

Неофициальная редакция

Межгосударственный стандарт **ГОСТ 21204-97**
"Горелки газовые промышленные. Общие технические требования"
(утв. постановлением Госстандарта РФ от 17 сентября 1997 г. N 313)
(с изменениями от 9 марта 2004 г.)

Industrial gas burners. General technical requirements

*Дата введения 1 июля 1998 г.
Взамен ГОСТ 21204-83*

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Классификация
- 4 Технические требования
- 5 Требования безопасности
- 6 Требования охраны окружающей среды
- 7 Хранение
- Приложение А. Таблица А.1 - Классификация газовых промышленных горелок
- Приложение Б. Методы установления шумовых характеристик

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на газовые промышленные горелки, работающие на газообразном топливе, сжигаемом с воздухом или со смесью воздуха с дымовыми газами рециркуляции, а также на газовую часть комбинированных горелок, применяемых в паровых и водогрейных котлах, теплогенераторах и газоиспользующих установках.

Стандарт не распространяется на горелки, в которых для интенсификации процесса горения применяют дополнительные средства (электрическую или акустическую энергию, кислород); радиационные трубы; горелки, при работе которых образуются продукты сгорания, используемые в качестве контролируемой атмосферы; горелки инфракрасного излучения; горелки, являющиеся составной частью газоиспользующего оборудования для использования в быту и предприятиями общественного питания; горелки мартеновских печей, ванн регенеративных стекловаренных печей; горелки факельных установок для сжигания сбросных газов.

Обязательные требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни и здоровья людей, охране окружающей среды изложены в 4.1.2; 4.1.3; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5.5 - 4.5.7; разделах 5, 6.

Горелочные устройства должны также отвечать соответствующим требованиям правил безопасности в газовом хозяйстве, принятых в каждом из государств-участников Соглашения.

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ 17356.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная

противокоррозийная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.064-81 Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности

ГОСТ 10617-83 Котлы отопительные теплопроизводительностью от 0,10 до 3,15 МВт

ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 20548-93*** Котлы отопительные водогрейные теплопроизводительностью до 100 кВт. Общие технические условия

ГОСТ 28193-89 Котлы паровые стационарные с естественной циркуляцией производительностью менее 4 т/ч. Общие технические требования

ГОСТ Р 50591-93* Агрегаты тепловые газопотребляющие. Горелки газовые промышленные. Предельные нормы концентраций NOx в продуктах сгорания

ГОСТ 12.1.028-80** Система стандартов безопасности труда. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод

ГОСТ 17356-89 (ИСО 3544-78, ИСО 5063-78) Горелки на газообразном и жидком топливах. Термины и определения

ГОСТ 28269-89 Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования

ГОСТ Р 50831-95* Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования.

3 Классификация

3.1 Газовые горелки классифицируют по:

- способу подачи компонентов;
- степени подготовки горючей смеси;
- скорости истечения продуктов сгорания;
- характеру потока, истекающего из горелки;
- номинальному давлению газа перед горелкой;
- возможности регулирования характеристик факела;
- необходимости регулирования коэффициента избытка воздуха;
- локализации зоны горения;
- возможности утилизации тепла продуктов сгорания;
- степени автоматизации.

3.2 Классификация газовых промышленных горелок приведена в приложении А.

4 Технические требования

4.1 Требования назначения

4.1.1 Номинальная тепловая мощность каждой горелки должна соответствовать номинальной тепловой мощности, установленной для горелок данного типоразмера (предельные отклонения (+10) - (-5)%).

4.1.1a Допускается работа горелок на одном или нескольких видах газообразного топлива, а также на их смесях.

Комбинированные горелки (газозапутные, пылегазовые) должны обеспечивать безостановочный переход с одного вида топлива на другой, а также совместное их сжигание при технологической необходимости.

4.1.2 Коэффициенты рабочего регулирования горелки должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Класс горелки по способу подачи воздуха и степени подготовки горючей смеси	Коэффициент рабочего регулирования $K_{р.р.}$, не менее
Горелки с принудительной подачей воздуха с полным предварительным смешением; инжекционные горелки с полным предварительным смешением	3
Горелки с принудительной подачей воздуха с неполным предварительным смешением	4
Горелки с принудительной подачей воздуха без предварительного смешения; горелки с подачей воздуха за счет разрежения без предварительного смешения; инжекционные горелки с частичной подачей первичного воздуха	5
Беспламенные панельные горелки	2
Примечания	
1. Указанные коэффициенты рабочего регулирования не относятся к блочным горелкам со ступенчатым регулированием, к запальным горелкам, к горелкам, предназначенным для газоиспользующих установок, не требующих указанных в таблице 1 значений $K_{р.р.}$. Значения коэффициента рабочего регулирования перечисленных горелок указывают в нормативных документах на конкретный тип горелки.	
2 Коэффициенты рабочего регулирования горелок для котлов большой мощности (ГОСТ 28269) должны соответствовать требованиям к маневренности котлов.	

4.1.3 Испытания горелок (в т.ч. для целей сертификации) - приемочные, квалификационные, периодические и типовые, а также испытания по предписаниям государственных органов надзора проводят испытательные центры горелочных устройств промышленного назначения, аккредитованные национальными органами по стандартизации.

4.1.4 Не допускается внесение монтажными и эксплуатационными организациями изменений в конструкцию горелки, прошедшей испытания в соответствии с 4.1.3 и рекомендованной к применению, в случае, если они могут изменить ее технические характеристики. Изменения допускаются вносить в установленном порядке

специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии.

4.2 Требования к автоматике

4.2.1 Автоматические горелки должны работать при поддержании давления газа перед основным запорным органом с точностью от минус 15 до плюс 15% номинального - для газа низкого давления (до 5 кПа) и от минус 10 до плюс 10% - для газа среднего давления (до 100 кПа).

4.2.2 В автоматических горелках должны выполняться следующие операции: пуск горелки по программе, зависящей от ее мощности (включая продувку камеры горения и дымоходов), перевод ее в рабочее состояние, регулирование тепловой мощности, контроль параметров безопасности горелки и газоиспользующей установки, выключение горелки при недопустимых отклонениях контролируемых параметров.

В полуавтоматических горелках должны выполняться следующие операции: дистанционный розжиг горелки, контроль наличия пламени, выключение горелки при погасании контролируемого пламени.

4.2.3 В автоматических горелках пуск не должен осуществляться в следующих случаях:

- при отсутствии электроэнергии;
- при давлении газа за основным запорным органом на 30% выше и ниже номинального значения. Применительно к горелкам мощных котлов, имеющих единичную теплопроизводительность более 420 ГДж/ч (~120 МВт) - при понижении давления газа ниже минимального (соответствующего минимальной тепловой мощности горелки);
- при недопустимых отклонениях контролируемых параметров газоиспользующей установки;
- при недостатке воздуха для горения (отключении дутьевого вентилятора, дымососа или отсутствии необходимого разрежения);
- при неполадках устройств продувки и отвода продуктов сгорания (отключении дутьевого вентилятора, дымососа или отсутствии необходимого разрежения);
- при сигнале о нарушении герметичности быстродействующего запорного топливного органа горелки или при сигнале об открытом положении автоматического органа утечки газообразного топлива.

4.2.4. В автоматических горелках не должна допускаться подача газа в основную горелку, пока не включено запальное устройство или не появилось пламя запальной горелки.

4.2.5 Автоматика должна обеспечивать защитное выключение горелки, если при ее розжиге не произойдет воспламенение топлива в течение не более: 5 с - горелок тепловой мощностью до 50 кВт; 3 с - горелок тепловой мощностью свыше 50 кВт.

4.2.6 У автоматических горелок в рабочем состоянии защитное выключение горелки должно обеспечиваться в следующих случаях:

- при погасании контролируемого пламени;
- при прекращении подачи электроэнергии;
- при повышении и понижении давления газа за основным запорным органом более чем на 30% относительно номинального значения. Применительно к горелкам мощных котлов, имеющих единичную теплопроизводительность более 420 ГДж/ч (~120 МВт) - при понижении давления газа ниже минимального (соответствующего минимальной тепловой мощности горелки);
- при недопустимых отклонениях контролируемых параметров газоиспользующей установки;
- при недостатке воздуха для горения (отключении дутьевого вентилятора, дымососа или отсутствии необходимого разрежения);
- при неполадках устройств отвода продуктов сгорания (отключении дутьевого вентилятора, дымососа или отсутствии необходимого разрежения).

Пуск горелки после устранения причины, вызвавшей защитное выключение горелки, не должен быть самопроизвольным.

4.2.7 При защитном выключении автоматической горелки из-за прекращения подачи электроэнергии возобновление подачи энергии не должно вызывать самопроизвольного пуска горелки (за исключением блочных горелок с регулированием мощности 0-100% номинальной, находящихся в рабочем состоянии, с выполнением полной программы пуска).

4.2.8 Устройство контроля пламени должно реагировать только на пламя контролируемой горелки и не должно реагировать на посторонние источники тепла и света (раскаленная футеровка, освещение и т.д.).

4.2.9 При неисправности устройства контроля пламени или нарушении в линиях связи между чувствительным элементом и вторичным прибором устройства контроля пламени при розжиге или работе горелки должно произойти защитное выключение горелки в течение времени, указанного в 4.2.11.

4.2.10 Группу горелок допускается оснащать одним устройством контроля пламени в случае, если наличие пламени горелки, оснащенной устройством контроля пламени, обеспечивает розжиг в других горелках группы.

Каждая горелка котла, имеющего теплопроизводительность более 420 ГДж/ч (~120 МВт), должна быть оснащена стационарно установленным защитно-запальным устройством (ЗЗУ), управляемым дистанционно со щита управления котлом, а также с площадки обслуживания системы управления горелками. ЗЗУ должно обеспечивать розжиг факела горелки и селективный контроль факела горелки во всех режимах работы котла.

4.2.11 Система контроля пламени должна обеспечивать защитное выключение горелки, если произойдет погасание контролируемого пламени, при этом время защитного отключения подачи газа должно быть не более 2 с.

4.2.12 Для горелок номинальной тепловой мощностью до 0,1 МВт, устанавливаемых в камерах горения с разрежением и оснащаемых системой контроля пламени, датчиками которой являются термочувствительные элементы, выполненные на базе терморпар, дилатометров и т.п., реагирующие на пламя пилотной горелки, время защитного отключения подачи газа в основную горелку при погасании пламени пилотной горелки не должно превышать 30 с.

4.2.13 Прекращение подачи электроэнергии к газовому автоматическому запорному органу от внешнего источника должно вызывать его закрытие.

Запорный орган должен закрываться без дополнительного подвода энергии от внешнего источника.

Время от момента прекращения подачи энергии от внешнего источника до прекращения поступления газа через запорный орган не должно превышать 1 с.

4.2.14 Автоматические и полуавтоматические горелки номинальной тепловой мощностью до 0,35 МВт должны быть оснащены одним быстродействующим запорным топливным органом, мощностью свыше 0,35 до 2 МВт - двумя быстродействующими запорными топливными органами, свыше 2 МВт - двумя быстродействующими запорными топливными органами и автоматическим устройством контроля их герметичности или автоматическим органом утечки газообразного топлива для автоматического соединения с атмосферой участка топливного тракта, заключенного между этими двумя запорными органами, после отключения подачи топлива на горелки.

При работе на газоиспользующей установке группы горелок с общим подводом газа, единичная тепловая мощность которых свыше 0,35 МВт, допускается один из двух автоматических запорных органов (быстродействующий) устанавливать общим для всех горелок.

На газопроводе перед каждой горелкой котла, имеющего теплопроизводительность

более 420 ГДж/ч (~120 МВт), должны устанавливаться два предохранительно-запорных клапана (ПЗК).

При наличии перед каждой горелкой двух быстродействующих запорных клапанов и индивидуального регулирующего клапана установку общекотлового ПЗК допускается не предусматривать.

Допускается установка одного ПЗК и отключающего устройства с электроприводом (очередность определяется проектом) или двух отключающих устройств с электроприводом при условии установки общекотлового ПЗК

4.2.15 Работоспособность автоматики горелок должна быть обеспечена при отклонениях питающего напряжения электрического тока от плюс 10 до минус 15% номинального.

4.2.16 По устойчивости к механическим воздействиям средства автоматизации должны отвечать требованиям к изделиям в виброустойчивом исполнении, группа исполнения LX-NX - по ГОСТ 12997.

4.2.17 Климатическое исполнение средств автоматизации УХЛ - по ГОСТ 15150.

4.2.18 Категория размещения средств автоматизации, размещаемых в закрытых помещениях без регулирования климатических условий, - 3.1 по ГОСТ 15150, с регулируруемыми климатическими условиями - 4.2 по ГОСТ 15150.

4.2.19 Полуавтоматические горелки и горелки с ручным управлением, входящие в состав автоматизированной газоиспользующей установки как комплектующие изделия, должны быть пригодны для работы с автоматикой этой установки. При этом должны быть выполнены требования к автоматике автоматических или полуавтоматических горелок.

4.3 Требования надежности

4.3.1 Средний ресурс горелок до капитального ремонта (для ремонтируемых горелок) и до списания (для неремонтируемых горелок) должен быть по жаростойкости не менее 18000 ч. Указанный ресурс не распространяется на быстроизнашиваемые элементы, автоматику горелки, а также на детали из огнеупорной керамики.

Средний ресурс пылегазовых горелок для котлов между капитальными ремонтами должен быть не менее 12000 ч.

4.3.2 Электрические элементы автоматики должны в условиях, близких к эксплуатационным, при питающем напряжении, равном 110% номинального значения, выдерживать не менее 100000 циклов включения и выключения.

4.3.3 Вероятность безотказной работы устройства контроля пламени - не менее 0,92 за 2000 ч.

4.4 Требования экономного использования топлива

4.4.1 Горелки должны обеспечивать значения коэффициента избытка воздуха альфа, приведенные в таблице 2, при номинальной тепловой мощности и выполнении требований 6.1.

Таблица 2

Класс горелки по способу подачи воздуха, степени подготовки горючей смеси и назначению	Коэффициент избытка воздуха альфа
Горелки с принудительной подачей воздуха с полным предварительным смешением; инжекционные горелки с полным предварительным смешением	$\leq 1,05$
Горелки с принудительной подачей воздуха с неполным предварительным смешением	$\leq (1,05 - 1,10) *$

Горелки с принудительной подачей воздуха без предварительного смешения; горелки с подачей воздуха за счет разрежения без предварительного смешения	$\leq (1,05-1,15)^{**}$
Горелки для паровых котлов большой мощности (независимо от способа подачи воздуха и степени подготовки горючей смеси):	
газовые и газомазутные	$\leq 1,05$
пылегазовые	$\leq 1,10$
горелки при организации в топке котла ступенчатого сжигания топлива	$\leq 1,10$
* Указанный диапазон учитывает различную степень смешения.	
** Указанный диапазон учитывает различную скорость смешения в факеле за счет разности скоростей.	
Примечание - При работе горелок в (на) газоиспользующих установках, предусматривающих многостадийное (ступенчатое) сжигание топлива, значения коэффициентов избытка воздуха, указанные в таблице 2, следует относить к выходному сечению камеры горения газоиспользующей установки (за вычетом присосов) или к месту отбора проб продуктов сгорания, определенному по 6.1, таблица 3.	

4.4.2 Допускаемое увеличение коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования мощности (за исключением пусковых режимов) не должно превышать 0,2.

Примечание - Требования, приведенные в 4.4.1 и 4.4.2, не распространяются на горелки, предназначенные для работы с переменным или повышенным избытком воздуха.

4.4.3 Потери тепла от химической неполноты сгорания, определенные на основании анализа проб продуктов сгорания, в диапазоне рабочего регулирования горелки не должны быть более 0,4%. Для газовой части газомазутных горелок, предназначенных для мощных котлов, потери тепла от химической неполноты сгорания не должны превышать 0,2%.

Место отбора проб устанавливается по 6.1, таблица 3.

4.5 Конструктивные требования

4.5.1 Конструкции горелок с принудительной подачей воздуха должны быть выполнены из материалов, допускающих работу на подогретом воздухе температурой не менее 300°C.

4.5.2 Сопла, завихрители и другие детали, засоряющиеся во время работы, должны быть доступны для очистки и замены без демонтажа горелок.

4.5.3 Горелки или ее детали, подлежащие снятию для очистки или замены, массой более 30 кг должны иметь специальные приспособления для перемещения.

4.5.4 Горелки, конструкция которых позволяет выдвигать или извлекать их из камеры горения без инструмента, должны быть оснащены блокировкой, не допускающей возможности их включения в открытом положении и осуществляющей их отключение при выдвигании или извлечении в процессе работы.

Конструкция горелок и входящих в них разъемных соединений должна исключать возможность их неправильной сборки и самопроизвольного смещения или разъединения

деталей.

4.5.5 Конструкция горелок должна предусматривать возможность визуального контроля пламени.

Допускается визуальное наблюдение за пламенем через смотровые отверстия камеры горения теплового агрегата.

4.5.6 Горелки, предназначенные для камер горения, работающих под разрежением, должны обеспечивать устойчивое горение при разрежении, превышающем паспортные данные в 1,2 раза при разрежении свыше 50 Па и в 1,5 раза при разрежении до 50 Па включительно.

Горелки, предназначенные для камер горения с избыточным давлением, должны обеспечивать устойчивое горение при противодавлении, превышающем паспортные данные в 1,2 раза при давлении свыше 50 Па и в 1,5 раза при давлении до 50 Па включительно.

4.5.7 Блочные горелки, предназначенные для работы при разрежении в камере горения, должны устойчиво работать при избыточном давлении до 10 Па.

Блочные горелки, предназначенные для работы при избыточном давлении в камере горения, должны устойчиво работать при разрежении до 10 Па.

4.6 Маркировка

4.6.1 На каждой горелке должна быть прикреплена табличка - по ГОСТ 12969, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера;
- номинальную тепловую мощность горелки;
- электрическое напряжение;
- силу электрического тока;
- степень электрозащиты;
- порядковый номер горелки по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- обозначение стандарта или технических условий.

5 Требования безопасности

5.1 Общие требования безопасности к горелке - по ГОСТ 12.2.003.

5.2 Температура поверхностей элементов горелок, предназначенных для ручного управления, - по ГОСТ 12.2.064.

5.3 Предельно допустимые шумовые характеристики (ПДШХ) устанавливаются в соответствии с приложением Б.

Если значения шумовых характеристик горелок превышают значения, установленные в приложении Б, то в нормативных документах на горелки допускается устанавливать технически достижимые значения шумовых характеристик по ГОСТ 12.1.003.

Если в рабочих условиях разность между уровнем измеренного шума и эквивалентным уровнем помех менее указанного в 3.8 ГОСТ 12.1.028, то оценка уровня шума не производится.

5.4 Исключен.

5.5 Степень защиты электротехнических средств автоматизации горелок IP 40 - по ГОСТ 14254.

5.6 Электрическое оборудование горелки должно питаться от одного источника электроэнергии и выключаться при помощи одного выключателя.

5.7 Горелки номинальной мощностью свыше 0,12 МВт должны разжигаться при пусковой мощности, не превышающей 50% номинальной.

5.8 Горелки номинальной мощностью свыше 0,12 МВт должны разжигаться запальным устройством или запальной горелкой (переносной или стационарной).

Мощность запальной горелки должна быть не более 5% номинальной мощности основной горелки, но не превышать 0,12 МВт.

5.9 Автоматические и полуавтоматические горелки, пусковая мощность которых превышает 0,4 МВт, должны быть оснащены стационарной запальной горелкой.

Группу горелок с ручным управлением допускается оснащать одной стационарной запальной горелкой, если наличие пламени основной горелки, оснащенной запальной горелкой, обеспечивает зажигание пламени других горелок группы.

5.10 Конструкция горелок с принудительной подачей воздуха должна предусматривать возможность продувки камеры горения перед розжигом.

5.11 Горелки, в которые трубопроводом подается предварительно подготовленная горючая смесь, должны быть снабжены огнепреградителями.

5.12 Горелки должны быть оборудованы штуцерами для присоединения приборов, измеряющих давление газа перед горелкой, а горелки с принудительной подачей воздуха - дополнительно штуцерами для присоединения приборов, измеряющих давление воздуха перед горелками (или в корпусе горелки).

Штуцера могут быть установлены на трубопроводах, принадлежащих непосредственно горелке, и на подводящих трубопроводах.

Во всех случаях штуцера располагают после последнего по ходу газа (воздуха) запорного или регулирующего органа.

Группу горелок допускается оснащать одним штуцером для измерения давления газа и одним штуцером для измерения давления воздуха.

Конструкция автоматических горелок должна обеспечивать возможность измерений:

- давления газа за основным запорным органом и после последнего по ходу газа регулирующего органа горелки;

- давление воздуха после последнего по ходу воздуха регулирующего или запорного органа.

Измерение давления газа допускается заменять измерением расхода газа.

5.13 На трубопроводе, подводящем газ к горелке или группе горелок, должен быть предусмотрен основной запорный топливный орган горелки, установленный на удобном для обслуживания месте и снабженный указателем положений "открыто" и "закрыто", если его конструкция не позволяет определить эти положения без указателя.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Концентрация оксида углерода в сухих продуктах сгорания, приведенная к альфа=1,0, не должна превышать значений, указанных в таблице 3, в диапазоне рабочего регулирования.

Таблица 3

Условия работы (испытаний) горелок	Место отбора проб	Температура продуктов сгорания, °С, не более	СО (альфа = 1,0) % об.
Газоиспользующая	На выходе из	1400	0,05

установка	камеры горения		
(испытательный	газоиспользующей		
стенд)	установки		
	(испытательного		
	стенда)		
Открытый воздух	В контрольном		0,01
	сечении за		
	видимой длиной		
	факела		

Примечание - Допускается определять место отбора проб на газоиспользующей установке (испытательном стенде) таким образом, чтобы при разбавлении продуктов сгорания воздухом, поступающим в газовый тракт установки вследствие присосов, концентрации компонентов смеси, образовавшейся в месте отбора пробы, не выходили за пределы порога чувствительности применяемого газоанализатора.

Концентрация оксида углерода в продуктах сгорания для горелок, предназначенных для соответствующих котлов, - по ГОСТ 10617; ГОСТ 20548; ГОСТ 28193, ГОСТ Р 50831.

6.2 Концентрация оксидов азота (NOx) в продуктах сгорания для горелок - по ГОСТ 10617, ГОСТ 20548, ГОСТ 28193; ГОСТ 28269, ГОСТ Р 50831, ГОСТ Р 50591*.

7 Хранение

7.1 Горелки должны быть подвергнуты консервации - по ГОСТ 9.014.

7.2 Автоматические и полуавтоматические горелки должны хранить в условиях 1(Л) - по ГОСТ 15150.

Горелки без средств автоматизации допускается хранить в условиях 7(Ж1) - по ГОСТ 15150.

* Действует на территории Российской Федерации;

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51402-99.

*** На территории Российской Федерации действует ГОСТ 20548-87

Приложение А (справочное)

Таблица А.1 - Классификация газовых промышленных горелок

Классификационный	Характеристика классификационного признака
признак	
Способ подачи	Подача воздуха за счет свободной конвекции
компонентов	
	Подача воздуха за счет разрежения в рабочем
	пространстве
	Инжекция воздуха газом

	Принудительная подача воздуха за счет давления газа (турбинные горелки)
	Принудительная подача воздуха от постороннего источника: дутьевые горелки с невстроенным вентилятором дутьевые горелки с встроенным вентилятором (блочные) инжекция газа воздухом
	Принудительная подача газозвушной смеси от постороннего источника
Степень подготовки горючей смеси	Без предварительного смешения С частичной подачей первичного воздуха С неполным предварительным смешением С полным предварительным смешением
Скорость продуктов сгорания на выходе из горелки, м/с	До 20 (низкая) Св. 20 до 70 (средняя) Св. 70 (высокая, скоростные горелки)
Характер потока, истекающего из горелки	Прямоточный Закрученный неразомкнутый Закрученный разомкнутый
Номинальное давление газа перед горелкой, Па	До 5000 (низкое) Среднее давление (до критического перепада давлений) Высокое давление (критический и сверхкритический перепад давлений)
Возможность регулирования характеристик факела	С нерегулируемыми характеристиками факела С регулируемыми характеристиками факела
Необходимость регулирования коэффициента избытка воздуха	С нерегулируемым (минимальным или оптимальным) коэффициентом избытка воздуха С регулируемым (переменным или повышенным) коэффициентом избытка воздуха
Локализация зоны горения	В огнеупорном туннеле или в камере горения горелки

	На поверхности катализатора, в слое катализатора
	В зернистой огнеупорной массе
	На керамических или металлических насадках
	В камере горения агрегата или в открытом пространстве
Возможность использования тепла продуктов сгорания	Без подогрева воздуха и газа
	С подогревом в автономном рекуператоре или регенераторе
	С подогревом воздуха во встроенном рекуператоре или регенераторе
	С подогревом воздуха и газа
Степень автоматизации	С ручным управлением
	Полуавтоматические
	Автоматические
Примечание – Настоящую классификацию следует применять при составлении технического задания, анализе состояния газогорелочного парка, а также в технической, учебной и справочной литературе.	

Приложение Б (обязательное)

Методы установления шумовых характеристик

Значения ПДШХ, устанавливаемых в октавных уровнях звукового давления, определяют по формулам:
при работе горелок в стенде (тепловом агрегате)

$$L_{p1} = L_1 - \Delta L; \quad (B.1)$$

при работе горелок на открытом воздухе

$$L_{p1} = L_1 + 10 \lg \frac{S}{S_1} - \Delta L, \quad (B.2)$$

где L_{p1} – уровень звукового давления в i -и октаве или уровень звука в шкале А, принимаемый в качестве значения ПДШХ, дБ (дБА);
 L_1 – предельно допустимый уровень звукового давления в i -й октаве,
 S_1 – уровень звука или эквивалентный уровень звука на рабочем месте,

дБ (дБА) (таблица В.1). Эквивалентный уровень звука определяют по ГОСТ 12.1.003;

S - площадь измеряемой поверхности, находящейся на расстоянии 1 м от наружного контура горелки, м²;

S₁ - параметр, равный 1 м²;

Дельта L - поправка на групповую установку горелок в типовых условиях эксплуатации, дБ (таблица В.2).

Таблица В. 1 - Допустимые уровни звукового давления и уровни звука

Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука и эквивалентный уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	80
107	95	87	82	78	75	73	71	69	

Таблица В.2 - Значения поправки Дельта L на групповую установку горелок

Расстояние между горелками, м	Поправка Дельта L, дБ, при числе горелок										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,25	0	3	5	6	7			8			9
0,5			4	5		6			7		
0,75		2		4				5			6
1,0				3				4			5