ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55851— 2013

ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ, ГАЗОМАЗУТНЫЕ И ПЫЛЕГАЗОВЫЕ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Приемочные испытания Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Энергомашиностроительный Альянс» (ОАО «ЭМАльянс»), Открытым акционерным обществом «Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1891-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ, ГАЗОМАЗУТНЫЕ И ПЫЛЕГАЗОВЫЕ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Приемочные испытания. Общие требования

Gas burners, gas/oil burner and pulverized solid fuel/gas burners of steam and hot-water boilers. Acceptance test. Basis requirements

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на газовые промышленные горелки, работающие на газообразном, жидком топливе, на сжигаемом с воздухом или со смесью воздуха с дымовыми газами рециркуляции, а также на газовую часть пылегазовых горелок, применяемых в паровых котлах паропроизводительностью свыше 4 т/ч и водогрейных котлах тепловой мощностью свыше 1 МВт и устанавливает основные требования к приемочным испытаниям для подтверждения соответствия горелок нормативной и технической документации поставщика.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003–83 Система стандартов безопасности и труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.050–86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17356–89 Горелки газовые, жидкотопливные и комбинированные. Термины и определения

ГОСТ 23172–78 Котлы стационарные. Термины и определения

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

ГОСТ Р 54974–2012 Котлы стационарные паровые, водогрейные и котлы-утилизаторы. Термины и определения

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 54974, ГОСТ 16504, ГОСТ 17356, ГОСТ 23172.

Издание официальное

4 Общие положения. Порядок проведения испытаний

4.1 Новая, реконструируемая или модернизируемая горелка подлежит экспертизе промышленной безопасности, на ее применение должно быть получено разрешение в соответствии с порядком и требованиями, установленными федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности.

4.2 Конструктивное исполнение и параметры горелок должны соответствовать требованиям технического регламента [1]. Подтверждение соответствия обязательным требованиям технического регламента [1], нормативной и технической документации поставщика осуществляется при приемочных испытаниях.

4.3 Приемочные испытания организует заказчик. Для проведения испытаний назначается приемочная комиссия, состоящая из представителей заказчика, поставщика, федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориального органа и специализированной испытательной организации. Состав приемочной комиссии формирует и утверждает заказчик. Председателем комиссии назначается представитель заказчика.

4.4 Приемочная комиссия контролирует полноту, достоверность, объективность проведенных испытаний и оценивает результаты испытаний.

Приемочная комиссия рассматривает следующие материалы:

- конструкторские и эксплуатационные документы (включая проект технических условий, паспорт горелки с приложениями, руководство по эксплуатации);
- программу и методику приемочных испытаний, согласованную с Ростехнадзором;
- акты завершенных монтажных работ по горелочным устройствам;
- протокол испытаний горелочных устройств.

4.5 Приемочные испытания проводят после завершения монтажных работ, комплексного опробования работы котла, определения по результатам режимной наладки готовности оборудования к проведению испытаний, наличия согласованной с федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальным органом программы и методики приемочных испытаний и получения разрешения на проведение приемочных испытаний.

4.6 Общий порядок проведения приемочных испытаний включает в себя следующие основные этапы:

- подготовка к испытаниям, включая контроль технической готовности котла и схемы измерений;
- проведение контрольных испытаний с регистрацией фактических показателей (параметров) работы котла;
- обработка результатов контрольных испытаний:
- составление протокола приемочных испытаний;
- составление акта приемочных испытаний.

4.7 В объем приемочных испытаний включают также рассмотрение конструкторской документации на соответствие ее требованиям нормативной и технической документации.

4.8 Испытания горелок проводят в составе котла.

5 Подготовка испытаний

5.1 Перед проведением испытаний необходимо:

- рассмотреть техническую документацию по конструкции, компоновке и характеристикам работы горелочных устройств;
- проверить комплектность поставки горелочного устройства;
- разработать схему экспериментального контроля, определить объем измерений, количество и места установки средств измерений;
- проверить готовность топки и горелочных устройств к испытаниям;
- осуществить визуальный контроль технического состояния топливоподающих устройств;
- осмотреть горелки с устранением видимых недостатков;
- проверить правильность показаний эксплуатационных (включенных в информационную систему автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП)) и специальных средств измерений.

5.2 Горелочные устройства должны быть оборудованы средствами контроля и регулирования расходов воздуха и топлива. Регулирующие устройства горелок (завихрители, подвижные и поворот-

ные насадки, шиберы) должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать необходимый диапазон регулирования.

6 Методика проведения испытаний

6.1 Определение срывных характеристик, диапазона устойчивой работы горелок и значения уставки защиты по снижению давления газа за регулирующим клапаном и перед горелками

Испытания проводят на холодном котле перед его растопкой. Общее время испытаний – 6 ч.

На котле выполняют подготовительные мероприятия по растопке согласно штатной инструкции по эксплуатации котла.

Испытания проводят на котле при одной работающей горелке и отключенном после розжига горелки запальном устройстве. Розжиг горелки на газе осуществляют согласно инструкции по растопке котла. Устанавливают режим горения по давлению воздуха и газа, обеспечивающий устойчивый, ровный факел горелки.

В испытаниях проверяют два режима работы горелки:

1) пусковой режим и режим низких нагрузок с подачей природного газа в малый (растопочный) коллектор;

2) проектный режим работы горелки с подачей природного газа в растопочный и основной коллектор.

Во время проведения испытаний горелок шибера по воздушному тракту котла открывают полностью (за исключением полностью закрытых шиберов на линии рециркуляции горячего воздуха). Расход воздуха регулируют направляющими аппаратами обоих вентиляторов. Разрежение вверху топки поддерживают направляющими аппаратами дымососов в пределах 10–30 Па.

Расход природного газа (давление газа) на горелку устанавливают общим регулирующим клапаном котла и регулирующими газовыми клапанами горелки.

Давление воздуха перед горелкой во время испытаний изменяют в диапазоне от 100 до 2500 Па. Изменение давления воздуха перед горелкой осуществляют ступенями по 50–200 Па при постоянном давлении газа до появления нестабильности горения факела или до граничных значений, предусмотренных настоящим стандартом.

Давление газа за регулирующим клапаном котла и перед горелкой во время испытаний изменяют от 2 до 50 кПа. Изменение давления газа за перед горелкой осуществляют ступенями по 2–5 кПа при постоянном давлении воздуха до появления нестабильности горения факела или до граничных значений, предусмотренных настоящим стандартом.

При появлении нестабильности факела горелки дальнейшее снижение давления газа или повышение давления воздуха перед горелкой не проводят. Продолжительность работы в указанном режиме определяется временем записи параметров (3–5 мин).

На время проведения испытаний защиты по понижению давления газа перед горелкой и за регулирующим клапаном выводят из работы, а защиты по погасанию факела горелки и в топке переводят на сигнал. Факел зажженной газовой горелки через лючки и лаз топки контролирует наблюдатель, имеющий связь по рации с блочным щитом управления. При погасании факела подачу газа в горелку немедленно прекращают путем закрытия предохранительного запорного клапана (ПЗК) горелки. Топку котла вентилируют в течение 10–15 мин при открытии направляющих аппаратов обоих дымососов и вентиляторов не менее чем на 25 %. После этого испытания возобновляют.

При испытаниях фиксируют состояние факела, его положение и форму, значения давления природного газа за регулирующим клапаном и перед горелкой, давление воздуха за вентилятором, воздухоподогревателем и перед горелкой, температуру воздуха и газа, разрежение вверху топки, расход газа и воздуха на котел.

6.2 Определение надежности пуска каждой горелки

Испытания проводят путем включения и выключения горелки не менее двух раз подряд. Периоды работы и отключения должны длиться 2 мин.

При этом следует контролировать процесс пуска горелки без хлопков и пульсаций пламени.

6.3 Определение технико-экономических, экологических и маневренных характеристик горелок

Испытания проводят на котле при синхронной работе всех шести горелок.

Испытания проводят в диапазоне от максимальной до минимальной мощности котла в пяти режимах. Один из указанных режимов должен соответствовать суммарной мощности горелок, равной

номинальной тепловой мощности агрегата.

Анализ дымовых газов для определения коэффициентов избытка воздуха, содержания оксида углерода, оксидов азота, потери тепла от химического недожога осуществляют в контрольном сечении газохода за водяным экономайзером, в балансовом сечении за воздухоподогревателем и за дымососами автоматическими газоанализаторами.

6.4 Максимальную тепловую мощность горелки определяют как 0,9 от мощности, соответствующей верхнему пределу устойчивой работы. Минимальную тепловую мощность определяют как 1,1 от мощности, соответствующей нижнему пределу устойчивой работы.

6.5 Проведение испытаний системы автоматики горелок

6.5.1 На котле выполняют подготовительные мероприятия по растопке, согласно штатной инструкции по эксплуатации котла.

Общее время проведения испытаний – 4 ч.

6.5.2 В автоматизированных горелках во время розжига контролируют и проверяют следующее:

- возможность пуска горелки при отсутствии сигнала «Окончание вентиляции»;
- пуск горелки по инструкции (с соблюдением регламентированной последовательности отдельных операций пуска горелки согласно программе, включая продувку топочной камеры и газоходов);
- процесс пуска горелки без хлопков и пульсаций пламени;
- параметры безопасности горелки и тепловой установки, выключение горелки при недопустимых отклонениях контролируемых параметров, действующих на останов котла и погасание факела.

6.5.3 Проверяют возможность пуска горелки путем имитации аварийных ситуаций и попытки пуска газа при следующих условиях:

- при отсутствии электроэнергии;
- при отклонениях давления газа за основным запорным органом от допустимых значений;
- при отклонениях от допустимых значений параметров котла, входящих в число защиты;
- при неполадках в работе вентиляторов и дымососов;
- при сигнале нарушения герметичности ПЗК;
- при сигнале об открытом положении клапана свечи безопасности.

6.5.4 Проверяют срабатывание автоматического запорного топливного органа горелки, находящейся в рабочем состоянии (защитное выключение автоматизированной горелки в рабочем состоянии), путем имитации аварийных ситуаций и контроля срабатывания автоматического запорного органа, в случаях:

- при погасании контролируемого факела, или неисправности устройства контроля пламени;
- при прекращении подачи электроэнергии;
- при отклонениях давления газа за основным запорным органом от допустимых значений;
- при недопустимых отклонениях контролируемых параметров работы котла, приводящих к его останову при значениях уставок согласно карте;
- при недостатке воздуха для горения и нарушении нормального отвода продуктов сгорания.

6.5.5 Проверяют отсутствие самопроизвольного пуска автоматической горелки после устранения причины, вызвавшей ее защитное выключение (закрыта подача газа на запальник, не закрыт ПЗК горелки, закрыта свеча безопасности).

6.5.6 Проверяют недопустимость самопроизвольного пуска горелки в случае возобновления подачи энергии после защитного выключения горелки из-за прекращения подачи электроэнергии.

6.5.7 Проверяют отсутствие подачи газа в горелку пока не включено запальное устройство или не появилось пламя запального защитного устройства (ЗЗУ).

6.5.8 Определяют время защитного выключения горелки, если при розжиге не произойдет воспламенения топлива.

6.5.9 Проверяют работу устройства контроля пламени, которое должно реагировать только на пламя контролируемой горелки и не должно реагировать на посторонние источники тепла и света.

6.6 Для пылегазовых горелок дополнительно проводят контрольные испытания при сжигании твердого топлива в смеси с природным газом в стационарном режиме работы котла. Общая длительность испытания на одной нагрузке (включая время на стабилизацию режима) составляет примерно 1,5 ч, время стабилизации режима – не менее 0,5 ч.

Во время проведения испытаний (в стационарном режиме работы) отклонения нагрузки от установленной (средней) не должны превышать ± 3 %.

При испытаниях определяют следующие основные количественные и качественные показатели (значения количественных показателей дают при расчетных условиях, указанных в проектной документации):

- температура пара за котлом;
- удельные выбросы оксидов азота;
- удельные выбросы оксида углерода;
- потеря теплоты от механической неполноты сгорания;
- устойчивость горения без отрыва и проскока пламени;
- сепарация пыли в холодную воронку;
- заполнение топки факелом;
- снабжение ЗЗУ с контролем растопочного и основного факела;
- надежность воспламенения топлива;
- безостановочность перехода с природного газа на твердое топливо.

Последние два показателя визуально контролируют при переходе (повышении нагрузки) котла от растопочного к расчетному базовому режиму работы.

7 Объем испытаний

При испытаниях горелок на котле определяют следующие показатели работы горелок.

Конструкция и основные геометрические размеры горелок.

Номинальная тепловая мощность горелки.

Коэффициент рабочего регулирования по мощности.

Обеспечение работы горелки при изменении давления газа перед основным запорным органом.

Недопущение пуска в автоматических горелках в следующих случаях:

- при прекращении подачи энергии;
- недопустимых отклонениях контролируемых параметров тепловой установки;
- недостатке воздуха для горения;
- неполадках устройств продувки, отвода или рециркуляции продуктов сгорания.

Недопущение автоматикой горелки подачи газа в основную горелку, пока не включено запальное устройство или не появилось пламя запальной горелки.

Время защитного выключения горелки, если при розжиге не произойдет воспламенения топлива.

Обеспечение защитного выключение автоматической горелки в рабочем состоянии в следующих случаях:

- при погасании контролируемого пламени;
- прекращении подачи энергии;
- недопустимых отклонениях контролируемых параметров тепловой установки;
- недостатке воздуха для горения;
- неполадках устройств продувки, отвода или рециркуляции продуктов сгорания.

Недопустимость самопроизвольного пуска горелки в случае возобновления подачи энергии при защитном выключении автоматической горелки из-за прекращения подачи электроэнергии.

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.).

Время защитного выключения горелки при неисправности устройства контроля пламени или нарушении в линиях связи между чувствительным элементом и вторичным прибором устройства контроля пламени при розжиге или работе горелки.

Время защитного выключения горелки при погасании контролируемого пламени.

Закрытие газового автоматического запорного органа при прекращении подачи электроэнергии от внешнего источника без дополнительного подвода энергии от внешнего источника.

Время от момента прекращения подачи энергии от внешнего источника до прекращения поступления газа через запорный орган.

Работоспособность автоматики горелки при отклонениях питающего напряжения.

Устойчивость к механическим воздействиям средств автоматизации горелки.

Климатическое исполнение средств автоматизации.

Категория размещения средств автоматизации.

Ресурс горелки до капитального ремонта (для ремонтируемых горелок) и до списания (для неремонтируемых горелок) по жаростойкости.

Число циклов включения и выключения электрических элементов автоматики.

Вероятность безотказной работы устройства контроля пламени.

Коэффициент избытка воздуха при номинальной тепловой мощности.

Допускаемое увеличение коэффициента избытка воздуха в диапазоне рабочего регулирования мощности (за исключением пусковых режимов).

Потери тепла от химической неполноты сгорания на выходе из камеры горения теплового агрегата или установки в диапазоне рабочего регулирования.

Доступность для очистки и замены без демонтажа горелки сопл, завихрителей и других деталей, засоряющихся во время работы.

Наличие специального приспособления для перемещения горелки или ее детали массой более 30 кг, подлежащих снятию для очистки или замены.

Наличие блокировки у горелки, конструкция которой позволяет выдвигать или извлекать ее из камеры горения без инструмента, не допускающей возможности включения горелки в открытом положении и осуществляющей ее отключение при выдвижении или извлечении в процессе работы.

Невозможность неправильной сборки и самопроизвольного смещения или разъединения деталей.

Возможность визуального контроля пламени.

Обеспечение устойчивого горения при превышении разрежения или противодавления в камере горения над паспортными данными.

Наличие таблички.

Температура поверхностей элементов горелок, предназначенных для ручного управления.

Предельно допустимые шумовые характеристики (по ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.050).

Степень электрозащиты электротехнических средств автоматизации горелки.

Питание и выключение электрического оборудования горелки.

Пусковая мощность горелки номинальной мощностью свыше 0,12 МВт.

Наличие для розжига запального устройства или запальной горелки (переносной или стационарной) у горелки номинальной мощностью свыше 0,1 МВт.

Мощность запальной горелки.

Наличие стационарной запальной горелки у автоматической и полуавтоматической горелки, пусковая мощность которой превышает 0,4 МВт.

Возможность продувки камеры горения перед розжигом (для горелок с принудительной подачей воздуха).

Наличие штуцеров, расположенных после последнего по ходу газа (воздуха) запорного или регулирующего органа, для присоединения приборов, измеряющих давление газа (воздуха – для горелок с принудительной подачей воздуха) перед горелкой.

Обеспечение возможности измерения для автоматической горелки:

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

Измерение давления газа допускается заменять измерением расхода газа.

Объемная концентрация оксида углерода в пересчете на сухие неразбавленные продукты сгорания в диапазоне рабочего регулирования.

Содержание оксидов азота в продуктах сгорания, приведенное к коэффициенту избытка воздуха, равному 1,4.

Комплектность горелочного устройства.

В комплект горелочного устройства должны входить:

- защитно-запальное устройство с наличием контроля запального факела и селективного контроля основного факела или запальное устройство с контролем запального факела;
- комплект арматуры, обеспечивающий автоматическое, дистанционное или ручное управление горелкой;
- паспорт, включающий общие сведения (наименование и адрес изготовителя, заводской номер, дату изготовления, тип и мощность горелки, основные технические характеристики);
- инструкция по монтажу и эксплуатации.

Горелочное устройство должно обеспечивать надежное воспламенение и устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в заданном диапазоне режимов работы.

Для пылегазовых горелок в переходных режимах дополнительно проверяют надежность воспламенения твердого топлива и безостановочность перехода работы горелок с природного газа на твердое топливо.

8 Материально-техническое обеспечение испытаний

8.1 Техническую подготовку оборудования к приемочным испытаниям и эксплуатацию котла в

условиях и режимах работы, указанных в программе испытаний, выполняет заказчик.

8.2 Техническую подготовку приемочных испытаний осуществляет заказчик совместно со специализированной испытательной организацией, формирование и представление отчетной документации – специализированная испытательная организация.

9 Метрологическое обеспечение испытаний

9.1 Измерения параметров при испытаниях производят эксплуатационными (включенными в информационную систему АСУ ТП) и специальными средствами измерений.

9.2 Класс точности приборов, используемых для определения фактических показателей, не должен превышать 0,5.

9.3 Метрологическое обеспечение эксплуатационных средств измерений осуществляет заказчик специальных средств измерений – специализированная испытательная организация.

9.4 Все используемые в испытаниях средства измерений должны иметь свидетельства о выполненной поверке (действующие поверительные клейма).

9.5 Все средства измерений должны быть внесены в Государственный Реестр средств измерений.

10 Отчетность по испытаниям

10.1 Результаты измерений параметров и материалы обработки результатов контрольных испытаний фиксируют в первичных протоколах в форме, приемлемой для дальнейшего рассмотрения.

10.2 По результатам контрольных испытаний составляют протокол приемочных испытаний, в который включают обработанные материалы испытаний, выводы и рекомендации приемочной комиссии по результатам испытаний.

10.3 Протокол и акт приемочных испытаний утверждает заказчик.

11 Методика обработки результатов испытаний

Методика обработки результатов испытаний приведена в приложении А.

12 Требования к организации безопасности

12.1 При проведении испытаний должны соблюдаться требования нормативных технических документов по правилам техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей, правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий, правилам безопасности в газовом хозяйстве, а также руководства по эксплуатации испытуемого оборудования.

12.2 Лица, участвующие в испытаниях, должны в установленном порядке пройти проверку знаний правил безопасности (по принадлежности), вводный инструктаж, целевой инструктаж на рабочем месте и получить допуск (разрешение) на проведение работ.

12.3 Испытания должны проводится после получения в установленном порядке разрешения на их выполнение, и под непосредственным руководством лица, ответственного за проведение и безопасное производство работ.

Приложение А
(обязательное)

Методика обработки результатов испытаний

А.1 При обработке результатов контрольных испытаний за истинное значение измеряемого параметра принимают среднеарифметическое регистрируемых за время опыта значений.

А.2 Измеренные значения удельных выбросов оксидов азота и углерода пересчитывают на расчетные условия (по ГОСТ Р 50831) – на сухой объем дымовых газов, приведенный к нормальным условиям (0 °С и 101,3 кПа), с коэффициентом избытка воздуха, равным 1,4.

А.3 Потерю теплоты от химической неполноты сгорания q_3, %, вычисляют по формуле

$$q_3 = 12640\ CO\ V_{сг} / Q_i^d, \quad (А.1)$$

где CO – концентрация оксида углерода в уходящих газах, %;
$V_{сг}$ – объем сухих уходящих газов, м^3/м^3.
Q_i^d – низшая теплота сгорания газа в сухом состоянии, кДж/ м^3.

А.4 Концентрацию оксидов азота $C^P_{NO}{}^X$, мг/м^3 в дымовых газах, приведенную к расчетным условиям, вычисляют по формуле

$$C^P_{NO}{}^X = 1{,}97\ C_{NO}{}^X\ \alpha, \quad (А.2)$$

где $C_{NO}{}^X$ – концентрация оксидов азота в уходящих газах, ppm;
α – коэффициент избытка воздуха в месте отбора пробы дымовых газов.

А.5 Концентрацию оксида углерода C^P_{CO}, мг/м^3 в дымовых газах, приведенную к расчетным условиям, вычисляют по формуле

$$C^P_{CO} = 0{,}857\ C_{CO}\ \alpha, \quad (А.3)$$

где C_{CO} – концентрация оксидов азота в уходящих газах, ppm;

А.6 Потерю теплоты от механической неполноты сгорания q_4, %, вычисляют по формуле

$$q_4 = 32660\ A^r\ [a_{шл}\ Г_{шл}/(100 - Г_{шл}) + a_{ун}\ Г_{ун}/(100 - Г_{ун})]/\ Q_р^P, \quad (А.4)$$

где A^r – зольность угля в рабочем состоянии, %;
$a_{шл}$, $a_{ун}$ – доли золы в шлаке и уносе;

Примечание – Доли золы в шлаке и уносе принимают по значениям, принятым в проекте.

$Г_{шл}$, $Г_{ун}$ – содержание горючих в шлаке и уносе.

$Q_р^P$ – располагаемая теплота, кДж/кг, вычисляемая по формуле

$$Q_p^P = Q_i + Q_{в.вн}, \quad (А.5)$$

$Q_{в.вн}$ – теплота вносимая поступающим в котел воздухом, подогреваемым отборным паром, рассчитывается по теплосъему пара в калориферах;

Q_i – теплота сгорания вычисляемая по формуле

$$Q_i = Q_{i(уг)}^r + x\ Q_{i(газ)}^d, \quad (А.6)$$

где $Q_{i(уг)}^r$ – низшая теплота сгорания угля в рабочем состоянии, кДж/кг;
$Q_{i(газ)}^d$ – низшая теплота сгорания газа в сухом состоянии, кДж/м^3;
x – количество природного газа на 1 кг угля, м^3/кг.

Библиография

[1] Технический регламент «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» (утвержденный Постановлением Правительства РФ от 11 февраля 2010 г. № 65)

УДК 621.18:006.354 ОКС 27.060.10

Ключевые слова: горелки газовые, горелки газомазутные, горелки пылегазовые, котлы паровые, котлы водогрейные, приемочные испытания, методы испытаний

Подписано в печать 01.09.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 41 экз. Зак. 3552.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru