

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
27 декабря 2005 г. № 57

**Об утверждении Правил устройства и безопасной
эксплуатации паровых и водогрейных котлов**

Изменения и дополнения:

Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 13 декабря 2007 г. № 121 (зарегистрировано в Национальном реестре - № 8/17855 от 03.01.2008 г.) <W20817855>;

Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 16 апреля 2008 г. № 31 (зарегистрировано в Национальном реестре - № 8/18733 от 02.05.2008 г.) <W20818733>

На основании Закона Республики Беларусь от 10 января 2000 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить прилагаемые Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

Первый заместитель Министра

В.В.Карпицкий

СОГЛАСОВАНО

Министр труда
и социальной защиты
Республики Беларусь
А.П.Морова
23.12.2005

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
27.12.2005 № 57

**ПРАВИЛА
устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов**

**РАЗДЕЛ I
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**ГЛАВА 1
ОБЛАСТЬ И ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ**

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (далее – Правила) разработаны в соответствии с Законом Республики Беларусь от 10 января 2000 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 8, 2/138) и обязательны для всех организаций независимо от их организационно-правовых форм и формы собственности (далее – субъекты хозяйствования).

2. Настоящие Правила устанавливают требования промышленной безопасности к проектированию, конструкции, материалам, изготовлению, монтажу, наладке и

эксплуатации, включая ремонт и техническое диагностирование паровых котлов, автономных пароперегревателей и экономайзеров с рабочим давлением более 0,07 МПа (0,7 бар), водогрейных котлов и автономных экономайзеров с температурой воды выше 115°C, паровых котлов, переведенных в водогрейный режим, котлов паровых и жидкостных, работающих с высокотемпературными органическими теплоносителями (далее – котлы с ВОТ).

Требования к монтажу и ремонту аналогичны требованиям к изготовлению.

Здесь и далее по тексту указывается избыточное давление.

3. В настоящих Правилах применены термины с соответствующими определениями.

Паровой котел – устройство, имеющее топку, обогреваемое продуктами сжигаемого в ней топлива и предназначенное для получения пара с давлением выше атмосферного, используемого вне самого устройства.

Водогрейный котел – устройство, имеющее топку, обогреваемое продуктами сжигаемого в ней топлива и предназначенное для нагревания воды, находящейся под давлением выше атмосферного и используемой в качестве теплоносителя вне самого устройства.

Бойлер – подогреватель сетевой воды, паровой или водо-водяной теплообменник, использующий тепло пара или котловой воды для получения горячей воды других параметров. Бойлер может быть встроенным в котел или отдельно стоящим.

Котел-утилизатор – паровой или водогрейный котел без топки или с топкой для дожигания газов, в котором в качестве источника тепла используются горячие газы технологических или металлургических производств или другие технологические продуктовые потоки.

Пароводогрейный котел – котел, предназначенный для выдачи потребителю пара и горячей воды.

Котел-бойлер – паровой котел, в барабане которого размещено устройство для нагревания воды, используемой вне самого котла, а также паровой котел, в естественную циркуляцию которого включен отдельно стоящий бойлер*.

Энерготехнологический котел – паровой или водогрейный котел, в топке которого осуществляется переработка технологических материалов**.

*На бойлер распространяются требования настоящих Правил независимо от того, отключается он от котла арматурой или нет.

**К технологическим материалам относятся жидкие промышленные стоки, газовые выбросы, мелкозернистые материалы, подвергающиеся огневой обработке, щелоки бумажной промышленности, серы, сероводородные соединения.

Паровой или жидкостный котел с ВОТ – котел, в котором в качестве рабочей среды используется высокотемпературный органический теплоноситель, находящийся в парожидкостном или жидкостном состоянии.

Пароперегреватель (перегреватель) – устройство, предназначенное для повышения температуры пара выше температуры насыщения, соответствующей давлению в котле.

Автономный пароперегреватель – пароперегреватель, встроенный в котел или газоход или отдельно стоящий, в который пар для перегрева поступает от внешнего источника.

Экономайзер – устройство, обогреваемое продуктами сгорания топлива и предназначенное для подогрева или частичного испарения воды, поступающей в паровой котел.

Автономный экономайзер – экономайзер, встроенный в котел или газоход, подогретая вода которого полностью или частично используется вне данного котла, или отдельно стоящий экономайзер, подогретая вода которого полностью или частично используется в паровом котле.

Стационарный котел – котел, установленный на неподвижном фундаменте.

Транспортабельная котельная установка – комплекс, состоящий из котла, вспомогательного оборудования, системы управления и защиты, помещения (контейнера), в котором смонтировано все оборудование, и приспособлений для транспортирования с целью быстрого изменения места использования.

Передвижная котельная установка – транспортабельная котельная установка, имеющая ходовую часть.

Блочная котельная – котельная, которая собирается на месте установки из изготовленных на заводе отдельных транспортабельных блоков.

Модульная котельная – котельная, изготовленная на заводе в виде одного или нескольких транспортабельных модулей, которые собираются на месте установки, как правило, без применения сварки.

Блочно-модульная котельная – котельная, имеющая все признаки как блочной, так и модульной котельной.

Границы (пределы) котла по пароводяному тракту – запорные устройства питательных, дренажных и других трубопроводов, а также предохранительные клапаны и другие клапаны и задвижки, ограничивающие внутренние полости элементов котла и присоединенных к ним трубопроводов. При отсутствии запорных органов пределами котла следует считать границы его заводской поставки.

Габаритные размеры котла – наибольшие размеры котла по высоте, ширине и глубине с изоляцией и обшивкой, а также с укрепляющими или опорными элементами (например, поясами жесткости или опорными рамами), но без учета выступающих приборов, труб отбора проб, импульсных трубок; размеры в плане определяются по осям колонн каркаса или металлоконструкций, если колонны имеются; высота определяется по верху хребтовой балки, а при ее отсутствии – по верхней точке котла.

Срок службы – календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

Расчетный срок службы котла – срок службы в календарных годах, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния основных деталей котла, работающих под давлением, с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации котла или необходимости его демонтажа.

Срок службы должен исчисляться со дня ввода котла в эксплуатацию.

Назначенный срок службы – календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация котла должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

Расчетный ресурс котла (элемента) – продолжительность эксплуатации котла (элемента), в течение которого изготовитель гарантирует надежность его работы при условии соблюдения режима эксплуатации, указанного в инструкции предприятия-изготовителя, и расчетного числа пусков из холодного и горячего состояния.

Техническое диагностирование – определение технического состояния объекта, которое может включать: контроль технического состояния; поиск места и определение причин неисправности; прогнозирование технического состояния.

Контроль технического состояния – проверка соответствия состояния объекта требованиям технической документации, настоящим Правилам безопасности и определение возможности его безопасной эксплуатации.

Прогнозирование технического состояния – определение интервала времени, в течение которого вероятно сохранение работоспособного состояния объекта (определение ресурса).

Обследование котла – проведение технического диагностирования в объеме контроля технического состояния котла, выявление дефектов, износа и повреждения его элементов, металлоконструкций, определение их причин и разработка мер по их устранению и восстановлению работоспособности котла.

Техническое освидетельствование – комплекс работ по техническому диагностированию в объеме контроля технического состояния объекта, выявление дефектов, износа и повреждения его элементов, металлоконструкций и разработка мер по устранению и восстановлению работоспособности объекта, соответствия его настоящим Правилам и определение возможности дальнейшей эксплуатации.

Конструктивный зазор в угловом сварном соединении – зазор, образующийся между штуцером (трубой) и основной деталью, который полностью или частично сохраняется после выполнения сварки.

Служебные свойства металла – комплекс механических и физических характеристик, используемый в прочностных и тепловых расчетах энергооборудования.

Расчетное давление – максимальное избыточное давление в детали, на которое производится расчет на прочность при обосновании основных размеров, обеспечивающих надежную работу в течение расчетного ресурса.

Разрешенное давление котла (элемента) – максимально допустимое избыточное давление котла (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность.

Рабочее давление котла – максимальное избыточное давление за котлом (пароперегревателем) при нормальных условиях эксплуатации.

Пробное давление – избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание котла или его элементов на прочность и плотность.

Условный параметр – параметр, принимаемый для трубопроводов и арматуры в качестве характеристики присоединяемых частей. Параметр не имеет единицы измерения и приблизительно равен внутреннему диаметру присоединяемого трубопровода, выраженному в миллиметрах.

Нормальные условия эксплуатации – группа эксплуатационных режимов, предусмотренная плановым регламентом работы: стационарный режим, пуск, изменение производительности, остановка, горячий резерв.

Специализированная организация – организация, имеющая лицензию, в которую входит один или несколько видов выполняемых работ по котлам (проектирование, изготовление, монтаж, техническое диагностирование, ремонт, наладка, эксплуатация, а также эксплуатация опасных производственных объектов, на которых применяются котлы), у которой эти виды выполняемых работ составляют основной объем.

Собственник котла – организация (юридическое или физическое лицо), у которого котел находится на балансе или является его собственностью.

Владелец котла – субъект хозяйствования (юридическое или физическое лицо), который осуществляет эксплуатацию котла как собственник или по договору с собственником и несет юридическую, административную и уголовную ответственность за безопасную эксплуатацию.

Головная организация по котлам – специализированная организация, которой постановлением Госпромнадзора доверяется рассматривать и давать заключения по конструкции котлов и проектов котельных установок, по проектам реконструкции, модернизации и ремонта, разрабатывать техническую документацию, проводить научно-исследовательские работы по безопасности котлов, давать разъяснения по вопросам, касающимся котлов и котельно-вспомогательного оборудования.

Элемент котла – сборочная единица котла, предназначенная для выполнения одной из основных функций котла (коллектор, барабан, пароперегреватель, поверхность нагрева).

Основной элемент котла – сборочная единица, состоящая из деталей, нагруженных внутренним давлением, и выполняющая одну из функций котла. Например, сбор пароводяной смеси и ее разделение, перегрев пара и тому подобное.

Элемент трубопровода – сборочная единица трубопровода пара или горячей воды, предназначенная для выполнения одной из основных функций трубопровода (прямолинейный участок, колено, тройник, конусный переход, фланец).

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сваркой, свинчиванием, развальцовкой и другими сборочными операциями.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах.

Температура рабочей среды – максимальная температура пара или горячей воды в рассматриваемом элементе котла.

Приварные детали, не работающие под давлением, – детали, приваренные к внутренней или наружной поверхности элементов котла (барабана, коллектора и другого), которые не учитываются в расчете на прочность данного элемента, и предназначенные для выполнения какой-либо вспомогательной функции опорно-подвесной системы, крепления изоляции, внутренних устройств.

Предельная температура стенки – максимальная температура детали котла или трубопровода со стороны среды с наибольшей температурой, определяемая по тепловому и гидравлическому расчетам или по испытаниям без учета временного увеличения обогрева (не более 5 % расчетного ресурса).

Расчетная температура наружного воздуха – средняя температура наружного воздуха за наиболее холодную пятидневку года.

Стыковое сварное соединение – соединение, в котором свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают в себя шов и зону термического влияния.

Производственно-техническая документация (далее – ПТД) – технологические инструкции и карты технологического процесса, составленные организацией – изготовителем изделия.

Полуфабрикат – предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке на организациях-потребителях.

Эксплуатация котла – стадия жизненного цикла котла, на которой осуществляется его использование по назначению, поддерживается его работоспособность.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности котла и восстановлению его ресурса или элементов.

Котловая вода – вода, циркулирующая внутри котла.

Питательная вода – вода заданных проектом параметров (температуры, давления, химического состава) на входе в паровой котел.

Добавочная вода – вода, прошедшая заданную проектом химическую и термическую обработку и предназначенная для восполнения потерь, связанных с продувкой котла, утечкой воды в теплопотребляющих установках и тепловых сетях.

Подпиточная вода – вода, прошедшая заданную проектом химическую и термическую обработку и предназначенная для восполнения потерь, связанных с продувкой котла, утечкой воды в теплопотребляющих установках и тепловых сетях.

Прямая сетевая вода – вода заданных проектом параметров (температуры, давления, химического состава) в напорном трубопроводе тепловой сети от источника до потребителя тепла.

Обратная сетевая вода – вода заданных проектом параметров (температуры, химического состава) в тепловой сети от потребителя до сетевого насоса.

Сырая вода – вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей.

Топка котла (топка) – устройство котла, предназначенное для сжигания органического топлива, частичного охлаждения продуктов сгорания и выделения золы.

Горелка котла (горелка) – устройство для ввода в топку котла топлива, необходимого для его сжигания воздуха и обеспечения устойчивого сжигания топлива.

Горелочное устройство – горелка, сконструированная с запальным устройством, запорными топливными клапанами, гляделкой, средствами автоматического управления, регулирования, сигнализации (если они предусмотрены конструкцией).

Форсунка – устройство для подачи, распыления и распределения в воздушном потоке жидкого топлива, поступающего в топку котла.

Взрыв – процесс освобождения большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени с образованием ударной волны, во фронте которой давление превышает расчетные значения, что приводит к срабатыванию взрывных предохранительных клапанов (при их наличии), возникновению остаточных деформаций и (или) разрушению элементов котла.

Хлопок – учитываемое расчетом на прочность кратковременное повышение давления в топке или газоходе котла, при котором не возникают остаточные деформации и разрушения элементов котлов.

4. Настоящие Правила распространяются на:

паровые котлы, в том числе котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры;

водогрейные и пароводогрейные котлы;

энерготехнологические котлы: паровые и водогрейные, в том числе содорегенерационные котлы (далее – СРК);

котлы-утилизаторы (паровые и водогрейные);

котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;

котлы с ВОТ паровые и жидкостные;

трубопроводы пара и горячей воды в пределах котла;

паровые котлы, переведенные в водогрейный режим.

5. Настоящие Правила не распространяются на:

котлы, автономные пароперегреватели и экономайзеры, устанавливаемые на морских и речных судах и других плавучих средствах и объектах подводного применения;

отопительные котлы вагонов железнодорожного состава;

котлы с электрическим обогревом;

котлы с объемом парового и водяного пространства $0,010 \text{ м}^3$ (10 л) и менее, у которых произведение рабочего давления в МПа (бар) на объем в м^3 (л) не превышает 0,020 (200);

теплоэнергетическое оборудование атомных электростанций;

пароперегреватели трубчатых печей предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

6. Отступления от настоящих Правил могут быть допущены в исключительных случаях только по разрешению Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Госпромнадзор).

Для получения разрешения организация или другой субъект хозяйствования должны представить Госпромнадзору соответствующее обоснование, а в случае необходимости – также заключение головной специализированной организации республики.

Копия разрешения на отступление от настоящих Правил должна быть приложена к паспорту котла.

7. Отступления от государственных стандартов, строительных норм, технических условий, стандартов организаций и другой технической документации (далее – ТНПА) могут быть допущены только по согласованию с соответствующими организациями Республики Беларусь, в компетенцию которых входит утверждение таких ТНПА.

ГЛАВА 2

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗРЕШЕНИЯ (ЛИЦЕНЗИИ) НА ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

8. Работы по проектированию (конструированию), изготовлению, монтажу, наладке, обслуживанию, техническому диагностированию, ремонту котлов, автономных пароперегревателей, экономайзеров и трубопроводов в пределах котла (далее – котлы), а также по эксплуатации опасных производственных объектов, на которых применяются котлы, могут выполняться субъектами хозяйствования, получившими специальное разрешение (лицензию) (далее – лицензия) на деятельность в области промышленной безопасности с перечнем указанных работ и услуг.

9. Владельцы лицензии на деятельность в области промышленной безопасности обязаны при выполнении составляющих ее работ и услуг получать в Госпромнадзоре разрешения на изготовление конкретных типов котлов или их элементов, на пуск в работу котлов после монтажа, реконструкции, ремонта их узлов и элементов с применением сварки и другие разрешения, предусмотренные настоящими Правилами.

Разрешение Госпромнадзора на изготовление котлов, не подлежащих регистрации в Госпромнадзоре, не требуется.

10. Котлы и их элементы, а также полуфабрикаты для изготовления и комплектующие котел изделия, приобретенные за границей, должны удовлетворять требованиям настоящих Правил или превышать их в обеспечении безопасности.

Организация-покупатель может заключить контракт на поставку котлов, их элементов, а также полуфабрикатов, изготовленных иностранными организациями, имеющими разрешение Госпромнадзора или выданный им сертификат соответствия.

Паспорт котла, руководство по эксплуатации, инструкции по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий, а также иная техническая документация, поставляемая с котлом, пароперегревателем, экономайзером должны быть выполнены на белорусском (русском) языке, условные обозначения тепловых и иных схем должны соответствовать требованиям настоящих Правил и ТНПА.

В паспорте котла должен быть указан номер разрешения на его изготовление.

11. Расчеты на прочность котлов и их элементов должны выполняться по действующим нормам, за исключением случаев, когда головной специализированной организацией будет выдано заключение, что расчеты, выполненные по иной методике, принятой проектной организацией, удовлетворяют требованиям указанных норм.

Копии подтверждающих документов прикладываются к паспорту котла.

Список головных специализированных организаций приведен в приложении 1.

12. Соответствие примененных марок основных и сварочных материалов требованиям настоящих Правил или допустимость их применения в каждом конкретном случае должны быть подтверждены головной специализированной организацией или Госпромнадзором.

Копии подтверждающих документов прикладываются к паспорту котла.

13. Субъекты хозяйствования, осуществляющие работы по конструированию (проектированию), изготовлению, монтажу, наладке, диагностированию, ремонту, эксплуатации, обслуживанию котлов, должны иметь в своем штате специалистов и рабочих по лицензируемому виду работ, прошедших аттестацию и проверку знаний в установленном порядке.

ГЛАВА 3

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ

14. Требования промышленной безопасности, содержащиеся в настоящих Правилах, являются обязательными для исполнения всеми субъектами хозяйствования (должностными лицами, специалистами, работниками), занятыми проектированием, изготовлением, монтажом, наладкой, ремонтом, техническим диагностированием,

освидетельствованием, эксплуатацией опасного производственного объекта, на котором применяются котлы, обслуживанием котлов.

15. За правильность конструкции котла, расчет его на прочность, выбор материала, качество изготовления, монтажа, наладки, ремонта, технического диагностирования, а также за соответствие котла требованиям настоящих Правил, ТНПА отвечает организация, выполнившая соответствующие работы.

16. Руководители и специалисты организаций, осуществляющих проектирование, конструирование, изготовление, ремонт, монтаж, наладку, техническое диагностирование, эксплуатацию опасного производственного объекта, на котором применяются котлы, обслуживание, виновные в нарушении настоящих Правил, должностных инструкций, несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь независимо от того, привело ли нарушение к несчастному случаю или к аварии.

17. Работники, занятые эксплуатацией и техническим обслуживанием котлов (далее – обслуживающий персонал), и другие работники, в том числе лаборанты химического анализа, слесари-ремонтники котельно-вспомогательного оборудования, слесари по контрольным измерительным приборам и автоматике, электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования несут ответственность за допущенные ими при выполнении работ нарушения настоящих Правил или инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего распорядка на предприятии и законодательством Республики Беларусь.

18. Выдача должностными лицами субъектов хозяйствования указаний или распоряжений, принуждающих подчиненных работников нарушать настоящие Правила, производственные инструкции и инструкции по охране труда (далее – инструкции), самовольно возобновлять работы, остановленные Госпромнадзором, а также непринятие мер по устранению нарушений настоящих Правил и инструкций, допущенных рабочими или другими подчиненными, являются грубыми нарушениями настоящих Правил.

19. Лица, виновные в нарушении настоящих Правил, а также утвержденных в соответствии с ними инструкций и других ТНПА, в зависимости от характера нарушений могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

20. У субъектов хозяйствования, не обеспечивающих требований настоящих Правил, могут быть изъяты (или приостановлены) в установленном порядке специальные разрешения (лицензии) на деятельность в области промышленной безопасности.

За выполнение без лицензии работ и услуг, составляющих деятельность в области промышленной безопасности, субъекты хозяйствования несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

21. За грубые нарушения правил безопасности, в том числе послужившие причиной принудительной остановки инспекторами технадзора котлов, руководители организации и другие ответственные лица могут быть направлены на внеочередную проверку знаний настоящих Правил.

Лица обслуживающего персонала и работники за грубые нарушения настоящих Правил и инструкций могут быть по требованию инспектора технадзора лишены права обслуживания котлов или ведения других работ до прохождения ими внеочередной проверки знаний в комиссии с участием инспектора технадзора.

ГЛАВА 4

ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ АВАРИЙ И НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

22. Расследование аварий и инцидентов при эксплуатации зарегистрированных в Госпромнадзоре котлов должно производиться в соответствии с Положением о порядке технического расследования причин аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, утвержденным постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь (далее – МЧС) от 28 июня 2000 г. № 9 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 75, 8/3742).

Несчастные случаи при эксплуатации котлов подлежат расследованию в соответствии с Правилами расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, утвержденными постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 января 2004 г. № 30 «О расследовании и учете несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 8, 5/13691).

23. О каждой аварии, смертельном, тяжелом или групповом несчастном случае, связанных с обслуживанием зарегистрированных в Госпромнадзоре котлов, их владельцы обязаны немедленно уведомить Госпромнадзор и другие организации в соответствии с установленным порядком.

24. До прибытия представителя Госпромнадзора на предприятие для расследования обстоятельств и причин аварии или несчастного случая владелец обязан обеспечить сохранность всей обстановки аварии (несчастного случая), если это не представляет опасности для жизни людей и не вызывает дальнейшее развитие аварии.

РАЗДЕЛ II ПРОЕКТИРОВАНИЕ (КОНСТРУИРОВАНИЕ)

ГЛАВА 5 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

25. Проведение работ по разработке и постановке на производство котлов и их элементов, запчастей к ним, транспортабельных котельных осуществляют в соответствии с СТБ 972 «Разработка и постановка продукции на производство».

26. Разработку технической документации на котлы и их элементы, а также проектов на их монтаж, реконструкцию, модернизацию и модифицирование должны выполнять специализированные проектные (конструкторские) организации, имеющие лицензию.

27. Разрабатываемая техническая документация должна предусматривать меры по созданию безопасных условий работы котлов и их элементов и должна соответствовать ТНПА, а в случае их отсутствия – техническим заданиям на разработку продукции.

28. При проектировании котлов-утилизаторов и котлов с ВОТ, используемых в химических отраслях промышленности, должны учитываться требования Общих правил взрывобезопасности химических производств и объектов, утвержденных Министром по чрезвычайным ситуациям и защите населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС 28 июня 1996 г.

29. Проекты котлов, транспортабельных и передвижных котельных, в том числе разработанные иностранными организациями, а также вносимые в эти проекты изменения должны проходить экспертизу промышленной безопасности в целях оценки их соответствия требованиям настоящих Правил и других ТНПА.

30. Для оценки назначенного ресурса жаро(газо)трубного котла и количества пусков (из холодного и горячего состояния) должен выполняться проверочный расчет на усталостную прочность всей конструкции котла.

31. Изменение технической документации, необходимость в котором возникает в процессе изготовления, монтажа, эксплуатации, ремонта, модернизации, модифицирования или реконструкции, должно быть согласовано с автором конструкции котла, а для котлов, приобретенных за пределами Республики Беларусь, а также при отсутствии автора конструкции котла – с головной организацией по котлам.

РАЗДЕЛ III КОНСТРУКЦИЯ

ГЛАВА 6 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

32. Конструкция котла и его элементов должна обеспечивать надежность, долговечность и безопасность эксплуатации на расчетных параметрах в течение расчетного ресурса, назначенного срока службы безопасной работы котла (элемента), принятого в ТНПА, а также возможность технического освидетельствования, очистки, промывки, ремонта и эксплуатационного контроля металла.

Внутренние устройства в паровой и водяной частях барабанов котлов, препятствующие осмотру их поверхности, а также проведению технического диагностирования, должны выполняться съемными.

Допускается располагать в барабане приварные элементы для крепления внутренних устройств. Организация-изготовитель обязана в ПТД и в руководстве по эксплуатации указать порядок съема и установки этих устройств.

Конструкция газотрубного котла должна обеспечивать возможность осмотра внутренней поверхности корпуса котла. При невозможности осмотра отдельных элементов котла порядок и объем контроля их технического состояния должны быть изложены в ПТД и в руководстве по эксплуатации организации-изготовителя.

33. Конструкция и гидравлическая схема котла, пароперегревателя и экономайзера должны обеспечивать надежное охлаждение стенок элементов, находящихся под давлением.

Температура стенок элементов котла, пароперегревателя и экономайзера не должна превышать величины, принятой в расчетах на прочность.

34. Конфигурация размещенных в газоходах труб, отводящих рабочую среду от экономайзера, должна исключать возможность образования в них паровых мешков и пробок.

35. Конструкция котла должна обеспечивать возможность равномерного прогрева его элементов при растопке и нормальном режиме работы, а также возможность свободного теплового расширения отдельных элементов котла.

Для контроля за перемещением элементов котлов при тепловом расширении в соответствующих точках должны быть установлены указатели перемещения (реперы). Места установки реперов и значение их перемещения указываются в конструкторской документации котла.

При невозможности обеспечения свободного теплового расширения при расчетах на прочность необходимо учитывать соответствующие дополнительные напряжения. В этом случае установка реперов не требуется.

36. Бойлер, включенный в естественную циркуляцию котла (расположенный вне барабана), должен быть укреплен на подвесках (опорах), допускающих возможность свободного теплового расширения труб, соединяющих его с котлом, и рассчитанных на компенсацию гидравлических ударов в бойлере.

37. Участки элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, с которыми возможно непосредственное соприкосновение обслуживающего персонала, должны быть покрыты тепловой изоляцией, обеспечивающей температуру наружной поверхности не более 45 град. С при температуре окружающей среды не более 25 град. С в соответствии с требованиями ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

38. Конструкция котла должна обеспечивать возможность удаления воздуха из всех элементов, находящихся под давлением, в которых могут образоваться воздушные пробки при заполнении котла водой.

39. Устройство вводов питательной воды, подачи в котел химикатов и присоединение труб рециркуляции, а также распределение питательной воды в барабане

не должны вызывать местного охлаждения стенок элементов котла, для чего должны быть предусмотрены защитные устройства.

Допускается конструкция котла без защитных устройств, если это обосновано расчетами на прочность.

ГЛАВА 7 ТРЕБОВАНИЯ К ГАЗОХОДАМ

40. Устройство газоходов должно исключать возможность образования взрывоопасного скопления газов, а также обеспечивать необходимые условия для очистки газоходов от отложений продуктов сгорания, а также возможность свободного теплового перемещения газоходов.

41. Конструкция котлов должна учитывать возможность кратковременного повышения давления от хлопков. При оснащении котла дымососами конструкция котла должна учитывать возможность кратковременного разрежения после хлопка. Расчетные величины давления и разрежения выбираются конструктором.

ГЛАВА 8 ПОЛОЖЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ

42. Нижний допустимый уровень воды в газотрубных (жаротрубных) котлах должен быть не менее чем на 100 мм выше верхней точки поверхности нагрева котла.

Нижний допустимый уровень воды в барабанах водотрубных котлов устанавливается конструкторской организацией.

43. Верхний допустимый уровень воды в паровых котлах устанавливается конструкторской организацией.

ГЛАВА 9 ЛАЗЫ, ЛЮЧКИ, КРЫШКИ И ТОПОЧНЫЕ ДВЕРЦЫ

44. Для барабанов и коллекторов должны применяться лючки и лазы, отвечающие следующим требованиям.

В барабанах лазы должны быть круглой, эллиптической или овальной формы: диаметр круглого лаза должен быть не менее 400 мм, а размер осей эллиптического или овального лаза – не менее 300 x 400 мм.

Крышка лаза массой более 30 кг должна быть снабжена приспособлением для облегчения открывания и закрывания.

В коллекторах с внутренним диаметром более 150 мм должны быть предусмотрены отверстия (лючки) эллиптической или круглой формы с наименьшим размером в свету не менее 80 мм для осмотра и чистки внутренней поверхности. Вместо указанных лючков разрешается применение приварных штуцеров круглого сечения, заглушаемых приварным донышком, отрезаемым при осмотре (чистке).

Количество и расположение штуцеров устанавливается при разработке проекта. Лючки и штуцера допускается не предусматривать, если к коллекторам присоединены трубы наружным диаметром не менее 50 мм, расположенные так, что после их отрезки возможен доступ для осмотра внутреннего пространства коллектора.

Конкретные указания по выполнению этой работы должны содержаться в ПТД и в руководстве по эксплуатации котла организации-изготовителя.

По решению конструкторской организации, разработавшей котел, допускается замена приварных плоских донышек на фланцевые заглушки. Данная замена должна быть обоснована расчетом на прочность.

45. В стенках топки и газоходов должны быть предусмотрены лазы и гляделки, обеспечивающие возможность контроля за процессом горения и состоянием поверхностей нагрева, обмуровки, а также за изоляцией обогреваемых частей барабанов и коллекторов.

Прямоугольные лазы должны быть размером не менее 400 х 450 мм, круглые – диаметром не менее 450 мм и обеспечивать возможность проникновения внутрь котла для осмотра поверхностей его элементов (за исключением газотрубных и жаротрубных котлов).

В качестве лазов могут использоваться топочные дверцы и амбразуры горелочных устройств при условии, что их размеры будут не менее указанных в настоящем пункте.

46. Дверцы и крышки лазов, лючков и гляделок должны быть прочными, плотными и должны исключать возможность самопроизвольного открывания.

На котлах с избыточным давлением газов в топке, в газоходах лючки должны быть оснащены устройствами, исключающими выбивание газов наружу при их открывании.

ГЛАВА 10 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ТОПОК И ГАЗОХОДОВ

47. Котел с камерным сжиганием топлива (пылевидного, газообразного, жидкого) или с шахтной топкой для сжигания торфа, опилок, стружек и других мелких отходов производства должен быть снабжен взрывными предохранительными устройствами. Эти устройства следует устанавливать в стенке топки, последнего газохода котла, экономайзера и золоуловителя. Взрывные предохранительные устройства должны быть размещены и устроены так, чтобы было исключено травмирование людей и обеспечивало герметичность топки (газоходов) котла.

48. Конструкция, количество, размещение и размеры проходного сечения взрывных предохранительных устройств определяются проектом котла.

Взрывные предохранительные устройства разрешается не устанавливать в топках и газоходах котлов, если это обосновано конструкцией котла, обеспечивающей его безопасную эксплуатацию.

49. Каждая жаровая труба газотрубных котлов должна оснащаться взрывными предохранительными устройствами.

Взрывные предохранительные устройства можно не устанавливать при оснащении котла автоматикой безопасности.

50. Между котлом – утилизатором и технологическим агрегатом должно быть установлено отключающее устройство, позволяющее работу агрегата без котла-утилизатора.

Допускается не устанавливать это отключающее устройство, если режим эксплуатации технологического агрегата позволяет остановить котел и выполнить требования настоящих Правил по проведению технических освидетельствований или ремонта котлов.

ГЛАВА 11 ЧУГУННЫЕ ЭКОНОМАЙЗЕРЫ

51. Схемы включения чугунных экономайзеров должны соответствовать требованиям инструкции организации-изготовителя по монтажу и эксплуатации.

52. Температура воды на выходе из чугунного экономайзера должна быть не менее чем на 20°C ниже температуры насыщенного пара в паровом котле или температуры парообразования при имеющемся рабочем давлении воды в водогрейном котле.

ГЛАВА 12 ДНИЩА И ТРУБНЫЕ РЕШЕТКИ

53. Днища следует применять выпуклые полушаровые или эллиптические. При поставке по импорту допускается применение торосферических (коробовых) днищ.

54. Для газотрубных и жаротрубных котлов допускается применение торосферических днищ с отбортовкой или плоских днищ с отбортовкой или без отбортовки. Плоские днища должны быть укреплены продольными и (или) угловыми связями.

Плоские днища должны иметь отбортовки радиусом не менее 40 мм.

Плоские днища без отбортовки допускаются в конструкциях котлов паропроизводительностью не более 1,5 т/ч, мощностью не более 2 МВт и давлением до 1 МПа (10 бар) при доступности выполнения неразрушающего контроля сварных швов приварки плоских днищ к обечайке корпуса котла и поворотной камере.

55. Возможность применения плоских днищ без отбортовки в случаях, не указанных в пункте 54 настоящих Правил, должна быть подтверждена головной организацией по котлам.

Для коллекторов водотрубных котлов допускается применение плоских днищ с внутренним диаметром не более 600 мм. Это ограничение не является обязательным, если ресурс коллектора обоснован поверочным расчетом на прочность.

56. Плоские и выпуклые доньшки наружным диаметром не более 80 мм могут изготавливаться механической обработкой из круглой прокатной заготовки.

57. Днища, как правило, следует изготавливать из одного листа. Допускаются днища из двух листов, при этом листы должны быть сварены до изготовления днища и сварной шов подвергнут радиографическому контролю (далее – РГГ) или ультразвуковому контролю (далее – УЗК) по всей длине после изготовления днища.

58. Трубные решетки допускается изготавливать из двух и более листов при условии, что расстояние между соседними сварными швами будет не менее пятикратной толщины стенки и сварные швы по всей длине подвергнуты РГГ или УЗК.

59. Расстояние между центрами соседних отверстий дымогарных труб трубной решетки газотрубных котлов не должно быть менее диаметра отверстия плюс 15 мм.

60. Плоские днища с канавками по внутренней стороне или с цилиндрической частью, выполненные механической расточкой, должны изготавливаться из поковки, проверенной неразрушающим методом РГГ или УЗК.

Для изготовления плоских днищ допускается применение листового проката на рабочее давление до 4 МПа (40 бар) и температуру среды до 450°C при условии 100 % контроля заготовки или днища методом РГГ или УЗК.

61. Эллиптические, торосферические и плоские днища с отбортовкой должны иметь цилиндрический борт.

62. Максимальные размеры неукрепленных просветов плоских днищ и огневой поворотной камеры должны быть обоснованы расчетом на прочность.

ГЛАВА 13

СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕНИЕ СВАРНЫХ ШВОВ И ОТВЕРСТИЙ

63. При сварке элементов котлов должны применяться сварные соединения с полным проплавлением.

Применение сварных соединений, имеющих другие конструктивные характеристики и особенности, допускается в случаях, предусмотренных ТНПА или обоснованных конструкторским расчетом и согласованных с Госпромнадзором. Данное требование относится к вновь изготавливаемому оборудованию.

64. Сварка стыковых соединений разнотолщинных элементов, включая такие элементы с различными прочностными свойствами, для соединения литых элементов с трубами, деталями из листа или поковок, а также для соединения труб с крутоизогнутыми коленами, изготовленными методами протяжки или гибки с осадкой, должна соответствовать ТНПА.

65. Конструкция и расположение сварных швов должны обеспечивать:
возможность выполнения сварных соединений с соблюдением всех установленных в ТНПА требований по сварке;

свободное размещение нагревательных устройств в случае местной термической обработки;

доступность проведения контроля качества сварных соединений предусмотренными для них методами;

возможность выполнения ремонта сварных соединений с последующей термообработкой и контролем, если они предусмотрены ТНПА.

66. Взаимное расположение сварных соединений элементов котлов, а также их расположение относительно других конструктивных элементов (отверстий, опорных элементов, перегородок, закруглений гибов, барабанов, коллекторов и других) устанавливается ТНПА и конструкторской документацией.

67. Отверстия в элементах котлов должны располагаться вне сварных швов.

68. Возможность и необходимость расположения отверстий в сварных швах должна подтверждаться ТНПА или конструкторской документацией, согласованной с Госпромнадзором.

69*. Сварные соединения котлов не должны соприкасаться с опорами. При расположении опор над (под) сварными соединениями расстояние от опоры до шва должно быть достаточным для проведения необходимого контроля за состоянием сварного соединения в процессе эксплуатации.

*С введением в действие новых ТНПА (СТБ ЕН) пункты 69–71 утрачивают силу. Объем контроля проводится в соответствии с вновь принятыми документами.

Допускается перекрывать опорами поперечные сварные соединения цилиндрических корпусов котлов, эксплуатируемых в горизонтальном положении, при условии, что перекрываемые участки сварных соединений с припуском на сторону не менее $VD_m S$, но не менее 100 мм были подвергнуты сплошному радиографическому или ультразвуковому контролю, где D_m – средний диаметр элемента (мм), S – средняя толщина стенки.

V – знак «корень квадратный».

Не допускается перекрывать опорами места пересечения и сопряжения сварных соединений.

70. Расстояние от края шва стыкового сварного соединения до оси отверстий под развальцовку или приварку труб должно быть не менее 0,9 диаметра отверстия. Допускается располагать отверстия для приварки труб или штуцеров на стыковых сварных соединениях и на расстоянии от них менее 0,9 диаметра отверстия при выполнении следующих условий:

до расточки отверстий сварные соединения должны быть подвергнуты радиографическому или ультразвуковому контролю на участке отверстий с припуском не менее $VD_m S$, но не менее 100 мм в каждую сторону сварного шва;

расчетный ресурс эксплуатации должен быть обоснован поверочным расчетом на прочность.

Расчеты допускается не производить, если расстояние между кромками отверстий, расположенных в продольном шве, не менее $2VD_m S$, а для отверстий в кольцевом (поперечном) шве – не менее $VD_m S$.

Допускается располагать отверстия под развальцовку труб на стыковых сварных соединениях в соответствии с ТНПА, согласованных с Госпромнадзором.

71. Расстояние между центрами двух соседних отверстий в обечайках и выпуклых днищах по наружной поверхности должно быть не менее 1,4 диаметра отверстия или 1,4 полусуммы диаметров отверстий, если диаметры различны.

При расположении отверстий в один продольный или поперечный ряд допускается указанное расстояние уменьшить до 1,3 диаметра. При установке в таком ряду труб газоплотной мембранной панели с приваркой поверхности коллектора труб и проставок между ними (или плавников) по всей протяженности стыкуемой с коллектором панели расстояние между отверстиями допускается уменьшить до 1,2 диаметра отверстия.

ГЛАВА 14 ЖАРОВЫЕ ТРУБЫ

72. Гладкие жаровые трубы допускается применять в котлах, имеющих корпус длиной менее 4 м и рабочее давление менее 0,9 МПа (9 бар).

73. Толщина стенки жаровых труб котлов, работающих на жидком и газообразном топливе, не должна превышать 22 мм.

74. Допускается подкрепление гладкой жаровой трубы кольцами жесткости с полным проплавлением по толщине стенки кольца. Не следует располагать кольца жесткости в топках с газовым и жидким топливом в области максимальных тепловых потоков.

75. Высота и количество гофр жаровой трубы выбираются в зависимости от величины компенсации разности температурных расширений между обогреваемыми элементами.

76. При конструировании газотрубного котла для компенсации разности температурных расширений между неравномерно обогреваемыми элементами расстояние между жаровой трубой и угловой связью должно составлять не менее 250 мм, между жаровой трубой и обечайкой корпуса – не менее 200 мм и между угловой связью или анкером и дымогарными трубами – не менее 120 мм.

77. В центральной части котла между дымогарными трубами должен быть предусмотрен проход не менее 150 мм для осмотра и очистки верхней части жаровой трубы и огневой поворотной камеры.

78. С внутренней стороны жаровой трубы: места ее входного отверстия, крепления горелки, сварного соединения плоского днища с жаровой трубой и участки длиной не менее 200 мм должны иметь изоляцию.

ГЛАВА 15 АНКЕРНЫЕ СВЯЗИ И УГЛОВЫЕ КОСЫНКИ

79. Анкерные связи и угловые косынки служат для подкрепления участков плоских днищ корпуса котла и плоских днищ огневой поворотной камеры и должны располагаться равномерно по поверхности.

Если позволяют условия размещения, то рекомендуется отдавать предпочтение растягивающим связям по сравнению с угловыми косынками.

80. Толщина стенки угловой связи не должна быть более толщины обечайки. Угловая связь должна быть изготовлена из того же материала, что и обечайка.

Сварные швы приварки угловой косынки к плоскому днищу и обечайке должны быть выполнены с полным проплавлением по толщине стенки косынки и иметь плавные переходы к основному металлу.

Угловые связи должны быть расположены относительно продольной оси газотрубного котла под углом не менее 30°С.

Укрепление плоских днищ ребрами жесткости недопустимо.

ГЛАВА 16 КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

81. Конструкция колен и криволинейных коллекторов должна соответствовать ТНПА, согласованному с Госпромнадзором.

82. Штампосварные колена допускается применять с одним поперечным сварным швом или с одним или двумя продольными сварными швами диаметрального расположения для трубопроводов в пределах котла давлением до 6 МПа (60 бар) при условии проведения контроля методом РГГ или УЗК по всей длине швов.

83. Толщина стенки на внешней и внутренней сторонах, а также овальность поперечного сечения колена не должны выходить за допустимые значения, установленные ТНПА на изделие.

84. Применение колен, кривизна которых образовывается за счет складок (гофр) по внутренней стороне колена, не допускается.

85. Применение секторных колен допускается при рабочем давлении не более 4 МПа (40 бар) при условии, что угол между поперечными сечениями секторов не превышает $22^{\circ}30'$ и расстояние между соседними сварными швами по внутренней стороне колена обеспечивает контроль этих швов с обеих сторон по наружной поверхности.

ГЛАВА 17 ВАЛЬЦОВОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

86. Вальцовочные соединения, выполненные с применением ручной или механизированной вальцовки, а также с применением взрыва внутри вальцуемой трубы, следует использовать для труб с наружным диаметром не более 108 мм при температуре стенки трубы в месте вальцовки в условиях эксплуатации не более 400°C .

При этих же ограничениях допускается использование вальцовочного соединения с обваркой трубы.

87. Номинальная толщина стенки обечайки или трубной решетки при использовании вальцовочного соединения должна быть не менее 13 мм.

88. Конструкция вальцовочного соединения (с одной или несколькими канавками, полученными расточкой или накаткой, а также без канавок, с отбортовкой колокольчика или без нее) должна соответствовать ТНПА на изделие, согласованной с Госпромнадзором.

89. Допустимая овальность отверстия, высота выступающей части трубы или величина заглубления, угол отбортовки колокольчика должны соответствовать ТНПА на изделие.

90. Трещины и надрывы на кромке колокольчика не допускаются.

ГЛАВА 18 СИСТЕМЫ ПРОДУВКИ, ОПОРОЖНЕНИЯ И ДРЕНАЖА

91. Каждый котел должен иметь трубопроводы:

подвода питательной или сетевой воды;

продувки котла и спуска воды при остановке котла;

удаления воздуха из котла при заполнении его водой и растопке;

продувки пароперегревателя и паропровода;

отбора проб воды и пара;

ввода в котловую воду корректирующих реагентов в период эксплуатации и моющих реагентов при химической очистке котла;

отвода воды или пара при растопке и остановке;

разогрева барабанов при растопке.

Совмещение указанных трубопроводов или их отсутствие должно быть указано конструкторской организацией.

92. Количество и точки присоединения к элементам котла продувочных, спускных, дренажных и воздушных трубопроводов должны выбираться конструкторской

организацией таким образом, чтобы обеспечить удаление воды, конденсата и осадков из самых нижних и воздуха из верхних частей котла. В тех случаях, когда удаление рабочей среды не может быть обеспечено за счет самотека, следует предусмотреть принудительное ее удаление продувкой паром, сжатым воздухом, азотом или другими способами.

93. Продувочный трубопровод должен отводить воду в емкость, работающую без давления. Допускается применение емкости, работающей под давлением, при условии подтверждения надежности и эффективности продувки соответствующими расчетами.

94. На всех участках паропровода, которые могут быть отключены запорными органами, должны быть устроены дренажи, обеспечивающие отвод конденсата.

95. Конструктивные и компоновочные решения систем продувок, опорожнения, дренажа, ввода реагента, принимаемые конструкторской организацией по конкретному оборудованию, должны обеспечить надежность эксплуатации котла на всех режимах, включая аварийные, а также надежную его консервацию при простоях.

ГЛАВА 19 ГОРЕЛОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

96. Горелочные устройства должны обеспечивать безопасную и экономичную эксплуатацию котлов.

97. Горелочные устройства должны изготавливаться организациями в соответствии с нормативной документацией, согласованной с Госпромнадзором. В нормативной документации должны быть установлены требования безопасности, указания по эксплуатации и ремонту.

98. Применение горелочных устройств (горелок) в Республике Беларусь допускается только при наличии разрешения Госпромнадзора. Разрешение на изготовление горелочных устройств (горелок), в том числе импортного производства, выдается Госпромнадзором организации-изготовителю на основании экспертизы технических и организационных возможностей организации-изготовителя.

Копия разрешения Госпромнадзора на изготовление горелочных устройств (горелок) должна прилагаться к их паспорту.

99. Все горелочные устройства должны в установленном порядке пройти соответствующие испытания (приемосдаточные, приемочные, квалификационные, типовые).

100. В комплект горелочного устройства должны входить:

комплект основных и резервных форсунок, использующих жидкое топливо в качестве основного, резервного аварийного или растопочного. Число резервных форсунок и форсунок на горелках пылеугольных котлов, использующих жидкое топливо в качестве растопочного, определяется проектом;

защитно-запальные устройства (далее – ЗЗУ) с контролем растопочного и основного факела. Места установки ЗЗУ и средств контроля факела определяются проектом;

комплект арматуры, обеспечивающий автоматическое, дистанционное или ручное управление горелками;

автоматическое устройство (комплект аппаратуры) для контроля герметичности запорной арматуры при работе на природном газе;

комплект эксплуатационных документов в соответствии с ГОСТ 2.601 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»:

паспорт, включающий общие сведения (наименование и адрес изготовителя, заводской номер, дату изготовления, конструктивные решения, основные размеры, параметры рабочих сред, тип, мощность, регулировочный диапазон, основные технические характеристики). Форма паспорта устанавливается изготовителем;

инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий и руководство по эксплуатации.

101. Горелочные устройства, разработанные и поставляемые совместно с котлом одним заводом-изготовителем, проходят приемочные испытания в составе этого котла (на головных образцах котлов одновременно с испытаниями котла в целом).

102. Испытания горелочных устройств тепловой мощности до 3 МВт для промышленных паровых и водогрейных котлов могут быть проведены на стендах в условиях, максимально приближенных к натурным.

103. Горелочные устройства должны обеспечивать надежное воспламенение и устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в заданном диапазоне режимов работы, не допускать выпадения капель жидкости топлива на пол и стенки топki, а также сепарации угольной пыли (если не приняты специальные меры по ее дожиганию в объеме топki).

104. Аэродинамические характеристики горелок и размещение их на стенах топki должны обеспечивать равномерное заполнение топki факелом без наброса его на стены и исключать образование застойных и плохо вентилируемых зон в объеме топki.

105. В качестве растопочного топлива для растопочных устройств пылеугольных горелок должен использоваться топочный мазут или природный газ.

Допускается применение других видов жидкого топлива с температурой вспышки не ниже 61°C.

Применение легковоспламеняющихся топлив в качестве растопочных не допускается.

106. Расположение мазутной форсунки в амбразуре горелки должно быть таким, чтобы распыливающий узел (головка) мазутной форсунки не омывался высокотемпературными продуктами сгорания.

107. Подвод топлива к горелкам, требования к запорной регулирующей и отсечной (предохранительной) арматуре, перечень необходимых защит и блокировок, а также требования к приготовлению и подаче топлива регламентируются для каждого вида топлива по ТНПА, согласованным с Госпромнадзором.

ГЛАВА 20

СИСТЕМЫ РОЗЖИГА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

108. Блоки газового оборудования паровых и водогрейных котлов должны обеспечивать в комплекте с системой управления следующие функции:

автоматическую опрессовку всех запорных устройств;

безопасный розжиг;

отсечку газа при нарушении технологических параметров работы котла при недопустимых отклонениях давления газа, воздуха или погасания факела горелки;

регулирование расхода газа.

109. Блоки мазутные, предназначенные для подачи жидкого топлива в форсунку горелки паровых и водогрейных котлов, должны обеспечивать в комплекте с системой управления выполнение следующих функций:

безопасный розжиг;

прекращение подачи топлива при нарушении технологических параметров работы котла;

регулирование подачи топлива;

подачу пара на распыление для паромеханических форсунок;

автоматическую продувку форсунки после ее отключения;

рециркуляцию топлива.

110. Автоматическая система управления горелками энергетических котлоагрегатов должна реализовывать следующие функции:

сбор и обработку всей информации о работе котла;

локальные технологические защиты и технологические блокировки;

автоматическое регулирование соотношения «газ-воздух» горелок;

сигнализацию о нарушениях технологического режима;
автоматическое (логическое) управление арматурой на газопроводах горелок котлоагрегатов, обеспечивающее безопасный их розжиг.

111. В системе управления должны быть в обязательном порядке реализованы следующие основные алгоритмы:

измерение и сигнализация основных параметров работы горелок;
автоматический розжиг и останов горелок;
автоматическая проверка плотности (опрессовка) газовой арматуры перед пуском и после останова котла;
автоматический вывод в режим минимальной мощности (прогрева);
регулирование нагрузки и соотношения «газ-воздух» горелки;
локальных технологических защит и блокировок в соответствии с действующим ТНПА.

ГЛАВА 21 ПОДВЕСНАЯ СИСТЕМА КОТЛОВ

112. Подвески и опорные конструкции котлов являются основными несущими элементами, воспринимающими нагрузку от массы поверхностей нагрева котла.

113. В процессе эксплуатации необходимо следить за равномерностью распределения нагрузки и контролировать состояние элементов подвесной системы и металлоконструкций котла. Натяжение подвесок после монтажа и в процессе эксплуатации должно регулироваться в соответствии с инструкцией организации – изготовителя котла.

РАЗДЕЛ IV МАТЕРИАЛЫ И ПОЛУФАБРИКАТЫ

ГЛАВА 22 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

114. Для изготовления, монтажа и ремонта котлов и их деталей, работающих под давлением, должны применяться материалы и полуфабрикаты в соответствии с ТНПА, указанными в таблице 1–7 приложения 2 (а также их зарубежные аналоги, имеющие характеристики не ниже указанных в приложении 2). Новые ТНПА должны содержать требования к материалам и полуфабрикатам не ниже указанных в настоящем разделе.

115. Возможно применение материалов, перечисленных в приложении 2, по ТНПА, не указанным в данном приложении (или их зарубежных аналогов), при наличии заключения головной организации по котлам и согласования Госпромнадзора, если требования этих ТНПА будут не ниже требований, указанных в настоящем разделе.

116. Применение материалов и полуфабрикатов, не приведенных в приложении 2, расширение пределов их применения или сокращения объема испытаний и контроля по сравнению с указанными в данном разделе и приложении 2 разрешаются Госпромнадзором на основании согласования головной специализированной организации.

117. Поставка полуфабрикатов (их сдаточные характеристики, объем и нормы контроля) должна проводиться в соответствии с требованиями ТНПА, согласованных с Госпромнадзором.

118. Данные о качестве и свойствах материала полуфабрикатов должны быть подтверждены сертификатом организации – изготовителя полуфабриката и соответствующей маркировкой. При отсутствии или неполноте сертификатов (маркировки) организация-изготовитель или организация, выполняющая монтаж или ремонт котла, должна провести необходимые испытания с оформлением результатов протоколом, дополняющим (заменяющим) сертификат организации-поставщика.

119. Перед изготовлением, монтажом и ремонтом должен производиться входной контроль основных и сварочных материалов и полуфабрикатов.

120. Каждый полуфабрикат, используемый при изготовлении или ремонте котла, должен иметь маркировку, содержащую обозначение организации-изготовителя, марку стали, ТНПА на его изготовление.

121. Способ маркировки устанавливается ПТД на полуфабрикат, при этом должно быть исключено недопустимое изменение свойств металла полуфабриката и обеспечена сохранность маркировки в течение всего периода его эксплуатации.

122. Маркировка труб диаметром 25 мм и более, толщиной стенки 3 мм и более должна иметь обозначение товарного знака организации-изготовителя, марку стали и номер партии. Для труб диаметром менее 25 мм любой толщины и диаметром более 25 мм, толщиной менее 3 мм допускается маркировку проводить на бирках, привязываемых к пакетам труб, в маркировке указываются товарный знак организации-изготовителя, размер труб, марка стали, номер партии, ТНПА на их изготовление.

ГЛАВА 23

СТАЛЬНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

123. Изготовитель полуфабрикатов должен контролировать химический состав материала. В документ на полуфабрикат следует вносить результаты химического анализа, полученные непосредственно для полуфабриката, или аналогичные данные на заготовку (кроме отливок), использованную для его изготовления.

124. Подразделение сталей, употребляемых для изготовления полуфабрикатов, на типы и классы дано в приложении 3.

125. Полуфабрикаты должны поставляться в термически обработанном состоянии. Режим термической обработки должен быть указан в документе организации – изготовителя полуфабриката.

Допускается поставка полуфабрикатов без термической обработки в следующих случаях:

если механические и технологические характеристики металла, установленные в ТНПА, обеспечиваются технологией изготовления полуфабриката (например, методом проката);

если в организациях – изготовителях оборудования полуфабрикат подвергается горячему формообразованию, совмещенному с термической обработкой или с последующей термической обработкой.

В этих случаях поставщик полуфабрикатов контролирует свойства на термически обработанных образцах.

В других случаях допустимость использования полуфабрикатов без термической обработки должна быть подтверждена специализированной организацией.

126. Изготовитель полуфабрикатов должен контролировать механические свойства металла путем испытаний на растяжение при 20°С с определением временного сопротивления, условного предела текучести при остаточной деформации 0,2 или 1 % или физического предела текучести, относительного удлинения и относительного сужения (если испытания проводятся на цилиндрических образцах). Значения относительного сужения допускается приводить в качестве справочных данных. В тех случаях, когда нормируются значения относительного сужения, контроль относительного удлинения не является обязательным.

127. Испытаниям на ударную вязкость должны подвергаться полуфабрикаты в соответствии с требованиями, указанными в таблице приложения 5, при толщине листа, поковки (отливки) или стенки трубы 12 мм и более или при диаметре круглого проката (поковки) 16 мм и более.

По требованию конструкторской организации испытания на ударную вязкость должны проводиться для труб, листа и поволоков с толщиной стенки 6–11 мм. Это

требование должно содержаться в ТНПА на изделие или в конструкторской документации.

128. Испытаниям на ударную вязкость при температуре ниже 0°C должен подвергаться металл деталей фланцевых соединений трубопроводов, проложенных на открытом воздухе, в грунте, каналах или в необогреваемых помещениях, где температура металла может быть ниже 0°C , а также других деталей по требованию конструкторской организации, что должно быть указано в ТНПА на изделие или в конструкторской документации.

129. Испытания на ударную вязкость на образцах с концентратором типа U (KCU) должны проводиться при 20°C , а в случаях, предусмотренных пунктом 128 настоящих Правил, при одной из температур, указанных в приложении 4.

Испытания на ударную вязкость на образцах с концентратором типа V (KCV) в соответствии с ТНПА на полуфабрикаты проводятся при 20°C , 0°C и -20°C .

Значения ударной вязкости при температурах испытаний должны быть не ниже $\text{KCU} = 30 \text{ Дж/см}^2$ ($3,0 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$); $\text{KCV} = 25 \text{ Дж/см}^2$ ($2,5 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$).

При оценке ударной вязкости определяется среднеарифметическое трех результатов испытаний с отклонением минимального значения для отдельного образца не более чем на 10 Дж/см^2 ($1,0 \text{ кгс}\cdot\text{м/см}^2$) от нормы, но не ниже указанных выше значений. Критерий ударной вязкости KCU или KCV выбирается конструкторской организацией и указывается в ТНПА или конструкторской документации.

130. Испытаниям на ударную вязкость после механического старения должен подвергаться материал листов и проката для крепежа из углеродистой, низколегированной марганцовистой и кремнемарганцовистой сталей, подлежащих в процессе изготовления деталей холодному формоизменению без последующего отпуска и предназначенных для работы при температурах $200\text{--}350^{\circ}\text{C}$. Нормы по значениям ударной вязкости после механического старения должны соответствовать требованиям пункта 129 настоящих Правил.

131. Нормированные значения предела текучести при повышенных температурах должны быть указаны в ТНПА на полуфабрикаты, предназначенные для деталей, работающих при расчетной температуре выше 150°C : для углеродистых и низколегированных марганцовистых и кремнемарганцовистых сталей – до 400°C , для хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей – до 450°C и для высокохромистых и аустенитных сталей – до 525°C . Поддержание значений пределов текучести на уровне требований ТНПА должно обеспечиваться соблюдением технологии производства и периодическим контролем продукции. Контрольные испытания на растяжение при повышенных температурах, предусматриваемые ТНПА на изделие, а также выполняемые в период освоения новых материалов, следует проводить при одной из температур в указанном выше диапазоне, кратной 10, или 25°C . При этом условный предел текучести при остаточной деформации 0,2 или 1 % должен нормироваться как сдаточная характеристика, а временное сопротивление, относительное сужение или удлинение определяются как справочные данные.

132. Материал полуфабрикатов, предназначенных для работы при расчетной температуре выше значений, указанных в пункте 131 настоящих Правил, должен обладать длительной прочностью не ниже указанной в ТНПА.

Гарантируемые значения пределов длительной прочности на ресурс 10^4 , 10^5 и 2×10^5 ч должны быть обоснованы статистической обработкой данных испытаний и периодическим контролем продукции и подтверждены согласованием головной специализированной организации.

133. Перечень видов контроля механических характеристик допускается сократить по сравнению с указанным в приложении 3 при условии гарантии нормированных значений характеристик организацией – изготовителем полуфабриката. Гарантии должны обеспечиваться использованием статистических методов обработки данных сертификатов

изготовителя, результатов испытаний, включая испытания на растяжение, и проведением периодического контроля продукции, что должно найти отражение в ТНПА. Обеспечение гарантии должно быть подтверждено положительным заключением специализированных организаций. Порядок сокращения объема испытаний и контроля установлен в пункте 116 настоящего раздела.

ГЛАВА 24 ЛИСТОВАЯ СТАЛЬ

134. Пределы применения листовой стали различных марок, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям приложения 2 и ТНПА.

135. Допускается применение стальной полосы тех же марок, указанных в приложении 3, при условии, что требования к полосе будут не ниже установленных ТНПА для листовой стали.

ГЛАВА 25 СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ

136. Пределы применения труб из стали различных марок, ТНПА на трубы, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям согласно приложению 2.

137. Бесшовные трубы должны изготавливаться из катаной, кованой, непрерывнолитой и центробежнолитой заготовки.

138. Применение электросварных труб с продольным или спиральным швом допускается при условии выполнения контроля методом РГГ или УЗК сварного шва по всей длине.

139. Каждая бесшовная или сварная труба должна проходить гидравлическое испытание пробным давлением, указанным в ТНПА, на трубы.

Допускается не производить гидравлическое испытание бесшовных труб в следующих случаях:

если труба подвергается по всей поверхности контролю физическими методами (РГГ, УЗК или им равноценными);

для труб при рабочем давлении 5 МПа (50 бар) и ниже, если организация – изготовитель труб гарантирует положительные результаты гидравлических испытаний.

140. Применение экспандированных труб без последующей термической обработки для температур выше 150°C из материала, не проходившего контроль на ударную вязкость после механического старения, допускается для прямых участков при условии, что пластическая деформация при экспандировании не превышает 3 %.

141. Сварные трубы для параметров и условий, не указанных в приложении 2, допускаются к применению в Республике Беларусь на основании согласования головной специализированной организации по результатам исследований, подтверждающих их прочность и надежность.

ГЛАВА 26 СТАЛЬНЫЕ ПОКОВКИ, ШТАМПОВКИ И ПРОКАТ

142. Пределы применения поковок, штамповок и проката из сталей различных марок, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям приложения 3 и ТНПА.

143. Допускается применение круглого проката наружным диаметром до 80 мм для изготовления деталей методом холодной механической обработки. Для полых круглых деталей с толщиной стенки не более 40 мм и длиной до 200 мм допускается использование круглого проката наружным диаметром не более 160 мм. Прокат должен

подвергаться контролю методом РГГ или УЗК по всему объему в организации – изготовителе проката (или изготовителе котла).

Допускается неразрушающий контроль проводить на готовых деталях или после предварительной механической обработки.

144. Пределы применения, виды обязательных испытаний и контроля для поковок, штамповок и проката, изготовленных из листа и сортового проката, должны удовлетворять требованиям ТНПА на детали, согласованных с Госпромнадзором.

ГЛАВА 27 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ

145. Пределы применения отливок из сталей различных марок, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям приложения 2 и ТНПА.

146. Минимальная толщина стенки отливок после механической обработки должна быть не меньше расчетной толщины, но не менее 6 мм.

147. Отливки из углеродистых сталей с содержанием углерода не более 0,28 % могут свариваться без предварительного подогрева.

148. Каждая полая отливка должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в ТНПА.

Гидравлические испытания отливок, прошедших в организации-изготовителе сплошной контроль методом РГГ или УЗК, допускается совмещать с испытанием узла или объекта пробным давлением, установленным ТНПА для узла или объекта.

ГЛАВА 28 КРЕПЕЖ

149. Пределы применения сталей различных марок для крепежа, ТНПА на крепеж, вид обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям приложения 2 и ТНПА.

150. Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значению аналогичному коэффициенту материала фланцев, при этом разница в коэффициентах линейного расширения не должна превышать 10 %. Применение сталей с различными коэффициентами линейного расширения (более 10 %) допускается в случаях, обоснованных расчетом на прочность или экспериментальными исследованиями, а также в тех случаях, когда расчетная температура крепежа не превышает 50°C.

151. При изготовлении крепежных деталей холодным деформированием они должны подвергаться термической обработке – отпуску (за исключением деталей из углеродистой стали, работающих при температурах до 200°C).

Накатка резьбы не требует последующей термической обработки.

ГЛАВА 29 ЧУГУННЫЕ ОТЛИВКИ

152. Пределы применения отливок из чугуна различных марок, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям приложения 3 и ТНПА.

153. Толщина стенок литых деталей из чугуна после механической обработки должна быть не менее 4 мм и не более 50 мм.

154. Чугунные отливки из высокопрочного чугуна должны применяться в термически обработанном состоянии.

155. Каждая полая отливка должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в ТНПА, но не менее 0,3 МПа (3 бар).

156. Применение чугунных отливок для элементов котлов и арматуры, подвергающихся динамическим нагрузкам и термическим ударам, не допускается.

157. Для изготовления запорных органов, продувочных, спускных и дренажных линий должны применяться отливки из ковкого или высокопрочного чугуна.

ГЛАВА 30 ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

158. Для изготовления деталей арматуры и контрольно-измерительных приборов при температуре не выше 250°C допускается применять бронзу и латунь.

159. Гидравлические испытания корпусов арматуры должны проводиться в соответствии с ТНПА.

ГЛАВА 31 ТРЕБОВАНИЯ К СТАЛЯМ НОВЫХ МАРОК

160. Применение материалов и полуфабрикатов, изготовленных из новых марок, не приведенных в приложении 2, разрешается Госпромнадзором на основании согласований головной специализированной организацией. Для получения согласования заказчиком должны быть представлены данные о механических, физических и технологических свойствах материалов в состоянии после основной и дополнительной термической обработки.

161. Механические свойства: временное сопротивление, условный предел текучести при остаточной деформации 1 % для аустенитных и хромоникелевых сталей и 0,2 % для остальных марок сталей – должны быть исследованы в интервале от 20°C до температуры, не менее чем на 50°C превышающей максимальную рекомендуемую.

Температура испытаний должна выбираться из условий получения четкой зависимости изменения прочностных характеристик стали от температуры. Интервалы по температуре должны быть не более 50°C.

Для листа и труб величина отношения нормативных значений предела текучести к временному сопротивлению при температуре 20°C должна быть не более 0,6 – для углеродистой стали, 0,7 – для легированной. Для крепежа указанное отношение должно быть не более 0,8.

162. По материалам, предназначенным для работы при высоких температурах, вызывающих ползучесть, должны быть представлены опытные данные, дающие возможность установления значений пределов длительной прочности на 10^4 , 10^5 и 2×10^5 ч и условного предела ползучести.

Число проведенных кратковременных и длительных испытаний и продолжительность последних должны быть достаточными для определения соответствующих расчетных характеристик прочности стали и оценки пределов разброса этих характеристик с учетом размеров полуфабриката (толщины стенки) и предусмотренных техническими условиями отклонений по механическим свойствам (с минимальными и максимальными значениями), по химическому составу (должен быть исследован металл плавов с наименее благоприятным в отношении жаропрочности содержанием легирующих элементов).

163. В случае склонности стали к структурным изменениям в процессе эксплуатации должны быть представлены данные, характеризующие указанные изменения и влияние их на эксплуатационные свойства стали.

164. Чувствительность стали к наклепу (например, при холодной гибке) должна быть оценена по изменению ее длительной прочности, длительной пластичности путем сравнительных испытаний наклепанного и ненаклепанного материалов.

Материал полуфабрикатов, подвергающихся при переделе холодной деформации, должен быть проверен на отсутствие склонности к механическому старению.

165. Возможность применения стали должна быть подтверждена данными о ее сопротивляемости хрупким разрушениям, полученными путем испытаний на ударную вязкость или иным методом, выбранным исходя из условий работы материала в изделии.

166. Свариваемость стали при существующих видах сварки должна быть подтверждена данными испытаний сварных соединений, выполненных по рекомендуемой технологии с применением соответствующих присадочных материалов. Результаты испытаний сварных соединений должны подтвердить их работоспособность, установить степень влияния на их служебные свойства технологии сварки и режима термической обработки.

Для жаропрочных материалов должны быть представлены данные о длительной прочности сварных соединений, сопротивляемости локальным разрушениям в околосшовной зоне при длительной работе.

167. При разработке новых материалов в отдельных случаях необходимо учитывать специфические условия их работы, вызывающие потребность в расширении требований оценки соответствующих свойств как стали, так и ее сварных соединений:

в случае работы при отрицательных температурах – оценки хладостойкости;

при циклических нагрузках – оценки циклической прочности;

при активном воздействии среды – оценки коррозионно-механической прочности.

168. Для стали новой марки должны быть представлены следующие данные по ее физическим свойствам:

значения модуля упругости при различных температурах;

значения коэффициента линейного расширения в соответствующем температурном интервале;

значения коэффициента теплопроводности при соответствующих температурах.

169. Организациями – изготовителями полуфабрикатов или соответствующими головными специализированными организациями должна быть подтверждена возможность изготовления полуфабрикатов из стали рекомендуемой марки в необходимом сортаменте с соблюдением установленного уровня свойств стали.

РАЗДЕЛ V ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ И РЕМОНТ

ГЛАВА 32 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

170. Изготовление (доизготовление), монтаж, ремонт, а также реконструкция, модернизация, модифицирование котлов и их элементов должны выполняться специализированными предприятиями и организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

171. Изготовитель должен обеспечить соблюдение требований к качеству сварочных работ в соответствии с EN 729-3 (СТБ ИСО 3834-3) «Требования к качеству сварки металлов плавлением. Часть 3. Типовые требования».

172. Изготовление, монтаж и ремонт котлов должны выполняться в соответствии с требованиями настоящих Правил и ТНПА, утвержденных в установленном порядке.

173. Изготовление, монтаж и ремонт котлов или отдельных элементов должны проводиться по технологии, разработанной до начала работ организацией, их выполняющей (организация-изготовитель, ремонтная или монтажная организация, ремонтные службы организаций и другие специализированные организации).

174. При изготовлении, монтаже и ремонте должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и ТНПА.

При монтаже и ремонте котлов допускается по согласованию с Госпромнадзором использование услуг сторонней лаборатории по контролю качества основного металла и сварных соединений, аккредитованной в установленном порядке.

ГЛАВА 33 РЕЗКА И ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ

175. Резка листов, труб и других полуфабрикатов, а также вырезка отверстий могут производиться любым способом (механическим, газопламенным, электродуговым, плазменным). Технология термической резки материалов, чувствительных к местному нагреву и охлаждению, должна исключать образование трещин на кромках и ухудшение свойств в зоне термического влияния; в необходимых случаях следует предусматривать предварительный подогрев и последующую механическую обработку кромок для удаления слоя металла с ухудшенными в процессе резки свойствами.

Конкретные способы и технология резки устанавливаются ПТД в зависимости от классов сталей.

176. Вальцовка и штамповка обечаек и днищ, а также высадка воротников и обработка плоских днищ должны производиться машинным способом. Допускается изготовление днищ машинной ковкой с последующей механической обработкой. Правка листов молотом с местным нагревом или без нагрева не допускается.

177. Гибку труб допускается производить любым освоенным предприятием-изготовителем, монтажной или ремонтной организацией способом с нагревом трубы или без нагрева, обеспечивающим получениегиба без недопустимых дефектов и с отклонениями от правильной формы сечения и толщины стенки в пределах норм, установленных ТНПА.

178. Для обеспечения правильного сопряжения поперечных стыков труб допускается расточка, раздача или обжатие концов труб. Допустимое значение расточки, деформация раздачи или обжатия принимаются по стандартам или другой нормативной документации.

179. На листах, прокате и поковках, предназначенных для изготовления деталей, работающих под давлением, а также на трубах наружным диаметром более 76 мм следует сохранить маркировку организации-изготовителя.

В случае, когда указанные полуфабрикаты разрезаются на части, маркировка должна быть перенесена на отделяемые части.

180. При изготовлении сварных выпуклых днищ штамповку следует производить после сварки листов и снятия механическим способом усиления швов.

Это требование не распространяется на сферические днища, свариваемые из штампованных элементов.

ГЛАВА 34 СВАРКА

181. При изготовлении (доизготовлении), монтаже, ремонте котлов сварочные процессы должны производиться в соответствии с требованиями ТНПА на изготовление котлов, квалифицированными (аттестованными) инструкциями на технологические процессы сварки (далее – WPS), рабочими инструкциями по сварке.

182. Сварные соединения изготавливаемых котлов и их элементов должны соответствовать СТБ ЕН 1708-1 «Сварка. Соединения сварных стальных деталей. Часть 1. Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сосудов и оборудования, работающих под давлением».

183. В случае применения сварных соединений с нестандартными конструктивными элементами и размерами все необходимые требования должны приводиться в конструкторской документации и WPS.

184. Свойства сварных соединений должны удовлетворять минимальным значениям характеристик соединяемых материалов, если при расчетах конструкции не предусмотрены другие значения соответствующих характеристик.

185. Для качественного выполнения сварных соединений, отвечающих требованиям ТНПА, должно применяться исправное сварочное и вспомогательное оборудование, обеспечивающее стабильное ведение сварочного процесса, установку и регулирование параметров режима сварки, регламентируемых WPS.

Соответствие технических характеристик сварочного и вспомогательного оборудования требованиям ТНПА, нормам техники безопасности должно периодически подтверждаться соответствующими проверками и измерениями.

186. Приборы (устройства) для измерения параметров режима сварки должны быть или частью сварочной установки, или переносными, находящимися в распоряжении сварщика. Показания приборов (устройств) должны обеспечивать необходимую точность значений параметров режима сварки.

187. Порядок и периодичность подтверждения работоспособности сварочного и вспомогательного оборудования, приборов (устройств) для контроля параметров режима сварки устанавливается ПТД, согласованной с Госпромнадзором.

188. К производству сварочных работ допускаются сварщики, квалифицированные (аттестованные) в соответствии с требованиями СТБ ЕН 287-1 «Квалификация сварщиков. Сварка плавлением сталей», СТБ ЕН 1418 «Квалификация операторов установок сварки плавлением и наладчиков установок контактной сварки» и имеющие соответствующие сертификаты (удостоверения).

Требование настоящего пункта не учитывается при действии Правил аттестации сварщиков Республики Беларусь по ручной механизированной и автоматизированной сварке плавлением, утвержденных Государственным комитетом Республики Беларусь по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике 27 июня 1994 г.

189. Сварщик, впервые приступающий в данной организации (на заводе, монтажном или ремонтном участке) к сварке котлов и их элементов, независимо от наличия сертификата (удостоверения) должен перед допуском к работе пройти проверку путем сварки и контроля пробного сварного соединения в максимально приближенных условиях к технологическим особенностям производства.

Конструкцию пробных сварных соединений, а также методы и объем контроля качества сварки этих соединений устанавливает руководитель сварочных работ.

190. Руководство работами по сборке котлов и их элементов, сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста сварочного производства (руководитель сварочных работ) 2, 3 или 4-го уровня по СТБ 1063 «Квалификация и сертификация персонала в области сварочного производства. Требования и порядок проведения».

Задачи и ответственность руководителя сварочных работ в зависимости от уровня компетентности, сложности и специфики сварочного производства устанавливаются требованиями СТБ 1355 «Требования к персоналу, руководящему сварочными работами. Задачи и ответственность» или СТБ ЕН 719 «Требования к персоналу надзора сварочного производства за обеспечением качества сварочной продукции», указанные ТНПА могут применяться при наличии у специалиста соответствующих сертификатов европейского или международного уровня.

191. Использование новых для данного вида изделия способов сварки может быть разрешено Госпромнадзором на основании согласования головной научно-исследовательской организации по сварке.

192. Сварные соединения элементов котлов, работающих под давлением, с толщиной стенки более 6 мм подлежат маркировке (клеймению), позволяющей

установить фамилию сварщика, выполнившего сварку. Система маркировки указывается в ПТД.

Высота символов не должна быть меньше 5 мм.

Способ маркировки должен исключать наклеп, подкалку или недопустимое утонение толщины металла и обеспечить сохранность маркировки в течение всего периода эксплуатации изделия.

193. Условия поставки, хранения и применения всех сварочных материалов должны соответствовать требованиям ТНПА на продукцию или рекомендациям изготовителя, обеспечивая защиту от неблагоприятных воздействий.

Допускаются аналогичные национальные и международные ТНПА, если они удовлетворяют требованиям к системе менеджмента качества и требованиям к изготовлению, поставке, распределению, методам испытаний и оценке сварочных материалов.

194. Для просушки или прокаливания сварочные материалы должны быть извлечены из своих оригинальных упаковок. При извлечении из печи сварочные материалы должны быть защищены от вредных воздействий, способствующих увеличению влажности, путем хранения их после прокали (просушки) в специальных пеналах заводского изготовления.

Печи для сушки или прокаливания сварочных материалов должны быть оснащены приборами (устройствами) для измерения температуры нагрева.

195. Если покрытые металлические электроды, сварочная проволока, сварочные прутки или их упаковки имеют следы повреждений или каких-либо неблагоприятных воздействий, то они не подлежат использованию.

К следам повреждений или неблагоприятных воздействий на сварочные материалы относятся поврежденное или отслоившееся покрытие металлических электродов или защитное покрытие проволоки, ржавая или грязная поверхность присадочных прутков или проволоки.

196. Сварочные материалы, которые были возвращены на хранение, перед новым использованием должны пройти процедуру подготовки согласно требованиям, рекомендованным изготовителем.

Сварочные материалы должны быть проконтролированы:

каждая партия электродов – на сварочно-технологические свойства в соответствии с требованиями ТНПА в области технического нормирования и стандартизации;

каждая партия порошковой проволоки – на сварочно-технологические свойства согласно ТНПА в области технического нормирования и стандартизации;

каждая партия электродов и порошковой проволоки в соответствии с требованиями ТНПА – на соответствие содержания легирующих элементов нормированному составу путем спектрального анализа наплавленного металла, выполненного легированными электродами и проволокой;

каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки – на наличие основных легирующих элементов, регламентированных ТНПА, путем спектрального анализа;

каждая партия проволоки с каждой партией флюса, которые будут использоваться совместно для автоматической сварки под флюсом, – на механические свойства металла шва.

197. Перед началом сварки должно быть проверено качество сборки соединяемых элементов, а также состояние стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей, при сборке не допускается подгонка кромок ударным способом или местным нагревом.

198. Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна выполняться механической обработкой либо путем термической резки или строжки (кислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой) с последующей механической обработкой (резцом, фрезой, абразивным инструментом). Глубина механической обработки после

термической резки (строжки) должна быть указана в ТНПА в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

Если подготовка деталей к сварке производилась на ножницах, необходимо предусмотреть меры по предотвращению появления трещин на кромках.

199. Кромки деталей, подлежащих сварке, и прилегающие к ним участки должны быть очищены от окалины, краски, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями ТНПА.

200. Сварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений и др.) должны производиться в соответствии с указаниями конструкторской документации и WPS, исключающими образование трещин и закалочных зон в металле.

201. При наличии требований ТНПА необходимо проведение оценки качества разделки кромок свариваемых элементов с применением соответствующего метода неразрушающего контроля.

202. Прихватки, а также сварка вспомогательных элементов должны выполняться сварщиком, допущенным к сварке данных элементов котла. Прихватки при дальнейшем проведении сварочных работ удаляются или переплавляются основным швом.

При переплавлении прихваток основным швом начало и конец прихваток должны быть удалены (по 5–10 мм в зависимости от длины шва).

203. Технология сварки при изготовлении (доизготовлении), монтаже, реконструкции и ремонте котлов и их элементов (далее в разделе – изготовление) допускается к применению после подтверждения ее технологичности на реальных изделиях, проверки всего комплекса требуемых свойств сварных соединений и освоения эффективных методов контроля их качества. Применяемая технология сварки должна быть квалифицирована (аттестована) в соответствии с требованиями ТНПА и настоящими Правилами.

204. Квалификация технологии сварки подразделяется на исследовательскую и производственную.

Исследовательская квалификация производится головной специализированной организацией по сварке при подготовке к внедрению новой, ранее не применявшейся и неквалифицированной технологии сварки, а также при использовании для изготовления котлов и их элементов с применением сварочных процессов новых основных и сварочных материалов, экспериментальных, нетиповых сварочных установок или оборудования. Решение о необходимости проведения исследовательской квалификации технологии сварки принимается Госпромнадзором.

205. Исследовательская квалификация технологии сварки проводится в целях определения характеристик сварных соединений, необходимых для расчета при проектировании и выдаче технологических рекомендаций (область применения технологии, сварочные материалы, режимы подогрева, сварки и термической обработки, гарантируемые показатели приемо-сдаточных характеристик сварного соединения, методы контроля).

Характеристики сварных соединений, определяемые при исследовательской квалификации, выбирают в зависимости от вида, назначения основного металла и условий эксплуатации сварных соединений из перечисленных ниже:

механические свойства при нормальной ($20 \pm 10^\circ\text{C}$) и рабочей температуре, в том числе временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и относительное сужение металла шва, ударная вязкость металла шва и зоны термического влияния, временное сопротивление разрыву и угол изгиба сварного соединения;

длительная прочность, пластичность и ползучесть;

циклическая прочность;

критическая температура хрупкости металла шва и зоны термического влияния сварки;

стабильность свойств сварных соединений после термического старения при рабочей температуре;
интенсивность окисления в рабочей среде;
отсутствие недопустимых дефектов;
стойкость против межкристаллитной коррозии (для сварных соединений элементов из сталей аустенитного класса);
другие характеристики, специфические для выполняемых сварных соединений.

Разрешение на применение предлагаемой технологии в производстве выдается Госпромнадзором на основании заключения и рекомендаций для ее практического применения головной научно-исследовательской организации по сварке.

206. Производственная квалификация технологии сварки проводится каждым предприятием до начала ее применения с целью оценки и подтверждения соответствия технологической подготовки сварочного производства установленным настоящими Правилами и ТНПА требованиям к уровню качества сварных соединений.

Требования к квалификации технологии сварки, проведению испытаний, области распространения квалифицированной технологии на производственные сварные конструкции устанавливаются СТБ ЕН 288-3 «Квалификация технологических процессов сварки металлов. Требования к квалификации технологического процесса дуговой сварки сталей на основе испытаний».

Сварщики должны быть аттестованы в соответствии с требованиями СТБ ЕН 287-1.

Необходимость дополнительного объема квалификационных испытаний для котлов устанавливается ТНПА.

207. Для проведения квалификации технологии сварки изготовителем на основе производственного опыта разрабатывается предварительная инструкция на WPS в соответствии с требованиями СТБ ЕН 288-2 «Квалификация технологических процессов сварки металлов. Требования к инструкции дуговой сварки» с учетом способа квалификации.

Предварительная инструкция служит основой при сварке и испытаниях образцов или сварных изделий в процессе квалификации технологии сварки соответствующим способом.

При положительных результатах испытаний технология сварки признается прошедшей квалификацию, а предварительная инструкция по сварке оформляется и утверждается в виде квалифицированной инструкции на WPS.

Приложением к WPS оформляется отчет о квалификации технологического процесса сварки (далее – WPAR), документ, содержащий основные параметры сварки контрольного сварного соединения, а также результаты его испытаний.

Порядок проведения квалификации технологии сварки определяется ТНПА.

Если при производственной аттестации технологии сварки получены неудовлетворительные результаты по какому-либо виду испытаний, предприятие должно принять меры по выяснению причин несоответствия полученных результатов установленным требованиям и решить, следует ли провести повторные испытания или данная технология не может быть использована для сварки производственных соединений и нуждается в доработке.

Разрешение на применение технологии сварки, прошедшей производственную аттестацию, выдается Госпромнадзором на основании заключения головной организации по сварке.

208. Срок действия результатов квалификации технологии сварки устанавливается Госпромнадзором и может быть установлен не более срока действия лицензии на право деятельности, связанной с квалифицированными сварочными процессами. В случае ухудшения свойств или качества производственных сварных соединений организация-изготовитель обязана приостановить применение технологии сварки, установить и

устранить причины, вызвавшие указанные ухудшения, и при необходимости провести повторную производственную аттестацию.

Госпромнадзор в указанном случае, а также в случае грубых нарушений технологии сварки или качества выполнения сварочных работ вправе обязать организацию-изготовитель провести внеочередную производственную квалификацию технологии сварки с привлечением независимой компетентной организации по сварке.

209. При изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции котлов могут применяться любые квалифицированные технологии сварки.

Не допускается применение газовой сварки для деталей из аустенитных и высокохромистых сталей мартенситного и мартенситно-ферритного классов.

210. Сварка элементов котлов, работающих под давлением, должна проводиться при положительной температуре окружающего воздуха.

При монтаже и ремонте допускается выполнять сварку в условиях отрицательной температуры при соблюдении требований ТНПА и создании необходимых условий для сварщиков.

211. Необходимость и режим предварительного и сопутствующих подогревов свариваемых деталей определяются ТНПА и должны быть указаны в WPS. При отрицательной температуре окружающего воздуха подогрев производится в тех же случаях, что и при положительной, но температура подогрева должна быть выше на 50°C.

212. После сварки шов, прилегающие участки должны быть очищены от шлака, брызг металла и других загрязнений.

Внутренний грат в стыках труб, выполненных контактной сваркой, должен быть удален для обеспечения заданного проходного сечения.

ГЛАВА 35

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

213. Термическая обработка элементов котлов проводится для обеспечения соответствия свойств металла и сварных соединений показателям, принятым в ТНПА на металл и сварку, а также для снижения остаточных напряжений, возникающих при выполнении технологических операций (сварка, гибка, штамповка и другие).

Термической обработке следует подвергать полуфабрикаты, сборочные единицы и изделия в целом, если ее проведение предусмотрено настоящими Правилами, ТНПА, конструкторской документацией, согласованной с Госпромнадзором.

214. К проведению работ по термической обработке допускаются термисты-операторы, прошедшие специальную подготовку, имеющие соответствующую квалификацию (аттестацию) и действующий сертификат (удостоверение соответствующей формы) на право производства работ.

Подготовка и повышение квалификации термистов-операторов производятся по программам, согласованным с головной организацией по сварке и с Госпромнадзором.

215. Оборудование, которое используется для термообработки, должно соответствовать данному виду термообработки и обеспечивать необходимые технические параметры, включая систему управления, контроля и регистрации температуры с заданной точностью и равномерностью, требования охраны труда.

216. Необходимость термообработки элементов котлов, включая сварные соединения, в зависимости от класса или группы сталей, способа их изготовления, типоразмеров, конструктивных особенностей и характеристик, условий эксплуатации, рабочих сред и параметров устанавливается ТНПА.

217. Термическая обработка может быть двух видов:

основная, включающая в себя нормализацию, нормализацию с отпуском, закалку, закалку с отпуском, аустенизацию или многоступенчатую термообработку с нагревом до температур закалки или аустенизации;

дополнительная, в виде отпуска.

Виды основной и дополнительной термообработки и ее режимы (скорость нагрева, температура и продолжительность выдержки, скорость охлаждения, род охлаждающей среды) принимаются по ТНПА на изготовление и сварку с соблюдением требований настоящих Правил.

218. Условия пребывания изделия в интервале времени между окончанием сварки и началом отпуска (длительность выдержки, допустимая температура охлаждения и другие характеристики) определяются ТНПА на сварку. Температура отпуска сварного изделия не должна превышать температуры отпуска полуфабриката.

219. Если заданный уровень механических свойств изготовленного элемента, кромегиба труб, будет подтвержден испытаниями, то необходимость дополнительной термообработки решается специализированной организацией.

220. При основной термической обработке деталей и элементов всех типов, а также при дополнительной термообработке продольных сварных швов обечаек и труб, меридиональных сварных швов эллиптических днищ изделия следует нагревать целиком. Допускается отпуск изделия частями при условии, что будут обеспечены заданные структура и механические свойства по всей длине изделия, а также отсутствие его поводки.

221. Допускается местная термообработка при аустенизации гибов из аустенитной стали и отпуске гибов из углеродистой, низколегированной марганцовистой и кремнемарганцовистой сталей. При местной термообработке гибов труб должен проводиться одновременный нагрев всего участка гибов и примыкающих к нему прямых участков длиной не менее 3-кратной толщины стенки трубы, но не менее 100 мм с каждой стороныгиба.

222. Отпуск поперечных сварных швов обечаек, коллекторов, трубопроводов и труб поверхностей нагрева котлов, а также сварных швов приварки штуцеров, элементов опор, креплений и других деталей к барабанам, коллекторам, трубопроводам и трубам поверхностей нагрева разрешается производить путем местного нагрева переносными нагревательными устройствами. При термообработке поперечных (кольцевых) сварных швов должен быть обеспечен равномерный нагрев по всему периметру кольца. Ширина зоны нагрева устанавливается ТНПА с расположением сварного шва посередине нагреваемого участка.

Участки обечаек или трубопровода, расположенные возле нагреваемого при термообработке кольца, должны быть покрыты изоляцией для обеспечения плавного изменения температуры по длине.

223. Термическая обработка должна проводиться таким образом, чтобы были обеспечены равномерный прогрев металла изделий, их свободное тепловое расширение и отсутствие пластических деформаций. Режимы нагрева, выдержки и охлаждения при термообработке изделий с толщиной стенки более 20 мм при температуре выше 300°С должны регистрироваться самопишущими приборами.

ГЛАВА 36

КОНТРОЛЬ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

224. Организация-изготовитель, монтажная или ремонтная организация обязаны применять такие виды и объемы контроля своей продукции, которые гарантировали бы выявление недопустимых дефектов, ее высокое качество и надежность в эксплуатации. При этом объем контроля должен соответствовать требованиям настоящих Правил.

Контроль качества сварки и сварных соединений включает:

- проверку аттестации персонала;
- проверку сборочно-сварочного, термического и контрольного оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;
- контроль качества основных материалов;
- контроль качества сварочных материалов и материалов для дефектоскопии;

- операционный контроль технологии сварки;
- неразрушающий контроль качества сварных соединений;
- разрушающий контроль;
- контроль исправления дефектов;
- гидравлические испытания.

Виды контроля определяются конструкторской организацией в соответствии с требованиями настоящих Правил, ТНПА на изделие и сварку и указываются в конструкторской документации котла.

225. Основные методы неразрушающего контроля для обнаружения поверхностных, внутренних и сквозных дефектов приведены в приложении 5.

226. Кроме указанных методов неразрушающего контроля в пункте 225 могут применяться другие виды (методы) неразрушающего контроля:

- спектральный анализ (стилоскопирование);
- измерение твердости;
- радиоскопический (допускается применять только по инструкции, согласованной с Госпромнадзором);
- прогонка металлического шара;
- акустическая эмиссия;
- пассивный феррозондовый;
- магнитография;
- метод шумов Баркгаузена;
- металлографические исследования (метод реплик);
- определение содержания в металле шва ферритной фазы;
- и другие в соответствии с ТНПА методы контроля и в объеме, предусмотренном ТНПА на изделие и сварку.

227. При разрушающем контроле должны проводиться испытания механических свойств, металлографические исследования, испытания на твердость поперечного сечения шва и испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии в соответствии с ТНПА на метод испытания в объеме, предусмотренном ТНПА.

228. В процессе производства работ персоналом организации – производителя работ (завода, монтажной или ремонтной организации) должен осуществляться операционный контроль технологических процессов подготовки и сборки деталей под сварку, сварки и термической обработки сварных соединений, исправления дефектов сварных соединений.

При операционном контроле проверяется соблюдение исполнителями требований настоящих Правил, ТНПА, ПТД и чертежей. Объемы операционного контроля при подготовке, сборке, сварке, термической обработке и исправлении дефектов должны указываться в ПТД.

229. Приемочный контроль изделия, сборочных единиц и сварных соединений должен выполняться после окончания всех технологических операций, связанных с деформированием и термической обработкой металла.

Последовательность контроля отдельными методами должна соответствовать требованиям ТНПА (ПТД). Визуальный и измерительный контроль, а также стилоскопирование и измерение твердости должны предшествовать контролю другими методами.

230. Выполнение неразрушающего контроля может осуществлять поверочная или испытательная лаборатория, аттестованная на независимость и техническую компетентность в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и имеющая аттестат аккредитации, выданный Госстандартом Республики Беларусь на основании положительного решения совета уполномоченного органа по аккредитации поверочных и испытательных лабораторий.

231. Область аккредитации поверочной или испытательной лаборатории должна соответствовать контролируемой продукции (основной металл, наплавки или сварные соединения конкретных ТНПА при изготовлении, ремонте, монтаже, эксплуатации или техническом диагностировании).

232. К неразрушающему контролю основного металла и сварных соединений методами, перечисленными в приложении 7, допускаются специалисты, прошедшие специальную теоретическую подготовку, практическое обучение, подтверждение квалификации и сертификацию в соответствии с государственным стандартом СТБ ЕН 473 «Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования».

233. Уровень квалификации специалистов, выполняющих неразрушающий контроль с расшифровкой и оценкой результатов в соответствии с применяемыми ТНПА, должен быть не ниже 2-го (2-й или 3-й по СТБ ЕН 473).

234. Повторная проверка знаний (аттестация) указанных специалистов проводится не реже одного раза в 12 месяцев.

235. Учебно-экзаменационные центры, выполняющие ежегодную аттестацию специалистов, должны иметь программы подготовки и перечни экзаменационных вопросов, согласованных с головной специализированной организацией и с Госпромнадзором, а также иметь разрешение технадзора.

236. В период прохождения процедуры сертификации или в год прохождения повторной сертификации по СТБ ЕН 473 аттестация специалистов по неразрушающему контролю не требуется, положительные результаты сертификации засчитываются автоматически как аттестация.

237. Результаты по каждому виду контроля (в том числе и операционному) должны фиксироваться в отчетной документации (журналах, формулярах, протоколах, маршрутных паспортах).

238. Каждая партия материалов для дефектоскопии (пенетранты, порошки, суспензии, радиографическая пленка, химические реактивы) до начала использования должна быть подвергнута входному контролю.

239. Отчетная техническая документация о проведении неразрушающего контроля и об испытаниях объекта контроля должна храниться у владельца в течение всего жизненного цикла (с момента изготовления до списания) оборудования, работающего под давлением. В специализированной организации, проводившей неразрушающий контроль, отчетная техническая документация должна храниться в течение не менее 10 (десяти) лет с даты выполнения контроля.

240. Средства контроля должны проходить метрологическую поверку в соответствии с требованиями нормативной документации Госстандарта Республики Беларусь.

241. Объем разрушающего и неразрушающего контроля, предусмотренный настоящими Правилами, может быть уменьшен по согласованию с Госпромнадзором в случае массового изготовления, в том числе при неизменном технологическом процессе, специализации сварщиков на отдельных видах работ и высоком их качестве, подтвержденном результатами контроля за период не менее 6 месяцев. Копия разрешения вкладывается в паспорт оборудования.

При изготовлении и поставке котлов иностранными производителями объем контроля качества сварных соединений предусматривается в объеме настоящих правил или в объеме требований европейских норм при условии их изготовления согласно Европейской Директиве № 97/23.

242. Для котлов-утилизаторов, составляющие элементы которых изготовлены в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и для которых объем контроля не совпадает с настоящими Правилами, проведение дополнительного контроля не требуется.

243. Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, должны устанавливаться ТНПА на изделие и сварку.

244. Изделие признается годным, если при контроле в нем не будут обнаружены внутренние и наружные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм, установленных настоящими Правилами и ТНПА на изделие и сварку.

245. Сведения о неразрушающем контроле сварных соединений основных элементов котлов должны заноситься в паспорт котла.

ГЛАВА 37 ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

246. Визуальному и измерительному контролю подлежат каждое изделие и все его сварные соединения с целью выявления наружных дефектов, не допускаемых настоящими Правилами, конструкторской документацией, а также ТНПА (ПТД), в том числе:

отклонений по геометрическим размерам и взаимному расположению элементов;
поверхностных трещин всех видов и направлений;

дефектов на поверхности основного металла и сварных соединений (вмятин, расслоений, раковин, наплывов, подрезов, прожогов, свищей, незаваренных кратеров, непроваров, пор, включений).

247. Перед визуальным контролем поверхности изделия и сварных соединений должны быть очищены от загрязнений и шлака. При контроле сварных соединений зачистке подлежат поверхность шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва, при электрошлаковой сварке – 100 мм.

248. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений должен проводиться с внутренней и наружной стороны по всей протяженности в соответствии с ТНПА (ПТД).

249. В случае недоступности для визуального и измерительного контроля внутренней поверхности сварного соединения контроль проводится только с наружной стороны.

250. Поверхностные дефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, должны быть исправлены до проведения контроля другими неразрушающими методами.

251. Допуски по геометрическим размерам готовых изделий не должны превышать указанных в ТНПА и чертежах и не должны быть более установленных настоящими Правилами.

Методика и количество контрольных измерений и расположение проверяемых участков должны устанавливаться ТНПА на изделие и сварку.

252. Границы допустимости визуального и измерительного контроля должны устанавливаться ТНПА на изделие и сварку.

253. В цилиндрических, конических или сферических элементах, изготовленных из сварных листов или поволоков, допускаются следующие отклонения:

по диаметру – не более ± 1 % номинального наружного или внутреннего диаметра;

по овальности поперечного сечения – не более 1 %; овальность вычисляется по формуле

$$a = \frac{2 \times (D_{\max} - D_{\min})}{D_{\max} + D_{\min}} \times 100 \%,$$

где $D_{\max}$, $D_{\min}$ – соответственно максимальный и минимальный наружные или внутренние диаметры, измеряемые в одном сечении;

от прямолинейности образующей – не более величин, установленных для элементов котла ТНПА, согласованной с Госпромнадзором;

местные утонения не должны выводить толщину стенки за пределы допустимого значения;

глубина вмятин и другие местные отклонения формы не должны превышать значений, установленных в ТНПА на изделие, а при отсутствии ТНПА должны обосновываться расчетом на прочность.

Для котлов паропроизводительностью не более 2,5 т/ч регламентируемая настоящей статьей овальность поперечного сечения может быть увеличена до 1,5 % при условии подтверждения расчетом на прочность элемента.

254. Допускаемые отклонения размеров в выпуклых днищах:

по отклонению от заданной формы выпуклой части, контролируемой шаблоном, – не более 1,25 % внутреннего диаметра днища при внутреннем диаметре более 500 мм и не более 5 мм – при внутреннем диаметре 500 мм и менее;

по утонению стенки, вызываемому вытяжкой при штамповке, – не более 10 % номинальной толщины стенки, если допустимость большего утонения не предусмотрена расчетом на прочность;

по наружному или внутреннему диаметру – $\pm 1\%$ номинального диаметра по разности между максимальным и минимальным значениями диаметров по измерениям в одном сечении цилиндрического борта;

по овальности поперечного сечения цилиндрического борта днища – не более 1 %.

255. Отклонения по диаметру и овальности поперечного сечения деталей, изготавливаемых из труб, не должны превышать значений, установленных в ТНПА на изделие.

Прогиб горизонтальных изделий после завершения всех производственных операций не должен превышать 6 мм на 1 м длины и 30 мм по всей длине изделия.

256. Контроль толщины стенки гнутых участков труб должен проводиться с помощью ультразвукового толщиномера или измерением после разрезки, производимой в выборочном порядке из партии гнутых участков с одинаковыми размерами. Методика, порядок и объем контроля толщины стенки на гнутых участках труб устанавливаются ПТД.

257. В стыковых сварных соединениях элементов оборудования и трубопроводов с одинаковой номинальной толщиной стенки смещение (несовпадение) кромок свариваемых элементов (деталей) с наружной стороны шва не должно превышать значений, указанных в приложении 7.

258. Смещение (несовпадение) кромок элементов (деталей) с внутренней стороны шва (со стороны корня шва) в стыковых сварных соединениях с односторонней разделкой кромок не должно превышать норм, установленных соответствующими ТНПА, ПТД по сварке и рабочими чертежами.

ГЛАВА 38

РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

259. Методы контроля РГГ и УЗК должны применяться для выявления внутренних дефектов в сварных соединениях (трещин, непроваров, пор, шлаковых включений).

260. Выбор метода контроля (ультразвуковая дефектоскопия или радиография) для сварных соединений должен производиться исходя из возможности обеспечения более полного и точного выявления недопустимых дефектов с учетом особенностей физических свойств металла, а также освоения и совершенства методики контроля для данного вида сварных соединений на конкретных изделиях.

261. Контроль РГГ и УЗК качества сварных соединений должен производиться в соответствии с ТНПА на изделие и сварку, согласованными с Госпромнадзором.

262. Стыковые сварные соединения, которые были подвергнуты ремонтной переварке, должны быть проверены РГГ или УЗК по всей длине сварных соединений. Ремонтные заварки выборок металла должны быть проверены радиографией или

ультразвуком по всему участку заварки, включая зону термического влияния сварки в основном металле, кроме того, поверхность участка должна проверяться методом магнитопорошковой или капиллярной дефектоскопии. При заварке по всей толщине стенки контроль поверхности должен проводиться с обеих сторон, за исключением случаев недоступности внутренней стороны для контроля.

263. УЗК стыкового сварного соединения необходимо выполнять с обеих сторон сварного шва, кроме швов приварки плоских днищ, арматуры и других швов, доступных для контроля сварных соединений только с одной стороны соединения.

264. При невозможности осуществления контроля РГГ или УЗК из-за недоступности отдельных сварных соединений или при неэффективности этих методов контроля (в частности, швов приварки штуцеров и труб внутренним диаметром менее 100 мм) контроль качества этих сварных соединений должен проводиться другими методами в соответствии с ТНПА, согласованными с технадзором.

265. Разрешается замена РГГ и УЗК на равноценные им методы контроля при условии их согласования с головной специализированной организацией и технадзором.

266. Границы допустимости РГГ и УЗК должны устанавливаться ТНПА на изделие и сварку.

267. Обязательному УЗК на изделиях из сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов подлежат:

все стыковые соединения барабанов со стенкой толщиной 30 мм и более – по всей длине соединений;

все стыковые сварные соединения коллекторов и трубопроводов со стенкой толщиной 15 мм и более – по всей длине соединений;

другие сварные соединения, ультразвуковой контроль которых предусмотрен требованиями конструкторской документации или ТНПА (ПТД).

УЗК должны подвергаться только соединения с полным проплавлением (без конструктивного непровара).

268. РГГ или УЗК на изделиях из сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов подлежат:

все стыковые сварные соединения барабанов со стенкой толщиной менее 30 мм – по всей длине соединений;

все стыковые сварные соединения трубопроводов наружным диаметром 200 мм и более при толщине стенки менее 15 мм – по всей длине соединений;

все стыковые сварные соединения коллекторов со стенкой толщиной менее 15 мм – по всей длине соединений;

стыковые сварные соединения, выполненные дуговой или газовой сваркой на трубопроводах наружным диаметром менее 200 мм при толщине стенки менее 15 мм в объеме:

для котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа (40 бар) – не менее 40 % (но не менее десяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла, выполненных каждым сварщиком, – по всей длине соединений;

для котлов с рабочим давлением 4 МПа (40 бар) и ниже – не менее 20 % (но не менее десяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла, выполненных каждым сварщиком, – по всей длине соединений;

все стыковые сварные соединения, выполненные дуговой или газовой сваркой на трубах поверхностей нагрева рабочим давлением 10 МПа (100 бар) и выше, – по всей длине соединений, а при недоступности контроля части стыка – на длине не менее 50 % периметра соединения;

стыковые сварные соединения, выполненные дуговой или газовой сваркой на трубах поверхностей нагрева с рабочим давлением ниже 10 МПа (100 бар), – не менее 10 % (но не менее десяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла

(пароперегревателя, экономайзера), выполненные каждым сварщиком, – на длине не менее 50 % периметра каждого контролируемого соединения;

все сварные соединения барабанов и коллекторов со штуцерами внутренним диаметром 100 мм и более независимо от толщины стенки – по всей длине соединений;

стыковые сварные соединения литых элементов, труб с литыми деталями, а также другие сварные соединения (в том числе угловые и тавровые), не указанные в настоящем пункте, – в объеме ТНПА на изделие.

Выбор метода контроля (ультразвуковой дефектоскопии или радиографии) для перечисленных в настоящем пункте сварных соединений должен производиться исходя из возможности обеспечения более полного и точного выявления недопустимых дефектов с учетом особенностей физических свойств металла, а также освоения и совершенства методики контроля для данного вида сварных соединений на конкретных изделиях.

269. Обязательному РГГ подлежат все места сопряжения стыковых продольных и поперечных сварных соединений барабанов и коллекторов, подвергаемых УЗК в соответствии с пунктом 267 настоящих Правил.

270. На изделиях из стали аустенитного класса, а также в местах сопряжения элементов из стали аустенитного класса с элементами из стали перлитного или мартенситно-ферритного классов обязательному РГГ подлежат:

все стыковые сварные соединения барабанов и коллекторов – по всей длине соединений;

все стыковые сварные соединения трубопроводов, за исключением выполненных стыковой контактной сваркой, – по всей длине соединений;

стыковые сварные соединения, выполненные дуговой сваркой на трубах поверхностей нагрева, – в объеме не менее 20 % (но не менее десяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла (пароперегревателя, экономайзера), выполненных каждым сварщиком, – по всей длине соединений, а в случае недоступности для контроля части стыка – на длине не менее 50 % периметра соединения;

все стыковые сварные соединения литых элементов, а также труб с литыми деталями – по всей длине соединений;

все сварные соединения барабанов и коллекторов со штуцерами внутренним диаметром 100 мм и более (независимо от толщины стенки) – по всей длине соединений;

другие сварные соединения (в том числе угловые и тавровые), не указанные в настоящем пункте, – в объеме, установленном требованиями ТНПА на изделие.

271. При выборочном контроле (объем контроля менее 100 %) каждое сварное соединение должно быть проверено не менее чем на пяти участках.

Объем выборочного контроля стыковых поперечных соединений и угловых соединений труб или штуцеров условным проходом 250 мм и менее разрешается относить не к каждому соединению, а к общей протяженности однотипных соединений, выполненных каждым сварщиком на каждом котле, пароперегревателе, экономайзере или трубопроводе. В этом случае количество контролируемых соединений должно быть не менее пяти, каждое из которых следует проверять по всей длине.

При выборочном контроле отбор контролируемых сварных соединений или участков должен проводиться отделом технического контроля организации-изготовителя из числа наиболее трудновыполнимых или вызывающих сомнения по результатам визуального и измерительного контроля.

272. Если при выборочном контроле сварных соединений, выполненных сварщиком, будут обнаружены недопустимые дефекты, то контролю должны быть подвергнуты все однотипные сварные соединения по всей длине, выполненные данным сварщиком на изделии (котле, пароперегревателе, экономайзере или трубопроводе) за период времени, прошедшего после предыдущего контроля сварных соединений изделия этим же методом.

273. С введением в действие новых ТНПА (СТБ ЕН) пункты 267–272 утрачивают силу. Объем контроля проводится в соответствии с вновь принятыми документами.

ГЛАВА 39

КАПИЛЛЯРНЫЙ И МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ ИЛИ ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ

274. Капиллярный, магнитопорошковый или вихретоковый контроль сварных соединений и изделий должен применяться для выявления поверхностных или подповерхностных дефектов. Указанные методы контроля должны проводиться в соответствии с ТНПА на изделие и сварку, согласованными с Госпромнадзором.

275. Границы допустимости капиллярного, магнитопорошкового и вихретокового контроля должны устанавливаться ТНПА на изделие и сварку.

ГЛАВА 40

КОНТРОЛЬ СТИЛОСКОПИРОВАНИЕМ

276. Контроль стилоскопированием должен проводиться в целях подтверждения соответствия легирования металла деталей и сварных швов требованиям чертежей, ТНПА (ПТД).

277. Стилоскопированию подвергаются:

все свариваемые детали (части конструкций), которые по чертежу должны изготавливаться из легированной стали;

металл шва всех сварных соединений, которые согласно ТНПА должны выполняться легированным присадочным материалом;

сварочные материалы согласно требованиям пункта 196 настоящих Правил.

278. Стилоскопирование должно проводиться в соответствии с требованиями методических указаний или инструкций, согласованных с Госпромнадзором.

ГЛАВА 41

ИЗМЕРЕНИЕ ТВЕРДОСТИ

279. Измерение твердости металла сварного соединения проводится с целью проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений.

280. Измерению твердости подлежит металл шва сварных соединений, выполненных из легированных теплоустойчивых сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов методами и в объеме, установленными ТНПА.

ГЛАВА 42

КОНТРОЛЬ ПРОГОНКОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРА

281. Контроль прогонкой металлического шара проводится с целью проверки полноты удаления грата или отсутствия чрезмерного усиления шва с внутренней стороны и обеспечения заданного проходного сечения в сварных соединениях труб поверхностей нагрева.

282. Контролю прогонкой металлического шара должны подвергаться сварные соединения поверхностей нагрева в случаях, оговоренных конструкторской документацией.

283. Диаметр контрольного шара должен регламентироваться ТНПА (ПТД).

ГЛАВА 43

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ, МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ НА МЕЖКРИСТАЛЛИТНУЮ КОРРОЗИЮ

284. Механические испытания проводятся с целью проверки соответствия механических характеристик и качества сварных соединений требованиям настоящих Правил и ТНПА на изделие.

Металлографические исследования проводятся с целью выявления возможных внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых и неметаллических включений), а также участков со структурой металла, отрицательно влияющей на свойства сварных соединений и изделий. Исследования микроструктуры являются обязательными при контроле сварных соединений, выполненных газовой сваркой, и при аттестации технологии сварки, а также в случаях, предусмотренных ТНПА, согласованными с Госпромнадзором.

Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии проводятся, если этого требует конструкторская документация, с целью подтверждения коррозионной стойкости сварных соединений деталей из аустенитных сталей.

Механические испытания, испытания на стойкость к межкристаллической коррозии и металлографические исследования выполняются согласно требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

285. Механические испытания проводятся:

при аттестации технологии сварки;

при контроле производственных сварных стыковых соединений: деталей обечаек, днищ и трубных решеток с продольными и поперечными сварными швами; деталей труб с поперечными сварными швами, выполненными газовой и контактной сваркой;

при входном контроле сварочных материалов, используемых для сварки под флюсом и электрошлаковой сварки.

286. Металлографические исследования проводятся:

при аттестации технологии сварки;

при контроле производственных сварных стыковых соединений: деталей обечаек, днищ и трубных решеток с продольными и поперечными сварными швами; деталей труб с поперечными сварными швами, выполненными газовой и контактной сваркой; деталей из сталей различных структурных классов;

при контроле производственных сварных угловых и тавровых соединений, в том числе соединений труб (штуцеров) с обечайками, барабанами, коллекторами, трубопроводами, а также тройниковых соединений.

287. Основными видами механических испытаний являются испытания на статическое растяжение, статический изгиб или сплющивание и на ударную вязкость.

Испытания на статическое растяжение не являются обязательными для производственных поперечных сварных соединений при условии контроля этих соединений РГГ или УЗК в объеме 100 %.

Испытания на ударную вязкость не являются обязательными для производственных сварных соединений деталей, работающих под давлением менее 8 МПа (80 бар) при расчетной температуре стенки не выше 450°C, а также для всех сварных соединений деталей с толщиной стенки менее 12 мм.

288. Металлографические исследования не являются обязательными:

для сварных соединений деталей из стали перлитного класса при условии контроля соединений в соответствии с ТНПА в объеме 100 %;

для сварных соединений труб поверхностей нагрева и трубопроводов, выполненных контактной сваркой на специальных машинах для контактной стыковой сварки котельных труб с автоматизированным циклом работы при ежесменной проверке качества наладки машины путем испытания контрольных образцов.

289. Проверка механических свойств, металлографические исследования и испытания на межкристаллитную коррозию должны проводиться на образцах, изготавливаемых из контрольных или из производственных сварных соединений, вырезаемых из изделия.

Определение контрольного сварного образца дано в приложении 6.

290. С целью управления качеством производственного процесса и определением соответствия свойств сварных швов инструкции на технологический процесс сварки (WPS) выполняются контрольные сварные соединения с последующей оценкой их качества установленными методами неразрушающего контроля, механических испытаний, металлографических исследований, испытаниями на стойкость против межкристаллитной коррозии.

Контрольные сварные соединения должны быть однотипны контролируемым производственным сварным соединениям (по маркам стали, толщине листа или размерам труб, форме разделки кромок, методу сварки, сварочным материалам, положению шва, режимам и температуре подогрева, термообработке) и выполнены тем же сварщиком и на том же сварочном оборудовании, как правило, одновременно с контролируемым производственным соединением.

При квалификации технологии сварки по СТБ ЕН 288-3 при определении однотипности сварных соединений следует руководствоваться положениями раздела 8 СТБ ЕН 288-3.

291. Тип и количество контрольных сварных соединений должны быть достаточными для вырезки из них необходимого числа образцов всех предусмотренных видов механических испытаний, испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии, металлографического исследования, а также при необходимости для повторных испытаний.

Периодичность сварки контрольных сварных соединений и срок действия результатов испытаний устанавливаются ТНПА.

292. Сварка контрольных соединений во всех случаях должна осуществляться сварщиками, выполнявшими контролируемые сварные соединения на котлах.

293. Размеры и количество контрольных соединений должны быть достаточными для изготовления комплекта образцов для испытаний. При этом минимальное количество образцов для каждого вида испытаний должно составлять:

два образца для испытаний на статическое растяжение;

два образца для испытаний на статический изгиб;

три образца для испытаний на ударный изгиб;

один образец (шлиф) для металлографических исследований при контроле сварных соединений из углеродистой и низколегированной стали и не менее двух – при контроле сварных соединений из высоколегированной стали, если это предусмотрено ТНПА (ПТД);

два образца для испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии.

При квалификации технологии сварки по СТБ ЕН 288-3 размеры и количество контрольных соединений должны соответствовать требованиям СТБ ЕН 288-3.

Испытание на статический изгиб контрольных соединений труб наружным диаметром не более 108 мм допускается заменять испытанием на сплющивание. (При квалификации технологии сварки по СТБ ЕН 288-3 испытание на статический изгиб контрольных соединений труб наружным диаметром не более 60 мм допускается заменять испытанием на сплющивание).

Испытания на сплющивание проводятся в случаях, оговоренных в ТНПА (ПТД).

294. Контрольные сварные соединения должны быть идентичны контролируемым производственным соединениям и выполнены с полным соблюдением технологического процесса, применяемого при сварке производственных соединений или производственной аттестации технологии. Термическая обработка контрольных соединений должна проводиться совместно с изделием (при общей термообработке в печи), а при невозможности этого – отдельно с применением методов нагрева и охлаждения и температурных режимов, установленных ПТД для производственных соединений. Если контролируемые сварные соединения подвергаются многократной термообработке, то и контрольное соединение должно пройти то же количество термообработок по тем же

режимам. Если производственное соединение подвергалось многократному высокому отпуску, то контрольное соединение может быть подвергнуто однократному отпуску с продолжительностью выдержки не менее 80 % суммарного времени выдержки при всех высоких отпусках производственного соединения.

295. Контрольные сварные соединения выполняются в виде:

стыкового соединения пластин – для контроля швов обечаек, выпуклых и плоских днищ и решеток;

стыкового соединения двух отрезков труб – для контроля швов трубопроводов и труб поверхностей нагрева котлов;

углового или таврового соединения трубы с листом – для контроля приварки штуцеров к обечайкам и днищам;

углового или таврового соединения штуцера (отрезка трубы) с основной трубой – для контроля приварки штуцеров к трубопроводу или коллектору, а также тройниковых соединений.

296. Объем, методы неразрушающего контроля и испытаний контрольных сварных соединений устанавливаются ТНПА (ПТД).

Контрольное сварное соединение должно быть проконтролировано в объеме 100 % теми же неразрушающими методами контроля, которые предусмотрены для производственных сварных соединений. При неудовлетворительных результатах контроля контрольные соединения должны быть изготовлены вновь в удвоенном количестве. Если при повторном неразрушающем контроле будут получены неудовлетворительные результаты, то и общий результат считается неудовлетворительным. В этом случае должны быть подвергнуты дополнительной проверке качество материалов, оборудование и квалификация сварщика.

297. Для контроля производственных сварных стыковых соединений в соответствии с требованиями пунктов 285, 286 настоящих Правил должно быть сделано как минимум одно контрольное соединение на все однотипные производственные соединения, выполненные каждым сварщиком в течение 6 месяцев (в том числе для разных заказов), если ТНПА (ПТД) не предусмотрено увеличенное количество.

После перерыва в работе сварщика более 3 месяцев следует выполнить новое контрольное сварное соединение и подвергнуть его проверке в установленных объемах.

При контроле поперечных соединений труб, выполняемых контактной сваркой, должно быть испытано не менее двух контрольных соединений для всех идентичных производственных соединений, свариваемых на каждой сварочной машине с автоматизированным циклом работы в течение смены, а при переналадке машины в течение смены – за время между переналадками.

При контроле поперечных соединений труб с условным проходом менее 100 мм и при толщине стенки менее 12 мм, выполненных на специальных машинах для контактной сварки котельных труб с автоматизированным циклом работы и ежесменной проверкой качества наладки машины путем экспресс-испытаний контрольных образцов, допускается испытывать не менее двух контрольных сварных соединений для продукции, изготовленной за период не более трех суток при условии сварки труб одного размера и одной марки стали на постоянных режимах при одинаковой подготовке торцов.

298. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических испытаний допускается повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из тех же контрольных сварных соединений, по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты.

Если при повторном испытании хотя бы на одном из образцов получены показатели, не удовлетворяющие установленным нормам, общая оценка данного вида испытаний считается неудовлетворительной.

В случае невозможности вырезки образцов из первого контрольного соединения (комплекта) разрешается сварка второго контрольного соединения (комплекта) с соблюдением указанных выше требований.

299. При квалификации технологии сварки по СТБ ЕН 288-3 контрольные сварные соединения должны подвергаться методам контроля УЗК или РГГ по всей длине (периметру).

ГЛАВА 44 НОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

300. Предприятие-изготовитель должно применять систему контроля качества изготовления, исключающую выпуск изделия с дефектами, снижающими надежность за пределы, обеспечивающие безопасность эксплуатации.

301. Допуски по геометрическим размерам готовых изделий должны отвечать требованиям настоящих Правил и ТНПА.

302. Качество сварных соединений должно удовлетворять нормам оценки качества (допустимых дефектов) сварных соединений, приведенным в приложении 7.

ГЛАВА 45 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

303. Гидравлическому испытанию подлежат все котлы, пароперегреватели, экономайзеры и их элементы после изготовления.

Котлы, изготовление которых заканчивается на месте установки, транспортируемые на место монтажа отдельными деталями, элементами или блоками, подвергаются гидравлическому испытанию на месте монтажа.

Гидравлическому испытанию с целью проверки плотности и прочности всех элементов котла, пароперегревателя и экономайзера, а также всех сварных и других соединений подлежат:

все трубные, сварные, литые, фасонные и другие элементы и детали, а также арматура, если они не прошли гидравлического испытания на местах их изготовления; гидравлическое испытание перечисленных элементов и деталей не является обязательным, если они подвергаются 100 % контролю ультразвуком или другим равноценным неразрушающим методом дефектоскопии;

элементы котлов в собранном виде (бабблеры и коллекторы с приваренными штуцерами или трубами, блоки поверхностей нагрева и трубопроводов). Гидравлическое испытание коллекторов и блоков трубопроводов не является обязательным, если все составляющие их элементы были подвергнуты гидравлическому испытанию или 100 % контролю ультразвуком или другим равноценным методом неразрушающего контроля, а все выполняемые при изготовлении этих сборных элементов сварные соединения проверены неразрушающим методом контроля (ультразвуком или радиографией) по всей протяженности;

котлы, пароперегреватели и экономайзеры после окончания их изготовления или монтажа.

Допускается проведение гидравлического испытания отдельных и сборных элементов вместе с котлом, если в условиях изготовления или монтажа проведение их испытания отдельно от котла невозможно.

304. Минимальное значение пробного давления P_h при гидравлическом испытании для котлов, пароперегревателей и экономайзеров, а также трубопроводов в пределах котла принимается:

при рабочем давлении не более 0,5 МПа (5 бар):

$P_h = 1,5 P$, но не менее 0,2 МПа (2 бар);

при рабочем давлении более 0,5 МПа (5 бар):

$P_h = 1,25 P$, но не менее $P + 0,3$ МПа (3 бар).

При проведении гидравлического испытания барабанных котлов, а также их пароперегревателей и экономайзеров за рабочее давление принимается давление в барабанах котла, а для безбарабанных и прямоточных котлов с принудительной циркуляцией – давление питательной воды на входе в котел, установленное конструкторской документацией.

Максимальное значение пробного давления устанавливается расчетами на прочность по ТНПА, согласованным с Госпромнадзором.

Конструктор обязан выбрать такое значение пробного давления в указанных пределах, которое обеспечивало бы выявление максимального количества дефектов в элементе, подвергаемом гидравлическому испытанию.

305. Гидравлическое испытание котла, его элементов и отдельных изделий проводится после термообработки и всех видов контроля, а также исправления обнаруженных дефектов.

306. Организация-изготовитель обязана указывать в инструкции минимальную температуру стенки при гидравлическом испытании в процессе эксплуатации котла исходя из условий предупреждения хрупкого разрушения.

Гидравлическое испытание должно проводиться водой с температурой не ниже 5 и не выше 40°C. В случаях, когда это необходимо по условиям характеристик металла, верхний предел температуры воды может быть увеличен до 80°C в соответствии с рекомендацией головной специализированной организации.

Разница температур металла и окружающего воздуха во время испытаний не должна вызывать выпадения влаги на поверхность объекта испытаний. Используемая для гидравлического испытания вода не должна загрязнять объект или вызывать интенсивную коррозию.

307. При заполнении котла, автономного пароперегревателя, экономайзера водой должен быть удален воздух из внутренних полостей. Давление следует поднимать равномерно до достижения пробного.

Общее время подъема давления указывается в инструкции изготовителя котла, если такого указания в инструкции нет, то время подъема давления должно быть не менее 10 мин.

Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 мин.

После выдержки под пробным давлением давление снижают до рабочего, при котором производят осмотр всех сварных, вальцованных, заклепочных и разъемных соединений.

Давление воды при испытании должно контролироваться двумя манометрами, один из которых должен иметь класс точности не ниже 1,5.

Использование сжатого воздуха или газа для подъема давления не допускается.

308. Объект считается выдержавшим испытание, если не будет обнаружено видимых остаточных деформаций, трещин или признаков разрыва, течи в сварных, развальцованных, в разъемных и заклепочных соединениях и в основном металле.

В развальцованных и разъемных соединениях допускается появление отдельных капель, которые при выдержке времени не увеличиваются в размерах.

309. После проведения гидравлического испытания необходимо обеспечить удаление воды.

310. Гидравлическое испытание, проводимое в организации-изготовителе, должно проводиться на специальном испытательном стенде, имеющем соответствующее ограждение и удовлетворяющем требованиям безопасности и инструкции по проведению гидравлических испытаний, утвержденной главным инженером организации.

311. Допускается гидравлическое испытание проводить одновременно для нескольких элементов котла, пароперегревателя или экономайзера или для всего изделия в целом, если при этом выполняются следующие условия:

в каждом из совмещаемых элементов значение пробного давления составляет не менее указанного в пункте 304 настоящих Правил;

проводится сплошной контроль неразрушающими методами основного металла и сварных соединений тех элементов, в которых значение пробного давления принимается менее указанных в пункте 304 настоящих Правил.

ГЛАВА 46

ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ

312. Недопустимые дефекты, обнаруженные в процессе изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции, модернизации, модификации, технической диагностики, испытания и эксплуатации, должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков.

313. Технология исправления дефектов и порядок контроля устанавливаются ПТД, разработанной в соответствии с требованиями настоящих Правил и ТНПА.

314. Ремонтные работы должны выполняться в соответствии с пунктом 188 настоящих Правил квалифицированным персоналом.

315. Все недопустимые дефекты должны быть удалены механическим способом или способами термической резки (строжки) с последующей механической обработкой поверхности выборки. При этом должны обеспечиваться плавные переходы в местах выборок.

316. Максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются ТНПА. Исправление дефектов без заварки мест их выборок допускается в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки.

317. Полнота удаления дефектов должна быть оценена визуально и при наличии требований ТНПА с применением неразрушающего контроля.

Участки, подвергнутые ремонтным работам с помощью сварки, должны пройти неразрушающий контроль в соответствии с ТНПА.

318. Если ремонтные работы проводились после термообработки или гидравлических испытаний, эти операции следует повторить.

319. Если при контроле исправленного участка будут обнаружены дефекты, то допускается проводить повторное исправление в том же порядке, что и первое.

Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз.

Не считаются повторно исправленными разрезаемые по сварному шву соединения с удалением металла шва и зоны термического влияния.

В случае вырезки дефектного сварного соединения труб и последующей вварки вставки в виде отрезка трубы два вновь выполненных сварных соединения не считаются исправлявшимися.

ГЛАВА 47

ПАСПОРТ И МАРКИРОВКА

320. Каждый котел, автономный пароперегреватель и экономайзер должен поставляться организацией-изготовителем заказчику с паспортом установленной формы, приведенной в приложении 8.

К паспорту должна быть приложена инструкция, содержащая требования к ремонту и контролю металла при монтаже и эксплуатации в период расчетного срока службы.

Допускается к паспорту прикладывать распечатки расчетов, выполненных на ЭВМ.

Элементы котлов (барабаны, коллекторы, гибы труб, поверхности нагрева), предназначенные для реконструкции или ремонта, должны поставляться организацией-

изготовителем со свидетельством об изготовлении элементов котлов, составленным по форме согласно приложению 9.

321. На днищах барабанов или на корпусах котлов, а также на коллекторах должны быть нанесены клеймением следующие данные:

наименование или товарный знак организации-изготовителя;

заводской номер изделия;

год изготовления;

расчетное давление в МПа (бар);

расчетная температура стенки в °С и марка стали (только на коллекторах пароперегревателя).

Конкретные места размещения указанных данных выбирает организация-изготовитель и указывает их в инструкции по монтажу и эксплуатации.

322. На каждом котле, автономном пароперегревателе и экономайзере должна быть прикреплена металлическая табличка изготовителя с маркировкой паспортных данных, нанесенных ударным способом. Допускается маркировка механическим, электрографическим или электрохимическим способом, обеспечивающим четкость и долговечность изображения, равноценные ударному способу.

323. На табличке парового котла должны быть нанесены следующие данные:

наименование, товарный знак организации-изготовителя;

обозначение котла согласно ТНПА в области технического нормирования и стандартизации;

номер котла по системе нумерации организации-изготовителя;

год изготовления;

номинальная производительность в т/ч;

рабочее давление на выходе в МПа (бар);

номинальная температура пара на выходе в °С.

324. На табличке водогрейного котла должны быть нанесены следующие данные:

наименование, товарный знак организации-изготовителя;

обозначение котла по ГОСТ 21563 «Котлы водогрейные стационарные. Основные параметры и технические требования»;

номер котла по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год изготовления;

номинальная теплопроизводительность в МВт;

рабочее давление на выходе в МПа (бар);

номинальная температура воды на выходе в °С.

325. На табличке автономного пароперегревателя должны быть нанесены следующие данные:

наименование, товарный знак организации-изготовителя;

номер пароперегревателя по системе нумерации организации-изготовителя;

год изготовления;

номинальная паропроизводительность в т/ч;

рабочее давление на выходе в МПа (бар);

температура пара на выходе в °С.

326. На табличке автономного экономайзера должны быть нанесены следующие данные:

наименование, товарный знак организации-изготовителя;

номер экономайзера по системе нумерации организации-изготовителя;

год изготовления;

предельное рабочее давление в экономайзере в МПа (бар).

РАЗДЕЛ VI

АРМАТУРА, ПРИБОРЫ И ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

ГЛАВА 48 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

327. Для управления работой, обеспечения безопасных условий и расчетных режимов эксплуатации котлы должны быть оснащены:

устройствами, предохраняющими от повышения давления (предохранительными устройствами);

указателями уровня воды;

манометрами;

приборами для измерения температуры среды;

запорной и регулирующей арматурой;

приборами безопасности;

питательными устройствами.

Допуск вновь изготовленных и импортных предохранительных устройств, указателей уровня воды, запорной и регулирующей арматуры давлением 4,0 МПа (40 бар) и более, приборов безопасности, насосов (питательных, сетевых, подпиточных, циркуляционных) осуществляется на основании разрешения Госпромнадзора.

328. Кроме указанного в пункте 327 настоящих Правил в проекте котла должно быть предусмотрено такое количество арматуры, средств измерения, автоматики и защит, которое необходимо для обеспечения регулировки режимов, контроля параметров, отключения котла, надежной эксплуатации, безопасного обслуживания, ремонта.

329. Вопросы оснащения контрольно-измерительными приборами котлов тепловых электростанций решаются на основании ТНПА, согласованного с Госпромнадзором.

ГЛАВА 49 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

330. Каждый элемент котла, внутренний объем которого ограничен запорными органами, должен быть защищен предохранительными устройствами, автоматически предотвращающими повышение давления сверх допустимого путем выпуска рабочей среды в атмосферу или утилизационную систему.

331. На прямоточных паровых котлах, у которых первая (по ходу воды) часть поверхности нагрева отключается во время растопки или остановки котла от остальной части поверхности нагрева запорными органами, необходимость установки, количество и размеры предохранительных клапанов для первой части определяются предприятием – изготовителем котла.

332. В качестве предохранительных устройств допускается применять:

рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;

пружинные предохранительные клапаны прямого действия;

импульсные предохранительные устройства (ИПУ).

Использование других защитных устройств допускается после согласования с Госпромнадзором.

333. На паровых котлах давлением свыше 4 МПа (40 бар) (за исключением передвижных котлов и котлов паропроизводительностью менее 35 т/ч) должны устанавливаться только импульсные предохранительные клапаны; на передвижных котлах и котлах паропроизводительностью менее 35 т/ч должны устанавливаться пружинные предохранительные клапаны.

Диаметр прохода (условный) рычажно-грузовых и пружинных клапанов должен быть не менее 20 мм.

Допускается уменьшение условного прохода клапанов до 15 мм для котлов паропроизводительностью до 0,2 т/ч и давлением до 0,8 МПа (8 бар) при установке двух клапанов.

334. На каждом паровом и водогрейном котле и отключаемом по рабочей среде пароперегревателе должно быть установлено не менее двух предохранительных устройств.

Допускается не устанавливать предохранительные клапаны и ИПУ на водогрейных котлах с камерным сжиганием топлива, оснащенных автоматическими защитами согласно требованиям пунктов 398, 401 настоящих Правил.

335. Условный проход трубок, соединяющих импульсный клапан с главным предохранительным клапаном ИПУ, должен быть не менее 15 мм.

336. Суммарная пропускная способность устанавливаемых на паровом котле предохранительных устройств должна быть не менее номинальной паропроизводительности котла.

Расчет пропускной способности предохранительных устройств паровых и водогрейных котлов должен производиться согласно требованиям ТНПА в области технического нормирования и стандартизации.

337. Пропускная способность предохранительных клапанов должна быть подтверждена соответствующими испытаниями головного образца клапана данной конструкции, произведенными заводом – изготовителем клапанов, и указана в паспорте клапана.

338. Предохранительные устройства должны устанавливаться:

в паровых котлах с естественной циркуляцией без пароперегревателя – на верхнем барабане или сухопарнике;

в паровых прямоточных котлах, а также в котлах с принудительной циркуляцией – на выходных коллекторах или выходном паропроводе;

в водогрейных котлах – на выходных коллекторах или барабане;

в промежуточных пароперегревателях допускается установка всех предохранительных устройств пароперегревателя – на стороне входа пара;

в отключаемых по воде экономайзерах – не менее чем по одному предохранительному устройству на выходе и входе воды.

339. При наличии у котла неотключаемого пароперегревателя часть предохранительных клапанов с пропускной способностью не менее 50 % суммарной пропускной способности всех клапанов должна быть установлена на выходном коллекторе пароперегревателя.

340. На паровых котлах с рабочим давлением более 4 МПа (40 бар) импульсные предохранительные клапаны (непрямого действия) должны быть установлены на выходном коллекторе неотключаемого пароперегревателя или на паропроводе до главного запорного органа, при этом у барабанных котлов для 50 % клапанов по суммарной пропускной способности отбор пара для импульсов должен производиться от барабана котла.

При нечетном количестве одинаковых клапанов допускается отбор пара для импульсов от барабана не менее чем для 1/3 и не более 1/2 клапанов, установленных на котле.

На блочных установках в случае размещения клапанов на паропроводе непосредственно у турбин допускается для импульсов всех клапанов использовать перегретый пар, при этом для 50 % клапанов должен подаваться дополнительный электрический импульс от контактного манометра, подключенного к барабану котла.

При нечетном количестве одинаковых клапанов допускается подавать дополнительный электрический импульс от контактного манометра, подключенного к барабану котла, не менее чем для 1/3 и не более 1/2 клапанов.

341. В энергетических блоках с промежуточным перегревом пара после цилиндра высокого давления турбины (ЦВД) должны устанавливаться предохранительные клапаны с пропускной способностью не менее максимального количества пара, поступающего в промежуточный пароперегреватель. При наличии за ЦВД отключающей арматуры

должны быть установлены дополнительные предохранительные клапаны. Эти клапаны должны рассчитываться с учетом как суммарной пропускной способности трубопроводов, связывающих систему промежуточного пароперегревателя с источниками более высокого давления, не защищенными своими предохранительными клапанами на входе в систему промежуточного перегрева, так и возможных перетечек пара, которые могут возникнуть при повреждениях труб высокого давления паровых и газопаровых теплообменных аппаратов регулирования температуры пара.

342. Для отключаемых водяных экономайзеров места установки предохранительных клапанов, методика их регулировки и значение давления открытия должны быть указаны предприятием-изготовителем в паспорте экономайзера.

343. Методика и периодичность регулирования предохранительных клапанов на котлах, пароперегревателях, экономайзерах и давление начала их открытия должны быть указаны предприятием-изготовителем в инструкции по монтажу и эксплуатации котла. Результаты регулировки должны заноситься в ремонтный журнал котлов.

За расчетное давление для определения начала открытия предохранительных клапанов, установленных на трубопроводах холодного промперегрева, следует принимать наименьшее расчетное давление для низкотемпературных элементов системы промперегрева.

344. Предохранительные клапаны должны защищать котлы, пароперегреватели и экономайзеры от превышения в них давления более чем на 10 % расчетного (разрешенного).

Превышение давления при полном открытии предохранительных клапанов выше чем на 10 % расчетного может быть допущено лишь в том случае, если это предусмотрено расчетом на прочность котла, пароперегревателя, экономайзера.

345. Отбор среды от патрубка или трубопровода, соединяющих предохранительное устройство с защищаемым элементом, а также пропуск среды во фланцевых соединениях не допускаются.

346. Предохранительные устройства должны устанавливаться на патрубках или на трубопроводах, непосредственно присоединенных к защищаемому объекту. Сопротивление трубопровода на участке от места присоединения до места установки предохранительного клапана прямого действия не должно превышать 3 % значения давления начала открытия клапана, для ИПУ эта величина устанавливается в ТНПА, согласованных с Госпромнадзором.

347. Установка запорных органов на подводе пара к клапанам и на трубопроводах между импульсным и главным клапанами импульсных предохранительных устройств запрещается.

348. Конструкция грузового или пружинного клапана должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана во время работы котла путем принудительного его открытия. ИПУ должны быть оборудованы устройством, позволяющим осуществлять принудительное открытие клапана дистанционно со щита управления. Предохранительные клапаны должны быть снабжены устройствами, не позволяющими обслуживающему персоналу самостоятельно регулировать их, но не препятствующими проверке их состояния.

349. Конструкция пружинных клапанов должна исключать возможность затяжки пружины сверх установленной величины. Пружины клапанов должны быть защищены от прямого воздействия выходящей струи пара.

350. Предохранительные клапаны должны иметь отводящие трубопроводы, предохраняющие персонал от ожогов при срабатывании клапанов. Эти трубопроводы должны быть защищены от замерзания и оборудованы дренажами для слива скапливающегося в них конденсата. Установка запорных устройств на дренажах не допускается.

351. Водоотводящая труба от предохранительных клапанов водогрейного котла, экономайзера должна быть присоединена к линии свободного слива воды, причем как на ней, так и на сливной линии не должно быть никаких запорных органов; устройство системы водоотводящих труб и линий свободного слива должно исключать возможность ожога для людей.

352. Предохранительный клапан должен поставляться заказчику с паспортом, включающим характеристику его пропускной способности.

ГЛАВА 50

УКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ВОДЫ

353. На каждом паровом котле, за исключением прямоточных, должно быть установлено не менее двух указателей уровня воды прямого действия. Допускается дополнительно в качестве дублирующих устанавливать указатели уровня воды непрямого действия. Количество и места установки указателей уровня воды в котлах, в том числе со ступенчатым испарением в барабанах или с выносным сепаратором, определяются организацией, проектирующей котел.

354. Каждый указатель уровня воды должен иметь самостоятельное подключение к барабану котла. Допускается установка двух указателей уровня воды на соединительной трубе (колонке) диаметром не менее 70 мм.

Указанное требование не относится к фланцам запорных органов, входящих в состав указателей уровня воды.

При соединении указателей уровня воды с котлом при помощи труб длиной до 500 мм внутренний их диаметр должен быть не менее 25 мм, а при длине более 500 мм – не менее 50 мм. Установка на них промежуточных фланцев и запорных органов, за исключением сигнализаторов предельных уровней, не допускается.

355. Подключение к указателю уровня прямого действия и его присоединительным трубам или штуцерам других приборов не допускается, за исключением датчика сигнализатора предельных уровней воды, если при этом не нарушается работа указателя уровня.

356. Конфигурация труб, соединяющих указатели уровня воды с котлом, должна исключать образование в них водяных мешков и обеспечивать возможность очистки труб. Соединительные трубы должны быть защищены от теплового обогрева продуктами сгорания топлива и от замерзания.

357. В указателях уровня прямого действия паровых котлов должны применяться только плоские прозрачные пластины. При этом для котлов с рабочим давлением до 4 МПа (40 бар) допускается применение как рифленых пластин, так и пластин, имеющих с обеих сторон гладкую поверхность. Для котлов с рабочим давлением более 4 МПа (40 бар) должны применяться гладкие пластины со слюдяной прокладкой, предохраняющие пластину от непосредственного воздействия воды и пара, либо набор слюдяных пластин. Применение смотровых пластин без защиты их слюдой допускается в том случае, если их материал является устойчивым против коррозионного воздействия на него воды и пара при соответствующих температуре и давлении.

При открытой установке котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов в указателях уровня воды прямого действия должны применяться слюдяные пластины или стеклянные, защищенные с обеих сторон слюдяными пластинами. Применение стеклянных пластин допустимо только в случаях размещения указателей уровня в обогреваемых шкафах.

358. Указатели уровня воды прямого действия должны устанавливаться вертикально или с наклоном вперед под углом не более 30° и должны быть расположены и освещены так, чтобы уровень воды был хорошо виден с рабочего места машиниста (оператора).

359. На котлах с давлением более 4 МПа (40 бар) указатели уровня прямого действия должны быть снабжены кожухами для защиты персонала от разрушения прозрачных пластин.

360. Ширина смотровой щели указателя уровня воды должна быть не менее:

8 мм – при применении стеклянных прозрачных пластин;

5 мм – при применении слюдяных пластин.

361. Указатели уровня воды должны быть снабжены запорной арматурой (кранами или вентилями) для отключения их от котла и продувки.

На запорной арматуре должны быть четко указаны (отлиты, выбиты или нанесены краской) направления открытия и закрытия, а на кране – также положение его проходного отверстия. Внутренний диаметр прохода запорной арматуры должен быть не менее 8 мм.

Для спуска воды при продувке водоуказательных приборов должны быть предусмотрены воронки с защитным приспособлением и отводной трубой для свободного слива.

362. При давлении в барабане более 4,5 МПа (45 бар) указатели уровня воды должны быть снабжены двумя последовательно расположенными запорными органами для отключения их от котла по ходу среды.

Применение крана с конической пробкой в качестве запорного органа допускается у котлов с рабочим давлением до 1,3 МПа (13 бар).

363. У водогрейных котлов должен быть предусмотрен пробный кран, установленный в верхней части барабана котла, а при отсутствии барабана – на выходе воды из котла в магистральный трубопровод, до запорного устройства.

364. Высота прозрачного элемента указателя уровня воды должна превышать допускаемые пределы уровня воды не менее чем на 25 мм с каждой стороны.

На каждом указателе уровня воды прямого и непрямого действия должны быть указаны допустимые верхний и нижний уровни.

365. При установке указателей уровня воды, состоящих из нескольких отдельных водоуказательных пластин, последние должны быть размещены так, чтобы они непрерывно показывали уровень воды в котле.

366. Если расстояние от площадки, с которой производится наблюдение за уровнем воды в паровом котле, до указателей уровня воды прямого действия более 6 м, а также в случаях плохой видимости приборов должны быть установлены два сниженных дистанционных указателя уровня. В этом случае на барабанах котла допускается установка одного указателя уровня воды прямого действия.

Сниженные или дистанционные указатели уровня должны присоединяться к барабану котла на отдельных штуцерах независимо от других указателей уровня воды и иметь успокоительные устройства.

Для котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов дистанционные указатели уровня должны устанавливаться на пульте управления котлом.

ГЛАВА 51

МАНОМЕТРЫ

367. На каждом паровом котле должен быть установлен манометр, показывающий давление пара.

На паровых котлах паропроизводительностью более 10 т/ч и водогрейных котлах теплопроизводительностью более 21 ГДж/ч (5 Гкал/ч) обязательна установка регистрирующего манометра.

Манометр должен быть установлен на барабане котла, а при наличии у котла пароперегревателя – и за пароперегревателем, до главной задвижки.

На прямоточных котлах манометр должен быть установлен за перегревателем перед запорным органом.

Установка манометра на пароперегревателях паровозных, локомотивных, жаротрубных котлов и котлов вертикального типа необязательна.

368. У каждого парового котла должен быть установлен манометр на питательной линии перед органом, регулирующим питание котла водой.

Если в котельной будет установлено несколько котлов паропроизводительностью менее 2,5 т/ч каждый, допускается установка одного манометра на общей питательной линии.

369. При использовании водопроводной сети взамен второго питательного насоса в непосредственной близости от котла на этой водопроводной сети должен быть установлен манометр.

370. На отключаемом по воде экономайзере манометры должны быть установлены на входе воды до запорного органа и предохранительного клапана и на выходе воды – до запорного органа и предохранительного клапана.

При наличии манометров на общих питательных линиях до экономайзеров установка их на входе воды в каждый экономайзер необязательна.

371. На водогрейных котлах манометры устанавливаются на входе воды в котел и на выходе нагретой воды из котла до запорного органа, на всасывающей и нагнетательной линиях циркуляционных насосов с расположением на одном уровне по высоте, а также на линиях питания котла или подпитки теплосети.

372. Класс точности манометров должен быть не ниже:

2,5 – при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 бар);

1,5 – при рабочем давлении более 2,5 до 14 МПа (25 до 140 бар);

1,0 – при рабочем давлении более 14 МПа (140 бар).

373. Шкала манометра выбирается исходя из условия, что при рабочем давлении стрелка манометра должна находиться в средней трети шкалы.

На шкале манометра должна быть нанесена красная черта на уровне деления, соответствующего рабочему давлению для данного элемента с учетом добавочного давления от веса столба жидкости.

Взамен красной черты допускается прикреплять к корпусу манометра металлическую пластинку, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

374. Манометр должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала его должна быть расположена вертикально или с наклоном вперед до 30° для улучшения видимости показаний.

Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за манометром, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 5 м – не менее 160 мм, на высоте более 5 м – не менее 250 мм. При установке манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

375. Перед каждым манометром должен быть установлен трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки, проверки и отключения манометра; перед манометром, предназначенным для измерения давления пара, кроме того, должна быть сифонная трубка условным диаметром не менее 10 мм.

На котлах с давлением 4 МПа (40 бар) и выше вместо трехходового крана должны устанавливаться вентили, позволяющие отключить манометр от котла, обеспечивать сообщение его с атмосферой и производить продувку сифонной трубки.

376. Манометры не допускаются к применению в следующих случаях:

если на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;

если истек срок поверки манометра;

если стрелка манометра при его отключении не возвращается к нулевой отметке шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного манометра;

если разбито стекло или имеются другие повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.

ГЛАВА 52

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

377. У котлов, имеющих пароперегреватель, на каждом паропроводе до главной задвижки должен быть установлен прибор для измерения температуры перегретого пара. У котлов с промежуточным перегревом пара приборы для измерения температуры должны устанавливаться на выходе и входе пара.

У котлов с естественной циркуляцией с перегревом пара паропроизводительностью более чем 20 т/ч, прямоточных котлов паропроизводительностью более 1 т/ч, кроме показывающих приборов, должны устанавливаться приборы с непрерывной регистрацией температуры перегретого пара.

378. На пароперегревателях с несколькими параллельными секциями помимо приборов для измерения температуры пара, устанавливаемых на общих паропроводах перегретого пара, должны быть установлены приборы для периодического измерения температуры пара на выходе из каждой секции, а для котлов с температурой пара выше 500°С – на выходной части змеевиков пароперегревателя по одной термопаре (датчику) на каждый метр ширины газохода.

Для котлов паропроизводительностью более 400 т/ч приборы для измерения температуры пара на выходной части змеевиков пароперегревателей должны быть непрерывного действия с регистрирующими устройствами.

379. При наличии на котле пароохладителя для регулирования температуры перегрева пара до пароохладителя и после него должны быть установлены приборы для измерения температуры пара.

380. На входе воды в экономайзер и на выходе из него, а также на питательных трубопроводах паровых котлов без экономайзеров должны быть установлены приборы для измерения температуры питательной воды.

381. Для водогрейных котлов приборы для измерения температуры воды должны быть установлены на входе и выходе воды.

Допустимая температура горячей воды должна быть отмечена на шкале термометра красной чертой.

Для котлов теплопроизводительностью более 4,19 ГДж/ч (1 Гкал/ч) прибор для измерения температуры на выходе из котла должен быть регистрирующим.

382. При работе котлов на жидком топливе на топливопроводе в непосредственной близости от котла должен быть установлен термометр для измерения температуры топлива перед форсунками.

Допускается дистанционный контроль этой температуры с установкой вторичного прибора на щите управления котлом.

383. Для контроля за температурой металла и предупреждения повышения ее сверх допустимых значений при растопках, остановках и маневренных режимах котла должны быть предусмотрены приборы для измерения температуры стенки его элементов: барабанов, трубных решеток и др. Необходимость установки приборов, их количество и размещение должны определяться организацией, проектирующей котел.

ГЛАВА 53

ЗАПОРНАЯ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

384. Арматура, устанавливаемая на котле или его трубопроводах, должна иметь четкую маркировку на корпусе, в которой должны быть указаны:
наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
условный проход;
условное давление и температура среды;
направление потока среды.

При изготовлении арматуры по ТНПА вместо условного давления допускается указывать рабочее давление.

385. Соответствие арматуры с условным проходом 50 мм и более требованиям ТНПА должно быть подтверждено паспортом установленной формы, в котором должны быть указаны данные по химическому составу, механическим свойствам металла, режимам термической обработки и по неразрушающему контролю, если их проведение было предусмотрено ТНПА. Данные должны относиться к основным деталям арматуры: корпусу, крышке, шпинделю, затвору и крепежу.

386. На маховиках арматуры должно быть обозначено направление вращения при открывании и закрытию арматуры.

387. Тип арматуры, ее количество и места установки должны выбираться организацией, которая разрабатывает конструкцию котла, исходя из обеспечения надежности, предусмотренной проектом отключений котла и его элементов.

Обязательна установка запорного органа (главного) на выходе из котла до его соединения со сборным паропроводом котельной. У энергоблоков на выходе из котла запорные органы допускается не устанавливать, если необходимость в них не обусловлена схемой растопки и остановки.

388. Для энергоблоков запорный орган перед котлом может не устанавливаться при наличии запорного органа после подогревателя высокого давления и его байпаса.

389. На входе питательной воды в котел должны быть установлены обратный клапан, предотвращающий выход воды из котла, и запорный орган. Если котел имеет неотключаемый по воде экономайзер, то обратный клапан и запорный орган должны устанавливаться до экономайзера. У экономайзера, отключаемого по воде, обратный клапан и запорный орган следует устанавливать также и после экономайзера.

390. У водогрейных котлов следует устанавливать по запорному органу на входе воды в котел и на выходе воды из котла.

391. У котлов с давлением более 0,8 МПа (8 бар) на каждом продувочном, дренажном трубопроводе, а также трубопроводе отбора проб воды (пара) должно быть установлено не менее двух запорных органов либо один запорный и один регулирующий. У котлов с давлением более 10 МПа (100 бар) на этих трубопроводах, кроме того, допускается установка дроссельных шайб. Для продувки камер пароперегревателей допускается установка одного запорного органа. Условный проход продувочных трубопроводов и установленной на них арматуры должен быть не менее 20 мм для котлов давлением до 14 МПа (140 бар) и не менее 10 мм для котлов давлением 14 МПа (140 бар) и более.

392. При отводе среды от котла в сборный бак (сепаратор, расширитель) с меньшим давлением, чем в котле, сборный бак должен быть защищен от превышения давления выше расчетного.

Выбор способа защиты, а также количество и место установки арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств определяются проектной организацией.

393. На всех трубопроводах котлов, пароперегревателей и экономайзеров присоединение арматуры должно выполняться сваркой встык или с помощью фланцев. В котлах паропроизводительностью не более 1 т/ч допускается присоединение арматуры на резьбе при условном проходе не более 25 мм и рабочем давлении насыщенного пара не выше 0,8 МПа (8 бар).

394. Арматура должна располагаться возможно ближе к котлу с учетом наиболее удобного управления ею.

Главные парозапорные органы паровых котлов производительностью более 4 т/ч должны быть оборудованы дистанционным приводом с выводом управления на рабочее место машиниста котла.

Рабочим местом машиниста котла при наличии центрального щита управления является щитовое помещение, а при отсутствии его – фронт котла.

395. На питательных линиях каждого котла должна быть установлена регулирующая арматура.

При автоматическом регулировании питания котла должен быть предусмотрен дистанционный привод для управления регулирующей питательной арматурой с рабочего места машиниста котла.

396. У паровых котлов паропроизводительностью 2,5 т/ч и менее при автоматическом позиционном регулировании уровня воды включением и выключением насоса допускается не устанавливать регулирующую арматуру на питательных линиях.

397. При установке нескольких питательных насосов, имеющих общие всасывающие и нагнетательные трубопроводы, у каждого насоса на стороне всасывания и на стороне нагнетания должны быть установлены запорные органы. На стороне нагнетания каждого центробежного насоса до запорного органа должен быть установлен обратный клапан.

ГЛАВА 54 ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

398. На каждом котле должны быть предусмотрены приборы безопасности, обеспечивающие своевременное и надежное автоматическое отключение котла или его элементов при недопустимых отклонениях от заданных режимов эксплуатации.

Котлы должны быть оснащены автоматическими защитами, прекращающими их работу при превышении параметров, установленных инструкциями организаций-изготовителей, в следующих случаях:

для парового котла:

увеличения давления пара;

снижения уровня воды;

повышения уровня воды;

повышения или понижения давления газообразного топлива перед горелками;

понижения давления жидкого топлива перед горелками;

понижения давления воздуха перед горелкой;

уменьшения разрежения в топке;

погасания факела горелки;

прекращения подачи электроэнергии в котельную;

снижение расхода воды в котле ниже допустимого (для прямоточных котлов);

для водогрейного котла:

повышения давления воды в выходном коллекторе котла более чем на 5 % расчетного или разрешенного давления;

понижения давления воды в выходном коллекторе котла до значения, соответствующего давлению насыщения при максимальной температуре воды на выходе из котла;

повышения температуры воды на выходе из котла до значения, указанного заводом-изготовителем в инструкции по монтажу и эксплуатации. При отсутствии таких указаний эта температура принимается на 20°С ниже температуры насыщения при рабочем давлении в выходном коллекторе;

уменьшения расхода воды через котел до минимально допустимых значений, определяемых заводом-изготовителем, а в случае их отсутствия – по формуле

$$G_{\min} = \frac{Q_{\max}}{c[(t_s - 20) - t_1]}, \text{ кг/ч,}$$

где $G_{\min}$ – минимально допустимый расход воды через котел, кг/ч;

$Q_{\max}$ – максимальная теплопроизводительность котла, МВт (ккал/ч);

t_s – температура кипения воды при рабочем давлении, значение которого принимается на выходе из котла, °С;

t_1 – температура воды на входе в котел, °С;

c – удельная теплоемкость, КДж/кг·°С (ккал/кг·°С);

повышения или понижения давления газообразного топлива перед горелками;

погасания факела горелки;

понижения давления жидкого топлива перед горелками;

уменьшения разрежения в топке;

понижения давления воздуха перед горелками;

прекращения подачи электроэнергии в котельную.

При достижении предельно допустимых параметров котла автоматически должна включаться звуковая и световая сигнализация.

Отключение автоматики безопасности котлов запрещается. Обо всех случаях отключения автоматики безопасности котла должна быть сделана запись в сменном журнале.

399. В котлах со слоевым сжиганием топлива автоматические устройства должны отключать в случаях, указанных в пункте 344 настоящих Правил, тягодутьевые устройства и топливоподающие механизмы топки.

400. Водогрейные котлы с многократной циркуляцией и камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы приборами, автоматически прекращающими подачу топлива к горелкам, а со слоевым сжиганием топлива – приборами, отключающими тягодутьевые устройства при снижении давления воды в системе до значения, при котором создается опасность гидравлических ударов, и при повышении температуры воды выше установленного предела.

401. Паровые и водогрейные котлы при камерном сжигании топлива должны быть оборудованы автоматическими устройствами для прекращения подачи топлива в топку в случаях:

отключения всех дымососов;

отключения всех дутьевых вентиляторов.

402. На котлах с горелками, оборудованными индивидуальными вентиляторами, должна быть защита, прекращающая подачу топлива к горелке при остановке вентилятора.

403. Необходимость оснащения котлов дополнительными приборами безопасности определяется разработчиком конструкции котла.

404. Котел-бойлер, работающий на жидком или газообразном топливе, должен быть оборудован устройствами, автоматически прекращающими подачу топлива в топку при прекращении циркуляции воды в бойлере.

405. Приборы безопасности должны быть защищены от воздействия (отключение, изменение регулировки) лиц, не связанных с их обслуживанием и ремонтом, и иметь приспособления для проверки исправности их действия.

406. Паровые котлы независимо от типа и паропроизводительности должны быть снабжены автоматическими регуляторами питания; это требование не распространяется:

на котлы-бойлеры, у которых отбор пара на сторону, помимо бойлера, не превышает

2 т/ч;

на котлы в соответствии с пунктом 396 настоящих Правил.

407. Паровые котлы с температурой пара на выходе из основного или промежуточного пароперегревателя более 400°С должны быть снабжены автоматическими устройствами для регулирования температуры пара.

ГЛАВА 55 ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

408. Питание котлов может быть групповым с общим для подключенных котлов питательным трубопроводом или индивидуальным – только для одного котла.

Включение котлов в одну группу по питанию допускается при условии, что разница рабочих давлений в разных котлах не превышает 15 %.

Питательные насосы, присоединяемые к общей магистрали, должны иметь характеристики, допускающие параллельную работу насосов.

409. Для питания котлов водой применяются:

центробежные и поршневые насосы с электрическим приводом;

центробежные и поршневые насосы с паровым приводом;

пароструйные инжекторы.

Использование водопровода допускается только в качестве резервного источника питания котлов при условии, что минимальное давление воды в водопроводе перед регулирующим органом питания котла превышает расчетное или разрешенное давление в котле не менее чем на 0,15 МПа (1,5 бар).

Пароструйный инжектор приравнивается к насосу с паровым приводом.

410. На корпусе каждого питательного насоса или инжектора должна быть прикреплена табличка, в которой указываются следующие данные:

наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;

заводской номер;

номинальная подача при номинальной температуре воды;

число оборотов в минуту для центробежных насосов или число ходов в минуту для поршневых насосов;

номинальная температура воды перед насосом;

максимальный напор при минимальной подаче.

После каждого капитального ремонта насоса должно быть проведено его испытание для определения подачи и напора. Результаты испытаний должны быть оформлены актом.

411. Напор, создаваемый насосом, должен обеспечивать питание котла водой при рабочем давлении за котлом с учетом гидростатической высоты и потерь давления в тракте котла, регулирующем устройстве и в тракте питательной воды.

Характеристика насоса должна также обеспечивать отсутствие перерывов в питании котла при срабатывании предохранительных клапанов с учетом наибольшего повышения давления при их полном открытии.

При групповом питании котлов напор насоса должен выбираться с учетом указанных выше требований, а также исходя из условия обеспечения питания котла с наибольшим рабочим давлением или с наибольшей потерей напора в питательном трубопроводе.

412. Подача питательных устройств должна определяться по номинальной паропроизводительности котлов с учетом расхода воды на непрерывную или периодическую продувку, на пароохлаждение, на редукционно-охладительные и охладительные устройства и на возможность потери воды или пара.

413. Тип, характеристика, количество и схема включения питательных устройств должны выбираться специализированной организацией по проектированию котельных с целью обеспечения надежной и безопасной эксплуатации котла на всех режимах, включая аварийные остановки. Допускается работа котлов паропроизводительностью не более 1 т/ч с одним питательным насосом с электроприводом, если котлы снабжены

автоматикой безопасности, исключающей возможность понижения уровня воды и повышения давления выше допустимого.

414. На питательном трубопроводе между запорным органом и поршневым насосом, у которого нет предохранительного клапана и создаваемый напор превышает расчетное давление трубопровода, должен быть установлен предохранительный клапан.

РАЗДЕЛ VII ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ КОТЛОВ

ГЛАВА 56 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

415. Стационарные котлы должны устанавливаться в зданиях и помещениях, отвечающих требованиям ТНПА в области строительства и настоящих Правил.

Установка котлов вне помещения допускается в том случае, если котел спроектирован для работы в заданных климатических условиях.

416. Устройство помещений и чердачных перекрытий над котлами не допускается. Данное требование не распространяется на котлы, установленные в производственных помещениях в соответствии с пунктом 417 настоящих Правил.

417. Внутри производственных помещений допускается установка:
прямоточных котлов паропроизводительностью не более 4 т/ч каждый;
котлов, удовлетворяющих условию:

$$(t - 100) V \leq 100 \text{ (для каждого котла),}$$

где t – температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С;

V – водяной объем котла, м³;

водогрейных котлов теплопроизводительностью каждый не более 10,5 ГДж/ч (2,5 Гкал/ч), не имеющих барабанов;

котлов-утилизаторов – без ограничений.

418. Место установки котлов внутри производственных помещений должно быть отделено от остальной части помещения несгораемыми перегородками по всей высоте котла, но не ниже 2 м, с устройством дверей. Места расположения выходов и направление открытия дверей определяются проектной организацией исходя из местных условий.

Котлы-утилизаторы могут быть отделены от остальной части производственного помещения вместе с печами или агрегатами, с которыми они связаны технологическим процессом.

419. В зданиях котельной не разрешается размещать бытовые и служебные помещения, которые не предназначены для персонала котельной, а также мастерские, не предназначенные для ремонта котельного оборудования.

420. Уровень пола нижнего этажа котельного помещения не должен быть ниже планировочной отметки земли, прилегающей к зданию котельной.

В отдельных случаях, обоснованных технологической необходимостью, по решению проектной организации для размещения оборудования дробеочистки, узлов ввода и вывода теплотрасс и т.д. могут устраиваться прямки.

421. Выходные двери из котельного помещения должны открываться наружу. Двери из служебных, бытовых, а также вспомогательно-производственных помещений в котельную должны снабжаться пружинами и открываться в сторону котельной.

ГЛАВА 57 ОСВЕЩЕНИЕ

422. Помещения котельной должны быть обеспечены достаточным естественным светом, а в ночное время – электрическим освещением.

Места, которые по техническим причинам нельзя обеспечивать естественным светом, должны иметь электрическое освещение. Освещенность должна соответствовать строительным нормам и правилам.

423. Помимо рабочего освещения в котельных должно быть аварийное электрическое освещение.

Подлежат обязательному оборудованию аварийным освещением следующие места:

фронт котлов, а также проходы между котлами, сзади котлов и над котлами;

щиты и пульты управления;

водоуказательные и измерительные приборы;

зольные помещения;

вентиляторные площадки;

дымососные площадки;

помещения для баков и деаэраторов;

оборудование водоподготовки;

площадки и лестницы котлов;

насосные помещения.

ГЛАВА 58

РАЗМЕЩЕНИЕ КОТЛОВ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

424. Расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до противоположной стены котельной должно составлять не менее 3 м, при этом для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, расстояние от выступающих частей горелочных устройств до стены котельного помещения должно быть не менее 1 м, а для котлов, оборудованных механизированными топками, расстояние от выступающих частей топок должно быть не менее 2 м.

Для котлов паропроизводительностью не более 2,5 т/ч расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до стены котельной может быть уменьшено до 2 м в следующих случаях:

если топка с ручной загрузкой твердого топлива обслуживается с фронта и имеет длину не более 1 м;

при отсутствии необходимости обслуживания топки с фронта;

если котлы работают на газообразном или жидком топливе (при сохранении расстояния от горелочных устройств до стены котельной не менее 1 м).

425. Расстояние между фронтом котлов и выступающими частями топок, расположенных друг против друга, должно составлять:

для котлов, оборудованных механизированными топками, – не менее 4 м;

для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, расстояние между горелочными устройствами должно быть не менее 2 м;

для котлов с ручной загрузкой твердого топлива – не менее 4 м.

426. Перед фронтом котлов допускается установка котельного вспомогательного оборудования и щитов управления, при этом ширина свободных проходов вдоль фронта должна быть не менее 1,5 м и установленное оборудование не должно мешать обслуживанию котлов.

427. При установке котлов, для которых требуется боковое обслуживание топки или котла (шуровка, обдувка, очистка газоходов, барабанов и коллекторов, выемка пакетов экономайзера и пароперегревателя, выемка труб, обслуживание горелочных устройств, реперов, элементов топки, обслуживание периодической продувки и т.д.), ширина бокового прохода должна быть достаточной для обслуживания и ремонта, но не менее 1,5 м для котлов паропроизводительностью до 4 т/ч и не менее 2 м для котлов паропроизводительностью 4 т/ч и более.

428. В тех случаях, когда не требуется бокового обслуживания топок и котлов, обязательно устройство проходов между крайними котлами и стенами котельной. Ширина этих проходов, а также ширина прохода между котлами и задней стеной котельного помещения должна составлять не менее 1 м.

Ширина прохода между отдельными выступающими из обмуровки частями котлов (каркасами, трубами, сепараторами), а также между этими частями и выступающими частями здания (кронштейнами, колоннами, лестницами, рабочими площадками) должна составлять не менее 0,7 м.

429. Проходы в котельной должны иметь свободную высоту не менее 2 м.

При отсутствии необходимости перехода через барабан, сухопарник или экономайзер расстояние от них до нижних конструктивных частей покрытия котельной должно быть не менее 0,7 м.

430. Запрещается установка в одном помещении с котлами и экономайзерами оборудования, арматуры вспомогательного оборудования, а также прокладка трубопроводов, не имеющих прямого отношения к обслуживанию и ремонту котлов или к технологии получения пара и (или) горячей воды.

Котлы и турбоагрегаты электростанций могут устанавливаться в общем помещении или в смежных помещениях без сооружения разделительных стен между котельной и машинным залом.

431. Размещение котлов и вспомогательного оборудования в транспортабельных установках и в энергопоездах должно осуществляться в соответствии с проектом, выполненным специализированной проектной организацией. Проект должен быть согласован с Госпромнадзором.

ГЛАВА 59

ПЛОЩАДКИ И ЛЕСТНИЦЫ

432. Для удобного и безопасного обслуживания котлов, пароперегревателей и экономайзеров должны быть установлены постоянные площадки и лестницы с перилами высотой не менее 0,9 м со сплошной обшивкой по низу не менее 100 мм.

Переходные площадки и лестницы должны иметь перила с обеих сторон. Площадки длиной более 5 м должны иметь не менее двух лестниц, расположенных в противоположных концах.

433. Площадки и ступени лестниц могут быть выполнены:

из просечно-вытяжного листа;

из рифленой листовой стали или из листа с негладкой поверхностью, полученной наплавкой или другим способом;

из сотовой или полосовой (на ребро) стали с площадью просвета ячеек не более 12 см².

Применение гладких площадок и ступеней лестниц, а также выполнение их из прутковой (круглой стали) запрещается.

Площадки и ступени лестниц в котельной полуоткрытого и открытого типов должны быть выполнены из просечно-вытяжного листа, сотовой или полосовой стали.

434. Лестницы должны иметь ширину не менее 600 мм, высоту между ступенями не более 200 мм, ширину ступеней не менее 80 мм. Лестницы большой высоты должны иметь промежуточные площадки. Расстояние между площадками должно быть не более 4 м.

Лестницы высотой более 1,5 м должны иметь угол наклона к горизонтали не более 50°.

435. Ширина свободного прохода площадок должна быть не менее 600 мм, а для обслуживания арматуры, контрольно-измерительных приборов и другого оборудования – не менее 800 мм.

Свободная высота над полом площадок и ступенями лестниц в котельной должна быть не менее 2 м.

436. Расстояние по вертикали от площадки для обслуживания водоуказательных приборов до середины водоуказательного стекла должно быть не менее 1 и не более 1,5 м.

437. В тех случаях, когда расстояние от нулевой отметки котельной до верхней площадки котлов превышает 20 м, должны устанавливаться грузо-пассажирские лифты. Количество лифтов, устанавливаемых в котельном помещении, должно соответствовать нормам технологического проектирования тепловых электростанций.

ГЛАВА 60 ТОПЛИВОПОДАЧА И ШЛАКОЗОЛУДАЛЕНИЕ

438. Для котлов паропроизводительностью 2,5 т/ч и выше, работающих на твердом топливе, подача топлива в котельную и в топку котла должна быть механизирована, а для котельных с общим выходом шлака и золы от всех котлов в количестве 150 кг/ч и более (независимо от производительности котлов) должно быть механизировано удаление золы и шлака.

439. При ручном золоудалении шлаковые и золовые бункеры должны быть снабжены устройствами для заливки водой золы и шлака в бункерах или вагонетках. В последнем случае под бункером устраиваются изолированные камеры для установки вагонеток перед спуском в них золы и шлака. Камеры должны иметь плотно закрывающиеся двери с застекленными гляделками и быть оборудованы вентиляцией и освещением.

Управление затвором бункера и заливкой шлака должно быть вынесено за пределы камеры в безопасное для обслуживания место.

На всем пути передвижения вагонетки высота свободного прохода должна быть не менее 2 м, а боковые зазоры – не менее 0,7 м.

440. Если зола и шлак выгребаются из топки непосредственно на рабочую площадку, то в котельной над местом выгреба и заливки очаговых остатков должна быть устроена вытяжная вентиляция.

441. Необходимо соблюдать график сработки твердого топлива (угольной пыли) из бункеров системы топливоподачи (пылеприготовления).

442. При шахтных топках с ручной загрузкой для древесного топлива или торфа должны быть устроены загрузочные бункеры с крышкой и откидным дном.

443. При сжигании жидкого топлива под форсунками необходимо устанавливать поддоны с песком для предотвращения попадания топлива на пол котельной.

444. Схемы подвода мазута, продувочного и распыливающего пара к форсункам должны исключать возможность попадания мазута в пароводяной тракт котла.

РАЗДЕЛ VIII ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ КОТЛОВ

ГЛАВА 61 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

445. Водно-химический режим должен обеспечивать работу котла и питательного тракта без повреждения их элементов вследствие отложений накипи и шлама, повышения относительной щелочности котловой воды до опасных пределов или в результате коррозии металла.

Все паровые котлы с естественной и многократной принудительной циркуляцией паропроизводительностью 0,7 т/ч и более, все паровые прямоточные котлы независимо от паропроизводительности, а также все водогрейные котлы должны быть оборудованы

установками для докотловой обработки воды. Возможно применение других эффективных способов обработки воды, гарантирующих выполнение требований настоящего пункта.

Допуск вновь изготовленного и импортного оборудования установок докотловой обработки воды осуществляется на основании разрешения Госпромнадзора.

446. Выбор способа обработки воды для питания котлов должен проводиться проектной организацией.

447. У котлов паропроизводительностью менее 0,7 т/ч период между чистками должен быть таким, чтобы толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках поверхности нагрева котла к моменту его остановки на чистку не превышала 0,5 мм.

448. Подпитка сырой водой котлов, оборудованных устройствами для докотловой обработки воды, не допускается.

В тех случаях, когда проектом предусматривается в аварийных ситуациях подпитка котла сырой водой, на линиях сырой воды, присоединенных к линиям умягченной добавочной воды или конденсата, а также к питательным бакам должны устанавливаться по два запорных органа и контрольный кран между ними. Во время нормальной эксплуатации запорные органы должны находиться в закрытом положении и быть опломбированы, а контрольный кран – открыт.

Каждый случай подпитки котлов сырой водой должен фиксироваться в журнале по водоподготовке (водно-химическому режиму) с указанием длительности подпитки и качества питательной воды в этот период.

449. Для паровых и водогрейных котлов с учетом требований настоящих Правил, инструкций организаций-изготовителей должны быть разработаны инструкция по ведению водно-химического режима и руководство по эксплуатации установки (установок) для докотловой обработки воды с режимными картами, в которых, в частности, должны быть указаны:

- назначение инструкций и перечень должностей персонала, для которых знание инструкций обязательно;

- перечень использованных при составлении инструкций документов;

- технические данные и краткое описание основных узлов, а также основного и вспомогательного оборудования, в том числе котлов, турбин, деаэрационной установки, установок для дозирования аммиака, гидразина, фосфатов, едкого натра, установок для консервации и химической очистки оборудования, установок для водоподготовки со складским хозяйством;

- перечень и схема точек отбора проб воды, пара и конденсата для ручного и автоматического химического контроля;

- нормы качества добавочной, питательной и котловой воды, пара и конденсата;

- график, объем и методы химического контроля;

- перечень и краткое описание систем управления, автоматики, измерений и сигнализации;

- порядок выполнения операций по подготовке к пуску оборудования и включению его в работу (проверка окончания работ на оборудовании, осмотр оборудования, проверка готовности к пуску, подготовка к пуску, пуск оборудования из различных тепловых состояний);

- порядок выполнения операций по обслуживанию оборудования во время нормальной эксплуатации;

- порядок выполнения операций по контролю за режимом деаэрации, режимом коррекционной обработки воды, режимом непрерывной и периодической продувок при пуске, нормальной эксплуатации и остановке котла;

- порядок выполнения операций при остановке оборудования (в резерв, для ремонта, аварийно) и мероприятий, проводимых во время остановки (отмывка, консервация, оценка состояния оборудования для выявления необходимости очисток, принятие мер против коррозионных повреждений, ремонт);

случаи, в которых запрещается пуск оборудования и выполнение отдельных операций при его работе;

перечень возможных неисправностей и мер по их ликвидации;

основные требования охраны труда при обслуживании основного и вспомогательного оборудования и при работе в химической лаборатории.

450. Инструкции и режимные карты должны быть утверждены руководителем организации – владельца котла и находиться на рабочих местах персонала.

ГЛАВА 62

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

451. Показатели качества питательной воды котлов с естественной и многократной принудительной циркуляцией паропроизводительностью 0,7 т/ч и более не должны превышать значений, указанных:

для газотрубных котлов – в приложении 10;

для водотрубных котлов с естественной циркуляцией (в том числе котлов-бойлеров) с рабочим давлением пара до 4,0 МПа (40 бар) – в приложении 11;

для водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара 10 МПа (100 бар) – в приложении 12;

для энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара до 5 МПа (50 бар) – в приложении 13;

для энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара 11 МПа (110 бар) – в приложении 14;

для высоконапорных котлов парогазовых установок – в приложении 15.

452. Показатели качества питательной воды для водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара 14 МПа (140 бар) и всех энергетических прямоточных котлов должны удовлетворять требованиям действующих Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей.

453. Качество подпиточной и сетевой воды водогрейных котлов должно удовлетворять требованиям, указанным в приложении 16.

ГЛАВА 63

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОТЛОВОЙ ВОДЫ

454. Нормы качества котловой воды, необходимый режим ее коррекционной обработки, режимы непрерывной и периодической продувок принимаются на основании инструкции организации – изготовителя котла, типовых инструкций по ведению водно-химического режима и других ПТД или на основании результатов теплехимических испытаний.

При этом для паровых котлов давлением до 4 МПа (40 бар) включительно, имеющих заклепочные соединения, относительная щелочность котловой воды не должна превышать 20 %; для котлов со сварными барабанами и креплением труб методом вальцовки (или вальцовкой с уплотнительной подваркой) относительная щелочность котловой воды допускается до 50 %, для котлов со сварными барабанами и приварными трубами относительная щелочность котловой воды не нормируется.

455. Для паровых котлов давлением свыше 4 МПа (40 бар) до 10 МПа (100 бар) включительно относительная щелочность котловой воды не должна превышать 50 %, для котлов давлением свыше 10 МПа (100 бар) до 14 МПа (140 бар) не должна превышать 30 %.

РАЗДЕЛ IX

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА

ГЛАВА 64 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

456. Руководство организации должно обеспечить содержание котлов в исправном состоянии и безопасные условия их эксплуатации путем организации надлежащего обслуживания.

В этих целях владелец котла обязан:

организовать производственный контроль за промышленной безопасностью в котельной в соответствии с Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 июня 2000 г. № 11 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 75, 8/3744);

обеспечить специалистов настоящими Правилами, должностными инструкциями, руководящими указаниями по безопасной эксплуатации котлов (циркулярами, информационными письмами, инструкциями);

назначить в необходимом количестве лиц обслуживающего персонала, обученных и имеющих удостоверение на право обслуживания котлов;

разработать и утвердить инструкции для персонала, обслуживающего котлы, на основе типовой инструкции по безопасному ведению работ для персонала котельных и руководства по эксплуатации котла организации-изготовителя с учетом компоновки оборудования. Инструкции должны находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;

установить такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию котлов, вел тщательные наблюдения за порученным ему оборудованием путем его осмотра, проверки исправности действия арматуры, контрольных измерительных приборов, предохранительных клапанов, средств сигнализации и защиты, питательных насосов. Для записи результатов осмотра и проверки должен вестись сменный журнал;

установить порядок и обеспечить периодичность проверки знаний руководящими работниками и специалистами настоящих Правил, норм и инструкций по охране труда в соответствии с Инструкцией о порядке проверки знаний законодательства в области промышленной безопасности, безопасности перевозки опасных грузов, охраны и рационального использования недр, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 января 2007 г. № 2 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 57, 8/15806);

организовать подготовку и периодическую проверку знаний персоналом инструкций постоянно действующей комиссией организации;

организовать контроль за состоянием металла элементов котла в соответствии с инструкцией по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделий и руководством по эксплуатации организации-изготовителя. На тепловых электростанциях при контроле за состоянием металла котлов следует руководствоваться ТНПА, согласованным с Госпромнадзором;

обеспечить выполнение специалистами настоящих Правил, ТНПА, должностных инструкций, а обслуживающим персоналом – инструкций;

обеспечить проведение технических освидетельствований котлов в установленные сроки и устранять нарушения, выявляемые службой производственного контроля за промышленной безопасностью;

проводить периодически, не реже одного раза в год, обследование котлов с последующим уведомлением инспектора Госпромнадзора о результатах этого обследования;

обеспечить проведение экспертизы промышленной безопасности, технических диагностирований, испытаний, освидетельствований котлов;

приостанавливать эксплуатацию котлов самостоятельно или по предписанию должностных лиц Госпромнадзора в случае обнаружения неисправностей, влияющих на безопасную эксплуатацию котлов или на безопасность обслуживающего персонала, либо в случае аварии или инцидента;

принимать участие в техническом расследовании причин аварии с котлом, принимать меры по устранению этих причин и профилактике подобных аварий;

расследовать инциденты с котлами (если они не подлежат расследованию Госпромнадзором), не реже 1 раза в 6 месяцев информировать Госпромнадзор о происшедших инцидентах, вести их учет;

анализировать причины возникновения инцидентов, принимать меры по устранению этих причин и их профилактике.

457. В помещении, где установлены котлы, должны быть часы и телефон для связи с местами потребления пара, а также с техническими службами и владельцем.

При эксплуатации котлов-утилизаторов, кроме того, должна быть установлена телефонная связь между пультами котлов-утилизаторов и источников тепла.

458. В помещении, где установлены котлы, не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешением владельца и в сопровождении его представителя.

459. Приказом по организации должно быть назначено уполномоченное лицо, осуществляющее производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации котлов.

Уполномоченное лицо в своей деятельности должно руководствоваться положением по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, утвержденным в установленном порядке.

460. Должно быть назначено лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов. Обязанности такого лица должны быть возложены приказом на начальника котельной, а при отсутствии в штате котельной начальника – на специалиста, выполняющего функции начальника котельной. Номер и дата приказа о назначении ответственного лица должны быть записаны в паспорт котла.

461. Ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов должны иметь специальное теплотехническое образование.

В отдельных случаях ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов может быть возложена на специалиста, не имеющего теплотехнического образования, но прошедшего специальное обучение и проверку знаний в соответствии с настоящими Правилами.

Ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязаны повышать свою квалификацию в учреждениях образования не реже одного раза в 5 лет и не реже чем один раз в 3 года проходить проверку знаний настоящих Правил в экзаменационных комиссиях Госпромнадзора или в учреждении образования с участием представителя технадзора.

На время отсутствия ответственного лица (отпуск, командировка, сроки переподготовки, болезнь) исполнение его обязанностей должно быть возложено приказом на другого специалиста, прошедшего проверку знаний настоящих Правил в установленном порядке.

Руководство отделов технического контроля организаций – изготовителей котлов, пароперегревателей, экономайзеров должно проходить проверку знаний один раз в 3 года в комиссии Госпромнадзора.

462. Уполномоченное лицо, осуществляющее производственный контроль за промышленной безопасностью, обязано:

- обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением работниками, осуществляющими эксплуатацию котлов, требований промышленной безопасности;
- разрабатывать план работы по осуществлению производственного контроля;
- организовывать и проводить проверки состояния промышленной безопасности;
- организовывать разработку плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности и плана по локализации и ликвидации их последствий;
- организовывать работу по подготовке и проведению экспертизы промышленной безопасности;

- участвовать в техническом расследовании причин аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- проводить анализ причин возникновения аварий и инцидентов и осуществлять хранение документов по их расследованию и учету;

- организовывать подготовку, переподготовку и аттестацию работников, эксплуатирующих котлы;

- доводить до сведения работников, эксплуатирующих котлы, информацию об изменениях требований промышленной безопасности, имевших место авариях, инцидентах и несчастных случаях;

- вносить руководителю предприятия предложения:

- о проведении мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, об устранении нарушений требований промышленной безопасности;

- о приостановлении эксплуатации котлов или работ, создающих угрозу жизни и здоровью работников, или работ, которые могут привести к аварии или инциденту, либо при отсутствии необходимого обслуживающего персонала, предусмотренного проектом;

- об отстранении от работы на опасном производственном объекте лиц, не имеющих соответствующей квалификации, не прошедших своевременно подготовку и аттестацию по промышленной безопасности;

- о привлечении к дисциплинарной ответственности лиц, нарушивших требования промышленной безопасности.

463. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов должен обеспечить:

- содержание котлов в исправном состоянии;

- проведение своевременного планово-предупредительного ремонта котлов и подготовку их к техническому освидетельствованию;

- своевременное устранение выявленных неисправностей;

- обслуживание котлов обученным и аттестованным персоналом;

- обслуживающий персонал – инструкциями, а также периодическую проверку знаний этих инструкций;

- выполнение обслуживающим персоналом инструкций;

- проведение стажировки и инструктажей по охране труда перед допуском к обслуживанию котлов в соответствии с Правилами обучения безопасным методам и приемам работы, проведения инструктажа и проверки знаний по вопросам охраны труда, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2003 г. № 164 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 22, 8/10510).

464. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

- регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;

- ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

- проводить работу с персоналом по повышению его квалификации;

- проводить техническое освидетельствование котлов;

хранить паспорта котлов и техническую документацию организаций-изготовителей;
проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;
участвовать в обследованиях и технических освидетельствованиях, проводимых инспектором (экспертом) Госпромнадзора;

проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

участвовать в комиссии по аттестации и периодической проверке знаний у специалистов и обслуживающего персонала;

своевременно выполнять предписания, выданные Госпромнадзором;

своевременно представлять необходимую информацию и материалы о состоянии промышленной безопасности в котельной по запросам уполномоченного по осуществлению производственного контроля.

465. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:

отстранять от обслуживания котлов персонал, допускающий нарушение инструкций или показавший неудовлетворительные знания;

представлять руководству предприятия предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих правила и инструкции;

представлять руководству предприятия предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований настоящих Правил и инструкций.

ГЛАВА 65 ОБСЛУЖИВАНИЕ

466. Работы по обслуживанию котлов относятся к работам с повышенной опасностью. К обслуживанию котлов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие обязательные медицинские осмотры, обученные, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания котлов.

467. Обучение и аттестация машинистов котлов, машинистов (кочегаров) котельных, операторов котельных и лаборантов химического анализа должны проводиться в учреждениях образования, обеспечивающих получение профессионально-технического образования, или в учреждениях образования, обеспечивающих повышение квалификации и переподготовку кадров, а также на курсах, специально создаваемых предприятиями по разрешению (лицензии) Госпромнадзора. Программы подготовки должны составляться на основании типовых программ, согласованных с Госпромнадзором.

Индивидуальная подготовка персонала не допускается.

468. Аттестация машинистов котлов, машинистов (кочегаров) котельных, операторов котельных и аппаратчиков химводоочистки проводится квалификационной комиссией учреждения образования (организации), где проходило их обучение. Участие представителя Госпромнадзора в работе квалификационной комиссии по аттестации лиц, имеющих право на обслуживание котлов, обязательно.

Лицам, сдавшим квалификационный экзамен, кроме свидетельства установленного образца, выдается соответствующее удостоверение о допуске к обслуживанию котлов за подписью председателя комиссии и представителя Госпромнадзора.

469. О дне проведения аттестации руководители организации обязаны уведомить Госпромнадзор не позднее чем за 10 дней.

470. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего котлы и установки докотловой обработки воды, должна проводиться не реже одного раза в 12 месяцев.

Внеочередная проверка знаний проводится:

при переходе из одной организации в другую;

в случае перевода на обслуживание котлов другого типа;

при переводе котла на сжигание другого вида топлива;

по решению руководителя организации или должностного лица, на которое возложены обязанности по обеспечению технической безопасности и охраны труда, или по требованию инспектора технадзора при нарушении персоналом требований инструкций, которые могут привести или привели к аварии, несчастному случаю на производстве.

Квалификационная комиссия по периодической и внеочередной проверке знаний назначается приказом по предприятию, участие в ее работе инспектора технадзора определяется этим органом.

471. Результаты проверки знаний обслуживающего персонала оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

472. Работники, вновь принятые или переведенные на работы с повышенной опасностью, к самостоятельной работе допускаются после прохождения стажировки и проверки знаний в установленном порядке.

При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев персонал, обслуживающий котлы, после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков по программе, утвержденной руководством предприятия.

473. Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию котлов и установок докотловой обработки воды после стажировки и проверки знаний должен оформляться приказом (распоряжением) по цеху или предприятию.

474. Запрещается поручать машинисту котлов, машинисту (кочегару) котельной, оператору котельной, аппаратчику химводоочистки, находящимся на дежурстве, выполнение во время работы котла каких-либо других работ, не предусмотренных инструкциями.

475. Запрещается оставлять котел без постоянного наблюдения со стороны обслуживающего персонала как во время работы котла, так и после его остановки до снижения давления в нем до атмосферного.

476. Допускается эксплуатация котлов без постоянного наблюдения за их работой со стороны обслуживающего персонала при наличии автоматики, сигнализации и защит, обеспечивающих ведение нормального режима работы, ликвидацию аварийных ситуаций, а также остановку котла при нарушении режима работы, которые могут вызвать повреждение котла.

477. Численный состав смен определяется проектной организацией и при эксплуатации котлов должен соответствовать проектному решению. Отступление от проектного решения допускается по разрешению Госпромнадзора при согласовании численности с организацией – разработчиком проекта.

478. В котельной должны вестись сменные журналы (ведомости) для записи параметров работы технических устройств, результатов их осмотра и проверки, работ, выполняемых в течение смены, выявленных дефектов в процессе эксплуатации котлов.

ГЛАВА 66

ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, АВТОМАТИЧЕСКИХ ЗАЩИТ, АРМАТУРЫ И ПИТАТЕЛЬНЫХ НАСОСОВ

479. Проверка исправности манометра производится с помощью трехходового крана или заменяющих его запорных вентилей путем установки стрелки манометра на нуль:

для котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 бар) включительно – не реже одного раза в смену;

для котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 бар) до 4 МПа (40 бар) включительно – не реже одного раза в сутки (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях);

для котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа (40 бар) – в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

Кроме указанной проверки администрация обязана не реже одного раза в 6 месяцев проводить проверку рабочих манометров контрольным рабочим манометром, имеющим одинаковые с проверяемым манометром шкалу и класс точности, с записью результатов в журнал контрольной проверки.

Не реже одного раза в 12 месяцев манометры должны быть поверены с установкой клейма или пломбы в порядке, предусмотренном Госстандартом Республики Беларусь.

480. Проверка указателей уровня воды проводится путем их продувки. Исправность сниженных указателей уровня проверяется сверкой их показаний с показаниями указателей уровня воды прямого действия. Проверка должна проводиться в следующие сроки:

для котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 бар) включительно – не реже одного раза в смену;

для котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 бар) до 4 МПа (40 бар) включительно – не реже одного раза в сутки (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях);

для котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа (40 бар) – в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

481. Исправность предохранительных клапанов проверяется принудительным кратковременным их «подрывом» в сроки:

для котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 бар) включительно – не реже одного раза в смену;

для котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 бар) до 4 МПа (40 бар) включительно – не реже одного раза в сутки (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях);

для котлов с рабочим давлением свыше 4 МПа (40 бар) – в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

482. Проверка исправности резервных питательных, сетевых подпиточных и других насосов осуществляется путем их кратковременного включения в работу в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером, но не реже 1 раза в месяц.

483. Проверка исправности сигнализации и автоматических защит должна проводиться в соответствии с графиком и инструкцией, утвержденными главным инженером организации.

484. Дата, время и результаты указанных проверок должны заноситься в сменный журнал за подписью лица, проводившего эти проверки.

ГЛАВА 67

АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА

485. Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием защит или персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, и, в частности, в случаях:

обнаружения неисправности предохранительного клапана;
если давление в барабане котла поднялось выше разрешенного на 10 % и продолжает расти;

снижения уровня воды ниже низшего допустимого уровня, в этом случае подпитка котла водой категорически запрещена;

повышения уровня воды выше высшего допустимого уровня;

прекращения действия всех питательных насосов;

прекращения действия всех указателей уровня воды прямого действия;

если в основных элементах котла (барабане, коллекторе, камере, пароводоперепускных и водоопускных трубах, паровых и питательных трубопроводах,

жаровой трубе, огневой коробке, кожухе топки, трубной решетке, внешнем сепараторе, арматуре) будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в их сварных швах, обрыв анкерного болта или связи;

недопустимого повышения или понижения давления в тракте прямооточного котла до встроенных задвижек;

погасания факелов в топке при камерном сжигании топлива;

снижения расхода воды через водогрейный котел ниже минимального допустимого значения;

снижения давления воды в тракте водогрейного котла ниже допустимого;

повышения температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20°C ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла;

неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах;

возникновения в котельной пожара, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу;

при эксплуатации котла на газообразном топливе в случаях, предусмотренных статьей 261 Правил технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 11 февраля 2003 г. № 7 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2003 г., № 47, 8/9386).

486. Порядок аварийной остановки котла должен быть указан в производственной инструкции. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

487. Аварийная остановка котлов на тепловых электростанциях должна осуществляться в соответствии с требованиями ТНПА.

ГЛАВА 68 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

488. Владелец котла должен обеспечить своевременный ремонт котлов и вспомогательного оборудования по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта. Ремонт должен выполняться по ТНПА и технологии, разработанной до начала выполнения работ.

При ремонте кроме требований настоящих Правил должны также соблюдаться требования, изложенные в отраслевых ТНПА, ПТД по техническому обслуживанию и ремонту организаций-изготовителей.

Ремонт с применением сварки и вальцовки элементов котла, работающего под давлением, должен выполняться организациями, имеющими лицензию Госпромнадзора, в которую входит указанный вид работ (услуг).

489. На каждый котел должен быть заведен ремонтный журнал, в который ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла вносятся сведения о выполненных ремонтных работах, примененных материалах, сварке и сварщиках, об остановке котлов на чистку или промывку. Замена труб или их участков, заклепок и подвальцовка соединений труб с барабанами и коллекторами должны отмечаться на схеме расположения труб (заклепок), прикладываемых к ремонтному журналу. В ремонтном журнале также отражаются результаты осмотра котла до чистки с указанием толщины отложения накипи и шлама и все дефекты, выявленные в период ремонта. В каждой организации, осуществляющей эксплуатацию котлов, должен быть разработан и утвержден в установленном порядке перечень регламентных работ, которые должны быть выполнены при ремонтах основного и вспомогательного оборудования котельных, тепловых электростанций. Сокращение объема выполняемых ремонтных работ может быть допущено только при наличии обоснования на их сокращение,

гарантирующее надежную эксплуатацию оборудования до следующего запланированного ремонта.

490. Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость проведения досрочного освидетельствования котлов, а также ремонтных работах по замене элементов котла с применением сварки или вальцовки записываются в ремонтный журнал и заносятся в паспорт котла.

491. До начала производства работ внутри барабана или коллектора котла, соединенного с другими работающими котлами трубопроводами (паропровод, питательные, дренажные, спускные линии), а также перед внутренним осмотром или ремонтом элементов, работающих под давлением, котел должен быть отсоединен от всех трубопроводов заглушками, если на них установлена фланцевая арматура. В случае, если арматура трубопроводов пара и воды бесфланцевая, отключение котла должно производиться двумя запорными органами при наличии между ними дренажного устройства диаметром условного прохода не менее 32 мм, имеющего прямое соединение с атмосферой. Приводы задвижек, а также вентилей открытых дренажей и линий аварийного слива воды из барабана должны быть заперты на замок так, чтобы исключалась возможность ослабления их плотности при запертом замке. Ключи от замков должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, если на предприятии не установлен другой порядок их хранения.

492. Толщина заглушек, применяемых для отключения котла, устанавливается исходя из расчета на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется ее наличие. При установке прокладок между фланцами и заглушкой прокладки должны быть без хвостовиков.

493. Допуск людей внутрь котла должен производиться только по письменному разрешению (наряду-допуску), выдаваемому в установленном порядке.

494. Ремонтные (монтажные) организации обязаны не позднее чем за 15 дней до начала ремонта (монтажа) котла, его элементов уведомить территориальный Госпромнадзор о дате начала проведения ремонта (монтажа).

По окончании ремонта (монтажа) котла представить владельцу котла отчет о проделанной работе, в котором должны содержаться следующие данные:

- копия лицензии;
- программа (технология) ремонта;
- сертификаты на примененные материалы;
- документы, подтверждающие квалификацию сварщика;
- документы о результатах контроля сварных соединений.

ГЛАВА 69 НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

495. Наладочные работы на котельном оборудовании должны выполняться специализированными организациями по наладке технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, имеющими лицензию Госпромнадзора, в которую входит указанный вид работ (услуг).

496. Наладочные работы должны проводиться по специально разработанным программам. В процессе пусконаладочных работ ответственность за безопасную работу котлов и вспомогательного оборудования несет организация, выполняющая такие работы, что должно быть определено совместным приказом руководителей организации владельца котла и наладочной организации.

Включение котла в работу в этот период без присутствия персонала, осуществляющего наладку, не допускается.

497. По окончании наладочных работ проводится комплексное опробование котла и вспомогательного оборудования в рабочем состоянии на номинальных нагрузках в течение 72 часов.

Начало и окончание комплексного опробования устанавливаются приказом по организации. Окончание комплексного опробования оформляется актом с составлением технического отчета о наладочных работах, отражающего установленные и фактически полученные данные по настройке и регулировке устройств, описания и чертежей всех изменений, которые были внесены на стадии выполнения наладочных работ.

498. Не позднее чем за 15 дней до начала выполнения режимно-наладочных работ уведомить Госпромнадзор, и после проведения комплексного опробования котел в течение трех дней должен быть предъявлен инспектору Госпромнадзора для осмотра. При этом должны быть проверены:

- работоспособность всех устройств, включая резервные;
- работоспособность всех измерительных устройств;
- полнота и правильность настройки систем автоматики безопасности, сигнализации и регулирования;
- правильность регулировки и работоспособность предохранительных клапанов;
- правильность настройки режимов горения топлива;
- правильность и полнота наладки водно-химического режима котлов;
- наличие аттестованного обслуживающего персонала, а также специалистов, прошедших проверку знаний;
- наличие необходимой технической документации.

499. Разрешение на эксплуатацию котла должно быть записано в паспорт котла инспектором Госпромнадзора, проводившего его проверку.

500. Ввод котла в эксплуатацию должен быть оформлен приказом организации-владельца.

501. После введения в эксплуатацию вновь смонтированных котлов срок проведения режимных наладочных испытаний не должен превышать 3 месяца.

502. Не допускается после сдачи котла в эксплуатацию производить произвольную замену или переоборудование его элементов, полное или частичное снятие приборов безопасности, предохранительных устройств, контрольных измерительных приборов.

РАЗДЕЛ X

РЕГИСТРАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ И РАЗРЕШЕНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ

ГЛАВА 70 РЕГИСТРАЦИЯ

503. Технические устройства (котлы, автономные пароперегреватели и экономайзеры) до пуска в работу должны быть зарегистрированы в Госпромнадзоре.

Автономные пароперегреватели и экономайзеры регистрируются как отдельные котлы.

504. Регистрации в Госпромнадзоре не подлежат котлы, на которые распространяются действия настоящих Правил и у которых:

$$(t_s - 100) \times V \leq 5,$$

где t_s – температура насыщенного пара, воды при рабочем давлении, °C;

V – водяной объем котла, м³.

505. Регистрация котла производится на основании письменного заявления владельца котла или арендующей организации.

При регистрации должны быть представлены:

паспорт. При отсутствии паспорта организации – изготовителя котла он может быть составлен специализированной организацией, имеющей в своем составе аккредитованную лабораторию на право диагностирования котлов;

акт об исправности котла, если он прибыл от изготовителя в собранном виде (или переставлен с одного места на другое);
удостоверение о качестве монтажа;
подтверждение Госпромнадзора о качестве изготовления и монтажа котла в соответствии с требованиями настоящих Правил;
чертежи помещения котельной, выполненные проектной организацией (план и поперечный разрез, а при необходимости – и продольный разрез);
справка о соответствии водоподготовки проекту;
справка о наличии и соответствии проекту питательных устройств с их характеристиками;
инструкции организации-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.

Перечисленные документы, кроме паспорта, подтверждения Госпромнадзора, удостоверяющего качество монтажа, и инструкции по монтажу и эксплуатации, должны быть подписаны руководителем организации и переплетены совместно с паспортом.

506. Удостоверение о качестве монтажа должно составляться организацией, проводившей монтаж, подписываться руководителем этой организации, а также владельцем котла и скрепляться печатями.

В удостоверении должны быть приведены следующие данные:

наименование монтажной организации;
наименование владельца котла;
наименование организации – изготовителя котла и его заводской номер;
сведения о материалах, примененных монтажной организацией, не вошедших в объем поставки организации – изготовителя котла;
сведения о сварке (вид сварки, тип и марка электродов), фамилии сварщиков и номера их удостоверений, результаты испытания контрольных стыков (образцов);
сведения о проверке системы труб пропуском шара (при необходимости) и о промывке котла;
сведения о стилокопировании элементов котла, работающих при температуре стенки выше 450°C (при отсутствии сведений о примененных материалах);
общее заключение о соответствии произведенных монтажных работ настоящим Правилам, ТНПА, чертежам организации-изготовителя и пригодности котла к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

507. Госпромнадзор обязан в течение 5 дней рассмотреть представленную документацию. При соответствии документации на котел требованиям настоящих Правил Госпромнадзор регистрирует котел, после чего документы прошнуровываются и опечатываются, в паспорте ставятся штамп и регистрационный номер, и паспорт со всеми документами возвращается владельцу котла. Отказ в регистрации сообщается владельцу в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие статьи настоящих Правил.

508. При передаче котла другому владельцу после демонтажа и установки на новом месте или переводе его на другой режим работы (паровой или водогрейный) до пуска в работу он должен быть перерегистрирован в Госпромнадзоре по месту его эксплуатации.

При переводе паровых котлов в водогрейный режим на них распространяются требования настоящих Правил.

509. Котлы передвижных котельных установок должны регистрироваться в Госпромнадзоре по месту нахождения владельца. В случае перемещения котельной в другие области Республики Беларусь необходимо котлы поставить на временный учет в Госпромнадзоре по месту временной их эксплуатации и в течение 7 дней предъявить инспектору Госпромнадзора для получения разрешения на эксплуатацию.

510. Для снятия с учета зарегистрированного котла владелец обязан представить в Госпромнадзор заявление с обоснованием причины снятия и паспорт котла.

ГЛАВА 71 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

511. Регистрируемые в Госпромнадзоре котлы и другие технические устройства, применяемые в котельных, являющихся опасными производственными объектами, подлежат экспертизе промышленной безопасности в целях определения их технического состояния и возможности безопасной эксплуатации.

Экспертизе промышленной безопасности подлежат применяемые в котельных технические устройства, указанные в приложении 3 к Инструкции о проведении экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 16 декабря 2004 г. № 47 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., № 4, 8/11885).

Каждый котел должен подвергаться техническому освидетельствованию (экспертизе промышленной безопасности) экспертом Госпромнадзора до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию.

Технические освидетельствования котлов, не регистрируемых в Госпромнадзоре, проводятся их владельцем.

Освидетельствование пароперегревателей и экономайзеров, составляющих с котлом один агрегат, производится одновременно с котлом.

512. Котел должен быть остановлен не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте. Владелец котла не позднее чем за 5 дней обязан уведомить Госпромнадзор о готовности котла к освидетельствованию и согласовать с Госпромнадзором сроки проведения технического освидетельствования котла.

513. Результаты проведенного технического освидетельствования и срок следующего технического освидетельствования с указанием разрешенных параметров работы котла заносятся в паспорт котла и подписываются лицом, проводившим техническое освидетельствование.

514. Техническое освидетельствование котла состоит из оценки технического состояния котла (техническое диагностирование) и его несущих металлоконструкций, наружных, внутренних осмотров и гидравлического испытания, организации надзора, обслуживания и ремонта, проверки соответствия их настоящим Правилам. Оценка состояния основного металла и сварных соединений котла проводится с применением неразрушающих методов контроля. Техническое диагностирование должно проводиться в соответствии с разработанными и утвержденными в установленном порядке методическими рекомендациями (указаниями). Сроки следующего технического диагностирования устанавливаются организацией, проводившей эти работы, в соответствии с требованиями настоящих Правил.

Допускается при первичном техническом освидетельствовании котла не проводить техническое диагностирование, если соблюдены условия транспортировки, хранения, консервации котла и он не имеет видимых дефектов.

515. Наружный и внутренний осмотры имеют целью:

при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и представленными при регистрации документами, а также что котел и его элементы не имеют повреждений;

при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность котла и возможность его дальнейшей работы.

516. При наружном и внутреннем осмотрах котла должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, надрывов, отдулин, выпучин и коррозии на внутренних и наружных поверхностях стенок, следов пропаривания и пропусков в сварных,

заклепочных и вальцовочных соединениях, а также повреждений обмуровки, могущих вызвать опасность перегрева металла элементов котла.

При осмотре несущих металлоконструкций должно проверяться отсутствие деформаций, трещин, коррозионных утончений и других дефектов.

517. Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов котла и плотности соединений.

Значение пробного гидравлического давления принимается согласно указаниям, изложенным в паспорте на котел.

При проведении гидравлического испытания должны соблюдаться требования главы 45 настоящих Правил. Котел должен предъявляться к гидравлическому испытанию с установленной на нем арматурой.

В случае снижения рабочего давления по результатам технического освидетельствования пробное давление при гидравлическом испытании определяется исходя из разрешенного рабочего давления.

518. Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование котлов производится экспертом Госпромнадзора.

Монтируемые энергетические и водогрейные котлы на тепловых электростанциях могут обмуровываться до предъявления к техническому освидетельствованию при условии, что все монтажные блоки будут тщательно осмотрены до нанесения на них обмуровки. Для этого должна быть создана комиссия из представителей электростанции, лаборатории (службы) металлов и монтажной организации.

Во время осмотра должны быть проверены соблюдение допусков на взаимное расположение деталей и сборочных единиц, смещение кромок и излом осей стыкуемых труб, конструктивные элементы сварных соединений, наличие на элементах котлов заводской маркировки и соответствие ее паспортным данным, отсутствие повреждения деталей и сборочных единиц при транспортировке.

При положительных результатах осмотра и проверки соответствия выполненного контроля сварных соединений (заводских и монтажных) требованиям настоящих Правил комиссией на каждый монтажный блок должен быть составлен акт и утвержден главным инженером электростанции. Этот акт является неотъемлемой частью удостоверения о качестве монтажа котла и основанием для выполнения обмуровки до технического освидетельствования котла.

Полностью смонтированный котел должен быть предъявлен эксперту Госпромнадзора для внутреннего осмотра (в доступных местах) и гидравлического испытания.

Если при осмотре котла будут обнаружены повреждения обмуровки, вызывающие подозрения в том, что блоки в процессе монтажа подвергались ударам, то обмуровка должна быть частично вскрыта для проверки состояния труб и устранения повреждения.

519. Котлы, которые подвергались внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию во время изготовления и прибыли на место установки в собранном виде, подлежат первичному техническому освидетельствованию на месте установки владельцем котла, если со дня изготовления прошло не более 12 месяцев.

520. Проверка технического состояния элементов котла, не доступных для внутреннего и наружного осмотров, должна производиться в соответствии с инструкцией организации-изготовителя, в которой должны быть указаны объем, методы и периодичность контроля.

521. Эксперт Госпромнадзора проводит техническое освидетельствование в следующие сроки:

наружный и внутренний осмотр – не реже одного раза в четыре года;

гидравлическое испытание – не реже одного раза в восемь лет.

Гидравлическое испытание котлов проводится только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров.

При техническом освидетельствовании должны быть использованы результаты технического диагностирования, проводимого специализированной организацией.

Перенос сроков очередного технического освидетельствования котла в сторону увеличения должен быть согласован с Госпромнадзором.

522. Владелец обязан самостоятельно проводить наружный и внутренний осмотры после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов котла, но не реже чем через 12 месяцев, а также перед предъявлением котла для технического освидетельствования эксперту Госпромнадзора. Результаты осмотра должны быть записаны в паспорт котла.

При этом ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию обязан обеспечить устранение выявленных дефектов до предъявления котла для освидетельствования.

На тепловых электрических станциях допускается проведение внутренних осмотров котлов в период их капитального ремонта, но не реже одного раза в 4 года.

Гидравлическое испытание рабочим давлением владелец котла обязан проводить каждый раз после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла.

523. Внеочередное освидетельствование котлов должно быть проведено в следующих случаях:

- если котел находится в бездействии более 12 месяцев;

- если котел был демонтирован и установлен на новом месте;

- если произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов котла;

- если сменено более 15 % анкерных связей любой стенки;

- после замены барабана или любого коллектора экрана, пароперегревателя, пароохладителя или экономайзера;

- если сменено одновременно более 50 % общего количества экранных и кипятильных или дымогарных труб или 100 % пароперегревательных и экономайзерных труб;

- если такое освидетельствование необходимо по усмотрению эксперта (инспектора) Госпромнадзора, в этом случае должно быть проведено техническое диагностирование котла;

- после аварии (инцидента) котла, в этом случае должно быть проведено техническое диагностирование котла.

524. Перед наружным и внутренним осмотром котел должен быть охлажден и тщательно очищен от накипи, сажи, золы и шлаковых отложений. Внутренние устройства в барабане должны быть удалены, если они мешают осмотру.

При сомнении в исправном состоянии стенок или швов лицо, которое проводит освидетельствование, имеет право потребовать вскрытия обмуровки или снятия изоляции полностью или частично, а при проведении внутреннего осмотра котла с дымогарными трубами – полного или частичного удаления труб.

525. Если при освидетельствовании котла будут обнаружены дефекты, снижающие прочность его элементов (утонение стенок, износ связей и т.п.), то впредь до замены дефектных элементов дальнейшая эксплуатация котла может быть разрешена при пониженных параметрах (давлении и температуре). Возможность эксплуатации котла при пониженных параметрах должна быть подтверждена расчетом на прочность, представляемым владельцем котла, при этом должен быть проведен поверочный расчет пропускной способности предохранительных клапанов.

526. Если при техническом освидетельствовании котла выявлены дефекты, вызывающие сомнения в его прочности, или дефекты, причину которых установить затруднительно, работа такого котла должна быть запрещена впредь до получения заключения специализированной организации о причинах появления указанных дефектов, а также о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации.

527. Если при освидетельствовании котла проводились механические испытания металла барабана или других основных элементов котла и в результате испытаний элемента из углеродистой стали будет установлено, что временное сопротивление ниже 320 МПа (32 кгс/мм²) или отношение условного предела текучести при остаточной деформации 0,2 % к временному сопротивлению более 0,75 или относительное удлинение менее 14 %, то дальнейшая эксплуатация данного элемента должна быть запрещена до получения заключения головной организации по котлам. Допускаемые значения указанных характеристик для легированных сталей устанавливаются в каждом конкретном случае организацией-изготовителем или головной организацией по котлам.

528. Если при освидетельствовании котла будут обнаружены поверхностные трещины или неплотности (течь, следы парения, наросты солей) в местах вальцовки или заклепочных швах, то перед их устранением (подчеканкой, подваркой, подвальцовкой) должны быть проведены исследования дефектных соединений на отсутствие межкристаллитной коррозии. Участки, пораженные межкристаллитной коррозией, должны быть удалены.

Порядок и объем таких исследований должны быть определены головной организацией по котлам.

529. Если при анализе дефектов, выявленных при освидетельствовании котлов, будет установлено, что их возникновение связано с режимом эксплуатации котлов данной организацией или свойственно котлам указанной конструкции, то лицо, проводившее освидетельствование, должно потребовать проведения внеочередного освидетельствования всех установленных в этой организации котлов, эксплуатация которых проводилась по одинаковому режиму, или соответственно уведомить Госпромнадзор о необходимости освидетельствования всех котлов указанной конструкции.

530. Металлоконструкции котлов (каркаса), монтируемые на месте эксплуатации, должны подвергаться первичному техническому освидетельствованию до пуска котла в работу, периодическому – в процессе эксплуатации и внеочередному – в необходимых случаях совместно с котлом.

531. При проведении внеочередного освидетельствования в паспорте котла необходимо указать причину, вызвавшую проведение такого освидетельствования.

Если при освидетельствовании проводились дополнительные испытания и исследования, то в паспорт котла должны быть записаны виды и результаты этих испытаний и исследований с указанием мест отбора образцов или участков, подвергнутых испытаниям, а также причины, вызвавшие необходимость проведения дополнительных испытаний.

532. Эксплуатация котла сверх назначенного срока службы может быть допущена Госпромнадзором на основании результатов технического диагностирования основного металла и сварных соединений.

В отчете по результатам технического диагностирования должны быть указаны условия и допустимые сроки его дальнейшей эксплуатации.

ГЛАВА 72

РАЗРЕШЕНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННЫХ КОТЛОВ

533. Приемка в эксплуатацию вновь установленного котла должна осуществляться в соответствии с СНБ 1.03.04-2000 «Приемка законченных строительством объектов», настоящими Правилами и другими ТНПА в области технического нормирования и стандартизации после регистрации котла в Госпромнадзоре и его технического освидетельствования.

534. Разрешение на эксплуатацию котлов, зарегистрированных в Госпромнадзоре, выдает инспектор (эксперт) после проведения наладочных работ на основании

результатов первичного технического освидетельствования и осмотра его во время парового опробования, при котором проверяются:

наличие и исправность в соответствии с требованиями настоящих Правил арматуры, контрольных измерительных приборов и приборов безопасности;

исправность питательных приборов и соответствие их проекту и требованиям настоящих Правил;

соответствие водно-химического режима котла требованиям настоящих Правил;

правильность включения котла в общий паропровод, а также подключения питательных, продувочных и дренажных линий;

наличие аттестованного обслуживающего персонала, а также специалистов, прошедших проверку знаний;

наличие инструкций для персонала котельной в соответствии с требованиями настоящих Правил, сменных и ремонтных журналов;

соответствие помещения котельной проекту и требованиям настоящих Правил.

Разрешение на эксплуатацию котла, подлежащего регистрации в Госпромнадзоре, оформляется записью в паспорте котла инспектором (экспертом) Госпромнадзора, а не подлежащего регистрации – лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

535. Пуск котла в работу производится по письменному распоряжению лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, после проверки готовности оборудования котельной установки к эксплуатации и организации его обслуживания.

536. На каждом котле, введенном в эксплуатацию, должна быть на видном месте прикреплена табличка форматом не менее 300 x 200 мм с указанием следующих данных:

регистрационный номер;

разрешенное давление;

число, месяц и год следующего внутреннего осмотра и гидравлического испытания.

РАЗДЕЛ XI

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОТЛАМ, РАБОТАЮЩИМ С ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯМИ

ГЛАВА 73 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

537. Котлы с ВОТ должны поставляться в комплекте с паспортами, составленными по форме согласно приложению 17.

538. Применение высокотемпературных органических теплоносителей (далее в пределах настоящей главы – теплоносители), отличных от указанных в паспорте котла, должно быть согласовано с организацией – изготовителем котла с ВОТ или с головной организацией по котлам.

539. На табличке котла с ВОТ должны быть нанесены следующие данные:

наименование, товарный знак организации-изготовителя;

номер котла с ВОТ по системе нумерации организации-изготовителя;

год изготовления;

номинальная теплопроизводительность в МВт (Гкал/ч);

рабочее давление на выходе в МПа (бар);

номинальная температура теплоносителя на выходе в °С.

Допускается размещение котлов с ВОТ в пристраиваемых котельных к производственным зданиям. Пристроенные котельные должны отделяться от основного здания противопожарной стеной по классификации СНБ 2.02.01-98 «Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов».

ГЛАВА 74 КОНСТРУКЦИЯ

540. Присоединение опускающих труб к верхнему барабану парового котла с ВОР на высоте от нижней образующей барабана, превышающей $1/3$ диаметра барабана, не разрешается.

541. Барабаны, горизонтально расположенные участки кипящих труб и другие элементы котлов, в которых возможно расслоение теплоносителя, должны быть надежно изолированы от обогрева.

542. Котел с ВОР должен быть оснащен необходимым количеством воздушников. Воздушники следует располагать так, чтобы были обеспечены надежный пуск и работа котла путем периодического удаления из него газообразных продуктов.

Запорное устройство воздушника должно находиться непосредственно у котла.

Отводящий трубопровод воздушника должен быть присоединен к стационарному сосуду, который следует располагать не ближе 5 м от источника тепла с открытым огнем.

Установка запорной арматуры на трубопроводах, объединяющих воздушники нескольких котлов, не допускается.

В случае, если отвод газообразных продуктов разложения теплоносителя через воздушники невозможен, котел с ВОР должен иметь газоотделитель, обеспечивающий полный отвод этих продуктов во время эксплуатации котла.

543. Соединения труб с барабанами и коллекторами, а также соединения трубопроводов должны быть сварными.

Фланцевые соединения допускается применять лишь в местах установки фланцевой арматуры. В этих случаях допускаются только фланцы типа «шип-паз».

544. Лазы барабана должны быть круглой формы диаметром не менее 400 мм. Крышка лаза в месте уплотнения должна иметь «шип», а по уплотнительной поверхности горловины лаза – «паз».

545. Применение чугуна и цветных металлов для изготовления элементов котла и арматуры не допускается.

546. Для опорожнения системы и котлов с ВОР от теплоносителя вне помещения котельной должен быть установлен специальный бак.

Конструкция котла с ВОР и сливных линий должна обеспечить беспрепятственный слив теплоносителя самотеком и полное удаление его из котла.

547. В жидкостных котлах с ВОР должно быть обеспечено избыточное давление, исключающее возможность вскипания теплоносителя в котле с ВОР и в верхней точке внешней циркуляционной системы. Это давление должно обеспечиваться под давлением теплоносителя инертным газом или установкой расширительного сосуда на необходимой высоте.

548. Теплопроизводительность обогревающих устройств должна исключать возможность повышения мощности котла с ВОР выше номинальной.

549. Топки котлов с ВОР должны быть оборудованы устройствами для тушения загоревшегося теплоносителя.

550. В котлах с ВОР с самотечным возвратом конденсата питание котла с ВОР должно производиться в нижний барабан или коллектор через гидравлическую петлю.

551. При параллельной работе двух и более котлов с ВОР в системе с самотечным возвратом конденсата нижние барабаны (коллекторы) котлов с ВОР должны быть соединены между собой уравнивающей линией.

ГЛАВА 75 АРМАТУРА

552. Арматура и материалы, применяемые для изготовления ее элементов и уплотнений, следует выбирать в зависимости от рабочих параметров и свойств теплоносителя.

553. В котлах должна быть использована арматура сильфонного типа. Допускается применение сальниковой арматуры на давление не более 1,6 МПа (16 бар).

554. Арматура должна быть присоединена к патрубкам и трубопроводам с помощью сварки.

555. Котлы с ВОТ со стороны входа и выхода теплоносителя должны иметь запорную арматуру. Запорная арматура должна быть расположена в легкодоступном и безопасном для обслуживания месте либо управляться дистанционно.

556. Фланцевые соединения, арматура и насосы не должны устанавливаться вблизи смотровых отверстий, лазов, устройств сброса давления и вентиляционных отверстий топок и газоходов.

557. На спускной линии теплоносителя в непосредственной близости (на расстоянии не более 1 м) от котла с ВОТ должны быть установлены последовательно два запорных органа.

ГЛАВА 76 УКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

558. Элементы указателя уровня, соприкасающиеся с теплоносителем, в особенности его прозрачный элемент, должны быть выполнены из негорючих материалов, устойчивых против воздействия на них теплоносителя при рабочих параметрах температуры и давления.

559. В указателях уровня жидкости прямого действия внутренний диаметр арматуры, служащий для отключения указателя уровня от котла с ВОТ, должен быть не менее 8 мм.

560. Проходное сечение запорной арматуры должно быть не менее проходного сечения отверстий в корпусе указателя уровня.

561. Установка пробных кранов или клапанов взамен указателей уровня жидкости в паровом котле с ВОТ не допускается.

ГЛАВА 77 ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

562. На жидкостном котле с ВОТ манометры следует устанавливать на входе в котел с ВОТ и выходе из него.

563. На отводящем трубопроводе теплоносителя непосредственно у котла с ВОТ перед запорным органом должны быть установлены показывающий и регистрирующий температуру приборы, а на подводящем трубопроводе – прибор, показывающий температуру.

ГЛАВА 78 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

564. На каждом котле с ВОТ должно быть установлено не менее двух предохранительных клапанов.

565. Суммарная пропускная способность предохранительных устройств, устанавливаемых на паровом котле с ВОТ, должна быть не менее номинальной паропроизводительности котла с ВОТ.

566. Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на жидкостном котле с ВОТ, должна быть достаточной для отвода

прироста объема расширившегося теплоносителя при нормальной теплопроизводительности котла с ВОТ.

567. Применение рычажно-грузовых предохранительных клапанов не допускается.

568. Допускается применение только предохранительных клапанов полностью закрытого типа.

Условный проход предохранительного клапана должен быть не менее 25 и не более 150 мм.

569. Допускается установка предохранительных устройств на расширительном сосуде, не отключаемом от котла с ВОТ.

570. Допускается установка между котлом (сосудом) с ВОТ и предохранительными клапанами трехходового вентиля или другого устройства, исключающего возможность одновременного отключения всех предохранительных клапанов. При отключении одного или нескольких предохранительных клапанов остальные должны обеспечивать необходимую пропускную способность.

571. Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на расширительном сосуде, должна быть не менее массового потока инертного газа, поступающего в сосуд в аварийном случае.

572. Отвод от предохранительных клапанов пара или жидкости, нагретой до температуры кипения или выше, должен производиться через конденсационные устройства, соединенные с атмосферой, при этом противодавление не должно превышать 0,03 МПа (0,3 бар).

573. Отключающие и подводящие трубопроводы должны иметь обогревающие устройства для предотвращения затвердевания теплоносителя.

ГЛАВА 79 РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ СОСУДЫ

574. Жидкостные котлы с ВОТ и системы обогрева должны иметь расширительные сосуды или свободный объем для приема теплоносителя, расширившегося при его нагреве.

575. Геометрический объем расширительного сосуда должен быть не менее чем в 1,3 раза больше приращения объема жидкого теплоносителя, находящегося в котле и установке, при его нагреве до рабочей температуры.

576. Расширительный сосуд должен быть помещен в высшей точке установки.

577. Расширительный сосуд должен быть оснащен указателем уровня жидкости, манометром и предохранительным устройством от превышения давления сверх допустимого.

578. При установке двух и более расширительных сосудов жидкостные и газовые объемы этих сосудов должны быть соединены трубопроводами. Жидкостные соединительные трубопроводы должны быть присоединены в низших точках этих сосудов, а газовые – в высших. Проходное сечение этих трубопроводов должно быть не менее сечения расширительного трубопровода согласно требованиям пункта 547 настоящих Правил.

579. Подвод инертного газа к расширительному сосуду должен регулироваться автоматически.

580. Жидкостный котел с ВОТ должен быть соединен с расширительным сосудом с помощью предохранительного расширительного трубопровода (далее по тексту – расширительный трубопровод). Установка запорной арматуры на этом трубопроводе не допускается.

581. Расширительный трубопровод должен быть присоединен непосредственно к котлу или к подающему или возвратному трубопроводу.

582. Расширительный трубопровод должен иметь постоянный подъем в сторону расширительного сосуда.

583. Расширительный трубопровод не должен иметь сужающихся участков и устройств. Проходное сечение насоса и арматуры при установке их между котлом и расширительным трубопроводом должно быть не менее проходного сечения расширительного трубопровода.

584. Условный проход расширительного трубопровода должен быть не менее D_{y25} , его следует выбирать в зависимости от номинальной теплопроизводительности котла с ВОТ, приведенной в приложении 18.

ГЛАВА 80 АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

585. Котлы с ВОТ должны быть оснащены технологическими защитами, отключающими обогрев, в случаях:

- снижения уровня теплоносителя ниже низшего допустимого уровня;
- повышения уровня теплоносителя выше высшего допустимого уровня;
- увеличения температуры теплоносителя выше значения, указанного в проекте;
- увеличения давления теплоносителя выше значения, указанного в проекте;
- снижения уровня теплоносителя в расширительном сосуде ниже допустимого значения;

- достижения минимального значения расхода теплоносителя через жидкостный котел и минимальной паропроизводительности (теплопроизводительности) парового котла с ВОТ, указанного в паспорте;

- недопустимого повышения или понижения давления газообразного топлива перед горелками;

- недопустимого понижения давления жидкого топлива перед горелками, кроме ротационных горелок;

- недопустимого уменьшения разрежения в топке;

- недопустимого понижения давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;

- недопустимого увеличения температуры дымовых газов;

- погасания факелов горелок.

При достижении предельно допустимых параметров котла с ВОТ должны автоматически включаться звуковая и световая сигнализация.

586. Возникающие дефекты в цепях управления, создающие аварийную ситуацию в работе котла с ВОТ, а также исчезновение вспомогательной энергии в гидравлических, пневматических или электрических отключателях должны вызывать срабатывание автоматической защиты, отключающей обогрев, и включение световой и звуковой сигнализации.

587. Исчезновение в системе сигнализации вспомогательной энергии должно вызывать включение автоматической защиты, отключающей обогрев котла, и (или) включение дополнительной сигнализации.

ГЛАВА 81 НАСОСЫ

588. Для каждого из паровых котлов с ВОТ при индивидуальной схеме питания должно быть установлено не менее двух питательных насосов, из которых один является рабочим, а второй – резервным. Электрическое питание насосов должно производиться от двух независимых источников.

При групповой схеме питания количество питательных насосов выбирается с таким расчетом, чтобы в случае остановки самого мощного насоса суммарная подача оставшихся насосов была не менее 110 % номинальной паропроизводительности всех рабочих котлов.

Для паровых котлов с ВОТ, в которые конденсат возвращается самотеком, установка питательных насосов необязательна.

589. Для жидкостных котлов с ВОТ производительность, напор и количество циркуляционных насосов должны выбираться проектной организацией так, чтобы была обеспечена необходимая скорость циркуляции теплоносителя в котле с ВОТ.

Циркуляционные насосы должны применяться с электрическим приводом.

590. Жидкостные котлы с ВОТ должны быть оборудованы линией рециркуляции с автоматическим устройством, обеспечивающим поддержание постоянного расхода теплоносителя через котлы с ВОТ при частичном или полном отключении потребителя.

591. Паровые котлы с ВОТ с принудительной подачей теплоносителя и жидкостные котлы с ВОТ должны быть оборудованы автоматическими устройствами, прекращающими подачу топлива при отключении электроэнергии, а при наличии двух независимых источников питания электродвигателей насосов – устройством, переключающим с одного источника питания на другой.

592. Для восполнения потерь циркулирующего в системе теплоносителя должно быть предусмотрено устройство для обеспечения подпитки системы.

ГЛАВА 82 УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

593. Паровые и жидкостные котлы с ВОТ должны устанавливаться в отдельно стоящих котельных.

594. При установке котлов с ВОТ на открытых площадках обязательно осуществление мер, исключающих возможность остывания теплоносителя.

595. В помещении котельной в зоне расположения трубопроводов и емкостей с теплоносителем должна поддерживаться температура, при которой исключается его застывание.

596. В помещении котельной допускается установка расходного бака с теплоносителем для проведения периодической подпитки котлов и регенерации теплоносителя. Баки должны быть оборудованы обогревом. Размещение баков над котлами с ВОТ не допускается.

597. В зависимости от продолжительности работы, температурных условий, удельных тепловых напряжений поверхностей нагрева и условий эксплуатации котлов с ВОТ теплоноситель должен подвергаться периодической регенерации.

598. Продолжительность времени работы котлов с ВОТ между регенерациями теплоносителя и методика определения степени его разложения устанавливаются инструкцией, утвержденной главным инженером организации – владельца котла с ВОТ. Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 10 %.

599. Для каждого котла с ВОТ должен быть установлен график технического осмотра поверхностей нагрева и очистки от смолистых отложений. Технический осмотр и очистка поверхностей нагрева должны производиться систематически, но не реже чем через 8000 ч работы котла с ВОТ с отметкой в ремонтном журнале.

600. Котлы с ВОТ перед пуском их в работу после монтажа или ремонта, связанного с применением сварки или заменой отдельных элементов котла с ВОТ, должны подвергаться его владельцем испытанию на герметичность давлением, равным рабочему.

601. Регистрация котлов с ВОТ и разрешение на пуск в эксплуатацию должны производиться согласно разделу X настоящих Правил.

602. Порядок и сроки проведения технических освидетельствований котлов с ВОТ должны устанавливаться согласно указаниям организации-изготовителя, но не реже сроков, установленных разделом X настоящих Правил.

РАЗДЕЛ XII ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДОРЕГЕНЕРАЦИОННЫМ КОТЛАМ

ГЛАВА 83 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

603. Для содорегенерационных котлов (СРК) допускаются следующие рабочие параметры: давление до 4 МПа (40 бар) и температура перегретого пара до 440°C. Конструирование и изготовление СРК на более высокие параметры допускаются при обеспечении специальных мер по предупреждению высокотемпературной коррозии поверхностей нагрева по согласованию с Госпромнадзором.

604. В СРК должно быть предусмотрено сжигание щелоков и вспомогательного топлива: мазута или природного газа.

ГЛАВА 84 КОНСТРУКЦИЯ, ОСНАЩЕНИЕ И КОНТРОЛЬ

605. Поверхности нагрева, расположенные в топке, для вновь конструируемых и реконструируемых СРК должны выполняться в соответствии с требованиями ТНПА, согласованных с Госпромнадзором.

606. Расположение вспомогательного оборудования и трубопроводов должно исключать возможность попадания воды в топку.

607. СРК должен быть оборудован системой охлаждения леток плава химически очищенной деаэрированной водой. Конструкция и расположение леток должны исключать возможность попадания воды в топочную камеру при их повреждении.

608. Оснащение СРК контрольно-измерительными приборами и приборами безопасности должно производиться в соответствии с руководящей документацией, согласованной с Госпромнадзором.

609. Количество и подача питательных устройств для СРК должны выбираться как для котлов со слоевым способом сжигания. При этом производительность насосов с паровым приводом должна выбираться по условиям нормального охлаждения СРК при аварийном отключении насосов с электрическим приводом.

610. Все сварные стыковые соединения топочной камеры должны подвергаться сплошному контролю методом РГГ.

611. Контроль состояния металла и установление сроков эксплуатации элементов котлов должны проводиться в соответствии с инструкциями организации-изготовителя.

ГЛАВА 85 УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

612. СРК должны устанавливаться в отдельном здании, а пульт управления – в отдельном от котельного цеха помещении, имеющем выход помимо помещения для СРК.

Разрешается компоновка СРК в одном общем блоке с энергетическими, водогрейными и утилизационными котлами, а также неотрывно связанными с СРК выпарными и окислительными установками щелоков.

613. Эксплуатация СРК на щелоках при содержании в черном щелоке перед форсунками менее 55 % сухих веществ не допускается.

614. СРК должен быть переведен на сжигание вспомогательного топлива в случаях: возникновения опасности поступления воды или разбавленного щелока в топку;

выхода из строя половины леток плава;

прекращения подачи воды на охлаждение леток;

выхода из строя всех перекачивающих насосов зеленого щелока;

выхода из строя всех перекачивающих насосов или дымососов или всех вентиляторов.

615. СРК должен быть немедленно остановлен и отключен действиями защит или персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, в частности при:

поступлении воды в топку;
 исчезновении напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления, на всех контрольно-измерительных приборах;
 течи плава помимо леток или через неплотности топки и невозможности ее устранения;
 прекращении действия устройств дробления струи плава и остановке мешалок в растворителе плава;
 выходе из строя всех дымососов и вентиляторов.

РАЗДЕЛ XIII ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

616. Контроль за соблюдением настоящих Правил осуществляется специалистами Госпромнадзора путем проведения периодических обследований предприятий, проектирующих, изготавливающих, эксплуатирующих, реконструирующих и диагностирующих котлы и котельные установки в соответствии с методическими указаниями, инструкциями и другими руководящими материалами.

617. Если при обследовании завода-изготовителя будет установлено, что при изготовлении котлов, автономных пароперегревателей, экономайзеров и отдельных их элементов допускаются нарушения настоящих Правил, то в зависимости от характера нарушения устанавливаются сроки их устранения или запрещается дальнейшее их изготовление.

618. Если при обследовании находящихся в эксплуатации котлов будут выявлены дефекты или нарушения настоящих Правил, угрожающие безопасности, а также если истек срок очередного технического освидетельствования или отсутствует назначенное в установленном настоящими Правилами порядке лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию, или неисправна автоматика безопасности, аварийная сигнализация, то эксплуатация котла должна быть запрещена. При этом в паспорт котла заносится запись о причинах запрещения со ссылкой на действующие пункты настоящих Правил.

619. Госпромнадзор в пределах своей компетенции имеет право принимать решение по вопросам безопасности, не отраженным в настоящих Правилах.

Приложение 1
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Головные специализированные организации

№ п/п	Специализация	Организация	Адрес, телефон
1	Котлы паровые и водогрейные: сварка, термообработка, коррозия	Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт сварки и защитных покрытий (НИИ СП)	220600, г. Минск, ул. Платонова, 126 тел. 2399851, 2399882 факс 2360430
2	Котлы паровые и водогрейные, трубопроводы пара и горячей воды	Белорусское производственное ремонтно-наладочное предприятие «Белэнергоремналадка»	220012, г. Минск, ул. Академическая, 18 тел. 2395350, 2395373, факс 2317623
3	Оценка качества безопасности и надежности топочно-горелочных устройств и технологий сжигания топлива	Белорусский тепло-энергетический научно-исследовательский институт «БелТЭИ»	220048, г. Минск, ул. Романовская Слобода, 5 тел. 2204057, 2204341, факс 204057

**Материалы, применяемые для изготовления котлов, пароперегревателей,
экономайзеров, работающих под давлением**

Таблица 1

Листовая сталь

Марка стали	ТНПА		Предельные параметры			Обязательные механические испытания ^{1,3}								Контроль ²	
	на лист	на сталь	S, мм	p, МПа (бар)	t, °C	σ_b	$\sigma_{0.2}$	δ_5	δ_{10}	дФ	КС	КСА	на изгиб	макроструктуры	дефектоскопия ⁵
Ст3пс3 Ст3сп3 Ст4пс3 Ст4сп3 Ст3Гпс3 Ст3пс4 Ст3сп5 Ст3Гпс4	ГОСТ 14637 ⁶	ГОСТ 380 ⁴	12	1,6 (16)	200	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
20	ГОСТ 1577	ГОСТ 1050	12	1,6 (16)	300	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
15К 16К 18К, 20К	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено	Не ограничено	450	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22К	ГОСТ 5520, ТУ 108.1025, ТУ 24-3-15-870, ТУ 14-2-538	ГОСТ 5520 ТУ 108.1025, ТУ 24-3-15-870, ТУ 14-2-538	»	»	350	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15ГС	ТУ 108.1268	ТУ 108.1268	»	»	450	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17ГС, 17Г1С	ГОСТ 19281 ГОСТ 5520	ГОСТ 19281	»	»	350	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14ХГС	ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	25	»	350	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16ГС, 09Г2С, 10Г2С1	ГОСТ 19281 ГОСТ 5520	ГОСТ 19281	Не ограничено	»	450	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16ГНМА, 14ГНМА	ОСТ 108.030.118, ТУ 108-11-617	ОСТ 108.030.118, ТУ 108-11-617	»	»	360	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12МХ	ТУ 14-1-642	ГОСТ 20 072	»	»	530	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
12ХМ	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	»	»	540	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
10Х2М	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	»	»	570	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
12Х1МФ	ГОСТ 5520, ТУ 14-1-1584	ГОСТ 5520, ГОСТ 20072	»	»	570	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
15Х1М1Ф	ТУ 24-3-15-163, ТУ 108-11-348	ТУ 24-3-15-163, ТУ 108-11-348	»	»	575	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	ГОСТ 7350	ГОСТ 5632	»	»	600	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+

10Х9МФБ	ТУ 14-13946	ТУ 14-13946	»	»	600	+	+	+	+	+	+	+	+
ДИ82Ш	ТУ 0900-006	ТУ 057644-17	»	»	600	+	+	+	+	+	+	+	+

¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; ф – относительное сужение, %; КС – ударная вязкость, Дж/см²; КСА – ударная вязкость после механического старения, Дж/см².

²Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в ТНПА. Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные в ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁴Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380) не допускается использовать для деталей, обогреваемых радиационным излучением топки или горячими газами с температурой выше 600°C.

⁵УЗК подвергаются листы толщиной более 20 мм, предназначенные для деталей котла при рабочем давлении более 6,4 МПа (64 бар), а также листы толщиной более 60 мм.

⁶Для плоских фланцев при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 бар) и температуре до 300°C допускается применение листа из стали Ст3сп 3, 4 и 5-й категорий и при давлении до 1,6 МПа (16 бар) и температуре до 200°C – листа из стали Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс, Ст2пс, Ст3кп, Ст2кп 2-й и 3-й категорий.

б – греческая буква «сигма».

д – греческая буква «дельта».

ф – греческая буква «пси».

Таблица 2

Бесшовные трубы

2.1. Трубы для поверхности нагрева котла

Марка стали	ТНПА		Предельные параметры		Обязательные испытания ^{1, 3}			Контроль ²	
					механические испытания ³		техно- логи- че- ские ис- пы- та- ния ⁴		
	на трубы	на сталь	t, °C ⁷	p, МПа (бар)	б _в	б _т		д	дефек- тоско- пия ⁵

10, 20	ГОСТ 8731 (группа В), ГОСТ 8733 (группа В), ТУ 14-3-858	ГОСТ 1050 ОСТ 14-21	400	5 (50)	+	+	+	+	-	-
10, 20	ТУ 14-3-190	ОСТ 14-21 ТУ 14-1-545 ТУ 14-1-2560 ТУ 14-1-1787 ТУ 14-1-2228 ТУ 14-1-4992 ТУ 14-1-4944 ТУ 108-17-1030	450	6,4 (64)	+	+	+	+	-	-
20	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560 ТУ 14-1-5319	500	Не ограничено	+	+	+	+	+	-
20ПВ	ТУ 14-3-1881	ТУ 14-1-5185	500	»	+	+	+	+	+	-
12МХ	ТУ 14-3-610	ТУ 14-1-1263	530	»	+	+	+	+	+	-
15ГС	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55 ТУ 108-874-95	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560	450	»	+	+	+	+	+	+
15ХМ	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560	550	»	+	+	+	+	+	+
12Х1МФ	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560 ТУ 14-1-5319	585 ⁶	»	+	+	+	+	+	+
12Х1МФПВ	ТУ 14-3-1952	ТУ 14-1-5271	585 ⁶	»	+	+	+	+	+	+
12Х2МФСР	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55	ТУ 14-1-1529	585 ⁶	»	+	+	+	+	+	+
12Х 11В2МФ	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55	ТУ 14-1-1529	620	»	+	+	+	+	+	+
12Х18Н12Т ⁹ , 12	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3Р-55 ТУ 14-3-917	ТУ 14-1-1529	640	»	+	+	+	+	+	+
ДИ59	ТУ 14-3-917	ТУ 14-1-2870	650	»	+	+	+	+	+	-
10Х13Г12 БС2Н2Д2 10Х9МФБ (ДИ82Ш)	ТУ 14-3-1412	ТУ 14-134-319	620	»	+	+	+	+	+	-
Плавниковые трубы ⁸										
20	ТУ 14-3-341 ¹¹	ТУ 14-1-1529	500	Не ограничено	+	+	+	+	-	-
12Х1МФ	ТУ 14-3-341 ¹¹	ТУ 14-1-1529	585	»	+	+	+	+	-	+

2.2. Трубы для коллекторов и трубопроводов

Марка стали	ТНПА	Предельные параметры	Обязательные испытания ^{1, 3}		Контроль ²
			механические испытания ²	технологические испытания ⁴	

	923												
12MX	ТУ 14-3-610	ТУ 14-1-1263	520	»	+	+	+	+	+	+	+	+	—
15XM	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3P-55	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560	550	»	+	+	+	+	+	+	+	+	—
12X1МФ	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3P-55	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560 ТУ 14-1-5319	570	»	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12X1МФПВ	ТУ 14-3-1952	ТУ 14-1-5271	570	»	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15X1М1Ф	ТУ 14-3-460 ТУ 14-3P-55 ТУ 3-923 ТУ 14-3-420 ТУ 108-874-95	ТУ 14-1-1529 ТУ 14-1-2560 ТУ 14-1-1787 ТУ 3-923	575	»	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10X9МФБ (ДИ82Ш)	ТУ 14-3-1892	ТУ 134-319	600	»	+	+	+	—	+	+	+	+	—
12X18Н12Т ⁹ ₁₀	ТУ 14-3-460	ТУ 14-3-460	610	»	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12X18Н12Т ¹²	ТУ 14-3P-55	ТУ 14-3P-55											
08X16Н9М2	ТУ 14-3-446	ТУ 14-3-446	610	»	+	+	+	+	—	+	+	+	+
12X18Н12Т (12X18Н10Т)	ТУ 14-3-796 ⁹ ГОСТ 9941 ⁹ ГОСТ 14162 ⁹	ТУ 14-3-796 ГОСТ 5632	610	»	+	+	+	+	—	+	—	+	+
					+	—	+	—	—	+	—	—	—
					+	—	+	—	—	+	—	—	—

*¹ σ_b – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); σ_t – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; ф – относительное сужение, %; КС – ударная вязкость, Дж/см².

²Нормируемые показатели и объем контроля труб должны соответствовать указанным в ТНПА. Дополнительные виды испытаний, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁴Технологические испытания следует проводить при диаметре труб: до 60 мм – на загиб вокруг оправки или на раздачу; свыше 60 мм до 108 мм – на раздачу или на сплющивание; свыше 108 мм до 273 мм – на сплющивание или на загиб полосы; более 273 мм и толщине стенки до 25 мм – на загиб полосы. Для труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

⁵При давлении более 6,4 МПа (64 бар) радиографическому, УЗК или другому равноценному контролю должны подвергаться все трубы поверхности нагрева (кроме плавниковых труб) и коллекторов, а также необогреваемые трубы котлов.

⁶Для необогреваемых участков труб, соединяющих змеевики из аустенитной стали с коллекторами из перлитной стали, допускается применение труб из хромомолибденованадиевых сталей (12X1МФ и 12X2МФСР) при температуре до 600°C.

⁷Для необогреваемых участков труб поверхностей нагрева (кроме труб из аустенитной стали) допускается увеличение температуры на 20°C, но не более чем до 500°C для углеродистых, 470°C – для кремне-марганцовистых, 570°C – для хромомолибденовых, 600°C – для хромомолибденованадиевых, 630°C – для высокохромистых сталей.

⁸Предельные параметры, а также требования к материалам проставок между трубами газоплотных конструкций устанавливаются соответствующей ТНПА, согласованным с технадзором.

⁹Трубы наружным или (внутренним) диаметром менее 20 мм из стали марок 12Х18Н12Т и 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941, ГОСТ 14162 и по ТУ 14-3-796 допускаются к использованию для трубопроводов отбора проб пара и воды.

¹⁰Для экспериментальных установок допускается применение труб из стали 12Х18Н10Т (ГОСТ 9941) и ГОСТ 14162 для температур до 630°C при условии изготовления их в соответствии с техническими требованиями ТУ 14-3-460, ТУ 14-3Р-55 к стали 12Х18Н12Т.

¹¹Допускается применение труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733, изготовленных из слитка методом пилигримовой прокатки, при условии проведения сплошного ультразвукового контроля у изготовителя.

¹²Для высокосернистых мазутов и углей изготовление выходных секций перегревателей из стали марки 12X18H12T допускается при температуре до 610°C.

¹³Результаты контроля микро(макро)структуры труб принимаются по сертификатным данным на трубную заготовку.

Таблица 3

Сварные трубы

Марка стали	ТНПА	Предельные параметры		Обязательные испытания ¹								Техно- логи- че- ские испы- тания ⁴	Дефек- тоско- пия свар- ного шва ^{2, 5}
				механические испытания ^{2, 3, 6}									
				основной металл ³				сварной шов					
				на трубы	на сталь	t, °C	p, МПа (бар)	б _в	б _т	д	КС		
3.1. Трубы поверхностей нагрева для котлов производительностью до 1 т/ч													
Ст2сп2	ГОСТ 10705 (группа В)	ГОСТ 380	300	1,6 (16)	+	—	+	—	—	—	+	+	
Ст3сп2													
Ст3пс2													
08, 10, 20	ГОСТ 10705 (группа В)	ГОСТ 1050	300	2,5 (25)	+	—	+	—	—	—	+	+	
3.2. Трубы для трубопроводов в пределах котла													
3.2.1. Прямошовные трубы													

Ст3сп3 Ст3сп4	ГОСТ 10706 (группа В)	ГОСТ 380	115	1 (10)	+	+	+	+	+	+	—	+
Ст3сп5	ГОСТ 10705 (группа В)	ГОСТ 380	300	1,6 (16)	+	+	+	+	+	—	+	+
10, 20	ГОСТ 10705	ГОСТ 1050	300	1,6 (16)	+	+	+	+	+	—	+	+
20	ГОСТ 20295	ГОСТ 1050	350	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+ ⁷	—	+
17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ	ТУ 14-3-620	ТУ 14-1-1921 ТУ 14-1-1950	300	1,6 (16)	+	+	+	+	+	—	—	+
17ГС 17Г1С	ГОСТ 20295	ГОСТ 19281	425	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+ ⁷	—	+
17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ	ТУ 14-3-1138	ТУ 14-1-1950	425	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+	+	+
3.2.2. Трубы со спиральным швом												
Ст3сп5	ТУ 14-3-954	ТУ 14-1-4636	300	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+	+	+
20	ТУ 14-3-808	ТУ 14-1-2471	350	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+	+	+
20	ГОСТ 20295	ГОСТ 1050	350	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+ ⁷	—	+
17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ	ГОСТ 20295 ТУ 14-3-954	ГОСТ 19281	350	2,5 (25)	+	+	+	+	+	+ ⁷	—	+

*¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; КС – ударная вязкость, Дж/см².

²Нормируемые показатели и объем контроля сварных труб должны соответствовать требованиям, указанным в ТНПА. Дополнительные виды испытаний, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁴Технологические испытания следует проводить при диаметре сварных труб: до 60 мм – на загиб вокруг оправки или на раздачу; свыше 60 мм до 108 мм – на раздачу или на сплющивание; свыше 108 мм до 152 мм – на сплющивание; свыше 152 мм до 530 мм – на сплющивание или на загиб полосы. Для сварных труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

⁵Радиографическому контролю или УЗК должны подвергаться сварные швы по всей длине.

⁶Механические испытания на растяжение и на ударную вязкость сварного соединения проводятся для труб диаметром 425 мм и более.

⁷Для труб диаметром 530–820 мм

Таблица 4

Стальные поковки

Марка стали	ТНПА	Предельные параметры	Обязательные	Контроль ²
-------------	------	----------------------	--------------	-----------------------

					испытания ¹							
	на поковки ⁵	на сталь	t, °C	p, МПа (бар)	механические испытания ^{1, 3}						макро- струк- туры	дефек- тоско- пия ⁴
					б _в	б _т	д	ф	КС	Н		
Ст2сп3 Ст3сп3 Ст4сп3	ГОСТ 8479 (группа IV)	ГОСТ 380	200	1,6 (16)	+	+	+	—	+	+	+	—
15, 20, 25	ГОСТ 8479 (группа V, V) ⁶	ГОСТ 1050	450	6,4 (64)	+	+	+	+	+	+	—	—
20	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
10Г2, 10Г2С	ГОСТ 8479	ГОСТ 4543	450	»	+	+	+	+	+	+	—	+
22К	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	350	»	+	+	+	+	+	+	+	+
15ГС, 16ГС	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	450	»	+	+	+	+	+	+	+	+
16ГНМА	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	350	»	+	+	+	+	+	+	+	+
12МХ	ГОСТ 8479 (группа IV, V)	ГОСТ 20072	530	»	+	+	+	+	+	+	—	+
15ХМ	ГОСТ 8479 (группа IV, V)	ГОСТ 4543	550	»	+	+	+	+	+	+	+	+
12Х1МФ	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	570	»	+	+	+	+	+	+	+	+
15Х1М1Ф	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	575	»	+	+	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ (ДИ82П)	ТУ 0900-006- 057644-17	ТУ 0900-006- 057644-17	620	»	+	+	+	+	+	+	—	+

*¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; КС – ударная вязкость, Дж/см²; Н – твердость НВ, МПа (кгс/мм²).

²Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в ТНПА. Категория, группа качества поковки и дополнительные испытания, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁴Все поковки деталей паровых котлов, работающих при давлении более 6,4 МПа (64 бар), имеющие один из габаритных размеров более 200 мм или толщину более 50 мм, подлежат радиографическому контролю или УЗК.

⁵Круглый прокат, применяемый согласно пункту 143 настоящих Правил допускается использовать по ТНПА на прокат при условиях, указанных в таблице 4, то есть изготавливать из тех же марок стали, на те же параметры, при выполнении того же контроля механических свойств (на растяжение и ударную вязкость) и сплошного радиографического контроля или УЗК. При диаметре проката более 80 мм контроль механических свойств следует проводить на образцах тангенциального направления.

⁶Допускается применение поковок из стали 20, 25 и 12Х1МФ по ГОСТ 8479 (группа II) для $D_y < 100$ мм без ограничения давления при температурах до 350°C для сталей 20 и 25 и до 570°C для 12Х1МФ.

Таблица 5

Стальные отливки

Марка стали	ТНПА		Предельные параметры		Обязательные испытания ¹							Дефектоскопия сварного шва ^{2, 4}
					механические испытания ^{1, 3, 5}							
	на отливку	на сталь	t, °C	p, МПа (бар)	б _в	б _т	д	φ	КС	Н		
15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977 (группа 2)	ГОСТ 977	300	5 (50)	+	+	+	—	—	—	—	
20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977 (группа 3)	ГОСТ 977	350	Не ограничено	+	+	+	—	+	—	+	
25Л	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	425 ⁵	»	+	+	+	+	+	+	+	
20ГСЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	450	»	+	+	+	+	+	+	+	
20ХМЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	520	»	+	+	+	+	+	+	+	
20ХМФЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	540	»	+	+	+	+	+	+	+	
15Х1М1ФЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	570	»	+	+	+	+	+	+	+	
12Х18Н9ТЛ	ГОСТ 977 (группа 3)	ГОСТ 977 (группа 3)	610	»	+	+	+	+	+	—	+	
12Х18Н12МЗТЛ	ГОСТ 977 (группа 3)	ГОСТ 977 (группа 3)	610	»	+	+	+	+	+	—	+	

¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; КС – ударная вязкость Дж/см²; Н – твердость НВ, МПа (кгс/мм²).

²Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в ТНПА. Группа качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁴Отливки для паровых котлов и трубопроводов, работающих при давлении более 6,4 МПа (64 бар), подлежат радиографическому контролю, УЗК или другому равноценному контролю. Объем контроля устанавливается техническими условиями на отливки. При этом обязательному контролю подлежат концы патрубков, подвергающихся сварке.

⁵Для отливок, изготавливаемых по ОСТ 108.961.03 из стали 25Л с толщиной стенки во внефланцевой части до 55 мм, предельная температура их применения устанавливается до 450°C.

Таблица 6

Крепеж

Марка стали	ТНПА		Предельные параметры рабочей среды				Обязательные испытания ¹						Макроструктуры ²
	на крепеж	на сталь	шпильки ⁴ и болты ³		гайки ^{7, 8}		механические испытания (шпилек и болтов) ^{1, 5}						
			t, °C	p, МПа (бар)	t, °C	p, МПа (бар)	б _в	б _т	д	ф	КС	Н	
Ст5сп2 Ст3сп3 Ст4сп3	ГОСТ 20700	ГОСТ 380 ⁵	200	2,5 (25)	350	2,5 (25)	+	+	+	—	—	—	—
Ст3сп5 Ст3сп6	ГОСТ 20700	ГОСТ 380 ⁵	350	1,6 (16)	350	2,5 (25)	+	+	+	—	+	—	—
Ст3сп3 Ст3пс3 ⁸ Ст3кп3 ⁸	ГОСТ 1759.0 ⁸	ГОСТ 380 ⁵	—	—	350	2,5 (25)	—	—	—	—	—	+	—
10, 10кп	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	—	—	350	2,5 (25)	—	—	—	—	—	+	—
20	ГОСТ 20700, ГОСТ 1759.0 ⁷	ГОСТ 1050, ГОСТ 10702	400	2,5 (25)	400	10 (100)	+	+	+	+	+	+	—
25	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050, ГОСТ10702	400	2,5 (25)	400	10 (100)	+	+	+	+	+	+	—
30, 35, 40	ГОСТ 20700, ГОСТ 1759.0 ⁷	ГОСТ 1050, ГОСТ 10702	425	10 (100)	425	20 (200)	+	+	+	+	+	+	—
45	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050, ГОСТ 10702	425	10 (100)	425	20 (200)	+	+	+	+	+	+	—
09Г2С	ОСТ 26-2043	ГОСТ 19281	425	10 (100)	—	—	+	+	+	+	+	+	+
35Х40Х	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543, ГОСТ 10702	425	20 (200)	450	20 (200)	+	+	+	+	+	+	+
30ХМА, 35ХМ	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543, ГОСТ 10702	450	Не ограничено	510	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
38ХН3МФА	ГОСТ 23304	ГОСТ 4543	350	»	350	»	+	+	+	+	+	+	+
25Х1МФ(ЭИ10)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	510	»	540	»	+	+	+	+	+	+	+
20Х1М1Ф1ТР (ЭП182)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	»	580	»	+	+	+	+	+	+	+
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	»	580	»	+	+	+	+	+	+	+
20Х13	ГОСТ 20700	ГОСТ 18968	450	»	510	»	+	+	+	+	+	+	+
13Х11Н2В2МФ (ЭИ961)	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	510	»	540	»	+	+	+	+	+	+	+
20Х12ВНМФ (ЭП428)	ГОСТ 20700	ГОСТ 18 968	560	»	560	»	+	+	+	+	+	+	+
18Х12ВМБФР (ЭИ993)	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	560	»	560	»	+	+	+	+	+	+	+

08X16H13M2Б (ЭИ680)	ГОСТ 20700 ⁸	ГОСТ 5632	625	»	625	»	+	+	+	+	+	+	+
31X19H9MBBT (ЭИ572)	ГОСТ 20700 ⁸	ГОСТ 5632	625	»	625	»	+	+	+	+	+	+	+
ХН35ВТ (ЭИ612)	ГОСТ 20700 ⁸	ГОСТ 5632	650	»	650	»	+	+	+	+	+	+	+

¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; КС – ударная вязкость, Дж/см²; Н – твердость НВ, МПа (кгс/мм²).

²Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в ТНПА. Категории, группы качества и дополнительные испытания, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Применение болтов допускается по ГОСТ 20700 до давления 3 МПа (30 бар) и температуры 300°C. В остальных случаях должны применяться шпильки.

⁴Применение шпилек по ГОСТ 1759.0 допускается до температуры 300°C.

⁵Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пунктами 126 и 131 и при испытаниях на ударную вязкость – в соответствии с пунктами 127–130 настоящих Правил.

⁶Материал шпилек, болтов из углеродистых сталей по ГОСТ 380, предназначенных для работы при температуре выше 200°C, должен быть испытан на ударную вязкость после механического старения.

⁷Материал для гаек должен подвергаться контролю только по твердости.

⁸Гайки из полуспокойной и кипящей стали допускается применять, если оборудование установлено в помещении с температурой выше 0°C. По ГОСТ 1759.4 и ГОСТ 1759.5 следует применять болты и шпильки из стали 20 классов прочности 4 или 5, из сталей 30 и 35 – классов прочности 5 или 6; гайки из сталей Ст3 и 20 – класса прочности 4, сталей 30 и 35 – класса прочности 5.

⁹Для шпилек, болтов из аустенитных сталей накатка резьбы допускается при температуре среды до 500°C.

Таблица 7

Чугунные отливки

Марка чугуна	ТНПА	Наименование элемента	Предельные параметры			Обязательные испытания ^{1,2}			
			Д _у , мм	t, °C	p, МПа (бар)	механические испытания			
						б _в	б _т	д	Н

7.1. Чугунные отливки для необогреваемых элементов котлов

Сч10 ⁵ , Сч15	ГОСТ 1412		80 300	130 200	3 (30) 0,8 (8)	+	–	–	+
Сч20, Сч25, Сч30, Сч35	ГОСТ 1412		100 200 300	300	3 (30) 1,3 (13) 0,8 (8)	+	–	–	+

Сч20, Сч25, Сч30, Сч35	ГОСТ 1412		600 1000	130	0,64 (6,4) 0,25 (2,5)	+	–	–	+
Кч33-8, Кч35-10, Кч37-12	ГОСТ 1215		200	300	1,6 (16)	+	–	+	+
Вч35, Вч40, Вч45	ГОСТ 7293		200 600	350 130	4 (40) 0,8 (8)	+	+	+	+

7.2. Чугунные отливки для обогреваемых элементов котлов³

Сч106 ⁵ , Сч15, Сч20, Сч25	ГОСТ 1412 ⁴	Чугунные котлы секционными с ребристыми трубами	60	130	1,5 (15)	+	–	–	+
Сч10 ⁶ , Сч15, Сч20, Сч25, Сч30, Сч35	ГОСТ 1412 ⁴	Конвективные экономайзеры: ребристые трубы ⁵ ,		300	3 (30)	+	–	–	+
Кч33-8, Кч35-10, Кч37-12	ГОСТ 1215 ⁴	фасонные детали (колена, дуги, коллекторы)		350	5 (50)	+	–	+	+
Вч35, Вч40, Вч45	ГОСТ 7293	Котлы-утилизаторы с ребристыми трубами		350	2,5 (25)	+	+	+	+

¹б_в – временное сопротивление при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); б_т – физический предел текучести при температуре 20°C, МПа (кгс/мм²); д – относительное удлинение, %; Н – твердость НВ, МПа (кгс/мм²).

²Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в ТНПА. Категории, группы качества и дополнительные испытания, предусмотренные ТНПА, выбираются конструкторской организацией.

³Внутренний диаметр чугунных отливок для обогреваемых элементов не должен быть более 60 мм.

⁴Температура горячих газов для обогреваемых элементов из серого чугуна (ГОСТ 1412) не должна быть выше 550°C и из ковкого чугуна (ГОСТ 1215) – 650°C.

⁵Предельные параметры ребристых труб с залитыми стальными трубами определяются свойствами металла стальных труб, но не выше 9 МПа (90 бар) и 350°C.

⁶Применение чугуна Сч10 допускается с временным сопротивлением не ниже 120 МПа (12 кгс/мм²).

Приложение 3
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Подразделение сталей на типы и классы

№ п/п	Тип стали	Марка стали
1	Углеродистые	Ст2сп2, Ст2сп3, Ст3сп2, Ст3сп3, Ст3пс3, Ст3Гпс3, Ст3пс4, Ст3сп4, Ст3сп5, Ст3сп6, Ст3гпс4, Ст4сп3, Ст5сп2*, Ст4 пс3 08, 10, 15, 20, 25, 30*, 35*, 40*, 45*, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л
2	Низколегированные марганцовистые, кремнемарганцовистые	10Г2, 15ГС, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ, 09Г2С, 10Г2С1, 14ХГС, 10Г2С, 20ГСЛ
3	Низколегированные молибденовые, хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые	12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 20ХМЛ, 20ХМФЛ, 15Х1М1ФЛ, 25Х1МФ*, 25Х1М1Ф1ТР*, 30ХМА*, 30ХМ*, 20Х1М1Ф1БР*, 20Х1М1Ф1ТР
4	Низколегированные хромистые	35Х*, 40Х*
5	Мартенситные хромистые	20Х13, 12Х11В2МФ*, 13Х11Н2В2МФ*, 20Х12ВНМФ*, 18Х12ВМБФР*, 10Х9МФБ (ДИ82Ш)
6	Аустенитные хромоникелевые	08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т, 08Х16Н9М2, 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ, 08Х16Н19М2Б*, 31Х19Н9МВБТ*, ХН35ВТ*
7	Аустенитные хромомарганцевые	10Х13Г12БС2Н2Д2 (ДИ59)
8	Низколегированные, марганцевоникельмолибденовые, хромоникельмолибденованадиевые	16ГНМА, 14ГНМА, 38ХН9МФА*

*Материалы не подлежат сварке – детали крепежа.

Приложение 4
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Температура испытаний

Температура металла, °С	Температура испытаний, °С
От 0 до минус 20	Минус 20
От минус 20 до минус 40	Минус 40
От минус 40 до минус 60	Минус 60

Приложение 5
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Основные методы неразрушающего контроля

Метод	Обозначение	
Для обнаружения поверхностных дефектов		
Вихретоковый контроль	ЕТ	(ВТМ)
Магнитопорошковый контроль	МТ	(МПД)
Капиллярный контроль	РТ	(ЦД)
Визуальный контроль (с использованием вспомогательных средств, т.е. визуальный и измерительный контроль)	VT	(ВИК)
Для обнаружения внутренних дефектов		
Радиографический контроль	РТ	(РГГ)
Ультразвуковой контроль	УТ	(УЗК)
Для обнаружения сквозных дефектов		
Контроль герметичности	LT	

Приложение 6
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Определение понятий однотипных и контрольных сварных соединений

Однотипными сварными соединениями является группа сварных соединений, имеющих следующие общие признаки:

- способ сварки;
- марка (сочетание марок) основного металла.

В одну группу допускается объединять сварные соединения деталей из сталей различных марок, для сварки которых согласно технологии предусмотрено применение сварочных материалов одних и тех же марок (сочетание марок);

- марка (сочетание марок) сварочных материалов.

В одну группу допускается объединять сварные соединения, выполненные с применением различных сварочных материалов, марки (сочетание марок) которых согласно технологии могут использоваться для сварки деталей из одной и той же стали, электроды должны иметь одинаковый вид покрытия по ГОСТ 9466 (основной, рутиловый, целлюлозный, кислый);

- номинальная толщина свариваемых деталей в зоне сварки.

В одну группу допускается объединять соединения с номинальной толщиной деталей в зоне сварки в пределах одного из следующих диапазонов:

- до 3 мм включительно;
- свыше 3 до 10 мм включительно;

свыше 10 до 50 мм включительно;
свыше 50 мм.

Для угловых, тавровых и нахлесточных соединений указанные диапазоны относятся к привариваемым деталям; толщину основных деталей разрешается не учитывать; радиус кривизны деталей в зоне сварки.

В одну группу допускается объединять сварные соединения деталей с радиусом кривизны в зоне сварки (для труб с половиной наружного номинального диаметра) в пределах одного из следующих диапазонов:

до 12,5 мм включительно;
свыше 12,5 до 50 мм включительно;
свыше 50 до 250 мм включительно;
свыше 250 мм (включая плоские детали).

Для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений указанные диапазоны относятся к привариваемым деталям; радиусы кривизны основных деталей разрешается не учитывать;

вид сварного соединения (стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное).

В одну группу могут быть объединены угловые, тавровые и нахлесточные соединения, кроме угловых сварных соединений приварки штуцеров (труб) к элементам котлов;

форма подготовки кромок.

В одну группу допускается объединять сварные соединения с одной из следующих форм подготовки кромок:

с односторонней разделкой кромок и углом их скоса более 8 градусов;
с односторонней разделкой кромок и углом их скоса до 8 градусов включительно (узкая разделка);
с двусторонней разделкой кромок;
без разделки кромок.

Способ сварки корневого слоя: на остающейся подкладке (подкладном кольце), на расплавляемой подкладке, без подкладки (свободное формирование обратного валика), с подваркой корня шва;

термический режим сварки: с предварительным и сопутствующим подогревом, без подогрева, с послойным охлаждением;

режим термической обработки сварного соединения.

Контрольным сварным соединением является соединение, вырезанное из числа производственных сварных соединений или сваренное отдельно, но являющееся идентичным либо однотипным по отношению к производственным сварным соединениям и предназначенное для проведения разрушающего контроля при аттестации технологий сварки или проверки качества и свойств производственных сварных соединений.

Приложение 7
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы оценки качества сварных соединений

1. Общие положения

1. Требования настоящего приложения не учитываются при выполнении сварочных работ и контролю качества сварных соединений в соответствии с СТБ ЕН-288.

2. Настоящее приложение устанавливает основные требования к нормам оценки качества сварных соединений, работающих под давлением и выполненных дуговой, электрошлаковой, электронно-лучевой и газовой сваркой, при визуальном, измерительном, капиллярном, магнитопорошковом, радиографическом и ультразвуковом контроле, а также при механических испытаниях и при металлографическом исследовании.

Конкретные нормы оценки качества сварных соединений должны быть разработаны на основе требований и указаний настоящего приложения и приведены в ТНПА на контроль сварных соединений, согласованной с Госпромнадзором.

Для сварных соединений, выполненных другими способами сварки, и сварных соединений, не работающих под давлением, а также для контроля сварных соединений не указанными выше методами нормы оценки качества устанавливаются ТНПА, согласованной с Госпромнадзором.

3. В настоящем приложении термины и определения применены термины с соответствующими определениями:

Номинальная толщина сваренных деталей – указанная в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла деталей в зоне, примыкающей к сварному шву.

Расчетная высота углового шва – по ГОСТ 2601 (расчетная высота двустороннего углового шва определяется как сумма расчетных высот двух его частей, выполненных с разных сторон).

Включение – обобщенное наименование пор, шлаковых и вольфрамовых включений.

Максимальный размер включения – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения.

Максимальная ширина включения – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру включения.

Включение одиночное – включение, минимальное расстояние от края которого до края любого другого соседнего включения не менее трехкратной максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых включений, но не менее трехкратного максимального размера включения с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

Скопление – два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее установленного для одиночных включений, но не менее максимальной ширины каждого из любых двух рассматриваемых соседних включений.

Внешний контур скопления – контур, ограниченный внешними краями включений, входящих в скопление, и касательными линиями, соединяющими указанные края.

Максимальный размер скопления – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления.

Максимальная ширина скопления – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру скопления.

Скопление одиночное – скопление, минимальное расстояние от внешнего контура которого до внешнего контура любого другого соседнего скопления или включения не менее трехкратной максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых скоплений (или скопления и включения), но не менее трехкратного максимального размера скопления (включения) с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

Группа включений – два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее максимальной ширины хотя бы одного из двух рассматриваемых соседних включений. Внешний контур группы включений ограничивается внешними краями включений, входящих в рассматриваемую группу, и касательными линиями, соединяющими указанные края. При оценке качества сварных соединений группа включений рассматривается как одно сплошное включение.

Включения одиночные протяженные (при радиографическом контроле) – включения, максимальный размер которых превышает допустимый максимальный размер одиночных включений, а допустимость устанавливается только в зависимости от размеров и количества без учета их площади при подсчете суммарной приведенной площади и без включения их количества в общее количество одиночных включений и скоплений.

Приведенная площадь включения или скопления (при радиографическом контроле) – произведение максимального размера включения (скопления) на его максимальную ширину (учитывается для одиночных включений и одиночных скоплений).

Суммарная приведенная площадь включений и скоплений (при радиографическом контроле) – сумма приведенных площадей отдельных одиночных включений и скоплений.

Индикаторный след (при капиллярном контроле) – окрашенный пенетрантом участок (пятно) поверхности сварного соединения или наплавленного металла в зоне расположения несплошности.

Индикаторный след округлый (при капиллярном контроле) – индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более трех.

Индикаторный след удлиненный (при капиллярном контроле) – индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине более трех.

Индикаторный след одиночный (при капиллярном контроле) – индикаторный след, минимальное расстояние от края которого до края любого другого соседнего индикаторного следа не менее максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых индикаторных следов, но не менее максимального размера индикаторного следа с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

4. Нормы оценки качества принимают по следующим размерным показателям (РП):

по номинальной толщине сваренных деталей – для стыковых сварных соединений деталей одинаковой толщины (при предварительной обработке концов деталей путем расточки, раздачи, калибровки или обжатия – по номинальной толщине сваренных деталей в зоне обработки);

по номинальной толщине более тонкой детали – для стыковых сварных соединений деталей различной номинальной толщины (при предварительной обработке конца более тонкой детали – по ее номинальной толщине в зоне обработки);

по расчетной высоте углового шва – для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений (для угловых и тавровых сварных соединений с полным проплавлением за размерный показатель допускается принимать номинальную толщину более тонкой детали);

по удвоенной номинальной толщине более тонкой детали (из двух сваренных) – для торцевых сварных соединений (кроме соединений вварки труб в трубные доски);

по номинальной толщине стенки труб – для сварных соединений вварки труб в трубные доски.

При радиографическом контроле сварных соединений через две стенки нормы оценки качества следует принимать по тому же размерному показателю, что и при контроле через одну стенку.

5. Протяженность (длина, периметр) сварных соединений определяется по наружной поверхности сварных деталей у краев шва (для соединений штуцеров, а также угловых и тавровых соединений – по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва).

6. Число и суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений, выявленных применяемыми методами неразрушающего контроля, не должны превышать значений, указанных в настоящих нормах, на любом участке сварного соединения длиной 100 мм.

Для сварных соединений протяженностью менее 100 мм нормы по числу и суммарной приведенной площади одиночных включений и скоплений уменьшают пропорционально уменьшению протяженности контролируемого соединения. Если при этом получается дробная величина, то она округляется до ближайшего целого числа.

2. Визуальный и измерительный контроль

6. При визуальном и измерительном контроле сварных соединений не допускаются:

- трещины всех видов и направлений;
- непровары (несплавления) между основным металлом и швом, а также между валиками шва;
- непровары в корне шва (кроме случаев, оговоренных в ТНПА);
- наплывы (натеки) и брызги металла;
- незаваренные кратеры;

свищи, прожоги, скопления;
 подрезы (кроме случаев, оговоренных в ТНПА);
 отклонение размеров шва сверх установленных норм.

7. Нормы допустимых дефектов, выявленных при визуальном и измерительном контроле, приведены в таблице.

Таблица

Дефект	Допустимый максимальный размер, мм	Число дефектов
Выпуклость стыкового шва с наружной стороны	Устанавливается ТНПА или КД в зависимости от вида сварки и типа соединения	—
Западания (углубления) между валиками и чешуйчатость поверхности шва	$0,12 \text{ РП}_1 + 0,6$, но не более 2 (РП_1 – размерный показатель указан в пункте 3)	—
Одиночные включения	$0,12 \text{ РП} + 0,2$, но не более 2,5	При РП от 2 до 10 – $0,2 \text{ РП} + 3$ При РП свыше 10 до 20 – $0,1 \text{ РП} + 4$ При РП свыше 20 – $0,05 \text{ РП} + 5$, но не более 8
Выпуклость корня шва при односторонней сварке труб без подкладных колец	1,5 при D до 25 включительно 2,0 при D свыше 25 до 150 включительно 2,5 при D свыше 150	—
Вогнутость корня шва при односторонней сварке труб без подкладных колец	$0,12 \text{ РП} + 0,4$, но не более 1,5	—

3. Капиллярный контроль

8. При контроле сварного соединения по индикаторным следам не допускаются удлиненные и неодиночные индикаторные следы. Количество одиночных округлых индикаторных следов не должно превышать норм, указанных в таблице для одиночных включений, а наибольший размер каждого индикаторного следа не должен превышать трехкратных значений этих норм.

9. Выявленные при контроле дефекты согласно пункту 8 настоящего приложения допускается оценить по их фактическим показателям после удаления реактива. При этом следует руководствоваться требованиями пункта и таблицей настоящего приложения. Результаты этой оценки являются окончательными.

4. Магнитопорошковый контроль

10. Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле должны соответствовать нормам для визуального контроля пункта 6 таблицы.

11. Выявленные при контроле согласно пункту 10 настоящего приложения дефекты допускается оценивать по их фактическому размеру после удаления эмульсии или порошка. Результаты этой оценки являются окончательными.

5. Радиографический контроль (РГГ)

12. Качество сварных соединений считается удовлетворительным, если на радиографическом снимке не будут зафиксированы трещины, непровары (за исключением случаев, оговоренных ТНПА), прожоги, свищи, недопустимые выпуклость и вогнутость корня шва, указанные в таблице пункта 7 настоящего приложения, а размер, число и суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений не превышают норм, приведенных в таблице настоящего пункта и ТНПА. Требуемый уровень чувствительности снимка устанавливается ТНПА.

Нормы по суммарной приведенной площади устанавливаются ТНПА.

Таблица

Дефект	Размерный показатель сварного соединения РП, мм	Максимальный размер, мм	Число дефектов на 100 мм шва
Одиночные включения	От 2,0 до 15 включительно Свыше 15 до 40 включительно Свыше 40	0,15 РП + 0,5 0,05 РП + 2,0 0,025 РП + 3,0, но не более 5	Суммарное число одиночных включений и скоплений:
Одиночные скопления	От 2,0 до 15 включительно Свыше 15 до 40 включительно Свыше 40	1,5 (0,15 РП + 0,5) 1,5 (0,05 РП + 2,0) 1,5 (0,025 РП + 3,0), но не более 8,0	0,25 РП + 12 при РП от 2 до 40; 0,1 РП + 18, но не более 27 при РП свыше 40
Одиночные протяженные включения	От 2,0 до 5 включительно Свыше 5 до 50 включительно Свыше 50	0,15 РП + 5, но не более 14	2 3 4

6. Ультразвуковой контроль

13. Качество сварных соединений считается удовлетворительным при соблюдении следующих условий:

выявленные несплошности не являются протяженными (условная протяженность несплошности не должна превышать условную протяженность соответствующего эталонного отражателя);

расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя (несплошности являются одиночными);

эквивалентные площади и количество одиночных несплошностей не превышают нормы, установленные в ТНПА, согласованным с Госпромнадзором.

7. Механические испытания

14. Качество сварных соединений по результатам механических испытаний считается удовлетворительным при условии выполнения следующих требований:

временное сопротивление должно быть не ниже минимально допустимого для основного металла, а при испытании сварных соединений элементов с разными нормативными значениями временного сопротивления этот показатель – не ниже минимально допустимого для менее прочного основного металла. Изменение указанных требований может быть предусмотрено ТНПА, согласованным с Госпромнадзором;

угол изгиба при испытании на статический изгиб и просвет между сжимаемыми поверхностями при испытании на сплющивание сварных стыков труб наружным диаметром менее 108 мм при толщине стенки менее 12 мм должны соответствовать требованиям таблицы настоящего пункта.

ударная вязкость при испытании на ударный изгиб образцов типа VI по ГОСТ 6996 с надрезом по шву должна быть не менее:

49 Дж/см² (5 кгс м/см²) – для сварных соединений элементов из сталей перлитного класса и высоколегированных сталей мартенситно-ферритного класса;

69 Дж/см² (7 кгс м/см²) – для сварных соединений элементов из хромоникелевых сталей аустенитного класса.

Таблица

Требования к результатам испытания сварных соединений на изгиб и сплющивание

Тип (класс) стали сваренных деталей	Номинальная толщина сваренных деталей, s, мм	Угол изгиба при испытании на изгиб, град. (не менее)	Просвет между сжимаемыми поверхностями при испытании на сплющивание (не более), мм
-------------------------------------	--	--	--

Углеродистые	До 20 включительно Свыше 20	100 (70) 80	4s —
Марганцевые и кремнемарганцевые	До 20 включительно Свыше 20	80 (50) 60	5s —
Марганцевоникельмолибденовые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые перлитного класса и высоколегированные хромистые мартенситно-ферритного класса	До 20 включительно Свыше 20	50 40	6s —
Хромоникелевые аустенитного класса	До 20 включительно Свыше 20	150 120	4s —

В стыковых сварных соединениях элементов оборудования и трубопроводов с одинаковой номинальной толщиной стенки смещение (несовпадение) кромок свариваемых элементов (деталей) с наружной стороны шва не должно превышать значений, указанных в таблице:

Таблица

Номинальная толщина стенки соединяемых элементов (деталей) s, мм	Максимально допустимое смещение (несовпадение) кромок в стыковых соединениях, мм		
	продольных, меридиональных, хордовых и круговых на всех элементах, а также кольцевых при приварке днищ	поперечных кольцевых	
		на трубных и конических элементах	на цилиндрических элементах из листа или поковок
0–5	0,20s	0,20s	0,25s
>5–10	0,10s + 0,5	0,10s + 0,5	0,25s
>10–25	0,10s + 0,5	0,10s + 0,5	0,10s + 1,5
>25–50	3(0,04s + 2,0)	0,06s + 1,5	0,06s + 2,5
>50–100	0,04s + 1,0 (0,02s + 3,0)	0,03s + 3,0	0,04s + 3,5
Свыше 100	0,01s + 4,0, но не более 6,0	0,015s + 4,5, но не более 7,5	0,025s + 5,0, но не более 10,0

Примечания:

1. В стыковых сварных соединениях, выполняемых электродуговой сваркой с двух сторон, а также электрошлаковой сваркой, указанное смещение кромок не должно быть превышено ни с наружной, ни с внутренней стороны шва.

2. Значения, приведенные в скобках, могут быть допущены только в случаях, указанных в рабочих чертежах.

8. Металлографические исследования

15. Нормы оценки качества сварных соединений по результатам металлографических исследований должны соответствовать требованиям НД. При этом недопустимыми дефектами являются дефекты, указанные в пункте 6 настоящего приложения.

**Форма паспорта котла
(автономного пароперегревателя, экономайзера)**

Паспорт издается в жесткой обложке на листах формата 210 x 297 мм.
Формат паспорта типографского изданий 218 x 290 мм.

Обложка паспорта

(наименование котла)
(индекс котла, автономного пароперегревателя, экономайзера)

ПАСПОРТ

(Настоящий паспорт является образцом, на основании которого организация-изготовитель должна составить паспорт применительно к выпускаемым ею паровым или водогрейным котлам, автономному пароперегревателю, экономайзеру (далее – котлу). При необходимости в паспорт включаются дополнительные сведения, характеризующие специфику выпускаемого котла.)

(обозначение паспорта)

Титульный лист

Котел подлежит регистрации в органах до пуска в работу.

Место товарного знака (эмблемы)
организации-изготовителя

(наименование организации-изготовителя)
(наименование, тип котла)
(индекс котла)

ПАСПОРТ

(обозначение паспорта)
(регистрационный номер)

При передаче котла другому владельцу вместе с котлом должен быть передан настоящий паспорт.

Оборот титульного листа

ВНИМАНИЮ ВЛАДЕЛЬЦА КОТЛА!

1. Паспорт постоянно должен находиться у владельца котла.

2. Разрешение на эксплуатацию котла должно быть получено в порядке, установленном Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

3. При передаче котла другому владельцу вместе с котлом передается настоящий паспорт.

4. Копии разрешений Госпромнадзора на отступление от требований технических нормативных правовых актов должны быть приложены к паспорту котла.

5. _____
(другие сведения, на которые необходимо обратить внимание владельца котла)

Страница 1

Разрешение на изготовление
№ _____ от «__» _____ 200__ г.

(наименование Госпромнадзора,

выдавшего разрешение на изготовление котла)

1. Общие сведения

Таблица

Наименование и адрес организации-изготовителя		
Год изготовления		
Тип (модель)		
Наименование и назначение		
Заводской номер		
Назначенный срок службы котла, лет		
Расчетный ресурс*, ч	поверхности нагрева	
	выходного коллектора	
	пароперегревателя	
Расчетное количество пусков**	из холодного состояния	
	из горячего состояния	

*Допускается не указывать для котлов с рабочим давлением менее 6 МПа (60 бар).

**Допускается более подробное подразделение согласно принятому изготовителем, например, экранная, ширмовая.

Страница 2

2. Технические характеристики и параметры

Таблица

Расчетные виды топлива и их теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)			
Растопочное топливо и его теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)			
Расчетное давление,	в барабане		
МПа (бар)	в выходном коллекторе пароперегревателя		
Расчетная температура перегретого пара (жидкости), °С			
Паропроизводительность, т/ч (кг/с)			
Теплопроизводительность, МДж/ч (ккал/ч)			
Тепловая мощность, Вт			
Поверхность нагрева парового котла, м ²	испарительная*		
	перегревателя		
	промежуточного перегревателя		
	экономайзера		
Объем, м ³	парового котла	с естественной циркуляцией	водяной при максимально допустимом уровне воды в барабане**
			паровой при максимально допустимом уровне воды в барабане
		прямоточного	паровой
			водяной
		водогрейного котла	

*Допускается более подробное подразделение согласно принятому изготовителем.

**Данные о допустимом верхнем и нижнем уровне согласно чертежу № _____

Страница 3

3. Данные о предохранительных клапанах (устройствах)

Тип предохранительного клапана	Количество	Место установки	Площадь сечения клапана, мм ²	Коэффициент расхода пара a_p или жидкости $a_{ж}$	Давление начала открытия и диапазон давлений начала открытия, МПа (бар)
1	2	3	4	5	6

а – греческая буква «альфа».

Примечание. Заполняется организацией – изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера).

Для водогрейных котлов следует указать перечень устройств для защиты от повышения давления (или температуры).

Страница 4

4. Данные об указателях уровня воды

Тип указателя уровня воды	Количество	Место установки
1	2	3
Прямого действия		
Дистанционного действия		

Примечание. Заполняется организацией – изготовителем котла.

Страница 5

5. Данные об основной арматуре

Наименование арматуры	Количество	ГОСТ или ТУ (марка)	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (бар)	Рабочие параметры**		Материал корпуса		Место установки
					давление, МПа (бар)	температура, °С	марка	ГОСТ или ТУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примечания:

1. Заполняется организацией – изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера).

2. Графы 6, 7 заполняются при поставке арматуры по рабочим параметрам.

Страница 6

6. Данные об основной аппаратуре для измерения, управления, сигнализации, регулирования и автоматической защиты

Наименование	Количество	Тип (марка)	ГОСТ или ТУ
--------------	------------	-------------	-------------

Примечание. Заполняется предприятием – изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера) в случае поставки аппаратуры совместно с котлом. В других случаях заполняется владельцем котла.

Страница 7

7. Питательные и циркуляционные насосы

Тип насоса	Изготовитель	Количество	Максимально допустимая температура на входе в питательный насос, °С	Параметры		Тип привода (паровой, электрический)
				номинальная подача, м³/ч	напор насоса при номинальной подаче, МПа (бар)	
1	2	3	4	5	6	7

Примечание. Заполняется организацией – изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера) в случае поставки питательных или циркуляционных насосов совместно с котлом.

Для энергоблоков тепловых электростанций заполняется владельцем котлов.

Страница 8

8. Данные об основных элементах котла

Наименование (обечайки днища барабанов или корпусов котлов, обечайки (трубы) коллекторов, включая пароохладители, трубные решетки, жаровые трубы)	Количество	Размер, мм			Материал		Данные о сварке			Данные по термообработке		
		диаметр наружный	толщина стенки	длина	марка стали	ТНПА	вид сварки	электроды и сварочная проволока (тип, марка или ТНПА)	метод и объем контроля	температура термообработки, °C	вид	продолжительность выдержки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Примечания:

1. Для котлов с давлением 6 МПа (60 бар) и выше по требованию заказчика, содержащемуся в договоре, помимо предусмотренных таблицей сведений, должны быть приложены копии сертификатов на металл заготовки с данными по химическому составу, механическим свойствам в объеме, предусмотренном ТНПА.

2. Допускается замена данных граф 11–14 диаграммой по термообработке, включающей все указанные данные для элемента (барабана, коллектора и другие, включая гибы).

Страница 9

9. Данные о трубах котла и трубопроводов в пределах котла

Наименование (по назначению)	Количество	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, м	Материал		Данные о сварке стыков		Метод и объем контроля
					марка	ГОСТ или ТУ	вид сварки	электроды и сварочная проволока (тип, марка, ГОСТ или ТУ)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примечание. Допускается не заполнять для необогреваемых труб наружным диаметром менее 36 мм.

Страница 10

10. Данные о штуцерах, крышках, плоских днищах, переходах, фланцах с крепежными деталями (болты, шпильки, гайки)

Наименование	Количество	Размеры (мм), или номер спецификации	Материал	
			марка стали	ТНПА
1	2	3	4	5

Примечание. Штуцеры указываются при внутреннем диаметре 36 мм и более.

11. Результаты измерений корпусов котлов, барабанов, коллекторов, изготовленных из листовой стали или поковок

Наименование элемента котла	Номер формуляра	Номер сечения (через 1 м длины)	Наружный (внутренний) диаметр		
			горизонтальный	вертикальный (под углом 90°)	овальность, %
1	2	3	4	5	6

Примечание. Для барабанов с внутренним диаметром менее 1500 мм и рабочим давлением менее 6 МПа (60 бар) заполнение данной таблицы не требуется.

12. Заключение изготовителя

На основании проведенных проверок и испытаний удостоверяется следующее:

1. Элементы котла или котел в сборе изготовлены согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, соответствующим ТНПА на изготовление.

— (наименование ТНПА)

2. Элементы котла или котел в сборе были подвергнуты проверке и соответствуют указанным выше стандартам и технической документации.

3. Элементы котла или котел в сборе были подвергнуты испытанию пробным давлением _____ МПа (бар).

4. Трубные элементы котла были подвергнуты измерительному контролю на отклонение от размеров и формы и на проходимость.

5. Элементы котла или котел в сборе признаны годными для работы с параметрами, указанными в настоящем паспорте.

6. При поставке котла отдельными элементами слова «котел в сборе» следует зачеркнуть.

Главный инженер
организации-изготовителя

Начальник отдела технического
контроля качества

(подпись) _____ (И.О.Фамилия) _____

(подпись) _____ (И.О.Фамилия) _____

М.П.
«__» _____ 20__ г.

К паспорту приложены чертежи продольного и поперечного разрезов и план котла с указанием основных размеров и расчет на прочность элементов котла, работающих под давлением: барабанов, коллекторов, труб поверхностей нагрева и трубопроводов в пределах котла, встроенных сепараторов прямоточных котлов, выносных циклонов, пароохладителей.

13. Сведения о местонахождении котла

Наименование предприятия	Местонахождение котла (адрес)	Дата установки
--------------------------	-------------------------------	----------------

	владельца)	

Страница 14

14. Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Дата проверки знаний Правил	Подпись

Страница 15

15. Сведения об установленной арматуре (при ремонте или реконструкции)

Наименование	Дата установки	Количество	Условный проход (мм), тип, марка	Условное давление, МПа (бар)	Материал		Место установки	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию
					марка	ТНПА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Страница 16

16. Сведение о замене и ремонте элементов котла, работающих под давлением

Дата и номер документа	Сведения о замене и ремонте	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию
1	2	3

Примечание. Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов котла, примененных при ремонте материалов, электродов, а также сварки, должны храниться наравне с паспортом.

Страницы 17–20

17. Чертежи помещения котельной (план и поперечный разрез, а при необходимости и продольный разрез) и удостоверение о качестве монтажа прилагаются к настоящему паспорту

Страницы 21–60

18. Результаты освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования и подпись лица, проводившего освидетельствование	Разрешенное давление, МПа (бар)	Срок следующего освидетельствования
1	2	3	4

19. Регистрация

Котел (автономный пароперегреватель, экономайзер) зарегистрирован за № _____
в _____
(регистрирующий орган)

В паспорте прошнуровано всего листов _____ в том числе чертежей на _____ листах и отдельных документов _____ листов согласно прилагаемой описи.

(должность, подпись лица, зарегистрировавшего объект)
М.П.

(И.О.Фамилия)

Приложение 9
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Форма свидетельства об изготовлении элементов котла**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

(Настоящее свидетельство является образцом, на основании которого организация-изготовитель должна составить свидетельство применительно к выпускаемым ею элементам котла. При необходимости в свидетельство включаются дополнительные сведения, характеризующие специфику выпускаемого элемента котла).

Место товарного знака (эмблемы)
организации-изготовителя

(наименование организации-изготовителя)

(наименование, тип элемента котла)

(индекс элемента котла)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____
об изготовлении элементов котла

(наименование элемента)

Страница 2

Разрешение на изготовление
№ _____ от «__» _____ 200__ г.

(наименование Госпромнадзора, выдавшего

разрешение на изготовление элемента котла)

1. Общие сведения

Наименование и адрес предприятия-изготовителя	
Год изготовления	
Наименование и тип	
Заводской номер	
Заказчик	
Назначенный срок службы элемента, лет	
Рабочее давление, МПа (бар)	
Пробное давление, МПа (бар)	
Рабочая температура, °C	
Рабочая среда	

2. Данные об основных и присадочных материалах, используемых при изготовлении элементов котлов, работающих под давлением

№ п/п	Наименование элемента	Номер чертежа и позиции элемента	Материал		Номер плавки или партии	Номер и дата сертификата, наименование организации, выдавшей его
			марка	ТНПА		
1	2	3	4	5	6	7

Данные о механических испытаниях по сертификату										
при температуре 20°C								при расчетной температуре стенки		
$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	σ_b , МПа (кгс/мм ²)	δ_s , %	ϕ , %	угол изгиба и диаметр оправки или другие технологиче- ские испытания	ударная вязкость*, Дж/см ² (кгс·м/см ²)			$\sigma^t_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	$\sigma_{п}$, 100 000, МПа (кгс/мм ²)	σ_{gn} , МПа (кгс/мм ²)· ·t, °C
					до старения	после старения	тип образца			
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

б – греческая буква «сигма».
д – греческая буква «дельта».
ф – греческая буква «пси».

Химический состав по сертификату			Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытание на твердость, состояние исходной термообработки)
19	20	21	22

3. Сведения о сварке

Вид сварки, применявшейся при изготовлении _____

Сварка произведена в соответствии требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, Правил аттестации сварщиков Республики Беларусь по ручной, механизированной и автоматизированной сварке плавлением и других ТНПА.

4. Сведения о стилоскопировании

5. Данные о термообработке

№ п/п	Наименование элемента	Номер чертежа	Номер и дата сертификата о термообработке	Марка материала	Вид примененной термообработки	Скорость нагрева, °С/ч	Температура термообработки, °С	Продолжительность выдержки, ч	Скорость охлаждения, °С/ч	Способ охлаждения

6. Данные о неразрушающем контроле сварных соединений

№ п/п	Наименование элемента и номер чертежа	Метод контроля	Объем контроля	Выявленные дефекты	Оценка

7. Сведения о гидравлических испытаниях

8. Сведения о других методах контроля (визуальный и измерительный, капиллярный и магнитопорошковый контроль, контроль прогонкой металлического шара, измерения твердости и другие сведения).

8. Заключение изготовителя

На основании проведенного приемочного контроля удостоверяется следующее: _____

(наименование элемента котла)

изготовлен в полном соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, ТНПА на изготовление и признаны годными для работы с указанными в настоящем свидетельстве параметрами.

Свидетельство выдано на основании данного перечня документов, находящихся в организации: _____

(указать перечень документов)

Главный инженер
организации-изготовителя

Начальник отдела технического
контроля качества

(подпись)

(И.О.Фамилия)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

М.П.

«__» _____ 20__ г.

Приложение 10
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды для газотрубных котлов

Показатель	Для котлов, работающих	
	на жидком топливе	на других видах топлива
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	20
Общая жесткость, мкг-экв/кг	30	100
Содержание растворенного кислорода (для котлов с паропроизводительностью 2 т/ч и более), мкг/кг	50*	100

*Для котлов, не имеющих экономайзеров, и котлов с чугунными экономайзерами содержание растворенного кислорода допускается до 100 мкг/кг.

Приложение 11
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара до 4 МПа (40 бар)

Таблица

Показатель	Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)			
	0,9 (9)	1,4 (14)	2,4 (24)	4 (40)
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30	40	40	40
Общая жесткость, мкг-экв/кг	30	15	10	5
	40	20	15	10
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	Не нормируется	300	100	50
		Не нормируется	200	100
Содержание соединений меди (в пересчете на Cu), мкг/кг	Не нормируется			10
				Не нормируется
Содержание растворенного кислорода (для котлов с паропроизводительностью 2 т/ч и более), мкг/кг	50	30	20	20
	100	50	50	30
Значение pH при 25°C	8,5–10,5			
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	5	3	3	0,5

Примечания:

1. В числителе указаны значения для котлов, работающих на жидком топливе, в знаменателе – на других видах топлива.

2. Для котлов, не имеющих экономайзеров, и для котлов с чугунными экономайзерами содержание растворенного кислорода допускается до 100 мкг/кг при сжигании любого вида топлива.

3. В отдельных случаях, обоснованных специализированной научно-исследовательской организацией, может быть допущено снижение значения pH до 7,0.

Приложение 12
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды водотрубных котлов с естественной циркуляцией и рабочим давлением пара 10 МПа (100 бар)

Таблица

Показатель	Для котлов, работающих	
	на жидком топливе	на других видах топлива
Общая жесткость, мкг-экв/кг	1	3
Содержание соединений железа (в перерасчете на Fe), мкг/кг	20	30
Содержание соединений меди (в перерасчете на Cu), мкг/кг	5	5
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	10	10
Значение pH при 25°C*	9,1±0,1	9,1±0,1
Содержание нефтепродуктов, мкг/кг	0,3	0,3

*При восполнении потерь пара и конденсата химически очищенной водой допускается повышение значения pH до 10,5.

Приложение 13
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды паровых энерготехнологических котлов, котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара до 5 МПа (бар)

Показатель	Рабочее давление, МПа (бар)				
	0,9 (9)	1,4 (14) и 1,8 (18)	4 (40) и 5 (50)		
	Температура греющего газа (расчетная), °C				
	до 1200 (вкл.)	до 1200 (вкл.)	свыше 1200	до 1200 (вкл.)	свыше 1200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30	40	40		
Общая жесткость, мкг-экв/кг	40	20	15	10	5
	70	50			
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	Не нормируется		150	100	50
Содержание растворенного кислорода:					
а) для котлов с чугунным экономайзером или без экономайзера, мкг/кг	150	100	50	50	30
б) для котлов со стальным экономайзером, мкг/кг	50	30	30	30	20
Значение pH при 25°C	Не менее 8,5				
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	5	3	2	1	0,3

Примечания:

1. В числителе указано значение для водотрубных, в знаменателе – для газотрубных котлов.
2. Для водотрубных котлов с рабочим давлением пара 1,8 МПа (18 бар) жесткость не должна быть более 15 мкг-экв/кг.
3. Допускается увеличение содержания соединений железа до 100 мкг/кг при условии применения методов реагентной обработки воды, уменьшающих интенсивность накипеобразования за счет перевода соединений железа в раствор, при этом должны соблюдаться согласованные с технадзором Беларуси нормативы по допускаемому количеству отложений на внутренней поверхности парогенерирующих труб. Заключение о возможности указанного увеличения содержания соединений железа в питательной воде дается специализированной научно-исследовательской организацией.

4. Верхнее значение величины pH устанавливается не более 9,5 в зависимости от материалов, применяемых в оборудовании пароконденсатного тракта.

5. Для газотрубных котлов-утилизаторов вертикального типа с рабочим давлением пара свыше 0,9 МПа (9 бар), а также для содорегенерационных котлов показатели качества питательной воды нормируются по значениям последней колонки настоящей таблицы. Кроме того, для содорегенерационных котлов нормируется солесодержание питательной воды, которое не должно быть более 50 мг/кг.

Приложение 14
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара 11 МПа (110 бар)

Показатель	Значение
Общая жесткость, мкг-экв/кг	3
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	30
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	10
Значение pH при 25°C	9,1±0,1
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг	300
Удельная электрическая проводимость при 25°C, мкСм/см	2,0
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	0,3

Примечания:

1. Верхнее значение величины pH устанавливается не более 9,5 в зависимости от материалов, применяемых в оборудовании пароконденсатного тракта.

2. Условное солесодержание должно определяться кондуктометрическим солемером с предварительной дегазацией и концентрированием пробы, а удельная электрическая проводимость – кондуктометром с предварительным водород-катионированием пробы; контролируется один из этих показателей.

Приложение 15
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества питательной воды высоконапорных котлов парогазовых установок

Показатель	Рабочее давление пара, МПа (бар)		
	4 (40)	10 (100)	14 (140)
Общая жесткость, мкг-экв/кг	5	3	2
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	50*	30*	20*
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	20	10	10
Значение pH при 25°C	9,0±0,2	9,1±0,1	9,1±0,1
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг**	Не нормируется	300	200
Удельная электрическая проводимость при 25°C, мкСм/см**	Не нормируется	2,0	1,5
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0	0,3	0,3

*Допускается превышение норм по содержанию железа на 50 % при работе парогенератора на природном газе.

**Условное солесодержание должно определяться кондуктометрическим солемером с предварительной дегазацией и концентрированием пробы, а удельная электрическая проводимость – кондуктометром с предварительным водород-катионированием пробы; контролируется один из этих показателей.

Приложение 16
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов

Показатель	Система теплоснабжения					
	открытая			закрытая		
	температура сетевой воды, °С					
	125	150	200	115	150	200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	40	40	30	30	30
Карбонатная жесткость, мкг-экв/кг	800	750	375	800	750	375
При pH не более 8,5	700	600	300	700	600	300
При pH более 8,5	Не допускается			По расчету ОСТ 108.030.47-81		
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50	30	20	50	30	20
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	300	300	250	600	500	375
		250	200	500	400	300
Значение pH при 25°С	От 7,0 до 8,5			От 7,0 до 11,0		
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0					

Примечания:

1. В числителе указаны значения для котлов на твердом топливе, в знаменателе – на жидком и газообразном топливе.

2. Для теплосетей, в которых водогрейные котлы работают параллельно с бойлерами, имеющими латунные трубки, верхнее значение pH сетевой воды не должно превышать 9,5.

3. Данные нормы не распространяются на водогрейные котлы, установленные на тепловых электростанциях, тепловых станциях и в отопительных котельных, для которых качество воды должно соответствовать требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Форма паспорта котла

Паспорт издается в жесткой обложке на листах формата 210 x 297 мм.
Формат паспорта типографского изданий 218 x 290 мм.

Обложка паспорта

(наименование котла)

(индекс котла, автономного пароперегревателя, экономайзера)

ПАСПОРТ

(Настоящий паспорт является образцом, на основании которого организация-изготовитель должна составить паспорт применительно к выпускаемым ею котлам с высокотемпературным органическим теплоносителем. При необходимости в паспорт включаются дополнительные сведения, характеризующие специфику выпускаемого котла.)

(обозначение паспорта)

Титульный лист

Котел подлежит регистрации в органах до пуска в работу.

Место товарного знака (эмблемы)
организации-изготовителя

(наименование организации-изготовителя)

(наименование, тип котла)

(индекс котла)

ПАСПОРТ

(обозначение паспорта)

(регистрационный номер)

При передаче котла другому владельцу вместе с котлом должен быть передан настоящий паспорт.

Оборот титульного листа

ВНИМАНИЮ ВЛАДЕЛЬЦА КОТЛА!

1. Паспорт постоянно должен находиться у владельца котла.
2. Разрешение на эксплуатацию котла должно быть получено в порядке, установленном Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

3. При передаче котла другому владельцу вместе с котлом передается настоящий паспорт.

4. Копии разрешений Госпромнадзора на отступление от требований технических нормативных правовых актов должны быть приложены к паспорту котла.

5. _____
(другие сведения, на которые необходимо обратить внимание владельца котла)

Страница 1

Разрешение на изготовление

№ _____ от «__» _____ 200__ г.

(наименование Госпромнадзора,

выдавшего разрешение на изготовление котла)

1. Общие данные

Наименование и адрес потребителя	
Наименование и адрес предприятия-изготовителя	
Порядковый номер котла по системе нумерации предприятия-изготовителя	Год изготовления
Тип и система	
Наименование теплоносителя	
Форма и конструктивные размеры согласно чертежу _____	

Страница 2

2. Технические характеристики и параметры

Таблица

Расчетный вид топлива и его теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)		
Тип топки. Тепловая нагрузка топочного объема, МДж/(м ³ ·ч)		
Расход топлива, м ³ /ч (т/ч)		
Тип и характеристики топочной установки (горелок)		
Поверхность нагрева, м ²		
Объем, м ³		
Данные о положении низшего уровня жидкости		Согласно чертежу № _____
Паровой котел	Рабочее давление, МПа (бар)	
	Расчетное давление, МПа (бар)	
	Пробное давление, МПа (бар)	
	Номинальная температура пара на выходе из котла, °С	
	Номинальная температура жидкости на входе в котел, °С	
	Номинальная паропроизводительность, т/ч	
	Минимально допустимая паропроизводительность, т/ч	
	Максимально допустимая паропроизводительность, т/ч	
Жидкостный котел	Рабочее давление, МПа (бар)	
	Расчетное давление, МПа (бар)	
	Пробное давление, МПа (бар)	
	Номинальная температура жидкости на входе в котел, °С	
	Номинальная температура жидкости на выходе из котла, °С	
	Номинальная теплопроизводительность, кВт	
	Минимальная теплопроизводительность, кВт	
	Максимальная теплопроизводительность, кВт	
	Минимально допустимый расход жидкости, м ³ /ч	
	Максимально допустимый расход жидкости, м ³ /ч	
	Максимально допустимое гидравлическое сопротивление котла при номинальной производительности,	

Примечание. Заполняет организация – изготовитель котла.

Страница 6

6. Тип и основные данные о поставляемой с котлом аппаратуре для измерения, управления, сигнализации, регулирования и автоматической защиты

Страница 7

7. Данные о теплоносителе

Таблица

Наименование теплоносителя (химическая формула или предприятие-изготовитель)	
Максимально допустимая температура применения, °С	
Температура самовоспламенения в открытом пространстве, °С	
Температура затвердевания, °С	
Температура кипения или начала кипения при 0,1013 МПа (1 бар), °С	
Теплота парообразования, кДж/кг	
Вязкость в пределах температуры применения, Па·°С	
Нижний предел взрывоопасной концентрации при 0,1013 МПа (1 бар) и 20°С	
Изменение (кривая) температуры кипения в зависимости от давления	
Данные о физико-химических свойствах, оказывающих вредное воздействие на организм человека	
Другие данные, влияющие на безопасную эксплуатацию котла (например, коррозионная активность)	

Страница 8

8. Питательные или циркуляционные насосы теплоносителя

№ п/п	Тип насоса	Количество насосов	Максимально и минимально допустимая температура на входе в насос, °С	Параметры	
				номинальная подача, м ³ /ч	напор насоса при номинальной подаче, МПа (кгс/см ²)

Примечание. Заполняет организация – изготовитель котла.

Страница 9

9. Данные об основных и присадочных материалах, используемых при изготовлении элементов котлов, работающих под давлением

Таблица

№ п/п	Наименование элемента	Номер чертежа и позиции элемента	Материал		Номер плавки или партии	Номер и дата ТНПА, наименование организации, выдавшей его
			марка	ТНПА		
1	2	3	4	5	6	7

Данные о механических испытаниях по сертификату										
при температуре 20°C						при расчетной температуре стенки				
$\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	σ_b , МПа (кгс/мм ²)	δ_s , %	ϕ , %	угол изгиба и диаметр оправки или другие технологические испытания	ударная вязкость*, Дж/см ² (кгс·м/см ²)			$\sigma^t_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	σ_p , 100 000, МПа (кгс/мм ²)	σ_{gp} , МПа (кгс/мм ²) · t, °C
					до старения	после старения	тип образца			
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Химический состав по сертификату			Дополнительные данные (ультразвуковой контроль, испытание на твердость, состояние исходной термообработки)			
19	20	21	22			

Примечания:

1. Заполняют с указанием типа образца: KCU2, KCU3, KCV; ударная вязкость может быть заменена энергией разрыва KV.
2. Обозначение: $\sigma_{0,2}$ – предел текучести при 20°C; σ_b – предел прочности на разрыв при 20°C; δ_s – относительное удлинение при разрыве; ϕ – относительное сужение; $\sigma^t_{0,2}$ – предел текучести при температуре t; σ_p – технический предел ползучести при температуре t за 100 000 ч; σ_{gp} – технический предел длительной прочности при температуре t за 100 000 ч.

б – греческая буква «сигма».
д – греческая буква «дельта».
ф – греческая буква «пси».

Страница 10

10. Карта измерений барабанов, корпусов и коллекторов, изготовленных из листовой стали

№ п/п	Наименование	Номер		Диаметр			Смещение кромок сварных стыковых соединений, мм				Овальность, %		Отклонение профиля продольного сечения, мм		Отклонение от плоскости, мм	
							продольное		круговое							
		эскиза	сечения	номинальный (наружный, внутренний), мм	допустимое отклонение, % (±)	измеренное отклонение, % (±)	допустимое	измеренное	допустимое	измеренное	допустимое	измеренное	допустимое	измеренное	допустимое	измеренное
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

Примечание. Прилагается эскиз элемента.

Страница 11

11. Результаты испытаний и контроля сварных соединений

№ п/п	Наименование элемента, номер чертежа (соединения, для которых выполнены контрольные соединения)	Номер и дата ТНПА	Механические испытания							Металлографический анализ		Клеймо сварщика
			сварное соединение				наплавленный металл		оценка	номер и дата макро- микроисследования	оценка	
			б _в , МПа (кгс/мм ²)	ударная вязкость, Дж/см ² (кгс/мм ²)	тип образца (КСU2, КСУ3, КСV, КV)	диаметр оправки и угол загиба	б _в , МПа (кгс/мм ²)	Д _с , %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

б – греческая буква «сигма».
д – греческая буква «дельта».

Примечания:

1. Прилагаются (при необходимости) эскизы с указанием расположения сварных соединений, сварных соединений труб на ударную вязкость испытанием на сплющивание или загиб. Результаты вносятся в графу «Ударная вязкость».
2. В графах «Оценка» дается ссылка на соответствующий ТНПА.

12. Данные о неразрушающем контроле сварных соединений

№ п/п	Наименование элемента и номер чертежа (эскиза)	Метод контроля	Объем контроля	Выявленные дефекты	Оценка

13. Другие испытания и исследования

14. Данные о термообработке

№ п/п	Наименование элемента	Номер чертежа	Номер и дата сертификата о термообработке	Марка материала	Вид примененной термообработки	Скорость нагрева, °С/ч	Температура термообработки, °С	Продолжительность выдержки, ч	Скорость охлаждения, °С/ч	Способ охлаждения

Примечание. Допускается заменять таблицы диаграммой по термообработке, включающей все указанные данные.

15. Другие данные

15.1. Результаты гидравлического испытания

№ п/п	Наименование элемента	Пробное давление, МПа (бар)	Продолжительность выдержки, мин	Температура воды, °С	Дата	Оценка

Примечание. При проведении гидравлического испытания после монтажа на месте установки котла протокол испытания должен быть составлен организацией, проводившей испытание, и приложен к настоящему паспорту.

15.2. Данные, относящиеся к устройствам для гашения теплоносителя в случае его загорания

15.3. Данные об устройствах охлаждения топки в случае аварии

16. Заключение изготовителя

На основании проведенных проверок и испытаний удостоверяется следующее.

1. Элементы котла или котел в сборе изготовлены согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, соответствующих ТНПА на изготовление _____

(наименование ТНПА)

2. Элементы котла или котел в сборе были подвергнуты проверке и соответствуют указанным выше стандартам и технической документации.

3. Элементы котла или котел в сборе были подвергнуты испытанию пробным давлением _____ МПа (бар).

4. Трубные элементы котла были подвергнуты измерительному контролю на отклонение от размеров и формы и на проходимость.

5. Элементы котла или котел в сборе признаны годными для работы с параметрами, указанными в настоящем паспорте.

6. При поставке котла отдельными элементами слова «котел в сборе» следует зачеркнуть.

Главный инженер
организации-изготовителя

Начальник отдела технического
контроля качества

(подпись)

(И.О.Фамилия)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

М.П.

«__» _____ 20__ г.

К паспорту приложены чертежи продольного и поперечного разрезов и план котла с указанием основных размеров и расчет на прочность элементов котла, работающих под давлением: барабанов, коллекторов, труб поверхностей нагрева и трубопроводов в пределах котла.

17. Сведения о местонахождении котла

Наименование предприятия	Местонахождение котла (адрес владельца)	Дата установки

18. Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Дата проверки знаний Правил	Подпись

19. Сведения об установленной арматуре (при ремонте или реконструкции)

Наименование	Количество	Условный проход, мм, тип, марка	Условное давление, МПа (бар)	Материал корпусов		Место установки	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию
				марка	ТНПА		

20. Сведения о замене и ремонте элементов котла, работающих под давлением

Дата и номер документа	Сведения о замене и ремонте	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию

Примечание. Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов котла, примененных при ремонте материалов, электродов, а также сварки, должны храниться наравне с паспортом.

21. Чертежи помещения котельной (план и поперечный разрез, а при необходимости и продольный разрез) и удостоверение о качестве монтажа прилагаются к настоящему паспорту

22. Результаты освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования и подпись лица, проводившего освидетельствование	Разрешенное давление, МПа (бар)	Срок следующего освидетельствования

23. Регистрация

Котел зарегистрирован за № _____ в _____
(регистрирующий орган)

В паспорте прошнуровано всего листов _____ в том числе чертежей на
_____ листах и отдельных документов _____ листов согласно прилагаемой
описи.

(должность, подпись лица, зарегистрировавшего объект)

М.П.

(И.О.Фамилия)

Приложение 18
к Правилам устройства
и безопасной эксплуатации
паровых и водогрейных котлов

Номинальная теплопроизводительность котла, кВт	Условный проход трубопровода, D _y , мм	Номинальная теплопроизводительность котла, кВт	Условный проход трубопровода, D _y , мм
550	25	5 500	80
900	32	8 600	100
1 200	40	14 000	125
2 150	50	20 000	150
3 600	65		