ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55682.16— 2013/ЕН 12952-16:2002

КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 16

Требования к топочным устройствам котлов со слоевым сжиганием и сжиганием в кипящем (псевдоожиженном) слое твердого топлива

EN 12952-16:2002
Water-tube boilers and auxiliary installations. Part 16: Requirements for grate and fluidized-bed firing systems for solid fuels for the boiler (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Энергомашиностроительный Альянс» (ОАО «ЭМАльянс») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

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. № 1957-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту ЕН 12952-16:2002 «Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 16. Требования к топочным устройствам котлов для слоевого сжигания и сжигания в кипящем слое твердого топлива» (EN 12952-16:2002 «Water-tube boilers and auxiliary installations – Part 16: Requirements for grate and fluidized-bed firing systems for solid fuels for the boiler»), путем включения в него дополнительных требований, информация о которых приведена во введении.

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА.

5 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

Введение

В настоящий стандарт включены дополнительные, по отношению к европейскому стандарту ЕН 12952-16 требования, отражающие потребности национальной экономики Российской Федерации и особенности изложения национальных стандартов (в соответствии с ГОСТ Р 1.5), которые приведены в тексте курсивом.

Серия стандартов ГОСТ Р 55682 состоит из следующих частей, объединенных под общим названием «Котлы водотрубные и оборудование котельно-вспомогательное»:

- Часть 1: Общие положения;
- Часть 2: Материалы для частей котла, работающих под давлением, а также для котельно-вспомогательного оборудования;
- Часть 3: Конструкция и расчеты для частей котла, работающих под давлением;
- Часть 4: Расчет в процессе эксплуатации предполагаемого срока службы котла;
- Часть 5: Конструктивное исполнение и технология производства частей котла, работающих под давлением;
- Часть 6: Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка частей котла, работающих под давлением;
- Часть 7: Требования к оборудованию для котлов;
- Часть 8: Требования к топочным устройствам котлов, работающих на жидких и газообразных топливах;
- Часть 9: Требования к топочным устройствам котлов, работающих на пылеугольном топливе;
- Часть 10: Требования к защитным устройствам от превышения допустимого давления;
- Часть 11: Требования к устройствам ограничения, а также к контурам защиты котлов и котельно-вспомогательного оборудования;
- Часть 12: Требования по качеству питательной и котловой воды;
- Часть 13: Требования к установкам газоочистки;
- Часть 14: Требования к установкам снижения окислов азота дымовых газов;
- Часть 15: Приемочные испытания;
- Часть 16: Требования к топочным устройствам котлов со слоевым сжиганием и сжиганием в кипящем (псевдоожиженном) слое твердого топлива;
- CEN/CR 12952-17: Руководящее указание по привлечению независимой от Изготовителя инспектирующей организации.

Все части серии стандартов являются взаимосвязанными. Таким образом, при конструировании и изготовлении котлов, потребуется применение нескольких частей одновременно с целью удовлетворения всех требований настоящего стандарта.

Примечание - Части 4 и 15 не требуются на этапе проектирования, изготовления и монтажа котла.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 16

Требования к топочным устройствам котлов со слоевым сжиганием и сжиганием в кипящем (псевдоожиженном) слое твердого топлива

Water-tube boilers and auxiliary installations. Part 16. Requirements for grate and fluidized-bed firing systems for solid fuels for the boiler

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

1.1 Топочные установки

Настоящий стандарт устанавливает требования к атмосферным топочным установкам со слоевым сжиганием и сжиганием в кипящем (псевдоожиженном) слое твердого топлива паровых котлов и водонагревателей согласно определению по *ГОСТ Р ЕН 12952-1*.

Требования настоящего стандарта применяются от бункеров для топлива до установки золоудаления. В случае комбинации различных топочных установок действуют также специфические требования, в частности те требования по *ГОСТ Р 55682.8* и *ГОСТ Р 55682.9*.

Если одновременно сжигают разные виды топлива или если существенно изменяется одна характеристика топлива (например, влажность), то могут потребоваться дополнительные меры безопасности, прежде всего, в отношении ограничения потока топлива в топочную установку и правильной подачи воздуха к отдельным видам топлива.

Топочные установки с наддувом могут потребовать дополнительных мер безопасности, которые не установлены настоящем стандарте.

1.2 Топливо

Настоящего стандарт устанавливает требования на использование твердых видов топлива. Требования к угольной пыли, сжигаемой в системе топочных горелок, установлен в *ГОСТ Р 55682.9*.

Стандарт распространяется на следующие виды твердого топлива:

- все сорта угля, например, лигнит или бурый уголь, каменный уголь с высоким и низким выходом летучих, смолистый уголь, антрацит, кокс, коксовая мелочь, угольный шлам;
- другие виды ископаемого твердого топлива (например, торф, горючий сланец);
- твердое топливо из биомассы (например, дерево, древесные отходы (кора), гранулы, культивируемые растения (мискантус), отходы растениеводства (солома) и брикеты);
- твердое топливо из городских отходов (например, мусор, ил сточных вод, топливо, полученное из мусора)
- твердое топливо из промышленных отходов (например, нефтяной кокс, сажа, шины, бумажные отходы, стружка отделанной древесины, бывшая в употреблении древесина, боенские отходы).

Смеси топлива из одной или нескольких групп или топливо необычного или неизвестного типа могут потребовать дополнительных мер безопасности, их пригодность должна быть подтверждена либо практическим опытом, полученным при использовании сопоставимого топлива, либо путем соответствующих экспериментов, например, по *[1]* Такие меры должны быть определены и описаны в руководстве по эксплуатации проектировщиком котельного оборудования.

Виды топлива, на которых основан расчет, должны быть указаны в руководствах по эксплуатации (см. 11.2). Они должны содержать параметры топлива для 100 % подачи основного топлива и все данные о дополнительных видах топлива вместе с их максимальной долей притока тепла.

Издание официальное

1.3 Эксплуатация

Настоящий стандарт в разделах 4–11 устанавливает требования к производственному оборудованию, которое относится к паровым котлам и водонагревателям, работающим под постоянным надзором обученного персонала, знакомого с особенностями систем сжигания и типом сжигаемого топлива.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ЕН 12952-1–2012 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 1. Общие положения (ЕН 12952-1:2001 "Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 1. Общие положения", IDT)

ГОСТ Р 55682.8–2013\ЕН 12952-8:2002 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 8. Требования к топкам котлов, работающих на жидких и газообразных топливах (ЕН 12952-8:2002 "Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 8. Требования к топочным устройствам котлов, работающих на жидком и газообразном топливе", MOD)

ГОСТ Р 55682.9–2013\ЕН 12952-9:2002 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 9. Требования к топочным устройствам котлов, работающих на пылевидном твердом топливе (ЕН 12952-9:2002 "Котлы водотрубные и вспомогательные установки. Часть 9. Требования к топочным устройствам котлов для сжигания пылевидного твердого топлива", MOD)

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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **сигнализатор** (annunciator): Прибор для восприятия несоответствующего норме или аномального условия и для подачи оптического и/или акустического сигнала.

3.2 **поддерживающая топка** (supporting furnace): Собственная топка для обеспечения поджига топлива и стабильного сжигания.

3.3 **основное пламя** (main flame): В топочных установках с колосниковой решеткой слой горящего топлива, в установках с кипящим (псевдоожиженным) слоем – пламя кипящего слоя.

Примечание – Основное пламя обеспечивает надежное горение.

3.4 **газ-носитель** (gas-carrier): Транспортирующая среда для пневматической подачи топлива.

3.5 **воздух для сжигания** (combustion air): Весь воздух, поданный в топочную установку для сжигания.

3.6 **прибор для контроля воздуха для сжигания** (combustion air control instrument): Прибор для определения наличия огня или условий, необходимых для стабильного процесса сжигания.

3.7 **теплопроизводительность топки** (furnace thermal output): Тепловая мощность, поступающая в топочную камеру, обычно вычисляемая из массового потока топлива, умноженного на его наименьшую теплотворную способность.

3.8 **топочные установки** (firing plants): Установки для топки, различающиеся видом и формой топлива, сжигаемого в них, способом подачи топлива и динамикой сжигания, для обеспечения надежного розжига и стабильного горения которых, топливо и воздух могут подаваться в камеру сгорания разными путями.

Примечание – Сжигание топлива может осуществляться на колосниковых решетках (слоевое сжигание), в кипящем (псевдоожиженном) слое или во взвешенном состоянии.

3.9 **топочные установки с кипящим слоем** (псевдоожиженным) (fluidized bed firing plants): Топочные установки, в которых топливо сжигается в состоянии турбулентного движения вместе с инертным компонентом.

3.10 **резервуар для топлива** (силос) (tank for fuel): Пыле- и воздухонепроницаемый резервуар для хранения топлива.

3.11 **бункер для топлива** (silo for fuel): Резервуар для хранения топлива.

3.12 **установка подачи топлива** (fuel supply plant): Устройство для транспортирования топлива в камеру сгорания.

Примечание – Транспортирование можно осуществлять посредством дозатора через отверстия в стенках топки, такие как спускные желобки или перфорированные трубки, через донную решетку или через фурменное днище, либо опосредованно – в линию возврата золы или линию подачи воздуха для сжигания.

3.13 **установка для транспортирования топлива** (plant for fuel transportation): Устройство для транспортирования, смешивания и распределения твердого топлива по отдельным топливным бункерам или резервуарам.

3.14 **топочная установка с колосниковой решеткой** (firing plant with grate): Установка, где топливо сжигается в слое на колосниковой решетке, которая держит на себе топливо и может иметь систему охлаждения.

3.15 **индикаторное устройство** (indicating device): Измерительный инструмент, который отображает меняющиеся параметры (например, давление, температуру, расход, уровень).

Примечание – Устройство может быть оснащено сигнализатором.

3.16 **устройство розжига** (ignition device): Устройство для надежного розжига поданного топлива.

3.17 **ограничитель** (limiting device): Измерительный преобразователь, который при достижении фиксированного граничного значения (например, давления, температуры, расхода, уровня) прерывает и блокирует подачу энергии.

3.18 **блокировка** (interlocking): Прерывание подачи энергии, которое перед повторным вводом в эксплуатацию требует ручного вмешательства.

3.19 **минимальная температура псевдоожиженного слоя** (fluidized bed minimum temperature): Наименьшая температура ожиженного материала, при которой топливо надежно сжигается.

3.20 **минимальная теплопроизводительность топки** (minimum furnace thermal output): Минимальная теплопроизводительность, при которой возможна надежная эксплуатация топки.

3.21 **контрольный прибор** (monitor): Датчик граничного значения для регистрации фиксированного граничного значения, который выдает сигнал и/или инициирует отключение, выходной сигнал которого включается только при выходе заданного параметра из определенного диапазона.

3.22 **проветривание газоходов** (ventilation of gas ducts): Поток инертного газа или воздуха через камеру сгорания, газоходы, системы подачи топлива и связанные с ними каналы, который эффективно удаляет все горючие газы.

3.23 **состояние холодного пуска** (cold startup): Запуск установки, когда температура керамической облицовки топки и материала слоя равна температуре окружающей среды.

4 Устройства для хранения топлива с транспортером

4.1 Общие положения

4.1.1 Все установки должны быть построены так, чтобы они выдерживали механические и термические нагрузки. Топливо не должно нагреваться до недопустимых значений. Следует избегать мест, в которых возможны отложения топлива.

4.1.2 Устройства транспортирования, временного хранения и выгрузки должны быть расположены таким образом, чтобы предотвращалось их блокирование.

4.1.3 К хранению сортов топлива, склонных к выделению газа или пиролизу без внешнего нагрева, необходимо применять дополнительные меры для предотвращения пожара, взрыва и травмирования персонала.

Примечание – Влажные шламы могут представлять опасность взрыва вследствие выделения газа (например, метана) во время хранения. Высушенные шламы представляют опасность пожара и взрыва, сопоставимую с опасностью хранения угольной пыли. Следует предпочесть хранение шлама в резервуарах хранению в бункерах (см. 4.4.1).

4.1.4 Хранение топлива, которое поставляется в виде тонкодисперсных частиц или волокон, а также топлива, которое может завихрятся или уноситься с воздухом, допускается только в резервуарах (силосах).

4.1.5 Если используют разные виды топлива, необходимо исключить возникновение опасных условий эксплуатации вследствие их смешивания, например, посредством раздельных бункеров или резервуаров и раздельных дозирующих устройств.

4.1.6 Крупные куски топлива, инородные тела или металлические части, которые могут привести к блокированию транспортеров или топочных установок, следует отделять непосредственно перед бункером.

4.2 Установки

4.2.1 Несколько транспортеров непрерывного действия, объединенных в линию, необходимо блокировать таким образом, чтобы нормальная работа какого-либо транспортера была возможна только тогда, когда остальные транспортеры находятся в исправном состоянии, а бункерное устройство готово к приему.

4.2.2 Автоматические устройства для открытого механического транспортирования и распределения топлива должны начинать работу только после того, как поданы оптические и/или акустические предупредительные сигналы.

Необходимо принять меры предосторожности для защиты людей от травмирования движущимися частями установки. Между предупредительным сигналом и пуском должно пройти достаточное время ожидания.

4.2.3 Если для временного хранения вида и формы топлива требуются резервуары (силосы) по 4.1.3 или 4.1.4, то последующее транспортирование должно осуществляться в замкнутой системе, которая при работе с избыточным давлением должна быть газонепроницаемой.

4.2.4 При пневматическом транспортировании топлива в замкнутых трубопроводах необходимо предотвращать образование отложений за счет достаточной скорости газа-носителя, соответствующей виду и форме топлива.

4.2.5 Все части систем трубопроводов пневматической системы подачи должны допускать возможность выдувания топлива.

4.2.6 Поступление топлива в пневматическую подающую линию должно блокироваться в тех случаях, когда газ-носитель подается в недостаточном объеме. Подходящими контрольными устройствами являются, например, приборы для контроля потока или давления газа-носителя.

4.2.7 Если газ-носитель выпускается в атмосферу через пылеуловитель, то выход следует защитить от контакта с источниками воспламенения или искрами.

4.2.8 Если имеется несколько линий, то необходимо предусмотреть устройства для отделения неработающих линий от приемного устройства или топки.

4.2.9 Если топливо подается гидравлическим способом посредством насосов, то действуют условия по 4.2.3–4.2.5.

4.3 Бункеры для топлива

4.3.1 За исключением бункеров, которые разгружают с помощью кранов, топливные бункеры должны иметь такую форму и конструкцию, которые способствуют равномерной разгрузке, обеспечивают непрерывный поток топлива и предотвращают его расслоение.

4.3.2 Во избежание попадания в бункер горячего воздуха/газа следует поддерживать и контролировать минимальный уровень топлива, либо принимать другие соответствующие меры.

4.3.3 Внутренняя поверхность крышки бункера должна быть выполнена так, чтобы предотвращалось накапливание пыли и газов в «мертвых» пространствах.

4.3.4 Загрузочные отверстия бункеров должны быть защищены от падения людей.

4.3.5 Топливные бункеры должны быть оснащены системой пожаротушения или противопожарной безопасности.

4.4 Резервуары для топлива (силосы)

4.4.1 Некоторые виды топлива вследствие их вида и формы требуют хранения в пыленепроницаемых резервуарах (силосах). Требования к пылеугольным резервуарам по *ГОСТ Р 55682.9* (подраздел 5.4 и пункт 6.2.2).

4.4.2 Для каждого отдельного вида топлива и топливной смеси устанавливают максимально допустимую температуру хранения, которую контролируют во время хранения, если существует опасность самовозгорания.

4.4.3 Если нельзя исключить выделение горючих газов из топлива, то силосы необходимо оснастить подходящими устройствами для контроля за газами и надежными вытяжными устройствами,

либо они должны быть оснащены системами взрывобезопасности или системами защиты инертным газом.

4.4.4 Виды топлива по 4.1.4 требуют оснащения резервуаров стационарной морозоустойчивой системой пожаротушения, позволяющей потушить пожар без открытия входных люков. Огнетушащее вещество должно равномерно распыляться по всему сечению резервуара. Распылительные форсунки необходимо защитить от засорения попадающей пыли. Если стационарные системы пожаротушения работают автоматически, то должна быть возможность приведения их в действие вручную.

4.4.5 Резервуары, находящиеся под открытым небом, и узлы, проводящие топливо, также как и здание для внутренней установки должны быть оснащены молниеотводом.

5 Подготовка топлива

5.1 Общие положения

5.1.1 Устройства должны быть построены таким образом, чтобы они выдерживали механические и термические нагрузки. Устройства должны быть установлены таким образом, чтобы они были хорошо видны и легкодоступны для облегчения работ по очистке. Вся система должна быть газонепроницаемой, если она эксплуатируется с избыточным давлением.

5.1.2 Необходимо предпринять все меры для того, чтобы в системе не было мест, в которых могли бы собираться горючая пыль или топливо.

5.1.3 Следует предусмотреть устройства для продувки и очистки частей установки, нагревающихся во время работы, если в них во время и после останова может накапливаться горючая пыль.

5.1.4 Механические устройства для обработки топлива следует строить и эксплуатировать таким образом, чтобы не происходил недопустимый нагрев топлива.

5.1.5 Установка должна иметь индикаторное устройство и сигнализатор, которые бы информировали обслуживающий персонал о необходимых параметрах нормальных и аномальных режимов работы во всей системе.

5.1.6 Все узлы должны быть заземлены во избежание образования электростатических зарядов, кроме тех случаев, когда конструкция обеспечивает принудительное и правильное заземление.

5.2 Измельчение топлива

Если измельчение топлива осуществляется мельницами или дробилками в котельной с применением горячего газа в качестве газа-носителя для измельчения с одновременной сушкой, действуют требования к мельницам и необходимые меры взрывобезопасности, указанные в *ГОСТ Р 55682.9* (подраздел 5.3, раздел 6 и пункт 8.7.4).

5.3 Сушка топлива

При сушке топлива перед сжиганием необходимо контролировать максимально допустимую температуру по 4.2.2. Для предотвращения взрыва выпар при сушке следует отводить. Если измельчение проводят с одновременной сушкой, см. 5.2.

6 Подача топлива

6.1 Устройства для подачи топлива должны быть построены таким образом, чтобы выдерживать механические и термические нагрузки.

6.2 Дозаторы топлива должны быть построены таким образом, чтобы они обеспечивали достаточно равномерный поток топлива.

6.3 В установке для подачи топлива должно быть установлено запорное устройство. Запорное устройство должно автоматически закрываться в случае:

- механического дозирования: когда уровень топлива опускается ниже минимального;
- пневматического или гидравлического дозирования: когда давление подачи опускается ниже минимального.

От запорных устройств можно отказаться, если:

- встроен шлюзовой затвор барабанного типа;
- система обеспечивает пониженное давление в установке для подачи топлива или минимальный уровень топлива в топливном бункере по 4.3.2.

6.4 Необходимо обеспечить недопустимость попадания топлива в топку после останова топочной установки и во время простоя.

6.5 В случае нарушения подачи энергии, потребляемой для управления, во время пуска по 9.4.4.1 а) и во время останова по 9.4.6.1 а) должна быть прекращена подача топлива (см. 9.2.4).

6.6 Установки для подачи топлива должны быть спроектированы таким образом, чтобы предотвращался обратный розжиг пламенем, летучими искрами и обратным горением, а также выход горючих газов.

6.7 В соответствии с видом топлива должно быть предусмотрено противопожарное устройство. В случае превышения заданного значения в установке для подачи топлива должен активироваться предупредительный сигнал. Устройства для контроля и пожаротушения следует располагать таким образом, чтобы можно было быстро потушить огонь. Устройства должны легко поддаваться проверке.

6.8 Пневматическая подача топлива может осуществляться опосредованно после отделения газа-носителя (см. 4.2.8) или непосредственно в топку.

Если подача газа-носителя прекращается (см. 4.2.7), то должно закрываться запорное устройство в линии подачи газа-носителя. Положение запорного устройства должно быть видно извне.

При прекращении подачи топлива в первую очередь прекращается поступление топлива в пневматическую линию, а затем прерывается поступление газа-носителя.

6.9 Гидравлические устройства подачи должны быть построены таким образом, чтобы они отсекали топку от линий подачи (см. 6.3).

6.10 Для ручной загрузки топлива должен быть предусмотрен двойной затвор. Для ручной загрузки во время эксплуатации внешний затвор должен иметь возможность открываться и закрываться.

Для топочных установок с тепловой мощностью до 50 кВт и гарантированным пониженным давлением дымовых газов может быть предусмотрен одинарный затвор для ручной загрузки топлива.

7 Необходимые меры защиты по взрывобезопасности

Горючая пыль в разной степени склонна к воспламенению и может образовывать с воздухом взрывоопасные смеси.

Горючая пыль может взорваться, если в замкнутом пространстве, где она находится, содержится воздух или кислород, пыль находится во взрывоопасной концентрации и присутствует источник воспламенения. Для первоначального предотвращения взрыва всегда должно быть исключено, по меньшей мере, одно из этих условий.

Некоторые узлы топочной установки требуют дополнительных мер защиты. Эти меры должны быть предусмотрены в конструкции узлов, например, обеспечение герметичности, предупреждение образования отложений и исключение внешнего нагрева. В таблице 1 приведен обзор необходимых мер защиты, содержащихся в стандарте.

Таблица 1 – Обзор необходимых мер по взрывобезопасности для различных режимов работы

Наименование показателя	Соответствующие подразделы, пункты
Характеристика топлива	4.1.3–4.1.5
Пневматическая подача топлива	4.2.5–4.2.8
Бункер для топлива	4.3.3
Резервуар для топлива	*ГОСТ Р 55682.9* (пункты 5.4.2, 5.4.5, 5.4.6, 6.2.2) и 4.4.3 настоящего стандарта
Установка для подготовки топлива	5.1.2–5.1.4
Измельчение топлива	*ГОСТ Р 55682.9* (подраздел 5.3, раздел 6, подпункт 8.7.2.2, пункт 8.7.4
Сушка топлива	5.3
Подача топлива	6.3–6.7
Контроль сжигания	9.2
Вентилирование	9.4.2
Начало, ход и останов процесса сжигания	9.4.3–9.4.5, 9.5
Все области работы	А.6

8 Оборудование для подачи воздуха при сжигании и отведении дымовых газов

8.1 Подача воздуха

8.1.1 Воздушные каналы должны выдерживать возникающие во время работы механические и термические нагрузки, например, избыточное и пониженное давление при закрытых заслонках, взрывах под действием внешнего давления и резких изменениях температуры.

8.1.2 Воздушные каналы должны быть герметичны.

8.1.3 Для топочных установок с управляемой подачей первичного и вторичного воздуха необходимо указывать распределение воздуха.

8.1.4 В топочных установках с кипящим (псевдоожиженным) слоем необходим ограничитель, который срабатывает, если поток ожижающего газа уменьшается до минимального допустимого значения.

8.1.5 Конструкция системы подвода воздуха для сжигания топлива должна обеспечивать возможность ее остановки. Этого можно достигнуть путем отключения вентилятора или, в системах с ответвлениями, посредством запорных устройств в соответствующих воздушных каналах. Запорные устройства в воздушных каналах должны быть защищены от случайного срабатывания. Положения открытия, пуска и минимального расхода должны быть различимы, доступны для проверки и контроля.

8.1.6 Вентилятор контролируется по воздушному потоку и приведенным ниже критериям:

- число оборотов вентилятора приточного воздуха;
- давление после вентилятора приточного воздуха;
- разность давлений у вентилятора приточного воздуха;
- потребляемая мощность мотора вентилятора приточного воздуха;
- силовой выключатель мотора вентилятора приточного воздуха.

8.2 Соотношение воздуха для сжигания топлива

8.2.1 Поток топлива и поток воздуха для сжигания регулируются автоматически или вручную во взаимной зависимости.

8.2.2 Допустимые значения, включая их соотношение и соответствующие интервалы безопасности должны быть указаны проектировщиком топочной установки в инструкциях по эксплуатации.

8.2.3 Соотношение воздуха/топлива необходимо контролировать, например, путем анализа дымового газа.

8.2.4 В случае отклонения от допустимых значений подается оптический или акустический сигнал.

8.2.5 При достижении критических значений, установленных техникой безопасности, следует отключить топку вручную или автоматически.

8.3 Отведение дымовых газов

8.3.1 Необходимо контролировать беспрепятственное отведение дымовых газов. При этом осуществляют следующие мероприятия:

a) проверка положения заслонок во время пуска;

b) контроль работы вытяжного вентилятора и давления в камере сгорания.

Если давление в камере сгорания превышает значение, установленное техникой безопасности, следует отключить и заблокировать топочную установку.

8.3.2 Контроль вытяжного вентилятора осуществляют по 8.3.1, перечисление b) по одному из приведенных ниже критериев:

- число оборотов вытяжного вентилятора;
- давление перед вытяжным вентилятором;
- разность давлений у вытяжного вентилятора;
- потребляемая мощность мотора вытяжного вентилятора;
- силовой выключатель мотора вытяжного вентилятора.

9 Топочная установка

9.1 Общие положения

9.1.1 Топочная установка может состоять из топки с колосниковой решеткой (слоевое сжигание) или топки с кипящим (псевдоожиженным) слоем, обе топки могут иметь дополнительную систему го-

релок. Топочная установка должна обеспечивать стабильное сжигание в рабочем диапазоне, для которого она рассчитана.

9.1.2 Топочные установки должны быть построены таким образом, чтобы подача топлива была возможна только тогда, когда топливо надежно поджигается при всех условиях эксплуатации, например, за счет:

- устройства розжига;
- достаточного основного пламени;
- минимальной температуры псевдоожиженного слоя.

9.1.3 Распыливание остатков сжигания, других веществ или топлива, отличающегося от расчетного топлива, можно осуществлять только при нормальных условиях эксплуатации, например, при теплопроизводительности, превышающей минимальную, при достаточном удалении остатков и т. д. Следует избегать свободного массового потока, например, с помощью шлюзового затвора барабанного типа.

9.2 Управление и контроль

9.2.1 Топочные установки с колосниковой решеткой (слоевое сжигание) должны быть оборудованы ограничителем давления в топочной камере и устройством для измерения содержания кислорода в дымовом газе.

Топочные установки с кипящим (псевдоожиженным) слоем должны быть оборудованы ограничителями для псевдоожижения по 8.1.4, для минимальной температуры псевдоожиженного слоя, давления в топочной камере и устройством для измерения содержания кислорода в дымовом газе. Если характеристики топлива существенно меняются, то топочная установка должна быть оснащена дополнительной системой индикации CO.

9.2.2 В топочных установках с колосниковой решеткой тепловой мощностью до 50 кВт ограничители давления в топочной камере могут быть заменены индикаторным устройством.

9.2.3 Пригодность необходимых по технике безопасности регуляторов и ограничителей должна быть подтверждена путем их поштучного или типового испытания по соответствующим стандартам.

9.2.4 При нарушении подачи энергии, потребляемой на управление, следует перевести подачу топлива и воздуха в безопасный режим.

9.3 Электрическое оборудование

9.3.1 Электрическое оборудование системы сжигания должно соответствовать требованиям *[2]*.

9.3.2 Для приведения в действие главного выключателя топлива независимо от автоматической системы управления, в легкодоступном безопасном месте устанавливают хотя бы один хорошо видимый и имеющий стойкую маркировку аварийный выключатель.

9.4 Меры безопасности

9.4.1 Общие положения

Функции безопасности при розжиге, пуске, работе и отключении топочной установки должны быть детально описаны в инструкциях по эксплуатации согласно 11.2.

9.4.2 Вентилирование газоходов

9.4.2.1 Камера сгорания и газоходы должны быть сконструированы таким образом, чтобы было возможно эффективное вентилирование. Если горячий катализатор или повторный розжиг могут стать источниками возгорания, то необходимо проложить байпасы.

9.4.2.2 От вентилирования можно отказаться, если выполнено одно из следующих условий:

a) конструкция и принцип действия топочной установки исключают любое опасное скопление в камере сгорания или газоходах газовых смесей, способных к воспламенению, например, благодаря постоянному проветриванию за счет естественной тяги или контролируемого минимального потока воздуха (отказ от вентилирования перед розжигом мазутной или газовой горелки по *ГОСТ Р 55682.8*, подраздел 6.5);

b) обеспечен надежный розжиг топлива, а также горючих газов по 9.1.3;

c) специальные мероприятия гарантируют, что после отключения топки невозможно попадание топлива в камеру сгорания во время останова (мазутные или газовые устройства розжига по *ГОСТ Р 55682.8*, подраздел 6.5). Необходимо исключить любое опасное скопление способных к воспламенению газов из твердого топлива.

9.4.3 Розжиг

9.4.3.1 Если устройство розжига работает на мазуте или газе, то монтаж и процедура вентилирования, а также розжиг должны соответствовать *ГОСТ Р 55682.8*. Если оно работает на угольной пыли, см. *ГОСТ Р 55682.9*.

9.4.3.2 Во время розжига мощность топки следует ограничить таким образом, чтобы в пусковом режиме в камере сгорания не возникали недопустимо высокие скачки давления.

9.4.3.3 Для контроля процесса розжига в установках с колосниковой решеткой (слоевое сжигание) следует предусмотреть по меньшей мере одно смотровое окошко в таком месте, которое обеспечивало бы надежное наблюдение за пламенем и слоем топлива на решетке. При работе с избыточным давлением смотровые окошки должны быть защищены от выхода горячего газа.

9.4.4 Пуск

9.4.4.1 Подача топлива в камеру сгорания не должна быть разблокирована во время пуска или должна автоматически отключаться, если:

a) отсутствует или прекращена подача энергии, потребляемой на управление предохранительными устройствами;

b) не была проведена проверка положения (положений) заслонок дымового газа или если не работает вытяжной вентилятор, необходимый для отведения дымового газа (см. 8.3.1), или если давление в камере сгорания недопустимо высокое (см. 9.2.1);

c) не подается воздух для сжигания (см. пп. 8.1.5);

d) поток газа для псевдоожижения ниже, чем требуется для топочных установок с псевдоожиженным слоем по 8.4;

e) не обеспечен надежный розжиг по 9.1.2;

f) приведены в действие выключатели;

g) приведен в действие аварийный выключатель (см. 9.3.2);

h) сработал любой ограничитель (например, уровня воды, температуры, давления в топочной камере).

9.4.4.2 Как только причины условий, приведенных в 9.4.4.1, будут устранены, можно осуществить повторный пуск. При условиях приведенных в 9.4.4.1, перечисления g) и h), повторный пуск возможен только вручную.

9.4.4.3 Если устройство измельчения топлива по 5.2 эксплуатируется вместе с топочной установкой, то пуск мельницы или дробилки осуществляется по *ГОСТ Р 55682.9*.

9.4.4.4 После пуска топочной установки следует запустить устройство розжига, которое должно работать до обеспечения стабильного сжигания.

Для топочных установок с колосниковой решеткой (слоевое сжигание) этот момент наступает, если достигнуто необходимое основное пламя или температура розжига. Для топочных установок с кипящим (псевдоожиженным) слоем это происходит, когда достигнута минимальная температура псевдоожиженного слоя.

Отключать устройства розжига следует по соответствующим режимам.

Перед выводом устройства розжига из эксплуатации должны быть готовы к работе приборы контроля пламени или сжигания по 9.2.1.

9.4.4.5 Для поддержания стабильного сжигания устройство розжига или поддерживающая топка должны работать в соответствии с требованиями, указанными изготовителем в инструкциях по эксплуатации (см. 11.2).

9.4.5 Блокировка

9.4.5.1 Критерии, возникающие во время эксплуатации, при которых должно быть активировано прекращение подачи топлива в камеру сгорания (см. 6.3) а затем и перекрытие подачи воздуха в соответствии с 8.2:

a) прекращена подача энергии, потребляемой на управление предохранительными устройствами;

b) вышел из стоя вытяжной вентилятор (см. 8.3.2) или давление в камере сгорания слишком высокое (см. 9.2.1);

c) прекращена подача воздуха для сжигания (см. 8.1.6) или давление в камере сгорания слишком низкое (см. 8.3.2);

d) поток газа для псевдоожижения ниже, чем требуется для топочных установок с псевдоожиженным слоем по 8.4;

e) приведены в действие выключатели;

f) приведен в действие аварийный выключатель;

g) сработал любой ограничитель (например, уровня воды, температуры, давления в топочной камере).

9.4.5.2 Если устройство измельчения топлива по 5.2 эксплуатируется вместе с топочной установкой, то осуществляется общее отключение согласно *ГОСТ Р 55682.9*.

9.4.5.3 Необходимо поддерживать тягу воздуха, чтобы обеспечить отвод дымовых и несгоревших газов из топочной камеры.

9.5 Общая дымовая труба для нескольких топочных установок

Потоки дымового газа из нескольких систем сжигания могут соединяться в общих каналах или дымовых трубах, если предотвращен недопустимый скачок давления из-за зажигания взрывчатой смеси. Это требование будет выполняться, если температура дымового газа достаточно низка для избежания самовозгорания, и если устранено влияние внешних источников поджигания. Должно предотвращаться недопустимое противодавление в камеру сгорания присоединенных систем.

10 Транспортирование и удаление золы

10.1 Устройства для циркуляции и удаления горячего материала кипящего (псевдоожиженного) слоя в топочных установках с псевдоожиженным слоем должны быть рассчитаны с достаточной устойчивостью к износу и термическому воздействию (см. приложение А).

10.2 Установки золоудаления должны быть сконструированы таким образом, чтобы не было опасности для персонала.

10.3 Необходимо обеспечить невозможность попадания горячих дымовых газов из камеры сгорания в зольный бункер.

10.4 Подводные скребки должны быть сконструированы таким образом, чтобы не было опасности для обслуживающего персонала в результате выхода горячей воды или выброса пара.

11 Инструкция по эксплуатации

11.1 Проектировщик или конструктор топочной установки должен предоставить инструкции по эксплуатации, собранные в одном руководстве.

11.2 Инструкции по эксплуатации должны содержать, как минимум:

- данные о допустимых видах и характеристиках (составах) топлива;
- схемы компоновки, блок-схемы трубопроводов и устройств (R & I) и список деталей топочной установки и вспомогательных устройств;
- инструкции по контролю ограничителей;
- требования к техническому обслуживанию установки;
- инструкции по осуществлению вручную процессов розжига, пуска, эксплуатации, отключения и блокировки топочной установки и вспомогательных устройств, включая необходимое вентилирование и последовательность процессов пуска и отключения топочной установки и вспомогательных устройств;
- допустимые граничные значения по 8.2.2;
- мероприятия, которые должны быть осуществлены в случае затруднений, сбоев в работе или опасности;
- указания, касающиеся особо опасных состояний, возникающих во время эксплуатации установки.

11.3 Если розжиг топочной установки осуществляется вручную дистанционно, то на хорошо видном месте должна быть помещена постоянная пояснительная табличка с инструкциями по необходимому вентилированию и последовательности процессов пуска и отключения.

Приложение А
(справочное)

Эксплуатационные требования к работающим под постоянным наблюдением системам сжигания твердого топлива [установки с кипящим (псевдоожиженным) слоем и колосниковой решеткой]

А.1 Общие положения

Для системы сжигания, использующей жидкие и/или газообразные топлива под постоянным наблюдением, рекомендуется, чтобы обслуживающий персонал выполнял следующие эксплуатационные требования.

А.2 Эксплуатация

Подготовка эксплуатационников должна включать в себя особые условия системы сжигания и тип топлива (см. 1.3), включая требования, приведенные в разделах 4–11. Так же необходимо уделять внимание особым требованиям в инструкции по эксплуатации (см. раздел 11).

А.3 Транспортирование топлива

В зону транспортера топлива могут входить только работники, имеющие допуск (см. 4.1.3).

Во время работы транспортера топлива в зоне транспортирования и обслуживания могут находиться только работники, имеющие на это право (см. пп. 4.1.4).

Выполнение работ по техническому обслуживанию на работающих транспортерах топлива не допускается. Исключением являются только наладочные работы, необходимые в процессе эксплуатации установки, если приняты особые меры безопасности.

В случае подачи акустического или оптического сигнала тревоги следует немедленно покинуть опасную зону. Только уполномоченный и специально обученный персонал может входить в эту зону для выполнения ответственных работ, причем должны быть приняты меры предосторожности, соответствующие ситуации.

В зоны загрузочных отверстий бункеров, не имеющих защитных приспособлений от падения людей, может входить только подготовленный персонал со страховочным оборудованием.

А.4 Аварийный режим

При аварийном режиме, которого невозможно избежать, и при котором заблокирована функция того или иного защитного устройства, необходимом выполнение следующих предварительных условий:

- переключение на аварийный режим должно быть возможным только с помощью выключателя, приводимого в действие ключом;
- в течение всего периода аварийного режима неработающие функции обеспечения безопасности заменяют непрерывным надзором квалифицированного персонала.

А.5 Транспортирование золы

Если требуется проведение ремонтных работ на транспортерах золы во время эксплуатации топочной установки, необходимо обеспечить возможность надежного отключения и контроля связи с топочной установкой.

В установки золоудаления могут входить только лица с соответствующими средствами защиты.

Персонал, занятый удалением золы, должен быть предупрежден об угрожающих и предполагаемых нестабильных производственных условиях.

А.6 Эксплуатация и техническое обслуживание

А.6.1 Общие положения

А.6.1.1 Все производственные зоны должны быть свободны от топлива и горючей пыли. Отложения горючей пыли необходимо устранять, избегая при этом завихрения пыли.

А.6.1.2 Разгерметизацию устройств, возникающую в местах фланцевых соединений или вследствие износа оборудования, следует немедленно устранять.

А.6.1.3 Обслуживающий персонал и другие лица, временно находящиеся в производственных зонах топочной установки и ее вспомогательных устройств, должны быть проинструктированы по технике безопасности.

А.6.1.4 Управление топочной установкой и вспомогательными установками должно осуществляться только из безопасного места.

А.6.1.5 Ремонтные работы в зоне топочной установки и ее вспомогательных устройств, например сварка, резание и пайка, должны проводиться только с соблюдением соответствующих мер защиты.

Работы можно начинать только при наличии письменного разрешения лица, ответственного за топочную установку и ее вспомогательные устройства.

Меры защиты, предпринимаемые для проведения ремонтных работ, могут быть изменены или отменены только лицом, ответственным за технику безопасности.

А.6.1.6 До начала работ на топочных установках и их вспомогательных устройствах следует перекрыть и заблокировать запорные устройства по 6.3 и, если необходимо, по 6.6.

А.6.1.7 Части установки, транспортеры и трубопроводы, которые должны быть демонтированы для выполнения ремонта, следует, по возможности, предварительно опорожнить и очистить. Работы по сварке, резанию и пайке на таких транспортабельных деталях следует выполнять за пределами опасных зон.

А.6.1.8 Перед тем как открыть дверцы или заслонки, необходимо обеспечить выравнивание давления. Подвижные детали, которые могут угрожать работающим ремонтникам, необходимо отключить.

На проведение ремонтных работ требуется разрешение согласно правилам техники безопасности.

А.6.1.9 Если в случае испытания, устранения неполадок или ремонтных работ требуются манипуляции с присадками, материалом псевдоожиженного слоя или горячими остатками от сжигания, то необходимо предпринять особые меры предосторожности. Следует позаботиться о том, чтобы надежно защитить людей, работающих в опасных зонах, например путем использования индивидуальной защитной одежды, респиратора и т. д.

А.6.2 Инструкции по эксплуатации и техобслуживанию

Необходимо с соответствующими интервалами проверять функциональные возможности управляющих и контрольных устройств и выполнять испытания на герметичность индивидуальных отсечных устройств. Дефекты оборудования с функциями обеспечения безопасности следует устранять прежде, чем эксплуатировать систему. В противном случае может возникнуть аварийный режим.

Библиография

[1] ЕН 26184-1 Системы взрывозащиты. Часть 1. Определение показателей действия взрыва горючей пыли в воздухе (Explosion protection systems; part 1: determination of explosion indices of combustible dust in air)

[2] ЕН 50156-1 Электрическое оборудование для печей и вспомогательного оборудования. Часть 1. Требования к проектированию и установке (Electrical equipment for furnaces and ancillary equipment. Requirements for application design and installation)

УДК 621.184.8:621.18-5:006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: котел, котлы паровые, котлы водогрейные, ограничитель, датчик, система безопасности котла, безаварийность, помехозащищенность, система защиты, испытания ограничителя давления, система управления

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 2,33. Тираж 36 экз. Зак. 3545.

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