенные ухудшения внешней поверхности горелки;

г) не должны возникать признаки прочих коррозийных явлений, которые существенным образом могут негативно сказаться на работе аппарата;

д) у агрегатов типа В11 не должны возникать признаки потери герметичности на выхлопных патрубках;

е) тепловая нагрузка должна лежать в пределах ± 5 % от номинальной тепловой нагрузки.

6.9 Измерение содержания угарного газа NO_x

Производитель должен указать класс NO_x, приведенный в таблице 2, к которому будет относиться аппарат.

В испытательных условиях и в теоретических расчетных условиях 7.3.1 содержание NO_x в сухих не разбавленных воздухом продуктах сгорания должно быть таким, чтобы средневзвешенное значение NO_x, рассчитанное в соответствии с 7.3.2, не превышало максимальное содержание NO_x, определенное производителем для соответствующего класса NO_x.

Таблица 2 — Классы NO_x

Класс NO_x	Предельные значения содержания NO_x, мг/кВт · ч
1	260
2	200
3	150
4	100

7 Методика испытаний

7.1 Общие положения

7.1.1 Характеристики испытательных газов: стандартные испытательные газы и предельные газы

Аппараты спроектированы для использования газов с различными характеристиками. Одна из целей настоящего стандарта заключается в том, чтобы проконтролировать, является ли удовлетворительной производительность аппарата при каждой категории или группе газов и при давлениях, для которых он сконструирован (при необходимости — с использованием устройств регулировки).

Приведенные в настоящем стандарте испытательные газы, испытательные давления и категории газов соответствуют приведенным в *ГОСТ 5542.*

Характеристики стандартных испытательных газов и предельных газов приведены в таблицах 4 и 5. Значения в таблице 4, измеренные и показанные при 15 °С, взяты из *ГОСТ 31369.*

7.1.2 Условия для изготовления испытательных газов

Состав газов, использующихся в испытании, должен по возможности соответствовать составу, указанному в таблице 4. При изготовлении газов следует учитывать следующие правила:

a) показатель Воббе использующегося газа может отклоняться от значения, указанного в таблице 4 для соответствующего испытательного газа, на ± 2 % (предельное отклонение включает в себя также возможные ошибки измерительного прибора);

b) газы, использующиеся для изготовления газовых смесей, должны иметь, как минимум, степени чистоты, указанные в таблице 3.

Таблица 3 — Степень чистоты

Газ	Чистота, %
Азот (N_2)	99
Водород (H_2)	99
Метан (CH_4)	95[a]
Пропен (C_3H_6)	95
Пропан (C_3H_8)	95
Бутан[b] (C_4H_{10})	95

[a] При общей концентрации H_2, CO и O_2 менее 1 % и общей концентрации N_2 и CO_2 менее 2 %.

[b] Можно использовать любую смесь изо-/*n*-бутана.

Данные условия не являются обязательными для каждого компонента, если конечная смесь схожего состава, произведенная с использованием тех же компонентов, отвечает указанным выше требованиям. Таким образом, при изготовлении газовой смеси допускается, исходить из газа, который содержит несколько компонентов конечной смеси в подходящих пропорциях.

Тем не менее, для газов второго ряда допускается:

c) при испытаниях, проводящихся со стандартными испытательными газами G20 или G25, использовать газ, принадлежащий к группам H или L или E, даже если их состав не отвечает указанным выше требованиям, при условии, что после возможной добавки пропана или азота конечная смесь будет иметь показатель Воббе ± 2 % от соответствующего показателя обычного испытательного газа, указанного в таблице 4;

d) при производстве предельных газов в качестве основы вместо метана брать:

1) природный газ группы H — для предельных газов G21, G222 и G23;

2) природный газ групп H, L или E — для предельных газов G27 и G231;

3) природный газ группы L — для предельного газа G26.

Во всех случаях, конечная смесь, образованная посредством добавления пропана или азота, должна иметь показатель Воббе ± 2 % от соответствующего индекса предельного газа, указанного в таблице 4. Содержание водорода должно соответствовать значению, указанному в таблице 4.

Таблица 4 — Характеристики испытательных газов (сухой газ при 15 °C и 101,325 кПа)

Категория и группа газов	Испытательные газы	Обозначение газа	Состав, % от объема	Число Воббе низшее W_i, МДж/м^3	Теплота сгорания низшая H_i, МДж/м^3	Число Воббе высшее W_s, МДж/м^3	Теплота сгорания высшая H_s, МДж/м^3	Относительная плотность газа d
Газ первого семейства								
Группа A	Стандартный испытательный газ, предельный газ для неполного сгорания, возникновение желтых язычков пламени и подъем пламени	G110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Предельный газ для обратного удара пламени	G112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Газ второго семейства								
Группа H	Стандартный испытательный газ	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Предельный газ для неполного сгорания и возникновение желтых язычков пламени, стандартный испытательный газ	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Предельный газ для обратного удара пламени	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Предельный газ для обратного удара пламени	G23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586

Продолжение таблицы 4

Категория и группа газов	Испытательные газы	Обозначение газа	Состав, % от объема	Число Воббе низшее W_i, МДж/м^3	Теплота сгорания низшая H_i, МДж/м^3	Число Воббе высшее W_s, МДж/м^3	Теплота сгорания высшая H_s, МДж/м^3	Относительная плотность газа d
Группа H	Стандартный испытательный газ, предельный газ для обратного удара пламени	G25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
Группа L	Предельный газ для неполного сгорания и возникновение желтых язычков пламени	G26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Предельный газ для обратного удара пламени	G27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Группа E	Стандартный испытательный газ	G20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Предельный газ для неполного сгорания и возникновение желтых язычков пламени	G21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Предельный газ для обратного удара пламени	G222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Предельный газ для подъема пламени	G231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Газ третьего семейства[a]								
Категория и группы 3B/P и 3B	Стандартный испытательный газ, предельный газ для неполного сгорания и возникновение желтых язычков пламени	G30	nC_4H_{10} = 50 iC_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Предельный газ для подъема пламени	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Предельный газ для обратного удара пламени	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

Окончание таблицы 4

Категория и группа газов	Испытательные газы	Обозначение газа	Состав, % от объема	Число Воббе низшее W_i, МДж/м^3	Теплота сгорания низшая H_i, МДж/м^3	Число Воббе высшее W_s, МДж/м^3	Теплота сгорания высшая H_s, МДж/м^3	Относительная плотность газа d
Группа 3Р	Стандартный испытательный газ, предельный газ для неполного сгорания и возникновение желтых язычков пламени, предельный газ для подъема пламени	G31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Предельный газ для обратного удара пламени и возникновение желтых язычков пламени[b]	G32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

[a] См. также таблицу 3.
[b] См. таблицу 3, сноску b.

Таблица 5 — Теплотворные значения испытательных газов третьего ряда

Наименование испытательного газа	H_i, МДж/кг	H_s, МДж/кг
G30	45,65	49,47
G31	46,34	50,37
G32	45,77	48,94

7.1.3 Практическое применение испытательных газов

7.1.3.1 Выбор испытательных газов

Испытательные газы, указанные в 7.2.2 — 7.2.4 и 7.2.7, должны применяться как указано в 7.1.1 и должны изготавливаться в соответствии с требованиями 7.1.2.

В том, что касается испытаний, описанных в прочих разделах, допускается (в целях облегчения испытания), вместо стандартного испытательного газа использовать газ коммунального газоснабжения, однако при условии, что его показатель Воббе не будет отклоняться более чем на ± 5 % от того же индекса стандартного испытательного газа.

Если какой-либо аппарат рассчитан на работу с газами нескольких групп или категорий, то из таблицы 4 следует выбирать такие испытательные газы, которые соответствуют условиям, указанным в 7.1.5.1. Газы, которые следует выбирать для соответствующих категорий, приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Испытательные газы для используемых категорий

Категория газа	Стандартный испытательный газ	Предельный газ для неполного сгорания	Предельный газ для обратного удара пламени	Предельный газ для подъема пламени	Предельный газ для возникновения желтых язычков пламени
I_{2H}	G20	G21	G222	G23	G21
I_{2L}	G25	G26	G25	G27	G26
I_{2E}, I_{2E+}	G20	G21	G222	G231	G21

Окончание таблицы 6

Категория газа	Стандартный испытательный газ	Предельный газ для неполного сгорания	Предельный газ для обратного удара пламени	Предельный газ для подъема пламени	Предельный газ для возникновения желтых язычков пламени
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G30	G30	G32	G31	G30
I_{3P}	G31	G31	G32	G31	G31, G32
I_{3B}	G30	G30	G32	G31	G30
II_{1a2H}	G110, G20	G21	G112	G23	G21
$II_{2H3B/P}$ II_{2H3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G23, G31	G30
II_{2H3P}	G20, G31	G21	G222, G32	G23, G31	G31, G32
$II_{2L3B/P}$	G25, G30	G26	G32	G27, G31	G30
II_{2L3P}	G25, G31	G26	G32	G27, G31	G31, G32
$II_{2E3B/P}$ $II_{2E+3B/P}$ II_{2E+3+}	G20, G30	G21	G222, G32	G231, G31	G30
II_{2E+3P}	G20, G31	G21	G222, G32	G231, G31	G31, G32

Примечание — Испытания с предельными газами проводятся с использованием сопел и настройки, которая соответствует стандартному испытательному газу группы, к которой относится предельный газ, используемый для испытания.

7.1.3.2 Условия обслуживания и настройки аппарата

а) Настройка аппарата

Перед всеми проводимыми испытаниями аппарат оборудуют элементами оснащения [сопло(а)], которые соответствуют той категории или группе газов, к которой относятся испытательные газы (см. таблицу 4). Имеющиеся устройства предварительной настройки потока газа настраиваются согласно инструкциям производителя, а именно на использование соответствующих испытательных газов (см. 7.1.5.1) и на применение испытательных давлений, указанных в 7.1.4.

Эта первичная настройка агрегата подпадает под действие ограничений, указанных в 5.1.1.

б) Настройка давления

Только в случае, когда требуется корректировка давления (как описано в 7.1.3.2), номинальное, максимальное и минимальное давление должно соответствовать значениям, указанным в 7.1.4.

Если не указано иное, запрещается изменять первичные настройки аппарата.

в) Настройка тепловой нагрузки

При испытаниях, которые требуют настройки горелки на номинальное значение тепловой нагрузки или на иное значение тепловой нагрузки, указанное производителем, необходимо обеспечить, чтобы давление перед соплами давало тепловую нагрузку, которая отклонялась бы не более чем на ± 2 % от указанного значения (причем регулировка проводилась бы устройствами настройки или регулировки, если горелки являются регулируемыми, или изменялась бы настройка давления в аппарате).

Указанная тепловая нагрузка подлежит определению в соответствии с положениями 7.2.2, причем аппарат должен работать с подходящим(и) стандартным(и) испытательным(и) газом(ами).

г) Скорректированное давление

В случае если для достижения номинальной тепловой нагрузки с предельным отклонением ± 2 % необходимо использовать свободный напор p, который отличается от стандартного давления P_n, необходимо провести испытания со скорректированными давлениями P'_{min} и P'_{max}, которые, как правило, проводятся при максимальном или минимальном давлении P'_{min} и P'_{max}.

скорректированные давления вычисляют по формуле

$$\frac{P'_{min}}{P_{min}} = \frac{P'_{max}}{P_{max}} = \frac{P}{P_n}, \quad (1)$$

где P_n — номинальное давление;

P_{min} — минимальное давление;

P_{max} — максимальное давление;

P — эталонное давление;

P'_{min} — скорректированное минимальное давление;

P'_{max} — скорректированное максимальное давление.

д) Испытательные давления

Значения испытательных давлений, т. е. статические давления, возникающие на подключении аппарата, включенного в работу, приведены в таблицах 7 и 8.

Эти давления и соответствующие сопла применяются в соответствии с местными национальными предписаниями, указанными в приложении А, согласно которым устанавливается аппарат.

В определенных обстоятельствах производитель должен указывать на газовом подключении аппарата номинальное давление, которое отклоняется от значений, приведенных в таблицах 7 и 8. В таких случаях для проверки аппарата используется другие давления и соответствующие сопла; значения P_{min} и P_{max} должны определяться в соответствии с 7.1.3.2.

Таблица 7 — Испытательные давления, в случае, когда не используется пара давлений[a]

Категории агрегатов со следующим (нижним) индексом	Испытательный газ	P_n, кПа	P_{min}, кПа	P_{max}, кПа
1-е семейство, 1А	G110, G112	0,8	0,6	1,5
2-е семейство, 2Н	G20, G21, G222, G23	2,0	1,7	2,5
2-е семейство, 2L	G25, G26, G27	2,5	2,0	3,0
2-е семейство, 2Е	G20, G21, G222, G231	2,0	1,7	2,5
3-е семейство, 3В/Р	G30, G31, G32 G30, G31, G32	2,9[b] 5,0	2,5 4,25	3,5 5,75
3-е семейство, 3Р	G31, G32 G31, G32	3,7 5,0	2,5 4,25	4,5 5,75
3-е семейство, 3В[c]	G30, G31, G32	2,9[b]	2,0	3,5

[a] Относительно газов, распространяемых на национальном или региональном уровне.

[b] Аппараты этой категории могут использоваться без настройки при указанных свободных напорах от 2,8 до 3,0 кПа.

[c] Испытания с G31 и G32 проводятся при номинальном давлении (P_n = 2,9 кПа), если эти испытательные газы отвечают более строгим требованиям, чем все другие поставляемые газы группы 3В. Это условие включает стандартные колебания в газоснабжении.

Таблица 8 — Испытательные давления, в случае, когда используется пара давлений

Категории газов со следующим (нижним) индексом	Испытательный газ	P_n, кПа	P_{min}, кПа	P_{max}, кПа
2-е семейство, 2Е+	G20, G21, G222	2,0	1,7	2,5
	G231	(2,5)[a]	1,7	3,0
3-е семейство, 3+ (пара давления 2800-3000/3700 Па)	G30	2,9[b]	2,0	3,5
	G31, G32	3,7	2,5	4,5

Окончание таблицы 8

Категории газов со следующим (нижним) индексом	Испытательный газ	P_n, кПа	P_{min}, кПа	P_{max}, кПа
3-е семейство, 3+ (пара давления 5000/6700 Па)	G30	5,0	4,25	5,75
	G31,G32	6,7	5,0	8,0
3-е семейство, 3+ (пара давления 11200/14800 Па)	G30	11,2	6,0	14,0
	G31, G32	14,8	10,0	18,0

[a] Это давление соответствует использованию газов с низким показателем Воббе, тем не менее с этим давлением принципиально не проводятся испытания.

b Агрегаты этой категории могут использоваться без настройки при указанных свободных напорах от 2,8 до 3,0 кПа.

7.1.4 Методика испытаний

7.1.4.1 Испытания, требующиеся для стандартных испытательных газов

Испытания, указанные в 7.2.2, 7.2.4 и 7.2.7, должны проводиться со стандартными испытательными газами и соответствовать информации, представленной в приложении А.

Прочие испытания проводятся только с одним из стандартных испытательных газов для соответствующей категории аппаратов (см. 7.1.1) при одном из номинальных давлений, которые указаны в 7.1.4 для выбранного стандартного испытательного газа. После этого данный газ обозначается как «стандартный испытательный газ».

Испытательное давление должно, таким образом, соответствовать одному из давлений, указанных производителем, а аппарат должен быть оснащен подходящими соплами.

7.1.4.2 Испытания, требующиеся для предельных газов

Испытания проводят с предельным газом (см. таблицу 6), подходящим для данной категории аппаратов, а также с соплами и настройками, которые соответствуют стандартному семейству или группе испытательного газа, к которому относится предельный газ.

7.1.5 Общие условия испытания

7.1.5.1 Испытательная лаборатория

Аппарат должен быть установлен в хорошо проветриваемой части испытательной лаборатории без сквозняков, при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С. Допускается бóльший диапазон температур, если это не оказывает влияния на результаты испытаний.

7.1.5.2 Испытательное устройство

Аппарат устанавливают в соответствии с инструкциями производителя с тщательным соблюдением указанных минимальных свободных расстояний от аппарата.

Для облегчения испытаний аппарат следует устанавливать на возвышении над уровнем пола, при чем уровень возвышения может быть отличным от указанного производителем, если это не влияет на рабочие характеристики аппарата.

7.1.5.3 Влияние терморегулятора

С помощью надлежащих мер предосторожности следует предотвращать включение терморегулятора или прочих устройств регулировки и воздействие их на газовый поток, если только это не требуют условиями испытания.

7.1.5.4 Электропитание

Аппарат подключается к электропитанию с номинальным напряжением.

7.1.5.5 Аппараты с диапазоном настройки нагрузки

Если аппарат имеет диапазон настройки нагрузки, то испытания проводятся при максимальной, минимальной и номинальной тепловой нагрузке.

7.2 Требования безопасности в работе

7.2.1 Герметичность газопроводящих частей

Для аппаратов, работающих с газами первого и/или второго семейства, проводят испытание воздухом с приложением испытательного давления в месте подключения агрегата в 5,0 кПа; впускной клапан проверяют при давлении воздуха в 15,0 кПа.

Для аппаратов, работающих с газами третьего семейства, проводятся все испытания воздухом с приложением испытательного давления в 15,0 кПа. Однако, если аппарат рассчитан на работу с парой

давлений 11,2 кПа/14,8 кПа и с газами третьего семейства, испытания проводятся при давлении в 22,0 кПа. Для того, чтобы предотвратить повреждения, все имеющиеся регуляторы давления приводятся в максимальное открытое положение.

В соответствии с требованиями 6.1, должно проверяться наличие следующих условий:

a) каждый исполнительный элемент в магистральном газопроводе проверяется отдельно в закрытом положении, в то время как все прочие исполнительные элементы остаются открытыми;

b) все исполнительные элементы открыты, и сопла основной горелки и запальных горелок герметизированы.

В случае, если запальная горелка сконструирована таким образом, что отверстие выхода газа не может быть герметизировано, данное испытание проводится таким образом, чтобы газопровод к запальной горелке герметизировался в подходящем месте. В данном случае проводят дополнительное испытание с водным мыльным раствором. Это необходимо для проверки, что запальная горелка герметична, когда находится под обычным давлением.

Для расчета интенсивности утечки применяют объемный метод, при котором интенсивность утечки считывается напрямую и должна быть настолько точной, чтобы погрешность измерения не превышала 0,01 дм^3/ч.

Герметичность газопроводящих соединений проверяют при начале испытаний агрегата, затем испытания повторяют, когда, после проведения всех испытаний по настоящему стандарту, все газопроводящие части с газонепроницаемыми соединениями которые могут разъединяться, были разъединены и снова соединены пять раз согласно инструкциям производителя.

7.2.2 Тепловые нагрузки

7.2.2.1 Общие положения

В данном стандарте все тепловые нагрузки определяют из объемного расхода V_0 или массового расхода M_0, которые ссылаются на значения, достигаемые стандартным испытательным газом при стандартных испытательных условиях (сухой газ, 15 °С, 101,325 кПа). Тепловая нагрузка Q_0, кВт, связанная либо с теплотворным значением, либо с теплотворной способностью[1)], может быть представлена в следующих уравнениях (2) или (3):

$$Q_0 = 0{,}278\ M_0 H_i \text{ (или } H_s \text{, если необходимо)} \qquad (2)$$

или

$$Q_0 = 0{,}278\ V_0 H_i \text{ (или } H_s \text{, если необходимо)}, \qquad (3)$$

где M_0 — массовый расход, кг/ч, при эталонных условиях;

V_0 — объемный расход, м^3/ч, при эталонных условиях;

H_i — теплотворная способность стандартного испытательного газа, МДж/кг — в уравнении (2), или МДж/м^3, (сухой газ, 15 °С, 101,325 кПа) — в уравнении (3);

H_s — теплотворное значение стандартного испытательного газа, МДж/кг — в уравнении (2), или МДж/м^3, (сухой газ, 15 °С, 101,325 кПа) — в уравнении (3).

Массовый и объемный расход получают путем замера расхода стандартного испытательного газа в эталонных условиях исходят из того, что газ сухой, при температуре 15 °С и давлении составляет 101,325 кПа. На практике значения, полученные в ходе испытания, не соответствуют этим эталонным условиям, и их необходимо скорректировать, чтобы довести до значений, которые были фактически получены, если эти эталонные условия в ходе испытания имелись на выходном отверстии сопла.

Скорректированный расход M_0, кг/ч, в зависимости от того, был ли рассчитан по массовому или объемному расходу, вычисляют по формуле

[1)] Тепловая нагрузка, соотнесенная с теплотворным значением, пересчитывается из расчета теплотворной способности для следующих шести испытательных газов:

G110 = теплотворное значение = 1,14 · теплотворная способность;

G120 = теплотворное значение = 1,13 · теплотворная способность;

G20 = теплотворное значение = 1,11 · теплотворная способность;

G25 = теплотворное значение = 1,11 · теплотворная способность;

G30 = теплотворное значение = 1,08 · теплотворная способность;

G31 = теплотворное значение = 1,09 · теплотворная способность.

$$M_0 = M\sqrt{\frac{101{,}325 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273 + t_g}{288} \cdot \frac{d_r}{d}}, \quad (4)$$

где M — массовый расход, кг/ч в испытательных условиях;
p_a — атмосферное давление, кПа;
p — давление газоснабжения, кПа;
t_g — температура газа в точке замера, °С;
d — плотность сухого газа по отношению к плотности сухого воздуха;
d_r — плотность стандартного испытательного газа по отношению к плотности сухого воздуха.

Скорректированный объемный расход в эталонных условиях V_0, м^3/ч, рассчитывают с использованием объемного расхода V, и вычисляют по формуле

$$V_0 = V\sqrt{\frac{101{,}325 + p}{101{,}325} \cdot \frac{p_a + p}{101{,}325} \cdot \frac{288}{273 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}, \quad (5)$$

где V — объемный расход в час, м^3/ч, в испытательных условиях;
p_a — атмосферное давление, кПа;
p — давление газоснабжения, кПа;
t_g — температура газа в точке замера, °С;
d — плотность сухого газа по отношению к плотности сухого воздуха;
d_r — плотность стандартного испытательного газа по отношению к плотности сухого воздуха.

Скорректированный массовый расход M_0, кг/ч, в эталонных условиях также вычисляют по формуле

$$M_0 = 1{,}226\ V_0 \cdot d, \quad (6)$$

где V_0 — скорректированный объемный расход, м^3/ч, в эталонных условиях;
d — плотность сухого газа по отношению к плотности сухого воздуха.

Формулы (5) и (6) применяют, чтобы из массового расхода M или из объемного расхода V, измеренных в ходе испытания, рассчитать соответствующие значения для M_0 или V_0, которые могут быть получены при эталонных условиях.

Формулы (5) и (6) применяют, если используемый газ является сухим.

Если используют влажный газомер или если используемый газ является насыщенным, значение d (плотность сухого газа по отношению к плотности сухого воздуха) заменяется значением плотности влажного газа по отношению к плотности сухого воздуха d_h, которое вычисляют по формуле

$$d_h = \frac{d\left(p_a - p - p_w\right) + 0{,}622 + p_w}{p_a + p}, \quad (7)$$

где d — плотность сухого газа по отношению к плотности сухого воздуха;
p — давление газоснабжения, кПа;
p_a — атмосферное давление, кПа;
p_w — давление насыщенного пара испытательного газа, кПа при температуре t_g.

7.2.2.2 Номинальная тепловая нагрузка

Испытания проводят при указанном производителем давлении P_n и в соответствии с требованиями 7.1.4.

Аппарат оснащают всеми предписанными соплами и настраивают согласно 7.1.3.2. Тепловая нагрузка рассчитывается для каждого отдельного стандартного испытательного газа в соответствии с 7.2.2.1.

Измерения проводят, когда аппарат находится в установившемся режиме, причем возможные терморегуляторы должны быть отключены.

Полученную таким образом тепловую нагрузку Q_0 сравнивают с номинальной тепловой нагрузкой Q_n, чтобы проверить соблюдение требований 6.2.1.

7.2.2.3 Тепловая нагрузка пламени пускового газа

Испытания проводят при номинальном давлении P_n, определенном производителем, и в соответствии с требованиями 7.1.4, и именно в последовательности, обеспечивающей функционирование пламени пускового газа.

Аппарат оснащается по очереди всеми предписанными соплами и настраивается согласно 7.1.3.2. Тепловая нагрузка рассчитывается для каждого отдельного стандартного испытательного газа в соответствии с 7.2.2.1.

Измерения проводятся непосредственно после зажигания горелки запального пламени.

Полученную таким образом тепловую нагрузку сравнивают с указанной производителем тепловой нагрузкой горелки запального пламени, чтобы проверить соблюдение требований 6.2.2.

7.2.2.4 Действие регулятора диапазона

Испытания проводятся согласно 7.2.2.1 в обоих предельных положениях регулятора диапазона.

7.2.3 Предельные температуры

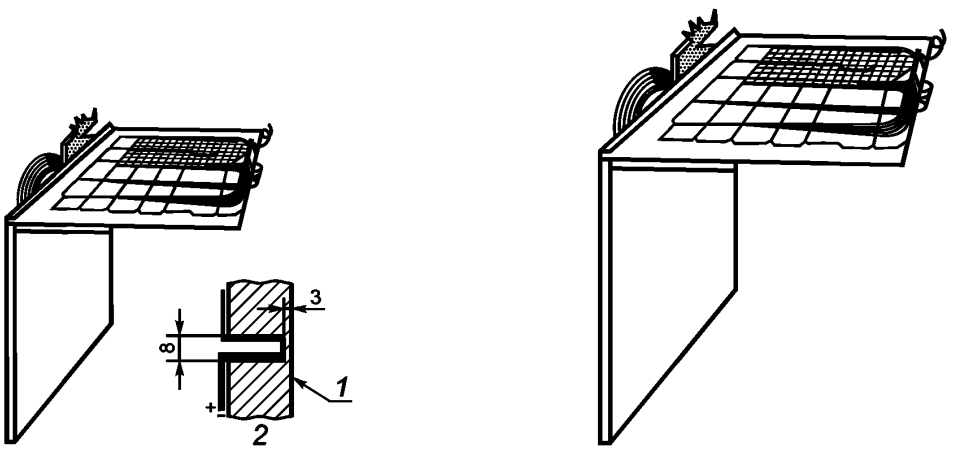
7.2.3.1 Температуры стенок и покрытий

а) Испытательное устройство

Испытательное устройство состоит из вертикальной деревянной стенки и горизонтальной плиты перекрытия. Вертикальная стенка должна быть высотой не менее 1200 мм и шириной не менее 1200 мм. Плита перекрытия должна быть глубиной 1200 мм и иметь такую же ширину, что и стена. Стена и плита перекрытия должны быть изготовлены из деревянной доски, выкрашенной в матово-черный цвет, толщиной 25 мм.

В случае настенных агрегатов плиту перекрытия располагают таким образом, чтобы один край касался торцевой стороны стены [рисунок 1a)].

Если испытывают другие агрегаты, например подвесные, где производитель предписывает большее горизонтальное расстояние, то необходимо изменить расположение. В подобном случае, согласно обстоятельствам, требуется деревянная доска толщиной 25 мм, чтобы заполнить просветы между плитой перекрытия и стеной [рисунок 1b)].



a) Расположение для испытания на агрегате, монтирующемся на стену

b) Расположение для испытания на устройствах с большими горизонтальными зазорами

1 — поверхность стены; *2* — участок с термоэлементами

Рисунок 1 — Испытательное расположение для измерения температур стенок и покрытий

В каждую панель встраивают термоэлементы с расстоянием до центра 100 мм. Термоэлементы идут в панели со стороны, отвернутой от аппарата, места спайки находятся в 3 мм от поверхности стороны панели, повернутой к аппарату.

б) Методика испытаний

Аппарат устанавливают на испытательном стенде согласно инструкциям производителя касательно минимальных просветов (см. 8.2.2.1).

Если аппарат слишком длинный, чтобы измерить температуру стенок и покрытий для всего агрегата, испытание проводят таким образом, чтобы испытательное устройство было установлено на таком месте аппарата, где возникает максимальное тепловое воздействие.

Если производитель предписывает большее горизонтальное расстояние, плиту перекрытия устанавливают в центре над частью(ями) аппарата, где возникает максимальное тепловое воздействие. Возможные просветы между плитой перекрытия и стенкой заполняют, как показано на рисунке 1b).

Если соответствующие инструкции производителя предусматривают различные возможности установки (например, монтаж на стену или навесной монтаж и т. д.), в таком случае испытание повторяют для каждой имеющейся возможности установки.

В соответствии со своей категорией аппарат должен быть настроен на работу со стандартным испытательным газом, указанным в 7.1.1, и должен функционировать в соответствии с 7.1.3.2.

При испытании аппарат должен функционировать при своей номинальной тепловой нагрузке. Показатели измерения считывают после достижения устойчивого состояния. Рекомендуется установка аппарата для данной проверки в помещении с температурой окружающей среды примерно 20 °С.

7.2.3.2 Температуры элементов конструкции

Температуры элементов конструкции измеряют после достижения устойчивого состояния в ходе испытания, описанного в 7.2.3.1.

Температуры элементов конструкции должны измерять с помощью методики, которая дает погрешность в пределах ± 2 °С.

В случае если имеется вероятность, что какой-либо электрический компонент (например, автоматический запорный клапан) сам может вызвать повышение температуры, то температуру этого элемента не измеряют.

В подобном случае термоэлементы устанавливаются таким образом, чтобы измерялась температура воздуха вокруг этого компонента.

Максимальная измеренная температура элементов конструкции $t_{изм}$, °С, считается удовлетворительной, если выполняется условие, описанное формулой

$$t_{изм} \leq (t_{мах} + t_{окр}) - 25\ °C, \quad (8)$$

где $t_{мах}$ — указанная производителем максимальная температура элемента конструкции, °С;

$t_{окр}$ — температура окружающей среды, °С.

7.2.4 Розжиг, горение, стабильность пламени

7.2.4.1 Розжиг и горение

Испытания со всеми газами

Эти испытания проводятся в соответствии с требованиями 7.1.6.2, как на холодном аппарате, так и на аппарате в установившемся режиме, в неподвижном воздухе.

Вначале аппарат настраивается в соответствии с 7.1.3.2, а затем проводятся три следующих испытания:

a) Испытание № 1

Аппарат должен функционировать согласно 7.1.4 с соответствующим стандартным испытательным газом и предельным газом (см. таблицу 4) при номинальном давлении.

В данных условиях обслуживания контролируют, является ли безупречным розжиг основной горелки и запальной горелки (если имеется) и является ли безупречным розжиг основной горелки посредством запальной горелки, а также в норме ли горение различных частей горелки.

b) Испытание № 2

Для данного испытания первоначальные настройки основной и запальной горелок не изменяются, аппарат функционирует со стандартным испытательным газом при давлении подключения либо 70 % от номинального давления, либо с минимальным давлением, указанным в 7.1.4, в зависимости от того, какое давление ниже.

В данных условиях обслуживания контролируют, является ли безупречным розжиг основной и запальной горелок (если имеется) и является ли безупречным розжиг основной горелки посредством запальной горелки, а также в норме ли горение различных частей горелки.

c) Испытание № 3

Без изменения первоначальных настроек основной и запальной горелок, стандартный испытательный газ заменяется последовательно соответствующим предельным газом для увеличения пламени и соответствующим предельным газом для обратного отвода, причем агрегат работает с минимальным давлением, указанным в 7.1.4.

В данных условиях обслуживания контролируют, является ли безупречным розжиг основной и запальной горелок (если имеется) и является ли безупречным розжиг основной горелки посредством запальной горелки, а также в норме ли горение различных частей горелки.

Уменьшение пламени запальной горелки

Для проведения данной проверки, которая проводится как на холодном аппарате, так и на аппарате в установившемся режиме, аппарат необходимо устанавливать согласно 7.1.5.3.

Вначале аппарат настраивают в соответствии с требованиями 7.1.3.2, он должен работать с соответствующими стандартными испытательными газами (см. таблицу 4) при номинальной тепловой нагрузке.

Затем подачу газа на запальную горелку уменьшают до минимума, это необходимо, чтобы поддерживать подачу газа на основную горелку.

Это необходимое уменьшение подачи газа на запальную горелку может быть отрегулировано по выбору:

a) посредством настройки устройства предварительной настройки на подачу газа на горелку пламени зажигания (если имеется) или, если это невозможно;

b) с помощью устройства настройки, смонтированного с этой целью на подводе газа к горелке пламени зажигания.

Затем контролируют, является ли безупречным розжиг основной горелки посредством запальной горелки.

В случае если на горелке запального пламени предусматривается несколько отверстий, которые могут легко закупориваться, то для данного испытания блокируют все отверстия запальной горелки, за исключением отверстия, контролируемого датчиком пламени.

Испытание замедленного зажигания

Это испытание проводят в соответствии с требованиями 7.1.5.3 как на холодном аппарате, так и на аппарате в установившемся режиме, в неподвижном воздухе.

Вначале аппарат настраивают в соответствии с требованиями 7.1.3.2; он должен затем работать с соответствующими стандартными испытательными газами (см. таблицу 4) при номинальной тепловой нагрузке.

Затем проверяют розжиг запальной и основной горелок, если основная горелка разжигается напрямую. Проверку повторяют с увеличенным замедлением розжига вплоть до максимума на 50 % большего, чем время безопасности, заданное производителем.

Для замедления розжига, как правило, требуется использовать независимое устройство регулировки для автоматических исполнительных устройств подключения основного газа или газа запальной горелки и вводить в действие устройство зажигания. Одно из условий заключается в том, чтобы соответствующие исполнительные элементы и устройство зажигания подключались к источнику электрического питания, независимого от автоматики газовой топки. Из соображений безопасности замедление розжига должно происходить поэтапно.

7.2.4.2 Стабильность пламени

Эти испытания проводят на аппарате, установленном в соответствии с требованиями 7.1.5.2.

Вначале аппарат настраивают в соответствии с 7.1.3.2, а затем проводят следующие испытания:

a) Испытание № 1

Без изменения первоначальных настроек основной и запальной горелок стандартный испытательный газ заменяют последовательно соответствующим предельным газом для увеличения пламени и соответствующим предельным газом для обратного отвода, причем агрегат работает с минимальным давлением, указанным в 7.1.4.

b) Испытание № 2

Без изменения первоначальных настроек основной и запальной горелок стандартный испытательный газ заменяется последовательно соответствующим предельным газом для увеличения пламени и соответствующим предельным газом для обратного отвода, причем агрегат работает с максимальным давлением, указанным в 7.1.4.

7.2.4.3 Влияние движения воздуха

Эти испытания проводят на аппарате, установленном в соответствии с требованиями 7.1.5.3.

Вначале аппарат настраивают в соответствии с требованиями 7.1.3.2, затем он должен работать с соответствующими стандартными испытательными газами (см. таблицу 4) при номинальной тепловой нагрузке.

Воздушный поток 2 м/с направляют на аппарат. С помощью анемометра или схожего устройства определяется удаление аппарата от нагнетателя воздуха, при котором достигается требуемая скорость ветра.

Нагнетатель воздуха устанавливают на этом расстоянии от аппарата, и поток воздуха горизонтально направляют на аппарат. Между аппаратом и нагнетателем устанавливают защитный экран, который непосредственно после розжига агрегата убирают в сторону, с интервалами в 3 с, чтобы создать воздушные удары. Испытания повторяют с горизонтальным шагом 30° вокруг аппарата, причем в каждой позиции необходимо создать, как минимум, три воздушных удара длительностью 3 с.

Испытания проводят на холодном аппарате, то есть непосредственно после розжига, а также на аппарате в установившемся режиме. Затем испытания повторяют при максимальном контрольном давлении, указанном в 7.1.4 для контроля стабильности пламени, и при минимальном контрольном давлении, указанном в 7.1.4 для контроля розжига и горения.

7.2.4.4 Устройства с ручным приводом

Аппарат включают и выключают 10 раз, причем промежуток между каждым включением и выключением должен составлять 5 с.

7.2.5 Устройства контроля пламени

7.2.5.1 Общие положения

Испытания проводят с каждым стандартным испытательным газом при номинальной тепловой нагрузке.

7.2.5.2 Время открытия для розжига

Когда агрегат охладится до температуры окружающей среды, разжигают запальную горелку. Время открытия для розжига измеряют от розжига запальной горелки до момента, в который открывается защитное устройство подачи газа.

7.2.5.3 Время безопасности

Подача газа на аппарат блокируется. Затем проводят попытку воспламенить аппарат в соответствии с инструкциями производителя. Измеряют время между сигналом на открытие газового запорного клапана и закрытие газового запорного клапана, затем значение сравнивают со временем безопасности, указанным производителем.

7.2.5.4 Время безопасности при погасании пламени

Аппарат должен работать как минимум 10 мин при номинальной тепловой нагрузке.

Время безопасности при погасании пламени измеряют между моментом, когда основная горелка и запальная горелка были намеренно выведены из работы посредством блокировки подачи газа, и моментом, когда после повторного включения агрегата подача газа прерывается устройством контроля пламени.

С помощью газового счетчика или другого подходящего устройства можно настроить закрытие запорного клапана устройства контроля пламени.

7.2.6 Регулятор давления газа

В случае если аппарат оснащен настраиваемым регулятором давления газа, этот регулятор (при необходимости) должен быть настроен на номинальную тепловую нагрузку со стандартным испытательным газом при номинальном давлении, соответствующем этому газу, как указано в 7.1.4, первоначальные настройки сохраняют, а давление подключения изменяют между соответствующим минимальным и максимальным значением. Это испытание проводят со всеми стандартными испытательными газами, на работу с которыми рассчитан аппарат.

7.2.7 Горение

7.2.7.1 Общие положения

Эти испытания проводятся на аппарате, установленном в соответствии требованиями 7.1.5.3.

В начале аппарат настраивают на номинальную тепловую нагрузку в соответствии с требованиями 7.1.3.2.

Отработанные газы собирают таким образом, чтобы можно было взять репрезентативную пробу. Затем определяют уровень угарного газа и углекислого газа. Пробу считают репрезентативной, если содержание углекислого газа составляет минимум 2 %.

Содержание угарного газа CO измеряют с помощью измерительного устройства, с помощью которого определяют концентрацию CO между $5 \cdot 10^{-5}$ и $100 \cdot 10^{-5}$ объемными долями.

Методика измерений для определения содержания угарного газа и углекислого газа должна давать точность измерения с погрешностью ± 6 %.

Когда аппарат в заданных условиях достигает установившегося режима, берут пробу на проверку.

Содержание угарного газа в сухом лишенном воздуха отработанном газе (нейтральное горение) $V_{CO,N}$, % вычисляют по формуле

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}}, \quad (9)$$

где $V_{CO_2,N}$ — рассчитанный процент CO_2 в сухом лишенном воздуха отработанном газе соответствующего газа, %;

$V_{CO,M}$ и $V_{CO_2,M}$ — соответствующие концентрации CO и CO_2, которые были измерены на пробе в ходе контрольного горения, причем оба значения выражаются в одинаковых единицах, %.

Значения для $V_{CO_2,N}$ (нейтральное горение) некоторых испытательных газов указаны в таблице 9.

Таблица 9 — Значения $V_{CO_2,N}$

Наименование газа	G110	G20	G21	G25	G26	G30	G31
$V_{CO_2,N}$	7,6	11,7	12,2	11,5	11,8	14,0	13,7

Содержание угарного газа в сухом лишенном воздуха отработанном газе $V_{CO,N}$, %, также можно рассчитать по формуле

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 + V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M}, \quad (10)$$

где $V_{O_2,M}$ и $V_{CO,M}$ — концентрация кислорода и угарного газа, измеренная в ходе пробы, %.

Применение формулы (10) рекомендуется в случаях, в которых они дают большую точность, чем в формуле, основанной на содержании CO_2.

7.2.7.2 Все аппараты (в неподвижном воздухе)

Когда аппарат установлен, и продукты сгорания измерены согласно 7.2.7.1, проводят в неподвижном воздухе следующие испытания:

a) Испытание № 1

Без изменения первоначальной настройки горелки в соответствии с 7.1.3.2, аппарат функционирует со стандартным испытательным газом (см. таблицу 4), соответствующим его ряду, и с давлением подключения, которое было доведено до максимального значения, указанного в 7.1.4.

b) Испытание № 2

Без изменения первоначальной настройки горелки в соответствии с 7.1.3.2 аппарат функционирует со стандартным испытательным газом (см. таблицу 4), соответствующим его ряду, и с давлением подключения, которое составляет либо 70 % номинального давления, либо настроено на минимальное значение, указанное в 7.1.4, в зависимости от того, какое из значений меньше.

c) Испытание № 3

Без изменения первоначальной настройки горелки в соответствии с 7.1.3.2, стандартный испытательный газ заменяется последовательно соответствующим предельным газом для неполного сгорания, причем аппарат работает с максимальным давлением, указанным в 7.1.4.

7.2.7.3 Колебания вспомогательной энергии

Без изменения первоначальной настройки горелки в соответствии с 7.1.3.2 аппарат функционирует со стандартным испытательным газом (см. таблицу 4), соответствующим его ряду, и при номинальной тепловой нагрузке.

При проверке на аппарат подают электроэнергию с напряжением в 85 % минимального значения, а затем с напряжением в 110 % максимального значения диапазона напряжения, указанного производителем.

7.2.8 Испытание на долговечность

Испытание проводят только после того, как были завершены все прочие испытания согласно 7.2.

Аппарат устанавливают согласно 7.1.5.3, а затем настраивают согласно 7.1.3.2.

При испытании аппарат функционирует со стандартным испытательным газом (см. таблицу 4), соответствующим его ряду. Давление в месте подключения газа к аппарату должно быть настроено на соответствующее номинальное давление, указанное в 7.1.4.

Аппарат должен функционировать в данном положении при 100 циклах включения при продолжительности в один час «*ВКЛ*» и полчаса «*ВЫКЛ*».

7.3 Прочие вредные вещества

7.3.1 Общие положения

Аппарат устанавливают согласно 7.1.5.

Аппараты, рассчитанные на работу с газами второго ряда газов, испытывают с применением стандартного испытательного газа G20, если категория агрегата предусматривает их в качестве испытательного газа. Если G20 не предусматривается для использования в качестве испытательного газа, проверку проводят с использованием стандартного испытательного газа G25.

Аппараты, рассчитанные на работу со всеми газами третьего ряда газов, испытывают с применением стандартного испытательного газа G30, а предельное значение NO_x (см. таблицу 9) умножают на коэффициент 1,30.

Аппараты, рассчитанные на работу только с пропаном, испытываются с применением стандартного испытательного газа G31, а предельное значение NO_x умножают на коэффициент 1,20.

Аппарат настраивают на номинальную тепловую нагрузку.

Измерения NO_x производят в стационарном режиме в соответствии с инструкциями технического отчета [1].

Влажные газовые счетчики не используют.

Эталонные условия для воздуха горения:

Температура: 20 °С;

относительная влажность воздуха H_0: 10 г (H_2O)/кг (воздуха).

Если условия испытания отклоняются от эталонных условий, значение NO_x пересчитанное для эталонных условий $NO_{x,\,ref}$, мг/кВт · ч, вычисляют по формуле:

$$NO_{x,\,ref} = NO_{x,\,m} + \frac{0{,}02NO_{x,\,m} - 0{,}34}{1 - 0{,}02(h_m - 10)}(h_m - 10) + 0{,}85(20 - T_m), \qquad (11)$$

где $NO_{x,\,m}$ — содержание NO_x, измеренное при h_m и T_m, (мг/кВт · ч), в диапазоне от 50 до 300 мг/кВт · ч.

Примечание — Если NO_x измерено в значении частей на миллион (ppm), оно должно быть пересчитано в значение мг/кВт · ч согласно приложению *Г*;

h_m — влажность воздуха во время измерения $NO_{x,\,m}$, г/кг, в диапазоне от 5 до 15 г/кг;

T_m — температура окружающей среды в ходе измерения $NO_{x,\,m}$ °С, в диапазоне от 15 °С до 25 °С.

Измеренные значения NO_x, взвешивают (при необходимости) согласно 7.3.2.

Необходимо установить, совпадает ли взвешенное значение NO_x со значением таблицы 9 в зависимости от необходимого класса NO_x.

7.3.2 Взвешивание

7.3.2.1 Общие положения

Взвешивание измеренных NO_x осуществляется, как описано в пунктах 7.3.2.2 — 7.3.2.5, на основании значений таблицы 10.

Таблица 10 — Коэффициенты взвешивания

Частичная тепловая нагрузка Q_{pi}, % от Q_n	70	60	40	20
Коэффициенты взвешивания F_{pi}	0,15	0,25	0,30	0,30

У аппаратов с диапазоном настройки значение Q_n заменяется на Q_a, согласно арифметическому методу максимальной и минимальной нагрузки, указанной производителем.

7.3.2.2 Включение/выключение аппарата

Содержание NO_x измеряют для номинальной тепловой нагрузки Q_n (и по возможности корректируют по 7.3.1).

7.3.2.3 Аппарат со ступенчатым регулированием

Содержание NO_x измеряется при частичной тепловой нагрузке каждой ступени (и возможно скорректированное согласно 7.3.1) и взвешивается, как показано в таблице 10.

В случае необходимости, фактор взвешивания, приведенный в таблице 10, заново рассчитывается для каждой ступени.

Если тепловые нагрузки двух степеней нагрузки находятся между частичными тепловыми нагрузками таблицы 10, разделенный фактор взвешивания верхнего уровня $F_{p,\,St,\,ob}$, %, должен быть разделен между ближайшим более высоким (верхним) и ближайшим более низким (нижним) уровнем, по формуле

$$F_{p,\,St,\,ob} = F_{pi} \cdot \frac{Q_{pi,\,\%} - Q_{St,\,unt,\,\%}}{Q_{St,\,ob,\,\%} - Q_{St,\,unt,\,\%}} \cdot \frac{Q_{St,\,ob,\,\%}}{Q_{pi,\,\%}}, \qquad (12)$$

где F_{pi} — фактор взвешивания при частичной тепловой нагрузке Q_{pi}, %;

$Q_{pi,\,\%}$ — частичная тепловая нагрузка для взвешивания, % от Q_n;

$Q_{St,\,unt,\,\%}$ — уровень тепловой нагрузки меньше чем Q_{pi}, %;

$Q_{St,\,ob,\,\%}$ — уровень тепловой нагрузки больше чем Q_{pi}, %;

Разделенный фактор взвешивания нижнего уровня $F_{p,\,St,\,unt}$, % вычисляют по формуле

$$F_{p,\,St,\,unt} = F_{pi} - F_{p,\,St,\,ob}, \qquad (13)$$

где F_{pi} — фактор взвешивания при частичной тепловой нагрузке Q_{pi}, %;

$F_{p,\,St,\,ob}$ — разделенный фактор взвешивания, верхний уровень.

Если тепловые нагрузки обоих уровней включают больше частичных тепловых уровней, чем указано в таблице 10, каждый фактор взвешивания между тепловыми нагрузками высшего и низшего уровня нагрузок должен быть разделен.

Из взвешенного значения NO_x выводят значение $NO_{x,\,pond}$, причем сумму продуктов измеренных значений NO_x различных уровней умножают на соответствующий фактор взвешивания по формуле

$$NO_{x,\,pond} = \Sigma(NO_{x,\,изм,\,St} \cdot F_{p,\,St}). \qquad (14)$$

(Смотри пример расчета в приложении *В* и пример пересчета NO_x в приложении *Г*)

7.3.2.4 Модулирующий котел с минимальными модулирующими уровнями не более 0,20 Q_n

Содержание NO_x измеряют при частичных тепловых нагрузках, указанных в таблице 10 (и возможно скорректированных согласно 7.3.1).

Взвешенное значение NO_x, мг/кВт · ч, вычисляют по формуле

$$NO_{x,\,pond} = 0{,}15 \cdot NO_{x,\,изм\,(70)} + 0{,}25 \cdot NO_{x,\,изм\,(60)} + 0{,}3 \cdot NO_{x,\,изм\,(40)} + 0{,}3 \cdot NO_{x,\,изм\,(20)}, \qquad (15)$$

где $NO_{x,\,изм\,(70)}$ — измеренное значение NO_x при 70 %-ной частичной тепловой нагрузке, мг/кВт · ч, если необходимо, скорректированное;

$NO_{x,\,изм\,(60)}$ — измеренное значение NO_x при 60 %-ной частичной тепловой нагрузке, мг/кВт · ч, (если необходимо, скорректированное);

$NO_{x,\,изм\,(40)}$ — измеренное значение NO_x при 40 %-ной частичной тепловой нагрузке, мг/кВт · ч, (если необходимо, скорректированное);

$NO_{x,\,изм\,(20)}$ — измеренное значение NO_x при 20 %-ной частичной тепловой нагрузке, мг/кВт · ч, (если необходимо, скорректированное).

7.3.2.5 Аппарат с модулируемым регулированием с минимальными модулирующими уровнями более 0,20 · Q_n

Содержание NO_x измеряют при минимальном модулирующем уровне, при указанной в таблице 10 частичной тепловой нагрузке $Q_{pi,\,\%}$ выше этой тепловой нагрузки (и возможно скорректированной согласно 7.3.1).

Факторы взвешивания частичных тепловых нагрузок таблицы 10, которые равны или менее нижнего модулирующего уровня, добавляют и умножают на NO_x Q_{min}.

Значение NO_x взвешивают и взвешенное значение $NO_{x\,pond}$, мг/кВт · ч, вычисляют по формуле

$$NO_{x,\,pond} = NO_{x,\,изм,\,Q_{min}} \cdot \Sigma F_{pi}\,(Q_{pi,\,\%} \le Q_{min,\,\%}) + \Sigma(NO_{x,\,изм} \cdot F_{pi}\,[Q_{pi,\,\%} > Q_{min,\,\%}]) \qquad (16)$$

где $NO_{x,\,изм}$ — измеренное значение NO_x, мг/кВт · ч (если необходимо, скорректированное) при частичной тепловой нагрузке $Q_{pi,\,\%}$ больше минимального моделирующего уровня $Q_{min,\,\%}$;

$NO_{x,\,изм,\,Q_{min}}$ — измеренное значение NO_x, мг/кВт · ч, (если необходимо, скорректированное) при минимальном модулирующем уровне;

$Q_{min,\,\%}$ — минимальная тепловая нагрузка модулирующего аппарата, выраженная в % от Q_n;

F_{pi} — фактор взвешивания при частичной тепловой нагрузке Q_{pi}, %.

8 Маркировка и инструкции

8.1 Маркировка аппарата и упаковки

8.1.1 Заводская табличка аппарата

На корпус горелки аппарата прикрепляют прочно одну или несколько заводских табличек и/или наклеек таким образом, чтобы монтажник мог видеть и читать указанную на них информацию. Заводские таблички и/или наклейки должны содержать как минимум следующие сведения износостойким шрифтом:

a) Наименование и адрес производителя[1)] или доверенного лица;

Примечание — Номер ИНН признается идентифицирующим символом производителя.

b) номинальная тепловая нагрузка или, при необходимости, диапазон номинальной тепловой нагрузки для аппарата с регулируемым диапазоном тепловой нагрузки, указывается в кВт с указанием, дается ли ссылка на теплотворное значение или теплотворную способность;

c) торговое название аппарата;

d) заводской номер;

e) фирменный знак аппарата;

f) тип газа в сочетании с давлением и/или парой давления газа, на которую настроен аппарат. Каждое указанное давление должно даваться в сочетании с указанием соответствующей категории. Если необходимо осуществить вмешательство в аппарат, чтобы переключить его с одного давления на другое давление в пределах пары давлений третьей категории, необходимо указывать давление текущей настройки аппарата;

g) страна назначения или страны назначения аппарата;

i) категория или категории аппарата. Если указано более одной категории, для каждой этой категории должна быть указана соответствующая страна (страны) назначения;

j) настроенное давление для аппаратов с регулятором давления газа;

k) род тока, напряжение, максимальная электрическая мощность и потребление тока в Вольтах, Герцах, кВт и Амперах для всех предусмотренных условий снабжения электроэнергией;

l) давление сгорания в Па для каждого семейства или группы газов, на работу с которыми рассчитан аппарат;

m) класс NO_x аппарата.

Запрещается наносить прочую информацию на корпус аппарата, так как из-за этого могут возникнуть неясности в отношении текущего состояния настроек аппарата, в отношении соответствующей категории/категорий и в отношении страны (стран) назначения.

Сопротивление износу маркировки должно проверяться посредством испытания согласно *ГОСТ Р 52161.1 (подраздел 7.14).*

8.1.2 Прочая маркировка

При поставке на аппарате должна иметься на видном месте (возможно вблизи заводской таблички) прочно закрепленная наклейка с информацией о ряде или группе газа и о давлении, на которое настроен аппарат. Эта информация должна также содержаться на заводской табличке.

Кроме того, на аппарате должна крепиться подходящая табличка или долговечная наклейка со следующей информацией:

«Данный аппарат должен монтироваться в соответствии с действующими правилами подключения и монтажа, и его можно использовать только в хорошо проветриваемом помещении, отвечающим требованиям [2]. Перед монтажом и запуском следует изучить инструкции по установке и техническому обслуживанию».

На аппарате также следует указывать всю полезную информацию, касающуюся возможного подключаемого электрического оборудования, в частности касательно напряжения, потребления электроэнергии и степени защиты согласно *ГОСТ 14254.*

Производитель должен также включить в комплект поставки подходящую табличку или долговечный указатель для установки на регулирующем устройстве, обслуживаемом пользователем, или вблизи него. Эта табличка или этот указатель должны содержать инструкции, выполненные в износостойком варианте, это необходимо для того, чтобы обеспечить безопасную работу аппарата, включая процессы розжига и отключения.

[1)] Производитель обозначает организацию или фирму, ответственную за продукцию.

Предостерегающую надпись, что перед проведением работ по сервисному и техническому обслуживанию аппарат необходимо отключить и заблокировать подачу газа, следует нанести на видном месте на аппарате.

Для нанесения маркировки соответствия [3] на аппарате или на заводской табличке необходимо предусмотреть подходящее место.

8.1.3 Маркировка упаковки, в которую помещена горелка

На упаковке должны быть указаны как минимум следующие сведения:

а) тип газа в сочетании с давлением газа и/или парой давления газа, на которую настроен аппарат. Каждое указание давления должно даваться в сочетании с указанием соответствующей категории. Если необходимо осуществить вмешательство в аппарат, чтобы переключиться с одного давления на другое давление в пределах пары давлений третьей категории, необходимо указывать давление текущей настройки аппарата;

б) страна назначения или страны назначения аппарата;

в) категория или категории аппарата. Если указано более одной категории, для каждой этой категории должна быть указана соответствующая страна (страны) назначения.

Дополнительно маркировка должна содержать следующий текст:

«Данный аппарат должен монтироваться в соответствии с действующими правилами подключения и монтажа, и его можно использовать только в хорошо проветриваемом помещении. Инструкции по установке и техническому обслуживанию следует изучить перед монтажом и запуском».

Запрещается наносить прочую информацию на корпус аппарата, так как из-за этого могут возникнуть неясности в отношении текущего состояния настроек аппарата, в отношении соответствующей категории/категорий и в отношении страны (стран) назначения.

8.1.4 Использование символов на аппарате и упаковке

8.1.4.1 Электрическое подключение

Маркировка с электрическими значениями должна соответствовать *ГОСТ Р 51161.1.*

8.1.4.2 Вид газа

Чтобы отобразить все показатели категорий, связанные с настройкой аппарата, необходимо использовать обозначение расчетного газа, который в соответствии с таблицей 11 подходит для всех данных индексов категорий.

Таблица 11 — Обозначение видов газа

Обозначение вида газа	Соответствующий индекс категории
Первый ряд газов:[a] G110 G120 G130 G150	 1a 1b 1c 1e
Второй ряд газов: G20 G25	 2H, 2E, 2E+, 2Esi[b], 2Er[b], 2ELL[b] 2L, 2Esic, 2Erc, 2ELL[c]
Третий ряд газов: G30 G31	 3B/P, 3[+d, f], 3B 3[+d, f], 3P

[a] Если аппарат в своей текущей настройке может использовать газы различных групп, необходимо указывать все соответствующие стандартные газы этой группы.

[b] Если аппарат настроен на G20.

[c] Если аппарат настроен на G25.

[d] Применяется только к аппаратам, которые не нуждаются в подгонке между G30 и G31, или для агрегатов, которые нуждаются в подгонке и настроены на G30.

[e] Применяется только к аппаратам, которые нуждаются в подгонке между G30 и G31, и настроены на G31.

[f] Для аппаратов, которые нуждаются в подгонке между G30 и G31, необходимо вместе с техническими инструкциями включать в комплект поставки наклейку касательно настройки на другой газ и на другое давление пары давления газа.

8.1.4.3 Давление газового подключения

Давление газового подключения может быть представлено только своим численным значением и единицами измерения (Па). Если все же есть необходимость, пояснить значение, необходимо использовать символ «р».

8.1.4.4 Страна назначения

Наименования стран должны быть представлены кодами согласно *МК (ИСО 3166) 004* (пример см. в таблице 12).

Таблица 12 — Коды наименований стран

Код	Страна	Код	Страна
AT	Австрия	IE	Ирландия
BE	Бельгия	IS	Исландия
BG	Болгария	IT	Италия
CH	Швейцария	LT	Литва
CY	Кипр	LU	Люксембург
CZ	Чешская Республика	LV	Латвия
DE	Германия	MT	Мальта
DK	Дания	NL	Нидерланды
EE	Эстония	NO	Норвегия
ES	Испания	PL	Польша
FI	Финляндия	PT	Португалия
FR	Франция	RO	Румыния
GB	Великобритания	RU	Россия
GR	Греция	SE	Швеция
HU	Венгрия	SK	Словакия
—	—	SI	Словения

8.1.4.5 Категория

В соответствии с *ГОСТ 5542* категорию можно указывать также только с помощью ее маркировки. В случае если требуется ее пояснить, слово «Категория» должно быть представлено символом «cat».

8.1.4.6 Прочая информация

Представленные ниже символы «Номинальная тепловая нагрузка для горелки Q_n» и «Номинальная тепловая нагрузка для всех горелок аппарата ΣQ_n» не являются обязательными, однако рекомендуются как предпочтительные. Запрещается использовать прочие термины, чтобы предотвратить использование нескольких различных маркировок.

8.2 Инструкции

8.2.1 Общие положения

Инструкции должны быть составлены на официальном языке страны/стран назначения, указанной(ых) на аппарате, и должны иметь обязательное применение в этой стране или странах.

Если инструкции составлены на официальном языке, на котором говорят в нескольких странах, в таком случае страна или страны, в которых действует этот язык, должны маркироваться кодом, указанным в 8.1.4.4.

Инструкции для прочих стран, отличных от тех, что указаны на аппарате, должны быть включены в комплект поставки аппарата, при условии, что в эти инструкции включено следующее предисловие:

«Данные инструкции действительны только в том случае, если на аппарате указан следующий код страны. Если на аппарате не указан данный код, необходимо руководствоваться техническими инструкциями, которые дают необходимую информацию для изменения аппарата в соответствии с условиями применения в соответствующей стране».

8.2.2 Технические инструкции

8.2.2.1 Технические инструкции по установке и настройке

В дополнение к информации, указанной в 8.1.1, технические инструкции могут содержать сведения, которые (если целесообразно), должны указывать на то, что аппарат сертифицирован для работы в других странах, отличных от тех, что указаны на аппарате[1]. Если имеется подобная информация, то в инструкциях должно содержаться предупреждение, что изменения в аппарате и в способе установки являются существенными для безопасного и надежного использования аппарата в любой из дополнительных стран. Данное предупреждение должно повторяться на официальном языке каждой из этих стран. Кроме того, инструкции должны содержать сведения, как в соответствующих странах можно получить информацию, указания и необходимые детали для безопасного и надежного использования аппарата.

Технические инструкции по установке и настройке являются обязательными для использования для монтажника и пользователя. Инструкции должны быть включены в комплект поставки. Инструкции должны быть составлены простым и понятным языком, используемые выражения должны происходить из общеупотребительного лексикона. При необходимости, к тексту могут прилагаться диаграммы и/или фотографии.

Технические инструкции должны иметь следующую отметку:

«Перед установкой необходимо проверить, что местные условия подачи газа, типа газа и давления газа соответствуют настройкам аппарата».

Инструкции должны указывать на:

a) тип подключения для отработанных газов и инструкции по установке (если имеются) страны, в которой устанавливается аппарат. Кроме того, должны быть указаны габаритные размеры системы выпуска отработанных газов, в случае установки в такой стране, в которой отсутствуют подходящие нормы;

b) конструкция системы выпуска отработанных газов, если используется;

c) тип и способ сборки;

d) использование и расположение терморегуляторов и прочих регулирующих устройств;

e) монтаж аппарата, относительно минимальных расстояний вокруг аппарата и минимальной высоты навешивания над полом и типа крепления;

f) требования в отношении подачи воздуха горения и вытяжки;

g) условия подачи и подключения газа и электропитания;

h) процедура запуска аппарата;

i) план действий при установке нескольких аппаратов и подаче газа из общего газопровода.

Для аппаратов, которые должны функционировать без системы отвода отработанных газов, производитель должен указать требования по вытяжке, соответствующие предписаниям по монтажу в соответствующей стране, в которой устанавливается аппарат. Воздухообмен должны соответствовать требованиям [2].

Кроме того, инструкции по установке должны содержать полную монтажную схему и перечень технических данных. В перечень технических данных должны быть включены:

j) тепловая нагрузка аппарата;

k) газовый поток на каждой запальной горелке;

l) давление на горелке и, в случае аппарата с настраиваемым регулятором давления газа, измеренное давление газа перед горелкой, но после каждого регулирующего устройства, с учетом вида используемого газа;

m) параметры сопла;

n) количество сопел;

o) параметры газового подключения;

p) габаритные размеры аппарата;

q) вес аппарата;

r) прочие технические данные, которые могут потребоваться монтажнику или инженеру, уполномоченному на запуск.

Инструкции по монтажу должны содержать указание, что непосредственно перед аппаратом необходимо установить кран подключения, который должен закрываться, если горелка в сборе со своими устройствами регулировки отключается от газопровода в связи с проведением работ по техническому обслуживанию или ремонту.

---

[1] Косвенная страна назначения.

Дополнительно, в инструкциях к аппарату с электрическим предохранителем необходимо указать методику испытаний, с помощью которой можно будет установить выход отработанных газов из электрического предохранителя.

8.2.2.2 Инструкции по техническому обслуживанию

В инструкции по техническому обслуживанию необходимо указать, как часто следует проводить работы по техническому обслуживанию и следует указать объем сервисной программы, рекомендованной производителем. Также в инструкциях должны быть приведены сведения касательно специальных инструментов, необходимых для проведения работ по техническому обслуживанию.

В инструкции необходимо четко описать каким образом должен осуществляться доступ к деталям или узлам, требующим обслуживания, и эта информация должна быть представлена вместе с рекомендуемыми работами и методами технического обслуживания.

В инструкции должны быть представлены также все планы электрических соединений, монтажные схемы и блок-схемы, а также краткий перечень деталей с номерами артикулов, которые согласно данным производителя в течение срока службы аппарата обозначаются как взаимозаменяемые детали.

В инструкции должны быть представлены также указания о том, что монтаж запасных частей, не указанных или не рекомендованных в инструкции по техническому обслуживанию, запрещается проводить без консультации с производителем аппарата.

В качестве помощи при проведении работ по техническому обслуживанию прилагается список поиска неисправностей. Кроме того, в инструкцию по техническому обслуживанию должна быть включена линейная схема или блок-схема с отображением газовых исполнительных элементов.

Инструкции по техническому обслуживанию должны указывать на необходимость повторного запуска аппарата после его технического обслуживания.

8.2.2.3 Инструкции по переоборудованию

Инструкции производителя по переоборудованию должны направлять всем уполномоченным монтажникам по их первому требованию. Также эти инструкции могут входить в состав инструкций по установке.

Детали, требующиеся для переоборудования на другой вид газа или на другое давление газа, должны иметь четкие и целесообразные инструкции, описывающие процесс замены деталей и очистку, настройку и повторную проверку аппарата.

Дополнительно в комплект поставки должна входить самоклеящаяся наклейка, которая крепится на аппарат. На ней указывается вид газа и давление газа, на которое настроен аппарат, а в случае необходимости, тепловая нагрузка, установленная при запуске.

8.2.3 Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию должно входить в комплект поставки аппарата.

Эти инструкции, предназначенные для пользователя, должны содержать всю информацию, необходимую для надежного и безопасного использования аппарата.

Инструкции должны быть составлены простым и понятным языком, используемые выражения должны происходить из общеупотребительного лексикона. При необходимости, к тексту могут прилагаться диаграммы и/или фотографии. Инструкции должны также содержать указания по уходу и безопасному функционированию аппарата, включая данные в отношении процесса розжига и отключения.

В инструкциях должны быть указаны все ограничения использования аппарата.

В инструкциях также должны иметься указания на то, что только уполномоченный монтажник имеет право устанавливать аппарат, а при необходимости, переоборудовать аппарат на использование другого газа. В инструкциях должно быть указано, как часто должно проводиться плановое техническое обслуживание. В заключение должны быть кратко описаны предписания по установке (газовое подключение, клапанация и вытяжка) страны, в которой должен быть установлен аппарат.

8.3 Презентация

Все данные, приведенные в пункте 8.1.1 — 8.1.4, 8.2.1 — 8.2.3, должны быть указаны на языке страны, в которой устанавливается аппарат. Теплотворные значения газов должны указываться в соответствии с правилами каждой соответствующей страны, как теплотворное значение или теплотворная способность.

Приложение *А*
(справочное)

Давления подключения аппаратов

В таблице *А.1* показаны общепринятые давления подключения газовых аппаратов.

Т а б л и ц а *А.1* — Общепринятые давления подключения

Газы	Давление, (кПа)
G110	0,8
G20	2,0
G25	2,0
	2,5
G20 + G25	Пара давлений 2,0/2,5
G30	3,0/2,8—3,0
	5,0
G31	3,0
	3,7
	5,0
G30 +G31	Пара давлений 2,8—3,0/3,7
	Пара давлений 5,0/6,7

Приложение *Б*
(справочное)

Положения относящиеся к равнозначности

Б.1 **Переоборудование на категории в пределах одного ограниченного диапазона индекса теплотворного значения**

Аппараты одной категории могут продаваться как аппараты другой категории, если они включены в узкий диапазон индекса теплотворного значения, при условии, что выполняются требования 5.2.2, что касается соответствия состояния переоборудования, утвержденного для страны назначения (стран назначения) и что информация на заводской табличке соответствует настройке.

Данная равнозначность признается, при этом нет необходимости подвергать аппарат новым испытаниям. Могут быть необходимы дополнительные испытания для эталонных давлений и испытательных газов, которые только недавно были введены для страны назначения, если:

a) давление в стране, для которой аппарат прошел проверку, отличается от давления в новой стране назначения;

b) аппарат оснащен устройствами предварительной настройки (при случае опечатанными[1)] и был проверен с помощью испытательного газа в соответствии с условиями изначальной категории, которые отличаются от условий новой страны назначения;

c) требования к регуляторам давления (см. 5.2.5), касающиеся изначальной категории, отличаются от требований, предъявляемых к новой категории.

Во всех случаях дополнительные испытания проводятся как правило, как испытания, представленные в 7.1.5.1.

Пример — Аппарат категории I_{2E} для G20 при 2,04 кПа может быть отнесен без дополнительных проверок к агрегатам категории I_{2H} для G20 при 2,04 кПа.

В случае если все же давления являются различными, следует провести испытания, указанные в 7.1.5.1, при необходимости эти испытания проводятся с заменой сопел.

Пример — Аппарат категории I_{2E+} для G20 при 2,04 кПа может быть классифицирован как аппарат категории I_{2H} для G20 при 2,04 кПа, если он прошел соответствующие испытания, указанные в 7.1.5.1 после возможно необходимой замены сопел и после настройки устройства регулировки давления согласно 5.2.5.

Б.2 **Переоборудование на категории в пределах идентичного диапазона индекса теплотворного значения**

Аппараты одной категории могут быть классифицированы как аппараты другой категории, если они включены в узкий диапазон индекса теплотворного значения, при условии, что выполняются требования 5.2.2 о том, что состояние переоборудования соответствует состоянию, утвержденному для страны назначения, и что информация на заводской табличке соответствует настройке.

В принципе данная равнозначность признается, при этом нет необходимости подвергать аппарат новым испытаниям. Все же могут быть необходимы дополнительные испытания для эталонных давлений и испытательных газов, которые только недавно были введены для страны назначения, если:

a) давление в стране, для которой аппарат прошел проверку, отличается от давления в новой стране назначения;

b) аппарат оснащен устройствами предварительной настройки (при случае опечатанными) и был проверен с помощью испытательного газа в соответствии с условиями изначальной категории, которые отличаются от условий новой страны назначения;

c) требования к регуляторам давления (см. 5.2.5), касающиеся изначальной категории, отличаются от требований, предъявляемых к новой категории.

Во всех случаях дополнительные испытания проводятся в большинстве своем, как испытания, представленные в 7.1.5.1.

Примеры

1 Аппарат категории I_{2E+} может быть отнесен к аппаратам категории I_{2Esi} или I_{2Er}, если он успешно прошел соответствующие испытания, указанные в 7.1.5.1, с эталонными давлениями и испытательными газами, соответствующими категории I_{2Esi} или I_{2Er}, а также с необходимыми соплами и настройками. Настройки должны соответствовать требованиям 5.2.5.

2 Аппарат категории I_{2Esi} или I_{2Er} может быть отнесен к аппаратам категории I_{2E+}, если он успешно прошел соответствующие испытания, указанные в 7.1.5.1, с эталонными давлениями, соответ-

---

[1)] В настоящем приложении выражение «устройство предварительной настройки» используется в отношении устройств предварительной настройки как газового потока, так и всасывания первичного воздуха.

ствующими категории I_{2E+}. Дополнительно, все устройства предварительной настройки должны быть закреплены и опечатаны в правильном положении, при этом необходимо соблюдать требования 5.2.5.

Б.3 **Переоборудование на категории с большим диапазоном индекса теплотворного значения**

Аппараты одной категории могут быть классифицированы как аппараты другой категории, которая включает в себя более крупный диапазон индекса теплотворного значения, если только это соответствует всем конструктивным требованиям новой предложенной категории.

Дополнительно аппарат должен быть подвергнут испытаниям, указанным в 7.1.5.1, с испытательными газами и эталонными давлениями, установленными для предложенной новой категории. При необходимости, необходимо соблюдать специальные национальные условия, указанные в приложении *В.*

Приложение *B*
(справочное)

Пример расчета факторов взвешивания ступенчатого аппарата

B.1 Уровни аппарата

Уровни нагрузки аппарата: 100 %, 50 %, 30 %.

Таблица *B.1* — Взвешивание $Q_{pi,\,\%}$ и F_{pi}

$Q_{pi,\,\%}$, %	70	60	40	20
F_{pi}	0,15	0,25	0,3	0,3

B.2 Взвешивание $Q_{pi,\,\%} = 20$ %

Q_{min} составляет 30 %, что больше чем 20 %, поэтому вместо F_{pi} 20 % используется F_{pi} 30 %:

F_{pi} (30 %) = 0,3.

B.3 Взвешивание $Q_{pi,\,\%} = 40$ %

$Q_{pi,\,\%}$ = 40 % должно разделяться между $Q_{pi,\,\%}$ = 30 % (нижнее значение) и $Q_{pi,\,\%}$ = 50 % (верхнее значение).

Верхнее значение:

$$F_{pi}(50\,\%) = F_{pi}(40\,\%) \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,40 - Q_{pi,\,\%}\,30}{Q_{pi,\,\%}\,50 - Q_{pi,\,\%}\,30} \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,50}{Q_{pi,\,\%}\,40},$$

$$F_{pi}(50\,\%) = 0{,}3 \cdot \frac{40 - 30}{50 - 30} \cdot \frac{50}{40} = 0{,}1875.$$

Нижнее значение: $F_{pi}(30\,\%) = F_{pi}(40\,\%) - F_{pi}(50\,\%) = 0{,}3 - 0{,}1875 = 0{,}1125.$

B.4 Взвешивание $Q_{pi,\,\%} = 60$ %

$Q_{pi,\,\%}$ = 60 % должно разделяться между $Q_{pi,\,\%}$ = 50 % (нижнее значение) и $Q_{pi,\,\%}$ = 100 % (верхнее значение).

Верхнее значение:

$$F_{pi}(100\,\%) = F_{pi}(60\,\%) \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,60 - Q_{pi,\,\%}\,50}{Q_{pi,\,\%}\,100 - Q_{pi,\,\%}\,50} \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,100}{Q_{pi,\,\%}\,60},$$

$$F_{pi}(100\,\%) = 0{,}25 \cdot \frac{60 - 50}{100 - 50} \cdot \frac{100}{60} = 0{,}0833.$$

Нижнее значение: $F_{pi}(50\,\%) = F_{pi}(60\,\%) - F_{pi}(100\,\%) = 0{,}25 - 0{,}0833 = 0{,}1667.$

B.5 Взвешивание $Q_{pi,\,\%} = 70$ %

$Q_{pi,\,\%}$ = 70 % должно разделяться между $Q_{pi,\,\%}$ = 50 % (нижнее значение) и $Q_{pi,\,\%}$ = 100 % (верхнее значение).

Верхнее значение:

$$F_{pi}(100\,\%) = F_{pi}(70\,\%) \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,70 - Q_{pi,\,\%}\,50}{Q_{pi,\,\%}\,100 - Q_{pi,\,\%}\,50} \cdot \frac{Q_{pi,\,\%}\,100}{Q_{pi,\,\%}\,70},$$

$$F_{pi}(100\,\%) = 0{,}15 \cdot \frac{70 - 50}{100 - 50} \cdot \frac{100}{70} = 0{,}0857.$$

Нижнее значение: $F_{pi}(50\,\%) = F_{pi}(70\,\%) - F_{pi}(100\,\%) = 0{,}15 - 0{,}0857 = 0{,}0643.$

B.6 Общее взвешивание

Таблица *B.2* — Общее взвешивание

Уровень	20 %	40 %	60 %	70 %	Итого
30 %	0,30	0,1125	—	—	0,4125
50 %	—	0,1875	0,1667	0,0643	0,4185
100 %	—	—	0,0833	0,0857	0,1690
Итого	0,30	0,30	0,25	0,15	1

Уравнение взвешивания согласно (*B.1*):

$$NO_{x,\,pond} = 0{,}4125NO_{x,\,изм\,(30\,\%)} + 0{,}4185NO_{x,\,изм\,(50\,\%)} + 0{,}169NO_{x,\,изм\,(100\,\%)} \qquad (B.1)$$

Приложение *Г*
(справочное)

Расчет преобразования NO_x

***Г.1* Факторы пересчета для NO_x-эмиссии NO_x**

Преобразование значений эмиссии NO_x для газов первой — третьей категорий приведены в таблицах Г.1 — Г.3.

Т а б л и ц а *Г.1* — Преобразование значений эмиссии NO_x для газов первой категории

Показатель		G110	
		мг/кВт · ч	мг/мДж
O_2 = 0 %	1 ppm[a]	1,714	0,476
	1 мг/м^3[a]	0,834	0,232
O_2 = 3 %	1 ppm	2,000	0,556
	1 мг/м^3	0,974	0,270
[a] 1 ppm = 2,054 мг/м^3 и 1 ppm = 1 см^3/м^3.			

Т а б л и ц а *Г.2* — Преобразование значений эмиссии NO_x для газов второй категории

Показатель		G20		G25	
		мг/кВт · ч	мг/мДж	мг/кВт · ч	мг/мДж
O_2 = 0 %	1 ppm[a]	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 мг/м^3[a]	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
[a] 1 ppm = 2,054 мг/м^3 и 1 ppm = 1 см^3/м^3.					

Т а б л и ц а *Г.3* — Преобразование значений эмиссии NO_x для газов третьей категории

Показатель		G30		G31	
		мг/кВт · ч	мг/мДж	мг/кВт · ч	мг/мДж
O_2 = 0 %	1 ppm[a]	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 мг/м^3[a]	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
[a] 1 ppm = 2,054 мг/м^3 и 1 ppm = 1 см^3/м^3.					

Г.2 NO_x-расчет при преобразовании

Блок-схема для расчета NO_x-эмиссии при испытательных условиях мг/мДж, мг/кВт · ч и ppm сухой газ, с определенным содержанием O_2.

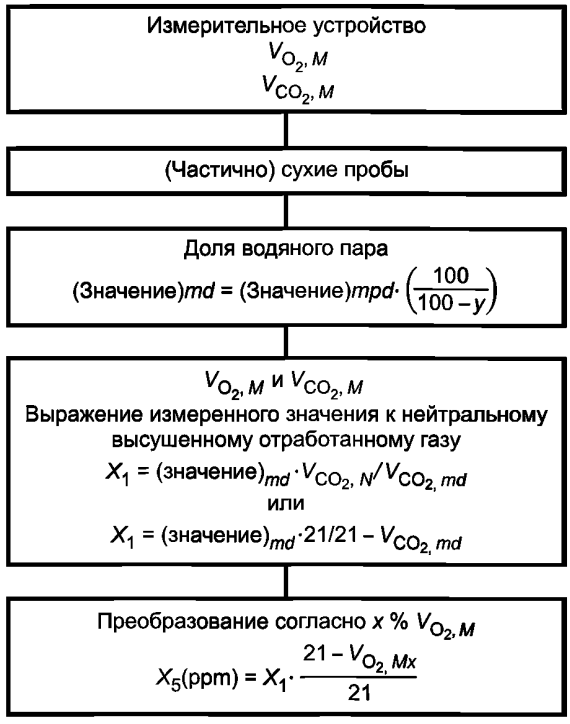


Таблица *Г.4* — Соотношение обозначений настоящего стандарта с символами CR 1404:1994 [1]

Обозначения в настоящем стандарте	Обозначения в [1]	Примечание
$V_{CO, M}$ $V_{NO_x, M}$ $V_{NO, M}$ $V_{NO_2, M}$	$(CO)_m$ $(NO_x)_m$ $(NO)_m$ $(NO_2)_m$	Измеряются в пробах, которые были отобраны в течение контрольного сжигания (ppm, *V/V*): $V_{NO_x, M} = V_{NO, M} + V_{NO_2, M}$
$V_{CO_2, M}$ $V_{O_2, M}$	(CO_2) (O_2)	Измеряются в пробах, которые были отобраны в течение контрольного сжигания (%, *V/V*)
$V_{CO_2, N}$	$(CO_2)_n$	Является максимальным содержанием диоксида углерода в высушенном отработанном газе без воздуха (%, *V/V*)
$V_{O_2, md}$ $V_{CO_2, md}$	$(O_2)_{md}$ $(CO_2)_{md}$	В коррекции измеренного значения частично высушенной пробы (*mpd*) к сухому газу (*md*)
y	*y*	Является долей водяного пара (%, *V/V*)
x	*x*	Является стандартной долей O_2 в сухом газе (%) (например, 3 % O_2)
X_1	X_1	Является содержанием NO_x при нейтральных условиях сжигания сухого газа при 0 % O_2 (ppm, мг/мДж или мг/кВт · ч)
X_5	X_5	Является содержанием NO_x при *x* % O_2 сухого газа, преобразованного из нейтральных условий сжигания (ppm, мг/мДж или мг/кВт · ч)

Приложение ZA
(справочное)

Связь между настоящим стандартом, техническим регламентом «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденным постановлением правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65 и Директивой ЕС 90/396/EWG

Разделы настоящего стандарта, затрагивают существенные требования технического регламента «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденного постановлением правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65 и Директивы ЕС 90/396/EWG

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — К товарам, подпадающим под действие данного стандарта, могут также применяться прочие технические регламенты и прочие директивы ЕС.

В следующих разделах данного стандарта выполняются требования технического регламента «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденного постановлением правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65 и Директивы ЕС 90/396/EWG.

Таблица ZA.1 — Связь между настоящим стандартом, техническим регламентом «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденном постановлением правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65 и Директивой ЕС 90/396/EWG

Существенные требования ТР	*Существенные требования Директивы*	*Аспект*	*Соответствующие разделы настоящего стандарта*
—	1.1	Безопасность структуры и конструкции	Общая норма
Раздел IX	1.2	Инструкции и предупреждения	—
86	1.2.1	Руководство по установке. Используемый вид газа. Давление подключения газа приточный воздух: - для сжигания; - для отвода отработанных газов	8.2.2.1 8.1.1 8.1.1, 8.1.3 8.1.2, 8.1.3 8.1.3, 8.2.2.1
87	1.2.2	Инструкция по эксплуатации и обслуживанию	8.2.1, 8.2.3
84	1.2.3	Предупреждающие надписи на аппарате и упаковке	8.1.2, 8.1.3
35	1.3	Фитинги Инструкции	5.2 Не применяются
36	2.1	Виды материалов	5.1.2, 6.7
36	2.2	Характеристики материалов	1
36	3.1.1	Долговечность	5.1.2
31, 32	3.1.2	Конденсация	6.8d)
17 — 19	3.1.3	Взрывоопасность	5.1.2, 5.1.4.1
20, 21	3.1.4	Проникновение воздуха/воды	6.1.1
39	3.1.5	Нормальное отсутствие вспомогательной энергии	5.1.9, 6.7.2
39	3.1.6	Незапланированное отсутствие вспомогательной энергии	5.1.9, 6.7.2

Окончание таблицы ZA.1

Существенные требования ТР	*Существенные требования Директивы*	*Аспект*	*Соответствующие разделы настоящего стандарта*
40	3.1.7	Электрические угрозы	5.1.8
36	3.1.8	Деформации	Не применяются
42	3.1.9	Отказ устройств безопасности и регулировки: - автоматика газовой топки; - устройство многоступенчатой настройки; - автоматический запорный клапан; - терморегуляторы/клапаны; - защита от недостачи воздуха	 5.2.11, 5.2.8, 5.2.9, 5.2.11.5, 5.2.11.6 Не применяется Не применяется
43	3.1.10	Переход устройств безопасности	5.2.5.1
45	3.1.11	Защита предварительно настроенных устройств регулировки	5.2.1
44	3.1.12	Устройства регулировки	5.2.5.3
21	3.2.1	Герметичность газопроводящих деталей	5.1.4, 6.1
28	3.2.2	Выход газа во время поджигания, тушения, повторного поджигания	5.2.8, 5.2.9, 5.2.11
23	3.2.3	Сбор несгоревшего газа	5.2.11
24 27	3.3	Поджигание: - поджигание, повторное поджигание - сжигание	5.2.11.4, 5.2.11.5, 5.3.1, 6.4 5.2.11.4, 5.2.11.5, 5.3.3, 6.4
27	3.4.1	Стабильность пламени. Частицы в газе	6.4, 6.7
28	3.4.2	Выход отработанного газа: нормальный режим работы	6.1.2
29	3.4.3	Выход отработанного газа: нестандартные условия вытяжки	6.1.2 (смотри примечание)
30	3.4.4	Бытовые аппараты без вытяжки газа	Не применяются
41	3.5	Рациональное использование энергии	(См. *ГОСТ Р 54447*)
26	3.6.1	Температуры окружающей среды	6.3.1
37	3.6.2	Температуры поверхностей кнопок управления и подобного рода устройств	Не применяются
	3.6.3	Аксессуары	Не применяются
33	3.7	Продовольствие и вода	Не применяются

П р и м е ч а н и е — Данные аппараты должны быть установлены на такой высоте над головой, чтобы имелась возможность отвода отработанных газов, причем естественный приток воздуха должен препятствовать возникновению опасных концентраций отработанных газов.

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта и классификатора	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 51842—2001	MOD	ЕН 161 «Клапаны автоматические отсечные для газовых горелок и аппаратов»
ГОСТ Р 51843—2001	MOD	ЕН 125 «Устройства контроля пламени для газовых аппаратов. Термоэлектрические устройства контроля пламени»
ГОСТ Р 51982—2002	MOD	ЕН 88 «Регуляторы давления для газовых аппаратов, с давлением на входе до 200 мбар»
ГОСТ Р 51983—2002	MOD	ЕН 126 «Устройства многофункциональные регулирующие для газовых аппаратов»
ГОСТ Р 52161.1—2004	MOD	МЭК 60335-1:2001 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ Р 52219—2004	MOD	ЕН 298 «Системы управления автоматические для газовых горелок и аппаратов»
ГОСТ Р 52318—2005	NEQ	EN 1057:2006 «Меди и медные сплавы. Бесшовные круглые трубы из меди для водопроводов и газопроводов для сантехнического оборудования и агрегатов отопления»
ГОСТ 5542—87	NEQ	ЕН 437:1998 «Испытательные газы, испытательные давления — категории агрегатов»
ГОСТ 6211—81	NEQ	ЕН 10226-1:2004 «Трубная резьба для соединений, уплотняемых по резьбе — Часть 1: Конусная наружная резьба и цилиндрическая внутренняя резьба — Размеры, допуски и маркировка»
ГОСТ 6357—81	NEQ	ЕН 10226-1:2004 «Трубная резьба для соединений, уплотняемых по резьбе — Часть 1: Конусная наружная резьба и цилиндрическая внутренняя резьба — Размеры, допуски и маркировка»
ГОСТ 12817—80	NEQ	ИСО 7005-1–92 «Металлические фланцы. Часть 1. Чугунные фланцы»
ГОСТ 12819—80	NEQ	ИСО 7005-2–88 «Металлические фланцы. Часть 1. Стальные фланцы»
ГОСТ 14254—96	IDT	ЕН 60529–91 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»
ГОСТ 16093—2004	NEQ	ИСО 228-1—94 «Трубная резьба с герметичными соединениями не на резьбе. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта и классификатора	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 31369—2008	MOD	ЕН ИСО 6976:2005 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава»
МК (ИСО 3166)004—2004	IDT	ЕН ИСО 3166-1:2006 «Коды (сокращения) для обозначения наименований стран и их подразделение. Часть 1. Коды стран» (ISO 3166-1:2006)

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] CR 1404:1994 Определение излучения агрегатов, работающих на газе, в ходе проведения типового испытания

[2] СТП НП АВОК 4.1.5—2006 Системы отопления и обогрева с газовыми инфракрасными излучателями

[3] Технический регламент «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» (утвержден Постановлением Правительства РФ от 11.02.2010 г. № 65)

УДК 697.245:006.354 ОКС 97.120 ОКП 36 9640

Ключевые слова: нагреватели газовые, лучистое отопление, горелки, мощность лучистой энергии, коэффициент полезного действия, испытания

Редактор *Н. В. Таланова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Сдано в набор 09.06.2012. Подписано в печать 20.07.2012. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 5,60. Тираж 131 экз. Зак. 1036.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru