Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России)

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Утверждены
постановлением
Госатомнадзора России
от 19 июня 2003 г.
№ 4

Утверждены
постановлением
Госгортехнадзора России
от 19 июня 2003 г.
№ 98

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ[1]

НП-046-03

Введены в действие с 1 октября 2003 г.

Москва 2003

[1] Издание исправленное и дополненное. Впервые опубликовано в Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 47, 2003

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.039

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ. НП-046-03

Госатомнадзор России
Госгортехнадзор России
Москва, 2003

Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии" устанавливают требования к эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии с учетом особенностей этих объектов и порядка регулирования безопасности при использовании атомной энергии, осуществляемого Госатомнадзором России.

Выпускаются впервые.*)

Нормативный документ зарегистрирован Минюстом России от 10 июля 2003 г. ,регистрационный № 4884.

*) Разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ) при участии Калиберды И.В., Лаппо В.В., Слуцкера В.П., Тулякова П.В. (НТЦ ЯРБ), Алексашина П.П., Гривизирского В.А., (Госатомнадзор России), Котельникова В.С., Хапонена Н.А. (Госгортехнадзор России).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение. Область применения

1.1.1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии (далее – Правила) устанавливают требования к проектированию, конструкции, материалам, изготовлению, монтажу, наладке, эксплуатации, ремонту и реконструкции в процессе эксплуатации на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) паровых котлов, автономных пароперегревателей и экономайзеров[1], используемых в технологических процессах ОИАЭ (далее - котлы) и (или) расположенных и эксплуатируемых на их территории, не отнесенных к первому, второму или третьему классу безопасности общими положениями обеспечения безопасности соответствующих ОИАЭ.

1.1.2. Проектирование, изготовление, монтаж и наладка котлов для ОИАЭ должны выполняться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утвержденными в установленном порядке (далее - Правила по котлам) специализированными организациями, располагающими условиями выполнения соответствующих работ и подготовленными работниками (персоналом).

1.1.3. Эксплуатация котлов на ОИАЭ, а также их ремонт и реконструкция в процессе эксплуатации (включая разработку технологии ремонта, монтаж, наладку, диагностирование, испытания и др.) производятся эксплуатирующей организацией ОИАЭ в соответствии с настоящими Правилами или по ее решению соответствующими специализированными организациями.

Надзор за осуществлением перечисленных работ осуществляют межрегиональные территориальные округа Госатомнадзора России.

Необходимость и условия приведения находящихся в эксплуатации или ремонте котлов ОИАЭ в соответствие с настоящими Правилами определяются в порядке, установленном Госатомнадзором России.

1.2. Область распространения

1.2.1. Настоящие Правила распространяются на:

а) паровые котлы, в том числе котлы-бойлеры, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры с рабочим давлением[2] более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2);

б) водогрейные котлы и автономные экономайзеры с температурой воды выше 115°С;

в) энерготехнологические паровые и водогрейные котлы;

г) котлы-утилизаторы (паровые и водогрейные);

д) трубопроводы пара и горячей воды в пределах котла.

1.2.2. Настоящие Правила не распространяются на:

а) котлы, автономные пароперегреватели и экономайзеры, устанавливаемые на морских и речных судах и других плавучих средствах (кроме драг) и объектах подводного применения;

б) котлы передвижных и транспортабельных установок и энергопоездов;

в) отопительные котлы вагонов железнодорожного состава и другие котлы передвижных котельных установок;

г) котлы с электрическим обогревом;

д) котлы с объемом парового и водяного пространства 0,001 м^3 (1 л) и менее, у которых произведение рабочего давления в МПа (кгс/см^2) на объем в м^3 (л) не превышает 0,002 (20);

е) пароперегреватели трубчатых печей предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;

ж) содорегенерационные котлы;

з) котлы, работающие с высокотемпературными органическими теплоносителями.

1.3. Проектирование для ремонта и реконструкции

1.3.1. Проекты котлов для ОИАЭ и их элементов (в том числе запасных частей к ним), а также проекты их монтажа должны выполняться специализированными проектными (конструкторскими) организациями, располагающими условиями выполнения соответствующих работ и подготовленным персоналом.

При ремонте и реконструкции котлов ОИАЭ проектирование ремонта и монтажа может выполнять эксплуатирующая организация ОИАЭ или по ее решению - специализированная организация.

1.3.2. Соответствие проектов котельных, разработанных иностранными организациями, требованиям Правил по котлам должно быть подтверждено заключением специализированной организации.

1.3.3. Руководители и специалисты, занятые проектированием котлов ОИАЭ, должны пройти проверку знаний Правил по котлам в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России (РД 03-444-02), утвержденным поста-

---

[1] Основные термины и определения, используемые в настоящих Правилах, приведены в приложении 1.

[2] Здесь и далее указывается избыточное давление.

новлением Госгортехнадзора России от 30.04.2002 № 21 и зарегистрированным Минюстом России 31.05.2002, регистрационный № 3489.

Руководители и специалисты, занятые проектированием, изготовлением, монтажом и наладкой при ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, должны пройти проверку знаний настоящих Правил в соответствии с нормативной документацией (далее – НД), одобренной Госатомнадзором России.

1.3.4. Изменения в проекте, необходимость в которых возникает в процессе изготовления, монтажа, эксплуатации, ремонта или реконструкции котлов, должны быть согласованы с автором проекта, а для котлов, приобретенных за границей, а также при отсутствии автора проекта котла - со специализированной организацией.

1.4. Порядок расследования аварий и несчастных случаев

1.4.1. Расследование аварий и несчастных случаев в работе котлов, на которые распространяются настоящие Правила, должно производиться в соответствии с законодательством Российской Федерации и федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

2. КОНСТРУКЦИЯ

2.1. Общие положения

2.1.1. Конструкция котла и его основных частей должна обеспечивать надежность, долговечность и безопасность эксплуатации на расчетных параметрах в течение расчетного ресурса безопасной работы котла (элемента), принятого в технических условиях (техническом задании), а также возможность технического освидетельствования, очистки, промывки, ремонта и эксплуатационного контроля металла.

Внутренние устройства в паровой и водяной части барабанов котлов, препятствующие осмотру их поверхности, а также проведению дефектоскопического контроля, должны выполняться съемными.

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

2.1.2. 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.

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

2.1.4. 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 указываются в проекте котла.

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

2.1.5. 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.

2.1.6. 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 55°С[1] при температуре окружающей среды не более 25°С.

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

2.1.8. 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.

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

2.1.10. Конструкция котлов должна учитывать возможность кратковременного повышения давления от "хлопков". При оснащении котла дымососами в конструкции котла должна учитываться возмож-

[1] В соответствии с государственным стандартом

ность кратковременного разрежения после "хлопка". Расчетные величины давления и разрежения выбираются проектировщиком.

2.1.11. Расчеты на прочность элементов, работающих под давлением, должны выполняться по нормам расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Положение уровня воды

2.2.1. 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.

2.2.2. Верхний допустимый уровень воды в паровых котлах устанавливается разработчиком проекта котла.

2.3. Лазы, лючки, крышки и топочные дверцы

2.3.1. Для барабанов и коллекторов должны применяться лазы и лючки, 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 × 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 устанавливаются 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 инструкции предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.

2.3.2. В стенках топки и газоходов должны быть предусмотрены лазы и смотровые окна (гляделки), обеспечивающие возможность контроля за горением и состоянием поверхностей нагрева, обмуровки а также за изоляцией обогреваемых частей барабанов и коллекторов.

Прямоугольные лазы должны быть размером не менее 400х450 мм, круглые - диаметром не менее 450 мм и обеспечивать возможность проникновения внутрь котла для осмотра поверхностей его элементов (за исключением жаро- и газотрубных котлов).

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

2.3.3. Дверцы и крышки лазов, лючков и гляделок должны быть прочными, плотными и 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.

2.4. Предохранительные устройства топок и газоходов

2.4.1. Котлы с камерным сжиганием топлива (пылевидного, газообразного, жидкого) или с шахтной топкой для сжигания торфа, опилок, стружек или других мелких производственных отходов паропроизводительностью до 60 т/ч включительно должны быть снабжены взрывными предохранительными устройствами. Взрывные предохранительные устройства должны быть размещены и устроены так, чтобы было исключено травмирование людей.

Котлы с камерным сжиганием любого вида топлива паропроизводительностью более 60 т/ч взрывными предохранительными устройствами не оснащаются. Надежная работа этих котлов должна обеспечиваться автоматической системой защит и блокировок во всех режимах их работы.

2.4.2. 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 проектом.

2.4.3. Между котлом-утилизатором и технологическим агрегатом должно быть установлено отключающее устройство, обеспечивающее 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.

2.5. Чугунные экономайзеры

2.5.1. Схемы включения чугунных экономайзеров должны соответствовать требованиям инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации.

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

2.6. Днища и трубные решетки

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

Для газо- 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.

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.

2.6.2. Днища следует изготавливать, как правило, из одного листа.

Допускаются днища из двух листов, при этом листы должны быть сварены до изготовления и сварной шов подвергнут радиографии или ультразвуковому контролю (УЗК) по всей длине после изготовления днища.

2.6.3. Трубные решетки допускается изготавливать из двух и более листов при условии, что расстояние между соседними сварными швами будет не менее 5-кратной толщины стенки и сварные швы по всей длине подвергнуты УЗК или радиографии.

2.6.4. Плоские днища с канавками по внутренней стороне или с цилиндрической частью, выполненные механической расточкой, должны изготавливаться из поковки, проверенной на сплошность УЗК.

Допускается применение листового проката на рабочее давление до 4 МПа (40 кгс/см^2) и температуру среды до 450°С при условии 100% контроля заготовки или изготовленного днища УЗК или другим равноценным методом.

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

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

2.7. Сварные соединения, расположение сварных швов и отверстий

2.7.1. Сварные швы должны быть стыковыми, с полным проплавлением.

Применение угловых сварных соединений допускается при условии сплошного УЗК или радиографии.

Допускается применение угловых швов с конструктивным зазором без контроля радиографией или УЗК для приварки к коллекторам, барабанам водотрубных котлов и корпусам газотрубных котлов труб и штуцеров с внутренним диаметром не более 100 мм, а также плоских фланцев (независимо от их диаметра) и элементов укрепления отверстий. Контроль качества таких соединений при изготовлении котлов для ОИАЭ должен выполняться по НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, контроль качества таких соединений может выполняться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

Допускается применение нахлесточных соединений для приварки наружных муфт соединений труб условным проходом менее 16 мм, а также для приварки накладок и рубашек.

2.7.2. В стыковых сварных соединениях деталей различной номинальной толщины должен быть обеспечен плавный переход от одной детали к другой путем постепенного утонения более толстостенной детали с углом наклона каждой из поверхностей перехода не более 15°.

Допускается увеличить угол наклона поверхностей перехода до 30°, если надежность соединения обоснована расчетом на прочность с определением расчетного ресурса.

При разнице в номинальной толщине свариваемых элементов стенки менее 30% толщины стенки тонкого элемента, но не более 5 мм допускается осуществление указанного плавного перехода со стороны раскрытия кромок за счет наклонного расположения поверхности шва.

При конструировании котлов для ОИАЭ требования к стыковым соединениям разнотолщинных элементов с различными прочностными свойствами, например, соединениям литых элементов с трубами, деталями из листа или поковок, а также соединениям труб с крутоизогнутыми коленами, изготовленными методами протяжки или гибки с осадкой, должны определяться НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, требования к таким стыковым соединениям разнохарактерных элементов могут определяться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

2.7.3. Конструкция и расположение сварных швов должны обеспечивать:

а) возможность выполнения сварных соединений с соблюдением всех установленных в НД и производственно-технической документации (ПТД) требований к сварке;

б) свободное размещение нагревательных устройств в случае местной термической обработки;

в) доступность проведения контроля качества сварных соединений предусмотренными для них методами;

г) возможность выполнения ремонта сварных соединений с последующей термообработкой и контролем, если они предусмотрены НД, утвержденной в установленном порядке.

2.7.4. Не допускается пересечение стыковых сварных соединений. Смещение осей сварных швов, выходящих на границу сварного шва параллельно или под углом, должно быть не менее 3-кратной толщины более толстого листа, но не менее 100 мм.

Требование настоящего пункта не является обязательным для стыковых сварных соединений деталей с номинальной толщиной стенки до 30 мм включительно, а также для сборочных единиц, предварительно сваренных из деталей различной номинальной толщины, при одновременном соблюдении следующих условий:

а) сварные соединения должны быть выполнены автоматической сваркой;

б) места пересечения сварных швов должны быть подвергнуты УЗК и радиографии.

В случае если у сварного соединения располагаются отверстия, то от точки пересечения осей сварных швов ближайшая кромка отверстия должна находиться на расстоянии не менее $\sqrt{D_m s}$, где D_m и s – соответственно, средний диаметр и толщина элемента, в котором располагаются отверстия, мм.

Измерения должны проводиться для барабанов по внутренней, а для остальных элементов - по наружной поверхности.

2.7.5. Минимальное расстояние между осями швов соседних несопрягаемых стыковых сварных соединений (поперечных, продольных, меридиональных, хордовых, круговых и др.) должно быть не менее номинальной толщины свариваемых деталей, но не менее 100 мм при толщине стенки более 8 мм и не менее 50 мм при толщине стенки 8 мм и менее.

2.7.6. Длина цилиндрического борта от оси стыкового сварного шва до начала закругления выпуклого днища или другого отбортованного элемента должна обеспечивать возможность ультразвукового контроля сварного шва приварки днища со стороны днища.

2.7.7. 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.

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 $\sqrt{D_m s}$, но не менее 100 мм были подвергнуты сплошному радиографическому или ультразвуковому контролю.

Не допускается перекрывать опорами места пересечения и сопряжения сварных соединений.

2.7.8. 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:

а) до расточки отверстий сварные соединения должны быть подвергнуты радиографическому или ультразвуковому контролю на участке отверстий с припуском не менее $\sqrt{D_m s}$, но не менее 100 мм в каждую сторону сварного шва;

б) 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 $2\sqrt{D_m s}$, а для отверстий в кольцевом (поперечном) шве - не менее $\sqrt{D_m s}$.

Допускается располагать отверстия под развальцовку труб на стыковых сварных соединениях в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

2.7.9. 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.

2.8. Криволинейные элементы

2.8.1. При конструировании котлов для ОИАЭ конструкция колен и криволинейных коллекторов должна соответствовать НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, конструкция колен и криволинейных коллекторов может соответствовать НД, одобренной Госатомнадзором России.

2.8.2. Штампосварные колена допускается применять с одним поперечным сварным швом или с одним или двумя продольными сварными швами диаметрального расположения при условии проведения радиографии или УЗК по всей длине швов.

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

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

2.8.5. Применение секторных колен допускается при рабочем давлении не более 4 МПа (40 кгс/см^2) при условии, что угол между поперечными сечениями секторов не превышает 22°30' и расстояние между соседними сварными швами по внутренней стороне колена обеспечивает контроль этих швов с обеих сторон по наружной поверхности.

2.9. Вальцовочные соединения

2.9.1. 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°С.

При этих же ограничениях допускается использование вальцовочного соединения с обваркой трубы до или после вальцовки.

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

2.9.3. При конструировании котлов для ОИАЭ конструкция вальцовочного соединения (с одной или несколькими канавками, полученными расточкой или накаткой, а также без канавок, с отбортовкой колокольчика или без нее) должна соответствовать НД на изделие, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, конструкция вальцовочного соединения (с одной или несколькими канавками, полученными расточкой или накаткой, а также без канавок, с отбортовкой колокольчика или без нее) может соответствовать НД на изделие, одобренной Госатомнадзором России.

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

2.9.5. Трещины и надрывы на кромке колокольчика не допускаются.

2.10. Системы продувки, опорожнения и дренажа

2.10.1. Каждый котел должен иметь трубопроводы:

а) подвода питательной или сетевой воды;

б) продувки котла и спуска воды при остановке котла;

в) удаления воздуха из котла при заполнении его водой и растопке;

г) продувки пароперегревателя и паропровода;

д) отбора проб воды и пара;

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

ж) отвода воды или пара при растопке и остановке;

з) разогрева барабанов при растопке.

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

2.10.2. Количество и точки присоединения к элементам котла продувочных, спускных, дренажных и воздушных трубопроводов должны выбираться организацией, проектирующей котел, 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.

2.10.3. 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.

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

2.10.5. Конструктивные и компоновочные решения систем продувок, опорожнения, дренажа, ввода реагента и т.п., принимаемые конструкторской и проектной организациями по конкретному оборудова-

нию, должны обеспечить надежность эксплуатации котла на всех режимах, включая аварийные, а также надежную его консервацию при простоях.

2.11. Горелочные устройства

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

2.11.2. Горелочные устройства должны изготавливаться специализированными предприятиями, в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке. В НД должны быть установлены требования безопасности, указания по эксплуатации и ремонту.

2.11.3. Допуск вновь изготовленных и импортных горелочных устройств в эксплуатацию осуществляется на основании разрешения Госгортехнадзора России.

2.11.4. Горелочные устройства должны иметь паспорт организации-изготовителя, в котором должны быть указаны основные сведения (наименование и адрес изготовителя, заводской номер, дата изготовления, конструктивные решения, основные размеры, параметры рабочих сред, тип, мощность, регулировочный диапазон, основные технические характеристики и др.). Форма паспорта устанавливается изготовителем. Все горелочные устройства должны в установленном порядке пройти соответствующие испытания (приемо-сдаточные, аттестационные, типовые).

2.11.5. Котел должен быть снабжен:

а) комплектом основных и резервных форсунок. Число резервных форсунок и форсунок на горелках пылеугольных котлов, использующих жидкое топливо в качестве растопочного, определяется проектом;

б) запально-защитными устройствами (ЗЗУ) с контролем растопочного и основного факела. Места установки ЗЗУ и средств контроля факела определяются проектом;

в) комплектом арматуры, обеспечивающим автоматическое дистанционное или ручное управление горелками.

Котлы тепловых электростанций комплектуются горелочными устройствами в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

2.11.6. 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).

2.11.7. 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 топки, а также сепарации угольной пыли (если не приняты специальные меры по ее дожиганию в объеме топки).

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

2.11.9. В качестве растопочного топлива для растопочных устройств пылеугольных горелок должен использоваться топочный мазут по государственному стандарту или природный газ.

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

Применение легковоспламеняющихся топлив в качестве растопочных не допускается.

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

2.11.11. 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 Правилами взрывобезопасности для опасных производственных объектов, утвержденными в установленном порядке, строительными нормами и правилами или НД, утвержденной в установленном порядке.

2.11.12. Подвески котлов являются основными несущими элементами, воспринимающими нагрузку от массы поверхностей нагрева котла. В процессе эксплуатации необходимо следить за равномерностью распределения нагрузки и контролировать состояние элементов подвесной системы. Натяжение подвесок после монтажа и в процессе эксплуатации должно регулироваться в соответствии с инструкцией организации-изготовителя котла.

3. МАТЕРИАЛЫ И ПОЛУФАБРИКАТЫ ДЛЯ РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ

3.1. Общие положения

3.1.1. Выбор материалов и полуфабрикатов для изготовления элементов и деталей, предназначенных для работы под давлением, котлов ОИАЭ должен производиться в соответствии с Правилами по котлам.

Новые стандарты и технические условия, а также стандарты и технические условия после их очередного пересмотра должны содержать требования к материалам и полуфабрикатам не ниже указанных в настоящем разделе.

3.1.2. Применение материалов, не указанных в п. 3.1.1, допускается при положительном заключении специализированной организации, если параметры этих материалов будут не ниже требований Правил по котлам.

3.1.3. Поставка полуфабрикатов для котлов ОИАЭ (их сдаточные характеристики, объем и нормы контроля) должна проводиться по НД, утвержденной в установленном порядке.

Поставка полуфабрикатов для ремонта и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может проводиться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

3.1.4. Перед изготовлением, монтажом и ремонтом должен производиться входной контроль основных и сварочных материалов и полуфабрикатов в соответствии с государственным стандартом.

3.1.5. При выборе материалов для котлов, поставляемых в районы с холодным климатом, кроме рабочих параметров, должно учитываться влияние низких температур при эксплуатации, монтаже, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

Организационно-технические мероприятия и методика учета влияния низких температур должны быть согласованы со специализированной организацией.

3.1.6. Каждый полуфабрикат, используемый при изготовлении или ремонте котла, должен иметь маркировку, содержащую обозначение предприятия-изготовителя, марку стали, стандарт или технические условия на его изготовление.

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.

3.1.7. 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, номер нормативной документации на их изготовление.

3.2. Стальные полуфабрикаты. Общие требования

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

Подразделение сталей, употребляемых для изготовления полуфабрикатов, на типы и классы дано в приложении 2.

3.2.2. Полуфабрикаты должны поставляться в термически обработанном состоянии. Режим термической обработки должен быть указан в сопроводительной документации организации-изготовителя полуфабриката.

Допускается поставка полуфабрикатов без термической обработки в следующих случаях:

- если механические и технологические характеристики металла, установленные в НД, утвержденной в установленном порядке, 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.

3.2.3. 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.

3.2.4. Испытаниям на ударную вязкость должны подвергаться полуфабрикаты в соответствии с требованиями Правил по котлам 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 поковок с толщиной стенки 6-11 мм. Это требование должно содержаться в НД на изделие или в конструкторской документации.

3.2.5. Испытаниям на ударную вязкость при температуре ниже 0°С 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 °С, а также других деталей по требованию конструкторской организации, что должно быть указано в НД на изделие или в конструкторской документации.

3.2.6. Испытания на ударную вязкость на образцах с концентратором типа U (KCU) должны проводиться при 20°С, а в случаях, предусмотренных пунктом 3.2.5, при одной из температур, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Температура металла, °С	Температура испытаний, °С
От 0 до -20	-20
От -20 до -40	-40
От -40 до -60	-60

Испытания на ударную вязкость на образцах с концентратором типа V (KCV) в соответствии с НД на полуфабрикаты проводятся при 20°С и -20 °С.

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

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

3.2.7. 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 предназначаемых для работы при температурах 200-350°С. Нормы по значениям ударной вязкости после механического старения должны соответствовать требованиям пункта 3.2.6.

3.2.8. Нормированные значения предела текучести при повышенных температурах должны быть указаны в НД на полуфабрикаты, предназначенные для деталей, работающих при расчетной температуре выше 150°С: для углеродистых и низколегированных марганцовистых и кремнемарганцовистых сталей до 400°С, для хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей до 450°С и для высокохромистых и аустенитных сталей до 525°С. Поддержание значений пределов текучести на уровне требований НД, утвержденной в установленном порядке, должно обеспечиваться соблюдением технологии производства и периодическим контролем продукции. Контрольные испытания на растяжение при повышенных температурах, предусматриваемые НД на изделие, а также выполняемые в период освоения новых материалов, следует проводить при одной из температур в указанном выше диапазоне, кратной 10 или 25°С. 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.

3.2.9. Материал полуфабрикатов, предназначенных для работы при расчетной температуре выше значений, указанных в пункте 3.2.8, должен обладать длительной прочностью не ниже указанной в НД, утвержденной в установленном порядке.

Гарантируемые значения пределов длительной прочности на ресурс 10^4, 10^5 и $2 \cdot 10^5$ ч должны быть обоснованы статистической обработкой данных испытаний и периодическим контролем продукции и подтверждены положительным заключением специализированной организации.

3.2.10. Перечень видов контроля механических характеристик допускается сократить по сравнению с указанным в Правилах по котлам при условии гарантии нормированных значений характеристик предприятием-изготовителем полуфабриката. Гарантии должны обеспечиваться использованием статистических методов обработки результатов испытаний, включая испытания на растяжение, и проведением периодического контроля продукции, что должно найти отражение в НД, утвержденной в установленном порядке. Обеспечение гарантии должно быть подтверждено положительным заключением специализированной организации. Порядок сокращения объема испытаний и контроля установлен в пункте 3.1.3 настоящего раздела.

3.3. Листовая сталь

3.3.1. Пределы применения листовой стали и полос различных марок, НД на лист и полосы, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать разрешенным Правилами по котлам.

3.4. Стальные трубы

3.4.1. Пределы применения труб из сталей различных марок, НД на трубы, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать разрешенным Правилами по котлам.

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

3.4.3. Применение электросварных труб с продольным или спиральным швом допускается при условии выполнения радиографии или УЗК сварного шва по всей длине.

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

Допускается не производить гидравлическое испытание бесшовных труб в следующих случаях:

- если труба подвергается по всей поверхности контролю физическими методами (радиографией, УЗК или им равноценными);
- для труб при рабочем давлении 5 МПа (50 кгс/см^2) и ниже, если предприятие-изготовитель труб гарантирует положительные результаты гидравлических испытаний.

3.4.5. Применение экспандированных труб без последующей термической обработки для температур выше 150 °С 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%.

3.4.6. Сварные трубы для параметров и условий, не указанных в Правилах по котлам, допускаются к применению Госгортехнадзором России на основании положительного заключения специализированной организации по результатам исследований, подтверждающих их прочность и надежность.

3.5. Стальные поковки, штамповки и прокат

3.5.1. Пределы применения поковок, штамповок и проката из сталей различных марок, НД на поковки, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать Правилам по котлам.

3.5.2. 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 радиографическому контролю или УЗК по всему объему на организации-изготовителе проката (или изготовителе котла).

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

3.5.3. Пределы применения, виды обязательных испытаний и контроля для поковок, штамповок и проката, изготовленных из листа и сортового проката для котлов ОИАЭ, должны удовлетворять требованиям НД на детали, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, пределы применения, виды обязательных испытаний и контроля для поковок, штамповок и проката могут удовлетворять требованиям НД на детали, утвержденной в установленном порядке.

3.6. Стальные отливки

3.6.1. Пределы применения отливок из сталей различных марок, НД на отливки, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать Правилам по котлам.

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

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

3.6.4. Каждая полая отливка должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением по государственным стандартам.

Гидравлические испытания отливок, прошедших на предприятии-изготовителе сплошной радиографический или ультразвуковой контроль, допускается совмещать с испытанием узла или объекта пробным давлением, установленным НД для узла или объекта.

3.7. Крепеж

3.7.1. Пределы применения сталей различных марок для крепежа, НД на крепеж, вид обязательных испытаний и контроля должны соответствовать Правилам по котлам.

3.7.2. 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°С.

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

Накатка резьбы не требует последующей термической обработки.

3.8. Чугунные отливки

3.8.1. Пределы применения отливок из чугуна различных марок, НД на чугунные отливки, виды обязательных испытаний и контроля должны соответствовать Правилам по котлам.

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

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

3.8.4. Каждая полая отливка должна подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в государственных стандартах, но не менее 0,3 МПа (3 кгс/см^2).

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

3.8.6. Для изготовления запорных органов, продувочных, спускных и дренажных линий должны применяться отливки из ковкого или высокопрочного чугуна, указанного в государственном стандарте.

3.9. Цветные металлы и сплавы

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

3.9.2. Гидравлические испытания корпусов арматуры должны проводиться в соответствии с государственным стандартом.

3.10. Требования к сталям новых марок

3.10.1. Применение материалов и полуфабрикатов, изготовленных из новых марок, не приведенных в Правилах по котлам, разрешается Госгортехнадзором России на основании положительных заключений специализированной организации. Для получения заключения заказчиком должны быть представлены данные о механических, физических и технологических свойствах материалов в состоянии после основной и дополнительной термической обработки.

3.10.2. 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°С до температуры, не менее чем на 50°С 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°С.

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

3.10.3. 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 $2 \cdot 10^5$ 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 плавок с наименее благоприятным в отношении жаропрочности содержанием легирующих элементов).

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

3.10.5. 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.

3.10.6. 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.

3.10.7. 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 околошовной зоне при длительной работе.

3.10.8. 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:

а) в случае работы при отрицательных температурах – оценки хладостойкости;

б) при циклических нагрузках - оценки циклической прочности;

в) при активном воздействии среды - оценки коррозионно-механической прочности и др.

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

а) значения модуля упругости при различных температурах;

б) значения коэффициента линейного расширения в соответствующем температурном интервале;

в) значения коэффициента теплопроводности при соответствующих температурах.

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

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ И НАЛАДКА ДЛЯ РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ

4.1. Общие положения

4.1.1. Изготовление (доизготовление) и монтаж котлов для ОИАЭ и их элементов должны выполняться специализированными организациями, располагающими техническими средствами, необходимыми для качественного выполнения работ.

Монтаж, наладка и диагностирование при наладке и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, может выполнять организация-владелец или, по ее решению, соответствующие специализированные организации.

4.1.2. Изготовление, монтаж и наладка котлов должны выполняться в соответствии с требованиями Правил по котлам и технических условий, утвержденных в установленном порядке.

4.1.3. Изготовление, монтаж и наладка котлов или отдельных элементов должны проводиться по технологии, разработанной до начала работ организацией, их выполняющей (эксплуатирующая организация, наладочная или монтажная организация, наладочные службы организации-владельца котлов или другие специализированные организации).

4.1.4. При изготовлении, монтаже и наладке должна применяться система контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающая выполнение работ в соответствии с требованиями Правил по котлам и НД, утвержденной в установленном порядке.

4.2. Резка и деформирование полуфабрикатов

4.2.1. Резка листов, труб и других полуфабрикатов, а также вырезка отверстий могут производиться любым способом (механическим, газопламенным, электродуговым, плазменным и др.). 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. Гибку труб допускается производить любым освоенным предприятием-изготовителем, монтажной, наладочной организацией или эксплуатирующей организацией ОИАЭ способом с нагревом трубы или без нагрева, обеспечивающим получение гиба без недопустимых дефектов и с отклонениями от правильной формы сечения и толщины стенки в пределах норм, установленных соответствующей НД, утвержденной в установленном порядке.

4.2.4. 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 НД, утвержденной в установленном порядке.

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

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

4.2.6. 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.

4.3. Сварка

Общие положения

4.3.1. При изготовлении (доизготовлении), монтаже котлов должна применяться технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями Правил по котлам.

4.3.2. Для выполнения сварки должны применяться исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований НД (ПТД) на сварку.

4.3.3. К производству работ по сварке и прихватке котлов ОИАЭ допускаются сварщики, прошедшие проверку знания Правил по котлам в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (ПБ 03-273-99), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.1998 № 63, зарегистрированным Минюстом России 04.03.1999, регистрационный № 1721, и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, к производству работ по сварке и прихватке могут допускаться сварщики, прошедшие проверку знаний в соответствии с Правилами аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок Госатомнадзора России и имеющие удостоверения на право выполнения данных сварочных работ.

Сварщики могут быть допущены только к сварочным работам тех видов, которые указаны в их удостоверении.

4.3.4. Сварщик, впервые приступающий в данной организации (заводе, монтажном или наладочном участке) к сварке изделий, работающих под давлением, независимо от наличия удостоверения, должен перед допуском к работе пройти проверку путем сварки и контроля пробного сварного соединения. Конструкцию пробных сварных соединений, а также методы и объем контроля качества сварки этих соединений устанавливает руководитель сварочных работ.

4.3.5. Руководство работами по сборке котлов для ОИАЭ и их элементов, сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста, прошедшего проверку знаний в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

При наладке и реконструкции котлов ОИАЭ руководство работами по сборке котлов и их элементов, сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста, прошедшего проверку знаний в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

4.3.6. Сварные соединения элементов, работающих под давлением, с толщиной стенки более 6 мм подлежат маркировке (клеймению), позволяющей установить фамилию сварщика, выполнившего сварку. Система маркировки указывается в ПТД.

Необходимость и способ маркировки сварных соединений с толщиной стенки менее 6мм устанавливаются требованиями ПТД. Способ маркировки должен исключать наклеп, подкалку или недопустимое утонение толщины металла и обеспечивать сохранность маркировки в течение всего периода эксплуатации изделия.

Если все сварные соединения данного изделия выполнены одним сварщиком, то маркировку каждого сварного соединения можно не производить. В этом случае клеймо сварщика следует ставить около фирменной таблички или на другом открытом участке изделия и место клеймения заключить в рамку, наносимую несмываемой краской. Место клеймения должно быть указано в паспорте изделия.

Если сварное соединение выполнялось несколькими сварщиками, то на нем должны быть поставлены клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении.

Сварочные материалы

4.3.7. Сварочные материалы, применяемые для сварки котлов, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

4.3.8. Марки, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов должны соответствовать требованиям НД (ПТД) на сварку.

4.3.9. Помимо проверки сварочных материалов в соответствии с пунктами 3.1.6 и 4.12.2в, должны быть проконтролированы:

а) каждая партия электродов:

- на сварочно-технологические свойства согласно государственному стандарту;
- на соответствие содержания легированных элементов нормированному составу путем стилоскопирования в наплавленном металле, выполненного легированными электродами (типов Э-09ХІМ, Э-09ХІМФ, аустенитных и др.);

б) каждая партия порошковой проволоки - на сварочно-технологические свойства согласно государственному стандарту;

в) каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки - на наличие основных легирующих элементов, регламентированных государственным стандартом, путем стилоскопирования.

Подготовка и сборка деталей под сварку

4.3.10. 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 НД (ПТД) на сварку в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

4.3.11. При сборке стыковых соединений труб без подкладных колец с односторонней разделкой кромок и свариваемых без подварки корня шва смещение (несовпадение) внутренних кромок не должно превышать значений, установленных НД (ПТД) на сварку.

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

4.3.13. Приварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений и др.) должны производиться в соответствии с указаниями чертежей и ПТД на сварку. Приварка этих элементов должна выполняться сварщиком, допущенным к сварке данного изделия.

4.3.14. Прихватка собранных под сварку элементов должна выполняться с использованием тех же сварочных материалов, которые будут применены (или допускаются к применению) для сварки данного соединения.

Аттестация технологии сварки

4.3.15. Технология сварки при изготовлении, монтаже и наладке котлов 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 для котлов ОИАЭ должна быть аттестована в соответствии с правилами изготовления паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды с применением сварочных технологий, утвержденными в установленном порядке.

При наладке и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, технология сварки может быть аттестована в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

Технология сварки

4.3.16. При изготовлении, монтаже и наладке котлов могут применяться любые аттестованные технологии сварки.

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

4.3.17. Сварка элементов, работающих под давлением, должна проводиться при положительной температуре окружающего воздуха. При монтаже и наладке допускается выполнять сварку в условиях отрицательной температуры при соблюдении требований НД (ПТД) на сварку и создании необходимых условий для сварщиков (защита от ветра, дождя, снегопада).

При отрицательной температуре окружающего воздуха металл в районе сварного соединения перед сваркой должен быть просушен и прогрет с доведением температуры до положительной.

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

4.3.19. После сварки швов и 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.

4.4. Термическая обработка

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

Термической обработке следует подвергать полуфабрикаты, сборочные единицы и изделия в целом, если ее проведение предусмотрено Правилами по котлам, НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, и конструкторской документацией.

4.4.2. Термическая обработка может быть двух видов:

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

б) дополнительная в виде отпуска.

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

К проведению работ по термической обработке допускаются термисты-операторы, прошедшие специальную подготовку, сдавшие соответствующие испытания и имеющие удостоверения на право производства этих работ.

4.4.3. Основной термообработке изделия должны подвергаться в следующих случаях:

а) если полуфабрикаты (лист, трубы, отливки, поковки и др.) не подвергались термообработке по режимам, обеспечивающим свойства материала, принятые в НД на металл;

б) если технологические операции формоизменения (гибка, вальцовка, штамповка и др.) проводились с нагревом до температуры, превышающей температуру отпуска;

в) после электрошлаковой сварки;

г) после гибки труб из стали аустенитного класса (независимо от величины наружного диаметра трубы и радиуса гиба);

д) во всех других случаях, для которых документацией на изготовление и сварку предусматривается основная термическая обработка.

4.4.4. Основная термическая обработка не является обязательной, если технологические операции формоизменения (гибка, вальцовка, штамповка и др.) проводились:

а) для деталей и полуфабрикатов из углеродистой и марганцовистой и кремнемарганцовистой сталей с нагревом до температуры нормализации с окончанием не ниже 700°С;

б) для труб из сталей аустенитного класса при гибке на станках с нагревом токами высокой частоты до температуры аустенизации с применением спреерного охлаждения.

4.4.5. Дополнительной термообработке (отпуску) изделия подвергаются в следующих случаях:

а) после вальцовки и штамповки деталей из углеродистой и марганцовистой и кремнемарганцовистой стали, проводимых без нагрева или с нагревом ниже 700°С, при толщине стенки более 36 мм независимо от радиуса гиба, а также при толщине стенки, превышающей 5% от внутреннего диаметра обечайки, наименьшего внутреннего радиуса кривизны для днищ, внутреннего радиуса патрубка (ответвления) для штампованных тройников, среднего радиуса кривизны для колена;

б) после гибки без нагрева труб:

- из углеродистой и марганцовистой и кремнемарганцовистой стали при толщине стенки более 36 мм независимо от радиуса гиба или при толщине 10-36 мм при среднем радиусе гиба менее 3-кратного наружного диаметра трубы, если овальность поперечного сечения гиба более 5%;
- из стали марок 12Х1МФ и 15ХМ1Ф при номинальном наружном диаметре более 108 мм независимо от толщины стенки, при диаметре 108 мм и менее с толщиной стенки 12 мм и более, а также гибы с овальностью поперечного сечения более 5%;
- из остальных легированных сталей согласно указаниям НД (ПТД) на изготовление;

в) после сварки деталей и сборочных единиц котлов:

- из углеродистой и марганцовистой и кремнемарганцовистой стали при толщине стенки более 36 мм, а при введении сопутствующего подогрева до температуры не ниже 100 °С при толщине стенки более 40 мм;
- из легированной стали других марок согласно указаниям НД (ПТД) на сварку;

г) после приварки штуцеров, а также деталей, не работающих под давлением, к барабанам, корпусам, днищам, коллекторам и трубопроводам при толщине стенки основной детали, превышающей толщины стенок, указанных в подпункте "в"; возможность приварки без термической обработки допускается по специальной технологии, согласованной со специализированной организацией;

д) во всех других случаях, для которых документацией на изготовление и сварку предусматривается дополнительная термическая обработка или замена основной термообработки на дополнительную, а также если этого требует конструкторская документация.

4.4.6. Условия пребывания изделия в интервале времени между окончанием сварки и началом отпуска (длительность выдержки, допустимая температура охлаждения и т.д.) определяются НД (ПТД) на сварку. Температура отпуска сварного изделия не должна превышать температуру отпуска полуфабриката.

4.4.7. Если заданный уровень механических свойств изготовленного элемента, кроме гиба труб, будет подтвержден испытаниями, то необходимость дополнительной термообработки, предусмотренной пунктом 4.4.5, решается специализированной организацией.

4.4.8. Для элементов, свариваемых из сталей разных марок, необходимость термической обработки и ее режим устанавливаются НД (ПТД) на сварку.

4.4.9. 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.

4.4.10. Допускается местная термообработка при аустенизации гибов из аустенитной стали и отпуске гибов из углеродистой, низколегированной марганцовистой и кремнемарганцовистой стали. 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 стороны гиба.

4.4.11. 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 НД (ПТД) на сварку 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.

4.4.12. Термическая обработка должна проводиться таким образом, чтобы были обеспечены равномерный прогрев металла изделий, их свободное тепловое расширение и отсутствие пластических де-

формаций. Режимы нагрева, выдержки и охлаждения при термообработке изделий с толщиной стенки более 20 мм при температуре выше 300 °С должны регистрироваться самопишущими приборами.

4.5. Контроль

Общие положения

4.5.1. Организация-изготовитель, монтажное или наладочное предприятие 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 Правил по котлам.

Контроль качества сварки и сварных соединений включает:

а) проверку аттестации персонала;

б) проверку сборочно-сварочного, термического и контрольного оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;

в) контроль качества основных материалов;

г) контроль качества сварочных материалов и материалов для дефектоскопии;

д) операционный контроль технологии сварки;

е) неразрушающий контроль качества сварных соединений;

ж) разрушающий контроль качества сварных соединений;

з) контроль исправления дефектов.

Виды контроля определяются конструкторской организацией в соответствии с требованиями Правил по котлам, НД на изделие и сварку, утвержденной в установленном порядке, и указываются в конструкторской документации котла.

4.5.2. Основными методами неразрушающего контроля металла и сварных соединений являются:

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- радиоскопический;
- капиллярный или магнитопорошковый;
- стилоскопирование;
- измерение твердости;
- прогонка металлического шара;
- гидравлические.

Кроме этого, могут применяться другие методы (акустическая эмиссия, токовихревой контроль и др.).

Контроль оборудования и материалов неразрушающими методами должен проводиться специализированными организациями или организацией-владельцем котла.

4.5.3. При разрушающем контроле должны проводиться испытания механических свойств, металлографические исследования и испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.

4.5.4. Приемочный контроль изделия, сборочных единиц и сварных соединений должен выполняться после окончания всех технологических операций, связанных с нагревом изделия свыше 450°С, термической обработкой, деформированием и наклепом металла.

Последовательность контроля отдельными методами должна соответствовать требованиям НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке. Визуальный и измерительный контроль, а также стилоскопирование должны предшествовать контролю другими методами.

4.5.5. Контроль качества сварных соединений при изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ должен проводиться по НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, контроль качества сварных соединений может проводиться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ специалисты неразрушающего контроля должны пройти проверку знания Правил по котлам в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.2002 № 3, зарегистрированным Минюстом России 17.04.2002, регистрационный № 3378.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, специалисты неразрушающего контроля могут пройти проверку знания Правил по котлам в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.5.6. В процессе производства работ персоналом предприятия - производителя работ (завода, монтажной или наладочной 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 Правил по котлам, НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, и чертежей. Объемы операционного контроля при подготовке, сборке, сварке, термической обработке и исправлении дефектов должны указываться в ПТД на сварку, утвержденной в установленном порядке.

4.5.7. Результаты по каждому виду контроля и места контроля (в том числе и операционного) должны фиксироваться в отчетной документации (журналах, формулярах, протоколах, маршрутных паспортах и т.д.).

4.5.8. Средства контроля должны проходить метрологическую поверку в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке Госстандартом России.

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

4.5.10. Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, должны устанавливаться НД (ПТД) на изготовление и сварку, утвержденной в установленном порядке.

4.5.11. Изделие для ОИАЭ признается годным, если при любом виде контроля в нем не будут обнаружены внутренние и поверхностные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм по оценке качества сварных соединений (приложение 3 настоящих Правил) и НД на изделие и сварку, утвержденной в установленном порядке.

4.6. Визуальный и измерительный контроль

4.6.1. Визуальному и измерительному контролю подлежат каждое изделие и все его сварные соединения с целью выявления наружных дефектов, не допускаемых Правилами по котлам, конструкторской документацией, а также НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, в том числе:

а) отклонений по геометрическим размерам и взаимному расположению элементов;

б) поверхностных трещин всех видов и направлений;

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

4.6.2. 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.

4.6.3. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений должен проводиться с внутренней и наружной сторон по всей протяженности в соответствии с НД (ПТД) на сварку.

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

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

4.6.5. Допуски по геометрическим размерам готовых изделий не должны превышать указанных в НД, утвержденной в установленном порядке, и чертежах и не должны быть более установленных Правилами по котлам.

Методика и количество контрольных измерений и расположение проверяемых участков должны устанавливаться ПТД, утвержденной в установленном порядке.

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

а) по диаметру - не более ±1% номинального наружного или внутреннего диаметра;

б) по овальности поперечного сечения - не более 1%; овальность вычисляется по формуле

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

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

в) от прямолинейности образующей - не более величин, установленных для элементов котла НД, утвержденной в установленном порядке;

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

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

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

4.6.7. Допускаемые отклонения размеров в выпуклых днищах:

а) 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;

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

в) *по наружному или внутреннему диаметру* ±1% *номинального диаметра по разности между* максимальным и минимальным значениями диаметров по измерениям в одном сечении цилиндрического борта;

г) по овальности поперечного сечения цилиндрического борта днища - не более 1%.

4.6.8. Отклонения по диаметру и овальности поперечного сечения деталей, изготовляемых из труб, не должны превышать значений, установленных в НД 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.

4.6.9. 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 на изделие.

Таблица 2

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)[1]	0,06s+1,5	0,06s+2,5
50-100	0,04s+1,0 (0,02s+3,0)[1]	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*

[1] Значения, приведенные в скобках, могут быть допущены только в случаях, указанных в рабочих чертежах.

4.6.10. 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 Правилами по котлам.

Примечание. 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 сторон шва.

4.6.11. 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 стандартами, производственными инструкциями по сварке и рабочими чертежами.

4.6.12. Требования, указанные в пунктах 4.6.10 и 4.6.11, не являются обязательными для сварных соединений элементов с различной фактической толщиной стенок при условии обеспечения плавного перехода от одного сечения к другому за счет наклонного расположения поверхности шва в соответствии с требованиями пункта 2.7.2 настоящих Правил.

При смещении кромок свариваемых элементов (деталей) в пределах норм, указанных в пунктах 4.6.10 и 4.6.11, поверхность шва должна обеспечивать плавный переход от одной кромки к другой.

4.7. Радиографический и ультразвуковой методы контроля

4.7.1. Радиографический и ультразвуковой методы контроля должны применяться для выявления внутренних дефектов в сварных соединениях (трещин, непроваров, пор, шлаковых включений и т.д.).

К контролю сварных соединений при изготовлении и монтаже вновь вводимых котлов физическими методами допускаются специалисты, прошедшие специальную теоретическую подготовку, практическое обучение и прошедшие проверку знаний по Правилам по котлам в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.2002 № 3, зарегистрированным Минюстом России 17.04.2002, регистрационный № 3378.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, обучение и аттестация специалистов неразрушающего контроля могут проводиться в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.7.2. Радиографический контроль качества сварных соединений должен проводиться в соответствии с государственными стандартами и НД, утвержденной в установленном порядке.

Ультразвуковой контроль качества сварных соединений должен проводиться в соответствии с государственными стандартами и НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, применение перечисленных выше методов может одобряться Госатомнадзором России.

4.7.3. Обязательному ультразвуковому контролю на изделиях из сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов подлежат:

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

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

в) другие сварные соединения, ультразвуковой контроль которых предусмотрен требованиями конструкторской документации или НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

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

4.7.4. Ультразвуковому или радиографическому контролю на изделиях из сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов подлежат:

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

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

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

г) 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 выше 4 МПа (40 кгс/см^2) - не менее 20% (но не менее пяти стыков) общего числа однотипных стыков (см. приложение 5) каждого котла, выполненных каждым сварщиком, - по всей длине соединений;
- для котлов с рабочим давлением 4 МПа (40 кгс/см^2) и ниже - не менее 10% (но не менее пяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла, выполненных каждым сварщиком, - по всей длине соединений;

д) все стыковые сварные соединения, выполненные дуговой или газовой сваркой на трубах поверхностей нагрева рабочим давлением 10 МПа (100 кгс/см^2) и выше, - по всей длине соединений, а при недоступности контроля части стыка - на длине не менее 50% периметра соединения;

е) стыковые сварные соединения, выполненные дуговой или газовой сваркой на трубах поверхностей нагрева с рабочим давлением ниже 10 МПа (100 кгс/см^2), - не менее 5% (но не менее пяти стыков) общего числа однотипных стыков каждого котла (пароперегревателя, экономайзера), выполненных каждым сварщиком, - на длине не менее 50% периметра каждого контролируемого соединения;

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

з) 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, установленном требованиями НД на изделие.

Выбор метода контроля (УЗК 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 освоенности и совершенства методики контроля для данного вида сварных соединений на конкретных изделиях.

4.7.5. Обязательному радиографическому контролю подлежат все места сопряжения стыковых продольных и поперечных сварных соединений барабанов и коллекторов, подвергаемых УЗК в соответствии с пунктом 4.7.3.

4.7.6. 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 радиографическому контролю подлежат:

а) все стыковые сварные соединения барабанов и коллекторов - по всей длине соединений;

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

в) стыковые сварные соединения, выполненные дуговой сваркой на трубах поверхностей нагрева, - в объеме не менее 10% (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;

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

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

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

4.7.7. Стыковые сварные соединения, которые были подвергнуты ремонтной переварке, должны быть проверены радиографией 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 быть проверена 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.

4.7.8. 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.

4.7.9. При невозможности осуществления УЗК или радиографии 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 при изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ должен производиться другими методами в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, контроль качества недоступных сварных соединений может производиться другими методами в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

4.7.10. При выборочном контроле (объем контроля менее 100%) каждое сварное соединение должно быть проверено не менее чем на трех 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 предприятия из числа наиболее трудновыполнимых или вызывающих сомнения по результатам визуального и измерительного контроля.

4.7.11. 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.

4.7.12. При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ разрешается замена радиографии и УЗК на равноценные им методы контроля при условии согласования применяемого метода контроля со специализированной организацией и органом Госгортехнадзора России.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, замена на равноценные методы контроля разрешается при условии согласования применяемого метода контроля со специализированной организацией и межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России.

4.8. Капиллярный и магнитопорошковый контроль

4.8.1. Капиллярный и магнитопорошковый контроль сварных соединений и изделий является дополнительным методом контроля, устанавливаемым чертежами, НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, с целью определения поверхностных или подповерхностных дефектов.

4.8.2. Капиллярный и магнитопорошковый контроль должен проводиться в соответствии с государственными стандартами и методиками контроля, утвержденными в установленном порядке.

4.8.3. При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ класс и уровень чувствительности капиллярного и магнитопорошкового контроля должны устанавливаться чертежами, НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

Отмеченные параметры контроля при ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, могут устанавливаться по НД, одобренной Госатомнадзором России.

4.9. Контроль стилоскопированием

4.9.1. Контроль стилоскопированием должен проводиться с целью подтверждения соответствия легирования металла деталей и сварных швов требованиям чертежей, НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

4.9.2. Стилоскопированию подвергаются:

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

б) металл шва всех сварных соединений труб, которые согласно НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, должны выполняться легированным присадочным материалом;

в) сварочные материалы согласно пункту 4.3.9.

4.9.3. При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ стилоскопирование должно проводиться в соответствии с требованиями методических указаний или инструкций, утвержденных в установленном

порядке, а при ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, - по методическим указаниям, одобренным Госатомнадзором России.

4.10. Измерение твердости

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

4.10.2. Измерению твердости подлежит металл шва сварных соединений, выполненных из легированных теплоустойчивых сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов, методами и в объеме, установленными НД, утвержденной в установленном порядке.

4.11. Контроль прогонкой металлического шара

4.11.1. 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.

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

4.11.3. Диаметр контрольного шара должен регламентироваться НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

4.12. Механические испытания, металлографические исследования и испытания на межкристаллитную коррозию

4.12.1. Механические испытания проводятся с целью проверки соответствия механических характеристик и качества сварных соединений требованиям Правил по котлам и НД на изделие, утвержденной в установленном порядке.

Металлографические исследования проводятся с целью выявления возможных внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых и неметаллических включений и т.п.), а также участков со структурой металла, отрицательно влияющей на свойства сварных соединений и изделий. При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ исследования микроструктуры являются обязательными при контроле сварных соединений, выполненных газовой сваркой, и при аттестации технологии сварки, а также в случаях, предусмотренных НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, исследования микроструктуры являются обязательными при отмеченных выше случаях, а также если это предусмотрено НД, одобренной Госатомнадзором России.

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 межкристаллитной коррозии выполняются согласно государственным стандартам, а металлографические исследования - согласно НД, утвержденной в установленном порядке

4.12.2. Механические испытания проводятся:

а) при аттестации технологии сварки;

б) 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;

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

4.12.3. Металлографические исследования проводятся:

а) при аттестации технологии сварки;

б) 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;

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

4.12.4. Основными видами механических испытаний являются испытания на статическое растяжение, статический изгиб или сплющивание и на ударный изгиб.

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

Испытания на ударную вязкость не являются обязательными для производственных сварных соединений деталей, работающих под давлением менее 8 МПа (80 кгс/см^2) при расчетной температуре стенки не выше 450°С, а также для всех сварных соединений деталей с толщиной стенки менее 12 мм.

4.12.5. Металлографические исследования не являются обязательными:

а) для сварных соединений деталей из стали перлитного класса при условии контроля соединений радиографией или ультразвуком в объеме 100%;

б) 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.

4.12.6. Проверка механических свойств, металлографические исследования и испытания на межкристаллитную коррозию должны проводиться на образцах, изготавливаемых из контрольных[1] или из производственных сварных соединений, вырезаемых из изделия.

4.12.7. 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.

4.12.8. Контрольные сварные соединения выполняются в виде:

а) стыкового соединения пластин - для контроля швов обечаек, выпуклых и плоских днищ и решеток;

б) стыкового соединения двух отрезков труб - для контроля швов трубопроводов и труб поверхностей нагрева котлов;

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

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

4.12.9. Контрольное сварное соединение должно быть проконтролировано в 100% объеме 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.

4.12.10. Для контроля производственных сварных стыковых соединений согласно пунктам 4.12.26 и 4.12.36 должно быть сделано, как минимум, одно контрольное соединение на все однотипные производственные соединения, выполненные каждым сварщиком в течение 6 мес. (в том числе для разных заказов), если НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке, не предусмотрено увеличенное количество контрольных соединений. После перерыва в работе сварщика более 3 мес. 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 с 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.

4.12.11. 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:

а) два образца для испытаний на статическое растяжение;

б) два образца для испытаний на статический изгиб;

в) три образца для испытаний на ударный изгиб;

г) 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 НД и (или) ПТД, утвержденными в установленном порядке;

д) два образца для испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии.

---

[1] Определение контрольного сварного соединения дано в Правилах по котлам.

Испытание на статический изгиб контрольных соединений труб наружным диаметром не более 108 мм допускается заменять испытанием на сплющивание. Испытания на сплющивание проводятся в случаях, оговоренных в НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

4.12.12. 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.

4.13. Нормы оценки качества

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

4.13.2. Допуски по геометрическим размерам готовых изделий должны отвечать требованиям Правил по котлам и НД, утвержденной в установленном порядке.

4.13.3. Качество сварных соединений должно удовлетворять нормам оценки качества (допустимых дефектов) сварных соединений, приведенным в приложении 3.

4.14. Гидравлическое испытание

4.14.1. Гидравлическому испытанию подлежат все котлы 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, а также всех сварных и других соединений подлежат:

а) 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% УЗК или иным равноценным неразрушающим методом дефектоскопии;

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

в) котлы 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.

4.14.2. Минимальное значение пробного давления ph при гидравлическом испытании для котлов, а также трубопроводов в пределах котла принимается:

при рабочем давлении не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2):

ph = 1,5p, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2);

при рабочем давлении более 0,5 МПа (5 кгс/см^2):

ph = 1,25p, но не менее p+0,3 МПа (3 кгс/см^2).

При проведении гидравлического испытания барабанных котлов, а также их пароперегревателей и экономайзеров за рабочее давление принимается давление в барабане 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 НД, утвержденной в установленном порядке.

Конструктор обязан выбрать такое значение пробного давления в указанных пределах, которое обеспечило бы наибольшую выявляемость дефектов в элементе, подвергаемом гидравлическому испытанию.

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

4.14.4. Завод-изготовитель обязан указывать в инструкции по монтажу и эксплуатации 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°С. В случаях, когда это необходимо по условиям характеристик металла, верхний предел температуры воды может быть увеличен до 80°С в соответствии с рекомендацией специализированной организации.

Разница температур металла и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадения влаги на поверхностях котла. Используемая для гидравлического испытания вода не должна загрязнять котел или вызывать интенсивную коррозию.

4.14.5. При заполнении котла водой должен быть удален воздух из внутренних полостей. Давление следует поднимать равномерно до достижения пробного.

Общее время подъема давления указывается в инструкции по монтажу и эксплуатации 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, из которых один должен иметь класс точности не ниже 1,5.

Использование сжатого воздуха или газа для подъема давления не допускается.

4.14.6. Котел 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.

4.14.7. После проведения гидравлического испытания необходимо обеспечить удаление воды.

4.14.8. Гидравлическое испытание на предприятии-изготовителе должно проводиться на специальном испытательном стенде, имеющем соответствующее ограждение и удовлетворяющем требованиям безопасности и инструкции по проведению гидроиспытаний, утвержденной главным инженером предприятия.

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

а) в каждом из совмещаемых элементов значение пробного давления составляет не менее указанного в пункте 4.14.2;

б) проводится сплошной контроль неразрушающими методами основного металла и сварных соединений тех элементов, в которых значение пробного давления принимается менее указанных в пункте 4.14.2.

4.15. Исправление дефектов в сварных соединениях

4.15.1. Недопустимые дефекты, обнаруженные в процессе изготовления, монтажа, ремонта, испытания и эксплуатации котлов, должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков.

4.15.2. Технология исправления дефектов и порядок контроля устанавливаются ПТД, разработанной в соответствии с требованиями Правил по котлам, и НД, утвержденной в установленном порядке.

4.15.3. Удаление дефектов следует проводить механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок. Максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

Допускается применение способов термической резки (строжки) для удаления внутренних дефектов с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом.

Полнота удаления дефектов должна быть проверена визуально и методом неразрушающего контроля (капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией либо травлением) в соответствии с НД (ПТД), утвержденной в установленном порядке.

4.15.4. Исправление дефектов без заварки мест их выборки допускается в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки.

4.15.5. 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.

4.16. Паспорт и маркировка

4.16.1. Каждый котел, автономный пароперегреватель и экономайзер должны поставляться предприятием-изготовителем заказчику с паспортом установленной формы в соответствии с настоящими Правилами (см. приложение 5).

К паспорту должна быть приложена инструкция по монтажу и эксплуатации, 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, коллектора, гибы труб и т.д.), предназначенные для реконструкции или ремонта, должны поставляться предприятием-изготовителем с удостоверением о качестве изготовления, содержащим сведения в объеме согласно требованиям соответствующих разделов паспорта (приложение 5).

4.16.2. На днищах барабанов или на корпусах котлов, а также на коллекторах должны быть нанесены клеймением (с учетом требований пункта 4.3.6) следующие данные:

а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

б) заводской номер изделия;

в) год изготовления;

г) расчетное давление в МПа (кгс/см^2);

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

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

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

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

а) наименование, товарный знак предприятия-изготовителя;

б) обозначение котла по государственным стандартам;

в) номер котла по системе нумерации предприятия-изготовителя;

г) год изготовления;

д) номинальная производительность, т/ч;

е) рабочее давление на выходе, МПа (кгс/см^2);

ж) номинальная температура пара на выходе, °С.

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

а) наименование, товарный знак предприятия-изготовителя;

б) обозначение котла по государственным стандартам

в) номер котла по системе нумерации предприятия-изготовителя;

г) год изготовления;

д) номинальная теплопроизводительность, ГДж/ч (Гкал/ч);

е) рабочее давление на выходе, МПа (кгс/см^2);

ж) номинальная температура воды на выходе, °С.

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

а) наименование, товарный знак предприятия-изготовителя;

б) номер пароперегревателя по системе нумерации предприятия-изготовителя;

в) год изготовления;

г) номинальная паропроизводительность, т/ч;

д) рабочее давление на выходе, МПа (кгс/см^2);

е) температура пара на выходе, °С.

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

а) наименование, товарный знак предприятия-изготовителя;

б) номер экономайзера по системе нумерации предприятия-изготовителя;

в) год изготовления;

г) предельное рабочее давление в экономайзере, МПа (кгс/см^2);

5. АРМАТУРА, ПРИБОРЫ И ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.1. Общие положения

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

а) устройствами, предохраняющими от повышения давления (предохранительными устройствами);

б) указателями уровня воды;

в) манометрами;

г) приборами для измерения температуры среды;

д) запорной и регулирующей арматурой;

е) приборами безопасности;

ж) питательными устройствами.

5.1.2. Кроме указанного в пункте 5.1.1, 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.

5.1.3. Оснащение контрольно-измерительными приборами котла для ОИАЭ определяется проектом котла, выполненным в соответствии с НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, оснащение котла контрольно-измерительными приборами может быть уточнено в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

5.2. Предохранительные устройства

5.2.1. 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.

5.2.2. 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.

5.2.3. В качестве предохранительных устройств допускается применять:

а) рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;

б) пружинные предохранительные клапаны прямого действия;

в) импульсные предохранительные устройства (ИПУ), состоящие из импульсного клапана (ИК) и главного предохранительного клапана (ГПК).

Использование других защитных устройств допускается после согласования с Госгортехнадзором России.

5.2.4. На паровых котлах давлением выше 4 МПа (40 кгс/см^2) (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 - 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 кгс/см^2) при установке двух клапанов.

5.2.5. 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, оборудованных автоматическими устройствами согласно пункту 5.7.4.

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

5.2.7. 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 государственным стандартам.

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

5.2.9. Предохранительные устройства должны устанавливаться:

а) в паровых котлах с естественной циркуляцией без пароперегревателя - на верхнем барабане или сухопарнике;

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

в) в водогрейных котлах - на выходных коллекторах или барабане;

г) в промежуточных пароперегревателях допускается установка всех предохранительных устройств пароперегревателя - на стороне входа пара;

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

5.2.10. При наличии у котла неотключаемого пароперегревателя часть предохранительных клапанов с пропускной способностью не менее 50% номинальной производительности котла должна быть установлена на выходном коллекторе пароперегревателя.

5.2.11. На паровых котлах с рабочим давлением более 4 МПа (40 кгс/см^2) 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.

5.2.12. 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.

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

5.2.14. 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.

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

5.2.15. 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 и экономайзера.

5.2.16. Отбор среды от патрубка или трубопровода, соединяющих предохранительное устройство *с защищаемым элементом, не допускается.*

5.2.17. 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 НД, утвержденной в установленном порядке.

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

5.2.19. 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 производить принудительное открытие клапана дистанционно со щита управления.

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

5.2.21. 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.

5.2.22. 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 исключить возможность ожога людей.

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

5.3. Указатели уровня воды

5.3.1. *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.

5.3.2. 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.

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 50мм. Установка на них промежуточных фланцев и запорных органов, за исключением сигнализаторов предельных уровней, не

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

5.3.3. 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.

5.3.4. 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.

5.3.5. В указателях уровня прямого действия паровых котлов должны применяться только плоские прозрачные пластины. При этом для котлов с рабочим давлением до 4 МПа (40 кгс/см^2) допускается применение как рифленых пластин, так и пластин, имеющих с обеих сторон гладкую поверхность. Для котлов с рабочим давлением более 4 МПа (40 кгс/см^2) должны применяться гладкие пластины со слюдяной прокладкой, предохраняющей 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 случае размещения указателей уровня в обогреваемых шкафах.

5.3.6. 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).

5.3.7. На котлах с давлением более 4 МПа (40 кгс/см^2) указатели уровня воды прямого действия должны быть снабжены кожухами для защиты персонала от разрушения прозрачных пластин.

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

а) 8 мм - при применении стеклянных прозрачных пластин;

б) 5 мм - при применении слюдяных пластин.

5.3.9. 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.

5.3.10. При давлении в барабане более 4,5 МПа (45 кгс/см^2) указатели уровня воды должны быть снабжены двумя последовательно расположенными запорными органами для отключения их от котла.

Применение крана с конической пробкой в качестве запорного органа допускается у котлов с рабочим давлением до 1,3 МПа (13 кгс/см^2).

5.3.11. 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.

5.3.12. 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.

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

5.3.14. 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 при 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 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.

5.4. Манометры

5.4.1. 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, локомобильных, жаротрубных котлов и котлов вертикального типа не обязательна.

5.4.2. 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.

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

5.4.4. 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 не обязательна.

5.4.5. 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.

5.4.6. Класс точности манометров должен быть не ниже:

а) 2,5 - при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см^2);

б) 1,5 - при рабочем давлении более 2,5 до 14 МПа (25 до 140 кгс/см^2);

в) 1,0 - при рабочем давлении более 14 МПа (140 кгс/см^2).

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

5.4.8. 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.

5.4.9. 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.

5.4.10. 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 кгс/см^2) и выше вместо трехходового крана должны устанавливаться вентили, позволяющие отключать манометр от котла, обеспечивать сообщение его с атмосферой и производить продувку сифонной трубки.

5.4.11. Манометры не допускаются к применению в следующих случаях:

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

б) если истек срок поверки манометра;

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

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

5.5. Приборы для измерения температуры

5.5.1. 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 входе и выходе пара.

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

5.5.3. 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 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.

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

5.5.5. 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.

5.5.6. 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.

5.5.7. 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.

5.5.8. 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.

5.6. Запорная и регулирующая арматура

5.6.1. Арматура, устанавливаемая на котле или его трубопроводах, должна иметь четкую маркировку на корпусе, в которой должны быть указаны:

а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

б) условный проход;

в) условное давление и температура среды;

г) направление потока среды.

При изготовлении арматуры по специальным техническим условиям вместо условного давления допускается указывать рабочее давление.

5.6.2. Соответствие арматуры с условным проходом 50 мм и более требованиям стандартов и (или) технических условий должно быть подтверждено паспортом завода-изготовителя, в котором должны быть указаны данные по химическому составу, механическим свойствам металла, режимам термической обработки и по неразрушающему контролю, если их проведение было предусмотрено техническими условиями. Данные должны относиться к основным деталям арматуры (корпусу, крышке, шпинделю, затвору и крепежу).

5.6.3. На маховиках арматуры должно быть обозначено направление вращения при открывании и закрывании арматуры.

5.6.4. Тип арматуры, ее количество и места установки должны выбираться организацией, проектирующей котел, исходя из обеспечения надежности предусмотренных 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.

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

5.6.6. На входе питательной воды в котел должны быть установлены обратный клапан, предотвращающий выход воды из котла, и запорный орган. Если котел имеет не отключаемый 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.

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

5.6.8. У котлов с давлением более 0,8 МПа (8 кгс/см^2) 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 кгс/см^2) 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 кгс/см^2) и не менее 10 мм для котлов давлением 14 МПа (140 кгс/см^2) и более.

5.6.9. При отводе среды от котла в сборный бак (сепаратор, расширитель и др.) 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.

5.6.10. 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 кгс/см^2).

5.6.11. 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[1].

5.6.12. 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.

5.6.13. 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.

5.6.14. 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.

5.7. Приборы безопасности

5.7.1. 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.

5.7.2. Паровые котлы с камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы автоматическими устройствами, прекращающими подачу топлива к горелкам при снижении уровня, а для прямоточных котлов - расход воды в котле ниже допустимого.

В котлах со слоевым сжиганием топлива автоматические устройства должны отключать в указанных выше случаях тягодутьевые устройства и топливоподающие механизмы топки.

5.7.3. 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.

5.7.4. Водогрейные котлы с камерным сжиганием топлива должны быть оборудованы автоматическими приборами, предотвращающими подачу топлива в топку котла, а при слоевом сжигании топлива - отключающими тягодутьевые устройства и топливоподающие механизмы топки в случаях:

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

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

в) 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;

г) 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 Gmin - минимально допустимый расход воды через котел, кг/ч; Qmax - 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).

5.7.5. На котлах должны быть установлены автоматически действующие звуковые и световые сигнализаторы верхнего и нижнего предельных положений уровней воды.

Аналогичная сигнализация должна выполняться по всем параметрам, по которым срабатывает на остановку котла автоматика безопасности (приборы безопасности).

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

---

[1] Рабочим местом машиниста котла при наличии центрального щита управления является щитовое помещение, а при отсутствии его - фронт котла.

а) погасания факела в топке;

б) отключения всех дымососов;

в) отключения всех дутьевых вентиляторов.

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

5.7.8. Необходимость оснащения котлов дополнительными приборами безопасности определяется разработчиком проекта котла.

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

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

5.7.11. 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.

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

5.8. Питательные устройства

5.8.1. 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.

5.8.2. Для питания котлов водой допускается применение:

а) центробежных и поршневых насосов с электрическим приводом;

б) центробежных и поршневых насосов с паровым приводом;

в) паровых инжекторов;

г) насосов с ручным приводом;

д) водопроводной сети.

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 кгс/см^2).

Пароструйный инжектор приравнивается к насосу с паровым приводом.

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

а) наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;

б) заводской номер;

в) номинальная подача при номинальной температуре воды;

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

д) номинальная температура воды перед насосом;

е) максимальный напор при номинальной подаче.

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

5.8.4. 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.

5.8.5. 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.

5.8.6. 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 сверх допустимого.

5.8.7. 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.

6. ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ КОТЛОВ

6.1. Общие положения

6.1.1. Стационарные котлы должны устанавливаться в зданиях и помещениях, отвечающих требованиям СНиП 11-35-76 "Котельные установки", СНиП 11-58-75 "Электростанции тепловые" и Правил по котлам.

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

6.1.2. Устройство помещений и чердачных перекрытий над котлами не допускается. Данное требование не распространяется на котлы, установленные в производственных помещениях в соответствии с пунктом 6.1.3.

6.1.3. Внутри производственных помещений допускается установка:

а) прямоточных котлов паропроизводительностью не более 4 т/ч каждый;

б) котлов, удовлетворяющих условию $(t - 100)\ V \leq 100$ (для каждого котла), где t - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °С; V - водяной объем котла, $м^3$;

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

г) котлов-утилизаторов - без ограничений.

6.1.4. 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.

6.1.5. 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.

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

Устройство приямков в котельных не допускается. В отдельных случаях, обоснованных технологической необходимостью, по решению проектной организации для размещения оборудования дробеочистки, узлов ввода и вывода теплотрасс и т.д. могут устраиваться приямки.

6.1.7. 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.

6.2. Освещение

6.2.1. 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 СНиП 11-4-79 "Естественное и искусственное освещение".

6.2.2. Помимо рабочего освещения, в котельных должно быть аварийное электрическое освещение.

Подлежат обязательному оборудованию аварийным освещением следующие места:

а) фронт котлов, а также проходы между котлами, сзади котлов и над котлами;

б) щиты и пульты управления;

в) водоуказательные и измерительные приборы;

г) зольные помещения;

д) вентиляторные площадки;

е) дымососные площадки;

ж) помещения для баков и деаэраторов;

з) оборудование водоподготовки;

и) площадки и лестницы котлов;

к) насосные помещения.

6.2.3. Рабочее и аварийное освещение, электрическое оборудование и его заземление должны соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок Минэнерго России.

6.3. Размещение котлов и вспомогательного оборудования

6.3.1. 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:

а) если топка с ручной загрузкой твердого топлива обслуживается с фронта и имеет длину не более 1 м;

б) при отсутствии необходимости обслуживания топки с фронта;

в) если котлы работают на газообразном или жидком топливе (при сохранении расстояния от горелочных устройств до стены котельной не менее 1 м).

6.3.2. Расстояние между фронтом котлов и выступающими частями топок, расположенных друг против друга, должно составлять:

а) для котлов, оборудованных механизированными топками, не менее 4 м;

б) для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, не менее 4 м, при этом расстояние между горелочными устройствами должно быть не менее 2 м;

в) для котлов с ручной загрузкой твердого топлива не менее 5 м.

6.3.3. 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.

6.3.4. 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), 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.

6.3.5. 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 и т.д.), а также между этими частями и выступающими частями здания (кронштейнами, колоннами, лестницами, рабочими площадками и т.п.) должна составлять не менее 0,7 м.

6.3.6. 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.

6.3.7. Запрещается установка в одном помещении с котлами и экономайзерами оборудования, не имеющего 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.

6.4. Площадки и лестницы

6.4.1. Для удобного и безопасного обслуживания котлов 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.

6.4.2. Площадки и ступени лестниц могут быть выполнены:

а) из просечно-вытяжного листа;

б) из рифленой листовой стали или из листа с негладкой поверхностью, полученной наплавкой или другим способом;

в) из сотовой или полосовой (на ребро) стали с площадью просвета ячеек не более 12 $см^2$.

Применение гладких площадок и ступеней лестниц, а также выполнение их из прутковой (круглой) стали запрещаются.

Площадки и ступени лестниц в котельной полуоткрытого и открытого типов должны быть выполнены из просечно-вытяжного листа, сотовой или полосовой стали.

6.4.3. 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°.

6.4.4. 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.

6.4.5. Расстояние по вертикали от площадки для обслуживания водоуказательных приборов до середины водоуказательного стекла должно быть не менее 1 и не более 1,5 м.

6.4.6. 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.

6.5. Топливоподача и шлако-, золоудаление

6.5.1. 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.

6.5.2. 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.

6.5.3. 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.

6.5.4. При шахтных топках с ручной загрузкой для древесного топлива или торфа должны быть устроены загрузочные бункера с крышкой и откидным дном.

6.5.5. При сжигании жидкого топлива под форсунками необходимо устанавливать поддоны с песком для предотвращения попадания топлива на пол котельной.

7. ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

7.1. Общие требования

7.1.1. 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. Допускается также применение других эффективных способов обработки воды, гарантирующих выполнение требований настоящего пункта.

7.1.2. Выбор способа обработки воды для питания котлов должен проводиться специализированной проектной организацией.

7.1.3. 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.

7.1.4. 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 должен быть 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.

7.1.5. Для паровых и водогрейных котлов наладочными организациями должны быть разработаны инструкции и режимные карты с учетом Правил по котлам, инструкций организаций-изготовителей, типовых инструкций, утвержденных в установленном порядке: методических указаний по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов, методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов.

Инструкции по эксплуатации установок докотловой обработки воды должны разрабатываться организациями-изготовителями установок.

7.1.6. Инструкции и режимные карты должны быть утверждены руководителем организацией-владельцем котла и находиться на рабочих местах персонала.

7.2. Требования к качеству питательной воды

7.2.1. Показатели качества питательной воды котлов с естественной и многократной принудительной циркуляцией паропроизводительностью 0,7 т/ч и более не должны превышать значений, указанных:

а) для газотрубных котлов - в табл. 3;

Таблица 3

Нормы качества питательной воды паровых 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[1]	100

[1] Для котлов, не имеющих экономайзеров, и котлов с чугунными экономайзерами содержание растворенного кислорода допускается от 100 мкг/кг.

б) для водотрубных котлов с естественной циркуляцией (в том числе котлов-бойлеров) с рабочим давлением пара до 4 МПа (40 кгс/см^2) - в табл. 4;

Таблица 4

Нормы качества питательной воды водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара до 4 МПа (40 кгс/см^2)

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[1] / 40	15[1] / 20	10[1] / 15	5[1] / 10
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	Не нормируется	300[1] / Не нормируется	100[1] / 200	50[1] / 100
Содержание соединений меди (в пересчете на Cu), мкг/кг	Не нормируется			10[1] / Не нормируется
Содержание растворенного кислорода (для котлов с паропроизводительностью 2 т/ч и более)[2], мкг/кг	50[1] / 100	30[1] / 50	20[1] / 50	20[1] / 30
Значение pH при 25 °C[3]	8,5-10,5			
Содержание нефтепродуктов, мкг/кг	5	3	3	0,5

[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 организацией, может быть допущено снижение значения pH до 7,0.

в) для водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара 10 МПа (100 кгс/см^2) - в табл. 5.

Таблица 5

Нормы качества питательной воды водотрубных котлов с естественной циркуляцией и рабочим давлением пара 10 МПа (100 кгс/см^2)

Показатель	Для котлов, работающих	
	на жидком топливе	на других видах топлива
Общая жесткость, мкг-экв/кг	1	3
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	20	30
Содержание соединений меди (в пересчете на Cu), мкг/кг	5	5
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	10	10
Значение pH при 25°C[1]	9,1±0,1	9,1±0,1
Содержание нефтепродуктов, мкг/кг	0,3	0,3

[1] При восполнении потерь пара и конденсата химически очищенной водой допускается повышение значения pH до 10,5.

г) для энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара до 5 МПа (50 кгс/см^2) - в табл. 6;

Таблица 6

Нормы качества питательной воды паровых энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара до 5 МПа (50 кгс/см^2)

Показатель	Рабочее давление, МПа (кгс/см^2)				
	0,9 (9)	1,4 (14) и 1,8 (18)		4 (40) и 5 (50)	
	Температура греющего газа (расчетная), °C				
	до 1200 включительно	до 1200 включительно	свыше 1200	до 1200 включительно	свыше 1200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30[1] / 20	40[1] / 30	40		
Общая жесткость, мкг-экв/кг	40[1] / 70	20[2] / 50	15	10	5
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	Не нормируется		150	100	50[3]
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[4]				
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	5	3	2	1	0,3

[1] В числителе указано значение для водотрубных, в знаменателе - для газотрубных котлов.

[2] Для водотрубных котлов с рабочим давлением пара 1,8 МПа (18 кгс/см^2) 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 Госгортехнадзором России нормативы по допускаемому количеству отложений на внутренней поверхности парогенерирующих труб. Заключение о возможности указанного увеличения содержания соединений железа в питательной воде дается специализированной организацией.

[4] Верхнее значение величины pH устанавливается не более 9,5 в зависимости от материалов, применяемых в оборудовании пароконденсатного тракта.

Примечание. Для газотрубных котлов-утилизаторов вертикального типа с рабочим давлением пара свыше 0,9 МПа (9 кгс/см^2), а также для содорегенерационных котлов показатели качества питательной воды нормируются по значениям последней колонки таблице 6. Кроме того, для содорегенерационных котлов нормируется солесодержание питательной воды, которое не должно быть более 50 мг/кг.

д) для энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара 11 МПа (110 кгс/см^2) - в табл. 7;

Таблица 7

Нормы качества питательной воды энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов с рабочим давлением пара 11 МПа (110 кгс/см^2)

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[1]
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг[2]	300
Удельная электрическая проводимость при 25 °C, мкСм/см [2]	2,0
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	0,3

[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.

е) для высоконапорных котлов парогазовых установок - в таблице 8;

Таблица 8

Нормы качества питательной воды высоконапорных котлов парогазовых установок

Показатель	Рабочее давление пара, МПа (кгс/см^2)		
	4 (40)	10 (100)	14 (140)
Общая жесткость, мкг-экв/кг	5	3	2
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	50[1]	30[1]	20[1]
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	20	10	10
Значение pH при 25°C	9,1±0,2	9,1±0,1	9,1±0,1
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг [2]	Не нормируется	300	200
Удельная электрическая проводимость при 25 °C, мкСм/см [2]	Не нормируется	2,0	1,5
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0	0,3	0,3

[1] Допускается превышение норм по содержанию железа на 50% при работе парогенератора на природном газе.

[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.

7.2.2. Показатели качества питательной воды для водотрубных котлов с естественной циркуляцией с рабочим давлением пара 14 МПа (140 кгс/см^2) и всех энергетических прямоточных котлов должны удовлетворять требованиям действующих Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей.

7.2.3. Качество подпиточной и сетевой воды водогрейных котлов должно удовлетворять требованиям, указанным в таблице 9.

Таблица 9

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 при pH не более 8,5	800[1] / 700	750[1] / 600	375[1] / 300	800[1] / 700	750[1] / 600	375[1] / 300
При pH более 8,5	Не допускается			По расчету РД 24.031.120-91		
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50	30	20	50	30	20
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	300	300[1] / 250	250[1] / 200	600[1] / 500	500[1] / 400	375[1] / 300
Значение pH при 25°С	От 7,0 до 8,5			От 7,0 до 11,0[2]		
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0					

[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.

Примечание. 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 Минэнерго России.

7.3. Требования к качеству котловой воды

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 другой отраслевой НД или на основании результатов теплохимических испытаний.

При этом для паровых котлов с давлением до 4 МПа (40 кгс/см^2) 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.

Для паровых котлов давлением свыше 4 МПа (40 кгс/см^2) до 10 МПа (100 кгс/см^2) включительно относительная щелочность котловой воды не должна превышать 50%, для котлов давлением свыше 10 МПа (100 кгс/см^2) до 14 МПа (140 кгс/см^2) включительно не должна превышать 30%.

8. РЕГИСТРАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ, ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

8.1. Регистрация

8.1.1. Котлы ОИАЭ, на которые распространяются настоящие Правила, до пуска их в работу после учета в эксплуатирующей организации должны быть зарегистрированы в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России.

8.1.2. Регистрация производится после проведения первичного технического освидетельствования котла на основании письменного заявления администрации организации-владельца котла.

При регистрации должны быть представлены:

а) паспорт[1];

[1] При отсутствии заводского паспорта он может быть составлен специализированной организацией.

б) акт об исправности котла, если он прибыл с завода-изготовителя в собранном виде;

в) свидетельство об окончании монтажа;

г) чертежи помещения котельной, выполненные проектной организацией (план и поперечный разрез, а при необходимости - и продольный разрез);

д) справка о соответствии водоподготовки проекту;

е) справка о наличии и соответствии проекту питательных устройств с их характеристиками;

ж) инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла;

з) копия записи в паспорте котла с результатами проведения первичного технического освидетельствования.

Перечисленные документы, кроме паспорта, должны быть подписаны руководителем организации-владельца котла и переплетены совместно с паспортом.

8.1.3. Свидетельство об окончании монтажа должно составляться организацией, производившей монтаж, подписываться руководителем этой организации, а также организации-владельца котла и скрепляться печатями.

В свидетельстве об окончании монтажа должны быть приведены следующие данные:

а) наименование монтажной организации;

б) наименование организации-владельца котла;

в) наименование завода-изготовителя котла и его заводской номер;

г) сведения о материалах, примененных монтажной организацией, не вошедших в объем поставки завода-изготовителя котла;

д) сведения о сварке (вид сварки, тип и марка электродов), фамилии сварщиков и номера их удостоверений, результаты испытания контрольных стыков (образцов);

е) сведения о проверке системы труб пропуском шара и о промывке котла;

ж) сведения о стилоскопировании элементов котла, работающих при температуре стенки выше 450°С;

з) общее заключение о соответствии произведенных монтажных работ настоящим Правилам, проекту, техническим условиям и инструкции по монтажу и эксплуатации котла и пригодности его к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

8.1.4. Межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России обязан в течение 5 дней рассмотреть представленную документацию. При соответствии документации на котел требованиям настоящих Правил межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России регистрирует котел, после чего документы прошнуровываются и опечатываются, в паспорт ставятся штамп и регистрационный номер, и паспорт со всеми документами возвращается организации-владельцу котла.

Отказ в регистрации сообщается организации-владельца котла в письменном виде с указанием причин отказа и со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил.

8.1.5. Котлы после демонтажа и установки на новом месте ОИАЭ до пуска в работу должны быть перерегистрированы в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России.

8.1.6. При передаче котла другой эксплуатирующей организации ОИАЭ, а также после демонтажа и установки его на новое место до пуска в работу котел подлежит перерегистрации.

8.1.7. Для снятия с учета зарегистрированного котла в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России организации-владелец котла обязана представить в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России заявление с обоснованием причины снятия и паспорт котла.

8.1.8. ОИАЭ, на которых эксплуатируются паровые и водогрейные котлы, являются опасными производственными объектами и должны быть зарегистрированы в Государственном реестре опасных производственных объектов в порядке, установленном Правилами регистрации объектов в Государственном реестре опасных производственных объектов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации.

8.2. Техническое освидетельствование

8.2.1. Котлы, на которые распространяется действие настоящих Правил, должны подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию.

Первичное техническое освидетельствование котлов должно проводиться до их регистрации.

8.2.2. Техническое освидетельствование котлов проводится комиссией, назначенной приказом руководства организации-владельца котла.

В состав комиссии должны быть включены:

- работник организации-владельца котла, назначенный приказом по этой организации для осуществления надзора за техническим состоянием и эксплуатацией котлов (далее – лицо по надзору);
- лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию данного котла;
- другие работники организации-владельца котла и специализированных организаций.

Инспектор Госатомнадзора России имеет право присутствовать при работе комиссии по техническому освидетельствованию.

Инспектор Госатомнадзора России осуществляет инспекции котлов, подлежащих регистрации в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России, перед их регистрацией, после ремонта с применением сварки и в других случаях (см. пункты 8.2.13 и 8.2.19). Порядок проведения инспекций котлов, объем подготовительных работ для проведения таких инспекций устанавливаются руководящими документами Госатомнадзора России.

Освидетельствование пароперегревателей и экономайзеров, составляющих с котлом один агрегат, производится одновременно с котлом.

8.2.3. Котел должен быть остановлен не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте. Организация-владелец котла не позднее чем за 5 дней обязана уведомить комиссию о предстоящем освидетельствовании котла.

Если по условиям производства не представляется возможным предъявить котел для технического освидетельствования в назначенный срок, организация-владелец котла обязана предъявить его досрочно.

8.2.4. Комиссия проводит периодическое техническое освидетельствование в следующие сроки:

а) наружный и внутренний осмотр - не реже одного раза в 4 года;

б) гидравлическое испытание - не реже одного раза в 8 лет.

Если по условиям производства не представляется возможным предъявить котел для технического освидетельствования в назначенный срок, организация-владелец котла обязана предъявить его досрочно.

Гидравлическое испытание котлов проводится только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров.

8.2.5. День проведения технического освидетельствования котла устанавливается администрацией организации-владельца котла по предварительному согласованию с комиссией по техническому освидетельствованию или с лицом, проводящими освидетельствование, а также с инспектором Госатомнадзора России. Работа котла должна быть прекращена не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте.

Администрация организации-владельца котла несет ответственность за своевременную и качественную подготовку котла к техническому освидетельствованию.

8.2.6. Техническое освидетельствование котла состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания. Конкретные объемы, методы и периодичность технических освидетельствований котлов должны быть определены изготовителем и указаны в инструкциях по монтажу и эксплуатации.

При освидетельствовании допускается использовать все методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.

Техническое освидетельствование котлов, которые по конструкционным особенностям, радиационной обстановке или другим причинам недоступны (или ограниченно доступны) для периодического контроля, должно проводиться с применением дистанционных средств и неразрушающих методов контроля металла и сварных соединений. В каждом конкретном случае для таких котлов должны быть разработаны инструкции по проведению технического освидетельствования. Перечень таких котлов должен направляться в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России.

8.2.7. Наружный и внутренний осмотры имеют целью:

а) при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и документацией на котел, а также, что котел и его элементы не имеют повреждений;

б) при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность котла и возможность его дальнейшей работы.

8.2.8. 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.

8.2.9. Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов котла и плотности соединений.

Значение пробного гидравлического давления принимается согласно пункту 4.14.2 настоящих Правил.

При проведении гидравлического испытания должны соблюдаться требования подраздела 4.14. 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 давления.

8.2.10. Монтируемые энергетические и водогрейные котлы на ОИАЭ 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 монтажная комиссия из представителей персонала, эксплуатирующего котел, и лаборатории (службы) металлов организации-владельца котла 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 монтажной 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 комиссии по техническому освидетельствованию 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.

8.2.11. Котлы, которые подвергались внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию на заводе-изготовителе и прибыли на место установки в собранном виде, подлежат первичному техническому освидетельствованию на месте установки лицом по надзору совместно с ответственным за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

8.2.12. Проверка технического состояния элементов котла, не доступных для внутреннего и наружного осмотров, должна производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации, в которой должны быть указаны объем, методы и периодичность контроля.

8.2.13. Организация-владелец котла обязана самостоятельно проводить наружный и внутренний осмотры после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов, но не реже чем через 12 мес, а также перед предъявлением котла для технического освидетельствования. При этом ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию обязан обеспечить устранение выявленных дефектов до предъявления котла для освидетельствования.

На ОИАЭ допускается проведение внутренних осмотров котлов в период их капитального ремонта, но не реже одного раза в 4 года.

Гидравлическое испытание рабочим давлением организация-владелец котла обязана проводить каждый раз после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла, если характер и объем ремонта не вызывают необходимости внеочередного освидетельствования.

8.2.14. Внеочередное освидетельствование котлов должно быть проведено в следующих случаях:

а) если котел находился в бездействии более 12 мес.;

б) если котел был демонтирован и установлен на новом месте;

в) если произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов котла (барабана, коллектора, жаровой трубы, трубной решетки, трубопроводов в пределах котла, сухопарника, грязевика, огневой камеры);

г) если сменено более 15% анкерных связей любой стенки;

д) после замены барабана, коллектора экрана, пароперегревателя, пароохладителя или экономайзера;

е) если сменено одновременно более 50% общего количества экранных и кипятильных или дымогарных труб или 100% пароперегревательных и экономайзерных труб;

ж) по требованию инспектора Госатомнадзора России, комиссии по техническому освидетельствованию или лица по надзору.

8.2.15. Перед наружным и внутренним осмотрами 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 комиссия, которая проводит техническое освидетельствование, имеют право потребовать вскрытия обмуровки или снятия изоляции полностью или частично, а при проведении внутреннего осмотра котла с дымогарными трубами - полного или частичного удаления труб.

8.2.16. 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 эксплуатирующей организацией ОИАЭ, при этом должен быть проведен поверочный расчет пропускной способности предохранительных клапанов.

8.2.17. Если при освидетельствовании котла проводились механические испытания металла барабана или других основных элементов котла и в результате испытаний элемента из углеродистой стали было установлено, что временное сопротивление ниже 320 МПа (32кгс/мм^2) 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 специализированной организации. Допускаемые значения указанных характеристик для легированных сталей устанавливаются в каждом конкретном случае предприятием-изготовителем или специализированной организацией.

8.2.18. 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 специализированной организацией.

8.2.19. Если при анализе дефектов, выявленных при освидетельствовании котлов, будет установлено, что их возникновение связано с режимом эксплуатации котлов на данном предприятии или свойственно котлам данной конструкции, то комиссия, проводившая освидетельствование, должна потребовать проведения внеочередного освидетельствования всех установленных на данном предприятии котлов, эксплуатация которых проводилась по одинаковому режиму, или соответственно всех котлов данной конструкции с уведомлением об этом межрегионального территориального округа Госатомнадзора России.

8.2.20. Результаты проведенного технического освидетельствования и заключение о возможности дальнейшей эксплуатации котла с указанием разрешенных параметров эксплуатации котла и срока следующего очередного технического освидетельствования заносятся в паспорт котла и подписываются членами комиссии.

При проведении внеочередного технического освидетельствования должна быть указана причина, вызвавшая необходимость такого освидетельствования.

Если при техническом освидетельствовании проводились дополнительные испытания и исследования, то в паспорте 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.

Для котлов, регистрируемых в межрегиональных территориальных округах Госатомнадзора России, копия записи с подписями членов комиссии направляется инспектору Госатомнадзора России не позднее чем через 5 дней после освидетельствования.

Установленный срок следующего технического освидетельствования не должен превышать указанного в настоящих Правилах.

8.2.21. 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.

Техническое освидетельствование проводится в соответствии с настоящими Правилами и инструкциями. Указанные инструкции разрабатываются с учетом методических указаний по проведению технического освидетельствования металлоконструкций паровых и водогрейных котлов, утвержденных в установленном порядке эксплуатирующей организацией ОИАЭ или, по ее решению, специализированной организацией.

8.2.22. Межрегиональному территориальному округу Госатомнадзора России предоставляется право в исключительных случаях продлевать установленные сроки освидетельствования котлов по обоснованному письменному ходатайству администрации организации-владельца котла с представлением заключения специализированной или экспертной организации, подтверждающего работоспособное состояние котла.

8.2.23. 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.

8.2.24. Эксплуатация котла сверх расчетного срока службы может быть допущена межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России на основании заключения специализированной или экспертной организации о возможностях и условиях его дальнейшей эксплуатации.

8.3. Пусконаладочные работы

8.3.1. Пусконаладочные работы на вновь вводимых котлах или на их дополнительном оборудовании должны выполняться специализированными организациями по наладке перед их первичных техническим освидетельствованием.

После ремонта или реконструкции котла, эксплуатируемого на ОИАЭ, пусконаладочные работы выполняются организацией-владельцем котла или по его решению - специализированной организацией.

8.3.2. Розжиг котла для проведения пусконаладочных работ осуществляется после его проверки организацией-владельцем котла, при которой контролируется:

а) наличие и исправность контрольно-измерительных приборов, приборов безопасности и сигнализации, предусмотренных требованиями настоящих Правил и проекта;

б) наличие обученного и аттестованного обслуживающего персонала и специалистов, прошедших проверку знания настоящих Правил;

в) наличие на рабочих местах утвержденных производственных инструкций, необходимой эксплуатационной документации;

г) исправность питательных приборов;

д) правильность включения котла в общий паропровод, а также подключение питательных продувочных и дренажных линий;

е) акт приемки оборудования топливоподачи;

ж) обеспечение необходимого качества питательной воды.

8.3.3. В период пусконаладочных работ на котле ответственность за безопасность его обслуживания должна быть определена совместным приказом руководителей организации-владельца котла и пусконаладочной организации.

8.3.4. Перед сдачей котла в постоянную эксплуатацию при пусконаладочных работах следует:

а) опробовать все устройства, включая резервные;

б) проверить измерительные приборы;

в) настроить системы автоматического регулирования котла с проведением динамических испытаний при необходимости;

г) наладить системы управления, блокировки и сигнализации;

д) отрегулировать предохранительные клапаны;

е) настроить режим горения;

ж) наладить водно-химический режим котла.

8.3.5. По окончании пусконаладочных работ проводится комплексное опробование котла и вспомогательного оборудования с номинальной нагрузкой в течение 72 ч.

Начало и конец комплексного опробования устанавливаются приказом по организации-владельцу котла. Окончание комплексного опробования оформляется актом, фиксирующим сдачу котла в эксплуатацию, в том числе должны быть представлены технический отчет о наладочных работах с таблицами и инструкциями, графиками и другими материалами, отражающими установленные и фактически полученные данные по настройке и регулировке устройств, описания и чертежи всех изменений (схемы, конструктивные), которые были внесены на стадии наладки.

По окончании комплексного опробования котел в течение трех дней должен быть предъявлен комиссии для первичного технического освидетельствования.

8.4. Ввод в эксплуатацию котлов

8.4.1. Разрешение на ввод в эксплуатацию вновь установленного котла должна осуществляться в соответствии с настоящими Правилами при наличии лицензии Госатомнадзора России на эксплуатацию ОИАЭ в виде приказа по организации-владельцу котла на основании технического освидетельствования, при наличии в паспорте котла штампа межрегионального территориального округа Госатомнадзора России о регистрации котла и результатов проверки организации обслуживания котла администрацией ОИАЭ (см. пункт 8.4.2).

8.4.2. При проверке организации обслуживания котла контролируется:

а) наличие и исправность в соответствии с требованиями настоящих Правил арматуры, контрольно-измерительных приборов и приборов безопасности;

б) исправность питательных приборов и соответствие их проекту и требованиям настоящих Правил;

в) соответствие водно-химического режима котла требованиям настоящих Правил;

г) правильность включения котла в общий паропровод, а также подключения питательных, продувочных и дренажных линий;

д) наличие аттестованного обслуживающего персонала, а также инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний настоящих Правил и инструкций;

е) наличие производственных инструкций для персонала котельной, сменных и ремонтных журналов;

ж) соответствие помещения котельной проекту и требованиям настоящих Правил.

Текст приказа о вводе котла в эксплуатацию записывается в его паспорте комиссией по техническому освидетельствованию.

О вводе в эксплуатацию котла администрация организации-владельца котла должна сообщать в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России в пятидневный срок.

8.4.3. На каждом котле, введенном в эксплуатацию, должна быть на видном месте прикреплена табличка форматом не менее 300 х 200 мм с указанием следующих данных:

а) регистрационного номера;

б) разрешенного давления;

в) числа, месяца и года следующего технического освидетельствования.

8.4.4. Котел может быть включен в работу после выполнения требований пунктов 8.4.2 и 8.4.3.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ

9.1. Организация эксплуатации

9.1.1. Администрация организации-владельца котла ОИАЭ обязана:

а) обеспечивать укомплектованность штата работниками, связанными с эксплуатацией котлов, в соответствии с установленными требованиями;

б) допускать к работе на паровых и водогрейных котлах лиц, соответствующих квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

в) назначать приказом лицо (лиц) по надзору из числа специалистов, прошедших в установленном порядке проверку знания настоящих Правил. Количество лиц по надзору должно определяться исходя из расчета времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на указанных лиц должностной инструкцией;

г) назначать необходимое количество ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов из числа специалистов, прошедших проверку знаний в установленном порядке;

д) разработать и утвердить инструкцию ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов на основе НД, одобренной Госатомнадзором России;

е) разработать и утвердить производственную инструкцию для персонала, обслуживающего котлы, на основе НД, одобренной Госатомнадзором России, инструкций организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов с учетом компоновки и условий эксплуатации котлов и их оборудования на ОИАЭ. Инструкция должна находиться на рабочих местах и выдаваться под расписку обслуживающему персоналу;

ж) обеспечивать подготовку и аттестацию работников в соответствии с настоящими Правилами;

з) иметь нормативные правовые акты и НД, устанавливающие правила ведения работ на котлах;

и) организовывать и проводить производственный контроль за соблюдением требований настоящих Правил и инструкций;

к) обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за эксплуатацией котлов;

л) проводить технические освидетельствования и диагностику котлов в определенные сроки и по предписанию Госатомнадзора России и его межрегионального территориального округа;

м) предотвращать проникновение посторонних лиц в помещения, где размещены котлы;

н) выполнять предписания Госатомнадзора России, его межрегионального территориального округа и должностных лиц, выдаваемые ими в соответствии с их полномочиями;

о) проводить мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на котлах, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварий;

п) анализировать причины возникновения аварий и инцидентов при эксплуатации котлов, принимать меры по их устранению, вести учет аварий и инцидентов на котлах;

р) своевременно информировать в установленном порядке Госатомнадзор России, его межрегиональный территориальный округ, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об авариях при эксплуатации котлов;

с) представлять в Госатомнадзор России или в его межрегиональный территориальный округ информацию об авариях и инцидентах, причинах их возникновения и принятых мерах;

т) информировать инспектора межрегионального территориального округа Госатомнадзора России о предстоящих проведенных обследованиях котлов и о их результатах, представлять в установленном порядке ежегодные отчеты об обеспечении безопасности котлов в межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России.

9.1.2. В котельной должны быть часы и телефон для связи с местами потребления пара, а также с техническими службами и администрации организации-владельца котла.

При эксплуатации котлов-утилизаторов, кроме того, должна быть установлена телефонная связь между пультами котлов-утилизаторов и источников тепла.

9.1.3. В котельную не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной. В необходимых случаях посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения администрации организации-владельца котла и в сопровождении его представителя.

9.1.4. Лицо (группа лиц) по надзору должно осуществлять свою работу по плану, утвержденному руководством организации. При этом, в частности, оно (они) обязано (обязаны):

а) осматривать котлы в рабочем состоянии и проверять соблюдение установленных режимов при их эксплуатации;

б) принимать участие в работе комиссии по техническому освидетельствованию котлов;

в) осуществлять контроль за подготовкой и своевременным предъявлением котлов к техническому освидетельствованию;

г) вести книгу учета и технического освидетельствования котлов ОИАЭ;

д) контролировать выполнение выданных им предписаний и предписаний, выданных межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России;

е) контролировать своевременность и полноту проведения планово-предупредительных ремонтов котлов, а также соблюдение настоящих Правил при проведении ремонтных работ;

ж) проверять соблюдение установленного настоящими Правилами порядка допуска рабочих к обслуживанию котлов, а также участвовать в комиссиях по проверке знаний и периодической проверке знаний у специалистов и обслуживающего персонала;

з) проверять выдачу инструкций обслуживающему персоналу, а также наличие инструкций на рабочих местах;

и) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

к) участвовать в инспекциях котлов, проводимых инспектором Госатомнадзора России.

9.1.5. При выявлении неисправностей котла, а также нарушений настоящих Правил и инструкций в процессе эксплуатации котлов лицо по надзору должно потребовать от ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла устранения этих неисправностей или нарушений, а в случае необходимости - принять меры по выводу котла из работы (см. пункт 9.1.6).

9.1.6. Лицу (лицам) по надзору администрацией организации-владельца котла может быть предоставлено право:

а) выдавать обязательные для исполнения руководителями и специалистами структурных подразделений предписания по устранению нарушений настоящих Правил;

б) представлять администрации организации-владельца котла предложения по устранению причин, порождающих нарушения;

в) предлагать руководству подразделений при выявлении среди обслуживающего персонала необученных лиц, а также лиц, показавших неудовлетворительные знания, отстранить их от обслуживания котлов;

г) представлять администрации организации-владельца котла предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц обслуживающего персонала, нарушающих настоящие Правила и инструкции.

9.1.7. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов обязан:

а) регулярно осматривать котлы в рабочем состоянии;

б) ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с обслуживающим персоналом по повышению его квалификации;

г) участвовать в проведении технического освидетельствования котлов;

д) хранить паспорта котлов и инструкции заводов-изготовителей по их монтажу и эксплуатации;

е) проводить противоаварийные тренировки с персоналом котельной;

ж) проверять правильность ведения технической документации при эксплуатации и ремонте котлов;

з) участвовать в комиссии по проверке знаний инженерно-технических работников и обслуживающего персонала;

и) своевременно выполнять предписания, выданные межрегиональными территориальными округами Госатомнадзора России.

9.1.8. Ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов организации (цеха, участка) возлагается приказом руководителя организации-владельца котла на работника, которому подчинен обслуживающий персонал. Номер и дата приказа о назначении ответственного лица должны быть записаны в паспорте котла.

На время отпуска, командировок, болезни или в других случаях отсутствия ответственного лица выполнение его обязанностей возлагается приказом на другого работника, прошедшего проверку знаний настоящих Правил. Запись об этом в паспорте котла не делается.

9.1.9. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов должен обеспечивать:

а) содержание котлов в работоспособном состоянии и эксплуатацию их в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях (нормальную эксплуатацию), *см. приложение 1*;

б) обслуживание котлов обученным и аттестованным персоналом;

в) выполнение обслуживающим персоналом инструкции по режимам работы сосудов и безопасному их обслуживанию;

г) проведение своевременных ремонтов и подготовку котлов к техническому освидетельствованию;

д) свое участие в комиссии по проверке знаний инженерно-технических работников и обслуживающего персонала;

е) выполнение контроля за состоянием металла и сварных соединений элементов котлов в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

ж) своевременную подготовку котлов к техническому освидетельствованию;

з) свое участие в инспекциях котлов, проводимых инспектором Госатомнадзора России;

и) своевременное устранение выявленных неисправностей котлов.

9.1.10. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов обязан:

а) осматривать котел, находящийся в рабочем состоянии, с установленной администрацией организации-владельца котла периодичностью;

б) ежедневно проверять записи в сменном журнале с росписью в нем;

в) проводить работу с обслуживающим персоналом по повышению его квалификации;

г) участвовать в технических освидетельствованиях котлов;

д) хранить паспорта котлов и инструкции организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации котлов;

е) проводить противоаварийные тренировки с обслуживающим персоналом;

ж) участвовать в инспекциях, проводимых инспектором Госатомнадзора России;

з) своевременно выполнять предписания, выданные межрегиональным территориальным округом Госатомнадзора России;

и) проводить периодически, не реже одного раза в год, обследование котлов с последующим уведомлением инспектора межрегионального территориального округа Госатомнадзора России о результатах этого обследования (в части сосудов, зарегистрированных в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России);

к) вести учет наработки циклов нагружения котлов, эксплуатирующихся в циклическом режиме;

л) прекратить эксплуатацию котлов при выявлении неисправностей, которые могут привести к авариям или травмированию людей.

9.1.11. Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов имеет право:

а) отстранять от обслуживания котлов лиц из числа обслуживающего персонала, допускающих нарушения инструкций или показавших неудовлетворительные знания;

б) выдавать обязательные для исполнения руководителями и специалистами структурных подразделений предписания по устранению нарушений настоящих Правил;

в) представлять руководству организации-владельца котла предложения по привлечению к ответственности инженерно-технических работников и лиц обслуживающего персонала, нарушающих требования настоящих Правила и инструкций;

г) предлагать руководству подразделений при выявлении среди обслуживающего персонала необученных лиц, а также лиц, показавших неудовлетворительные знания, отстранять их от обслуживания сосудов;

д) представлять руководству предложения по привлечению к ответственности специалистов и лиц из числа обслуживающего персонала, нарушающих требования настоящих Правил и инструкций;

е) представлять руководству организации-владельца котла предложения по устранению причин, порождающих нарушения требований настоящих Правил и инструкций.

9.1.12. Администрация организации-владельца котла должна обеспечить разработку и утверждение для котлов методик проведения:

а) дезактивации котлов, которые могут получить радиационное загрязнение в результате нарушений в работе и аварий на ОИАЭ;

б) контроля основного металла, сварных соединений и проверок работоспособности котлов после нарушений в работе и аварий на ОИАЭ.

9.2. Обслуживание

9.2.1. Обучение и проверка знаний машинистов (кочегаров), операторов котельной и водосмотров должны проводиться в учебных центрах ОИАЭ, если данные центры имеют необходимые условия для подготовки, подтвержденные соответствующим заключением межрегионального территориального округа Госатомнадзора России.

Индивидуальная подготовка обслуживающего персонала не допускается.

9.2.2. Проверка знаний операторов (машинистов) котлов проводится комиссией с участием инспектора Госатомнадзора России. Лицам, прошедшим проверку знаний, должны быть выданы удостоверения за подписью председателя комиссии и инспектора Госатомнадзора России.

9.2.3. О дне проведения проверки знаний администрация обязана уведомить межрегиональный территориальный округ Госатомнадзора России не позднее чем за 5 дней.

9.2.4. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего котлы, должна проводиться не реже одного раза в 12 мес.

Внеочередная проверка знаний проводится:

а) при внесении изменений в инструкцию по обслуживанию котла;

б) в случае перевода на обслуживание котлов другого типа;

в) при переводе котла на сжигание другого типа топлива;

г) по решению администрации организации-владельца котла или по требованию инспектора Госатомнадзора России.

Комиссия по периодической или внеочередной проверке знаний назначается приказом по предприятию.

9.2.5. Результаты проверки знаний обслуживающего персонала оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

9.2.6. При перерыве в работе по специальности более 12 мес. обслуживающий персонал после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков по программе, утвержденной руководством предприятия.

9.2.7. Допуск обслуживающего персонала к самостоятельному обслуживанию котлов должен оформляться приказом по ОИАЭ (цеху, службе).

9.2.8. Запрещается поручать машинисту (кочегару), оператору котельной и водосмотру, находящимся на дежурстве, выполнение во время эксплуатации котла каких-либо других работ, не предусмотренных производственной инструкцией.

9.2.9. 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.

9.2.10. 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 нарушениях режима работы, которые могут вызвать повреждение котла.

9.3. Проверка контрольно-измерительных приборов, автоматических защит, арматуры и питательных насосов

9.3.1. Проверка исправности действия манометров, предохранительных клапанов, указателей уровня воды и питательных насосов должна проводиться в следующие сроки:

а) для котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см^2) включительно - не реже одного раза в смену;

б) для котлов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 кгс/см^2) до 4 МПа (40 кгс/см^2) включительно - не реже одного раза в сутки.

О результатах проверки делается запись в сменном журнале.

9.3.2. Проверка исправности манометра производится с помощью трехходового крана или заменяющих его запорных вентилей путем установки стрелки манометра на нуль.

Кроме указанной проверки, администрация организации-владельца котла обязана не реже одного раза в 6 мес. 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 мес. манометры должны быть поверены с установкой клейма или пломбы в порядке, предусмотренном Госстандартом России.

9.3.3. Проверка указателей уровня воды проводится путем их продувки. Исправность сниженных указателей уровня проверяется сверкой их показаний с показаниями указателей уровня воды прямого действия.

9.3.4. Исправность предохранительных клапанов проверяется принудительным кратковременным их "подрывом".

9.3.5. Проверка исправности резервных питательных насосов осуществляется путем их кратковременного включения в работу.

9.3.6. Проверка исправности сигнализации и автоматических защит должна проводиться в соответствии с графиком и инструкцией, утвержденными администрацией организации-владельца котла.

9.4. Аварийная остановка котла

9.4.1. Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием защит или обслуживающим персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, и, в частности, в случаях:

а) обнаружения неисправности предохранительного клапана;

б) повышения давления в барабане котла выше разрешенного на 10%;

в) снижения уровня воды ниже низшего допустимого уровня;

г) повышения уровня воды выше высшего допустимого уровня;

д) прекращения действия всех питательных насосов;

е) прекращения действия всех указателей уровня воды прямого действия;

ж) обнаружения 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) трещин, выпучин, пропусков в их сварных швах, обрыва анкерного болта или связи;

з) недопустимого повышения или понижения давления в тракте прямоточного котла до встроенных задвижек;

и) погасания факелов в топке при камерном сжигании топлива;

к) снижения расхода воды через водогрейный котел ниже минимально допустимого значения;

л) снижения давления воды в тракте водогрейного котла ниже допустимого;

м) повышения температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20°С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла;

н) неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах;

о) возникновения в котельной пожара.

9.4.2. Порядок аварийной остановки котла должен быть указан в производственной инструкции. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

9.5. Ремонт, реконструкция котлов

9.5.1. Администрация организации-владельца котла должна обеспечить своевременный ремонт котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта. Ремонт и реконструкция котлов должны выполняться по техническим условиям и технологии, разработанной до начала выполнения работ.

Ремонт и реконструкция котлов должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в главах 3-7 настоящих Правил (в части технических требований и применения НД, одобренной Госатомнадзором России).

При ремонте, кроме требований настоящих Правил, должны также соблюдаться требования, изложенные в отраслевой НД.

Ремонт с применением сварки и вальцовки элементов котла, работающих под давлением, может выполняться организацией-владельцем котла или по ее решению - специализированными организациями.

9.5.2. 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 и промывку. Замена труб и заклепок, подвальцовка соединений труб с барабанами и коллекторами должны отмечаться на схеме расположения труб (заклепок), прикладываемых к ремонтному журналу. В ремонтном журнале так-

же отражаются результаты осмотра котла до чистки с указанием толщины отложения накипи и шлама и все дефекты, выявленные в период ремонта.

9.5.3. Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость проведения досрочного технического освидетельствования котлов, а также ремонтных работах по замене элементов котла с применением сварки или вальцовки записываются в ремонтный журнал и заносятся в паспорт котла.

9.5.4. При ремонте и реконструкции котлов может применяться технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями настоящих Правил.

Использование новых для данного вида изделия методов сварки разрешается администрацией организации-владельца котла по согласованию со специализированной организацией по сварке после подтверждения их технологичности и проверки всего комплекса требуемых свойств сварных соединений.

Допускается применение технологии сварки, прошедшей производственную аттестацию в соответствии с НД, одобренной Госатомнадзором России.

9.5.5. К производству сварочных работ при ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, администрация организации-владельца сосуда может допускать сварщиков, аттестованных в соответствии с Правилами аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

Сварщики могут производить сварочные работы тех видов, которые указаны в их удостоверении.

9.5.6. При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, допускается применять систему контроля качества (входной, операционный и приемочный), обеспечивающую выполнение работ в соответствии с требованиями настоящих Правил и НД, одобренной Госатомнадзором России.

9.5.7. До начала производства работ внутри барабана или коллектора котла, соединенного с другими работающими котлами трубопроводами (паропровод, питательные, дренажные, спускные линии и т.п.), 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, соединенного с атмосферой. Приводы задвижек, а также вентилей открытых дренажей и линии аварийного слива воды из барабана должны быть заперты на замок. Ключи от замков должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, если на ОИАЭ не установлен другой порядок их хранения.

9.5.8. 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.

9.5.9. Допуск людей внутрь котла, а также открывание запорной арматуры после удаления людей из котла должны производиться только по письменному разрешению (наряду-допуску), выдаваемому в установленном порядке.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ГАЗОТРУБНЫМ КОТЛАМ

10.1. Общие положения

Требования настоящего раздела распространяются на паровые и водогрейные газотрубные котлы паропроизводительностью до 10 т/ч и мощностью до 10 МВт, рабочим давлением до 1,6 МПа и температурой до 200°С.

10.2. Конструкция

10.2.1. 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 инструкции организации-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.

10.2.2. Плоские днища корпуса котла и огневой поворотной камеры

10.2.2.1. Плоские днища должны иметь отбортовки с 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 при доступности визуального осмотра и неразрушающего контроля сварных швов приварки плоских днищ к обечайке корпуса котла и поворотной камере.

Применение плоских днищ без отбортовки в других случаях должно быть подтверждено специализированной организацией.

10.2.2.2. Угловые сварные соединения приварки плоских днищ должны быть выполнены с двусторонней разделкой кромок и иметь плавные переходы от днища к обечайке.

10.2.2.3. Расстояние между центрами соседних отверстий дымогарных труб в плоских днищах не должно быть менее диаметра отверстия плюс 15 мм.

10.2.2.4. В задней стенке днища, для каждой жаровой трубы, должны быть предусмотрены смотровые окна (гляделки) для наблюдения за процессом горения, а также установлены взрывные предохранительные устройства.

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

10.2.3. Просветы

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

10.2.3.2. При конструировании 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.

10.2.3.3. Для оценки расчетных ресурса котла и количества пусков (из холодного и горячего состояний) должен выполняться поверочный расчет на усталостную прочность всей конструкции котла.

10.2.3.4. 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.

10.2.4. Жаровая труба

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

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

10.2.4.3. 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.

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

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

10.2.5. Анкерные связи и угловые косынки

10.2.5.1. 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.

10.2.5.2. Толщина стенки угловой связи не должна быть более толщины обечайки и 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 парового котла под углом не менее 30°.

Укрепление плоских днищ ребрами жесткости недопустимо.

10.3. Автоматическая защита

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

а) 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.

б) для водогрейного котла
- увеличения или понижения давления воды на выходе из котла;
- повышения температуры воды на выходе из котла;
- уменьшения расхода воды через котел;
- 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 сигнализации.

11. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НАСТОЯЩИХ ПРАВИЛ

Контроль за соблюдением настоящих Правил при эксплуатации и ремонте котлов ОИАЭ осуществляется в соответствии с руководящими документами Госатомнадзора России.

Приложение 1

Основные термины и определения

(термины и определения используются в целях настоящих Правил)

1. Авария – нарушение нормальной эксплуатации оборудования, применяемого на ОИАЭ, при котором произошло разрушение оборудования или его неконтролируемый взрыв.

2. 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.

3. 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.

4. Вода добавочная - вода, прошедшая заданную проектом химическую и термическую обработку и предназначенная для восполнения потерь, связанных с продувкой котла, утечкой воды и пара в пароконденсатном тракте.

5. Вода котловая - вода, циркулирующая внутри котла.

6. Вода подпиточная - 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.

7. Вода питательная - вода заданных проектом параметров (температуры, давления и химического состава) на входе в паровой котел.

8. Вода сетевая обратная - вода заданных проектом параметров (температуры и химического состава) в тепловой сети от потребителя до сетевого насоса.

9. Вода сетевая прямая - вода заданных проектом параметров (температуры, давления и химического состава) в напорном трубопроводе тепловой сети от источника до потребителя тепла.

10. Вода сырая - вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей.

11. 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 и др.; 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.

12. Гиб - криволинейный участок гнутого колена.

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

14. Горелочное устройство - горелка, скомпонованная с запальным устройством, запорными топливными клапанами, гляделкой, средствами автоматического управления, регулирования и сигнализации (если они предусмотрены конструкцией).

15. 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.

16. Давление пробное - избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание котла или его элементов на прочность и плотность.

17. Давление рабочее - максимальное избыточное давление за котлом (пароперегревателем) при нормальных условиях эксплуатации.

18. Давление разрешенное - максимально допустимое избыточное давление котла (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность.

19. Давление расчетное - максимальное избыточное давление в детали, на которое производится расчет на прочность при обосновании основных размеров, обеспечивающих надежную работу в течение расчетного ресурса.

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

21. Деталь - изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала.

22. Диагностирование техническое – теория, методы и средства определения технического состояния объекта.

23. Диагностирование техническое экспертное - техническое диагностирование котла, выполняемое по истечении проектного срока службы котла или после исчерпания проектного ресурса безопас-

ной работы, а также после аварии или обнаруженных повреждений элементов, работающих под давлением, с целью определения возможности параметров и условий дальнейшей эксплуатации.

24. Документация нормативная (нормативная документация - НД) – правила, технические условия, отраслевые и государственные стандарты, руководящие документы на проектирование, изготовление, ремонт, реконструкцию, монтаж, наладку, техническое диагностирование (освидетельствование), эксплуатацию.

25. Документация производственно-техническая (производственно-техническая документация - ПТД) - технологические инструкции и карты технологического процесса, составленные предприятием-изготовителем изделия.

26. Единица сборочная - изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сваркой, свинчиванием, развальцовкой и другими сборочными операциями.

27. Зазор конструктивный - зазор, образующийся между свариваемыми деталями, который полностью или частично сохраняется после выполнения сварки.

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

29. Колено - фасонная деталь трубопровода, предназначенная для изменения направления потока рабочей среды под углом.

30. Колено гнутое - колено, изогнутое на специальном оборудовании или приспособлении.

31. 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.

Примечание. На бойлер распространяются настоящие Правила независимо от того, отключается он от котла арматурой или нет.

32. Котел водогрейный - 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.

33. Котел пароводогрейный - котел, предназначенный для выдачи потребителю пара и горячей воды.

34. Котел паровой - устройство, имеющее топку, обогреваемое продуктами сжигаемого в ней топлива и предназначенное для получения пара с давлением выше атмосферного, используемого вне самого устройства.

35. Котел с высокоорганическим теплоносителем (ВОТ) - котел, в котором в качестве рабочей среды используется высокоорганический теплоноситель (ВОТ), находящийся в парожидкостном или жидкостном состоянии.

36. Котел стационарный - котел, установленный на неподвижном фундаменте.

37. 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.

38. Котел энерготехнологический - паровой или водогрейный котел, в топке которого осуществляется переработка технологических материалов.

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

39. Котельная установка передвижная - транспортабельная котельная установка, имеющая ходовую часть.

40. Котельная установка транспортабельная - 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.

41. Металла свойства служебные - комплекс механических и физических характеристик, используемый в прочностных и тепловых расчетах энергооборудования.

42. Нарушение нормальной эксплуатации – нарушение в работе оборудования, при котором произошло отклонение от установленных проектом для него эксплуатационных пределов и условий. При этом могут быть нарушены и другие установленные проектом пределы и условия для ОИАЭ, включая пределы безопасной эксплуатации объекта.

43. Нормальная эксплуатация – эксплуатация оборудования ОИАЭ в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях.

44. Организация-владелец (оборудования) - подразделение эксплуатирующей организации, осуществляющее непосредственную эксплуатацию всего оборудования ОИАЭ.

45. Организация специализированная - организация, располагающая условиями выполнения одной или нескольких специализированных работ и подготовленным персоналом для их проведения. Это могут быть: проектно-конструкторские работы, изготовление, монтаж, наладка, диагностика, ремонт и реконструкция оборудования для ОИАЭ.

46. Организация эксплуатирующая - предприятие, которое эксплуатирует котел и другое оборудование и несет юридическую, административную и уголовную ответственность за их безопасную эксплуатацию.

47. Пароперегреватель - устройство, предназначенное для повышения температуры пара выше температуры насыщения, соответствующей давлению в котле.

48. Пароперегреватель автономный - пароперегреватель, встроенный в котел или газоход или отдельно стоящий, в который пар для перегрева поступает от внешнего источника.

49. Полуфабрикат - предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке на предприятиях-потребителях. В настоящих Правилах рассматриваются следующие полуфабрикаты: листы, трубы, поковки (штамповки), прокат, трубные заготовки, стальные и чугунные отливки и крепеж.

50. Проход условный, Dy - параметр, принимаемый для трубопроводов и арматуры в качестве характеристики присоединяемых частей. Параметр не имеет единицы измерения и приблизительно равен внутреннему диаметру присоединяемого трубопровода, выраженного в миллиметрах.

51. Ресурс котла проектный - назначенная в проекте продолжительность эксплуатации котла (элемента), в течение которой изготовитель гарантирует надежность его работы при условии соблюдения режима эксплуатации, указанного в инструкции предприятия-изготовителя, и расчетного числа пусков из холодного и горячего состояния.

52. Соединение стыковое сварное - соединение, в котором свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают в себя шов и зону термического влияния.

53. Срок службы котла проектный - назначенный в проекте 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.

54. Температура наружного воздуха расчетная - средняя температура наружного воздуха за наиболее холодную пятидневку года.

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

56. Температура стенки предельная - 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).

57. Топка (котла) - устройство стационарного котла, предназначенное для сжигания органического топлива, частичного охлаждения продуктов сгорания и выделения золы.

58. Форсунка - устройство для подачи, распыливания и распределения в воздушном потоке жидкого топлива, поступающего в топку котла.

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

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

61. Экономайзер автономный - 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.

62. Эксплуатации условия нормальные - группа эксплуатационных режимов, предусмотренная плановым регламентом работы: стационарный режим, пуск, изменение производительности, остановка, горячий резерв.

63. Элемент (котла) - сборочная единица котла, предназначенная для выполнения одной из основных функций котла (например, коллектор, барабан, пароперегреватель, поверхность нагрева и др.).

64. Элемент основной (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 др.).

65. Элемент трубопровода (котла) - сборочная единица трубопровода пара или горячей воды, предназначенная для выполнения одной из основных функций трубопровода (например, прямолинейный участок, колено, тройник, конусный переход, фланец и др.).

Приложение 2
(справочное)

Подразделение сталей на типы и классы

№ п/п	Тип стали	Марка стали
1.	Углеродистые	Ст2сп2, Ст2сп3, Ст3сп2, Ст3пс3, Ст3сп3, Ст3Гпс3,Ст3пс4, Ст3сп4, Ст3сп5, Ст3сп6, Ст3Гпс4, Ст4пс3, Ст4сп3, Ст5сп2[1] 08, 10, 15, 20, 25, 30[1], 35[1], 40[1], 45[1], 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л
2.	Низколегированные марганцовистые и кремнемарганцовистые	10Г2, 15ГС, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ, 09Г2С, 10Г2С1, 14ХГС, 10Г2С, 20ГСЛ
3.	Низколегированные хромистые	35Х[1], 40Х[1]
4.	Низколегированные молибденовые, хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые	12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР. 20ХМЛ, 20ХМФЛ, 15Х1М1ФЛ, 25Х1МФ[1], 25Х1М1Ф1ТР[1], 30ХМА[1]. 30ХМ[1], 20Х1М1Ф1БР[1], 20Х1М1Ф1ТР
5.	Низколегированные марганцевоникельмолибденовые и хромоникельмолибденованадиевые	16ГНМА, 14ГНМА, 38ХН9МФА[1]
6.	Мартенситные хромистые	20Х13, 12Х11В2МФ[1], 13Х11Н2В2МФ[1], 20Х12ВНМФ[1], 18Х12ВМБФР[1], 10Х9МФБ (ДИ 82Ш)
7.	Аустенитные хромоникелевые	08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т, 08Х16Н9М2, 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ, 08Х16Н19М2Б[1], 31Х19Н9МВБТ[1], ХН35ВТ[1]
8.	Аустенитные хромомарганцевые	10Х13Г12БС2Н2Д2 (ДИ 59)

[1] Материалы не подлежат сварке - для деталей крепежа

Приложение 3
(обязательное)

Нормы оценки качества сварных соединений

1. Общие положения

1.1. 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 при изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ должны быть разработаны на основе требований и указаний настоящего приложения и приведены в НД на контроль сварных соединений, утвержденные в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, нормы оценки качества сварных соединений должны соответствовать НД, одобренной Госатомнадзором России.

При изготовлении и монтаже котлов для ОИАЭ, 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 НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, 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 НД, одобренной Госатомнадзором России.

1.2. Использованные в настоящем приложении термины и определения приведены в разделе 9 настоящего приложения.

1.3. Нормы оценки качества принимают по следующим размерным показателям (РП) сварного соединения:

- 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.

1.4. 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).

1.5. 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

2.1. 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 НД);
- наплывы (натеки) и брызги металла;
- незаваренные кратеры;
- свищи;

- прожоги;
- скопления;
- подрезы (кроме случаев, оговоренных в НД);
- отклонения размеров шва сверх установленных норм.

Примечание: Упомянутая здесь НД является:

- для изготовления и монтажа котлов для ОИАЭ - НД, утвержденной в установленном порядке;
- для ремонта и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, - НД, одобренной Госатомнадзором России.

2.2. Нормы допустимых дефектов, выявленных при визуальном и измерительном контроле, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Нормы поверхностных дефектов в сварных соединениях

Дефект	Допустимый максимальный размер, мм	Число дефектов
Выпуклость стыкового шва с наружной стороны	Устанавливается НД или конструкторской документацией в зависимости от вида сварки и типа соединения	-
Западания (углубления) между валиками и чешуйчатость поверхности шва	0,12 РП[1] +0,6, но не более 2	-
Одиночные включения	0,12 РП+0,2, но не более 2,5	При РП от 2 до 10-0,2РП+3 При РП свыше 10 до 20-0,1РП+4 При РП свыше 20-0,05РП+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 РП+0,4, но не более 1,5	-

[1] РП - размерный показатель, указанный в пункте 1.3 приложения. См. примечание в пункте 2.1 приложения.

3. Капиллярный контроль

3.1. 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 1 для одиночных включений, а наибольший размер каждого индикаторного следа не должен превышать трехкратных значений этих норм.

3.2. Выявленные при контроле согласно пункту 2.1 дефекты допускается оценить по их фактическим показателям после удаления реактива. При этом следует руководствоваться требованиями пункта 2.1 и табл. 1 настоящего приложения. Результаты этой оценки являются окончательными.

4. Магнитопорошковый контроль

4.1. Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле должны соответствовать нормам для визуального контроля (пункт 2.1 и табл. 1).

4.2. Выявленные при контроле согласно пункту 4.1 дефекты допускается оценивать по их фактическому размеру после удаления эмульсии или порошка. Результаты этой оценки являются окончательными.

5. Радиографический контроль

5.1. Качество сварных соединений считается удовлетворительным, если на радиографическом снимке не будут зафиксированы трещины, непровары (за исключением случаев, оговоренных НД, утвержденной в установленном порядке), прожоги, свищи, недопустимые выпуклость и вогнутость корня шва (таблица 1), а размер, число и суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений не превышают норм, приведенных в таблице 2 и НД, утвержденной в установленном порядке (см. примечание в пункте 2.1).

Требуемый уровень чувствительности снимка устанавливается НД (см. примечание в пункте 2.1).

Таблица 2

Нормы допустимых дефектов сварных соединений, выявленных при радиографическом контроле

Дефект	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	0,15РП+0,5 0,05РП+2,0 0,025РП+3,0, но не более 5	Суммарное число одиночных включений и скоплений: 0,25РП+12 при РП от 2 до 40; 0,1РП+18, но не более 27 при РП свыше 40
Одиночные скопления	От 2,0 до 15 включительно Свыше 15 до 40 включительно Свыше 40	1,5 (0,15РП+0,5) 1,5 (0,05РП+2,0) 1,5 (0,025РП+3), но не более 8,0	
Одиночные протяженные включения	От 2,0 до 5 включительно Свыше 5 до 50 включительно Свыше 50	0,15РП+5, но не более 14	2 3 4

Примечание. Нормы по суммарной приведенной площади устанавливаются НД (см. примечание в пункте 2.1).

6. Ультразвуковой контроль

6.1. 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 НД (см. примечание в пункте 2.1).

7. Механические испытания

7.1. Качество сварных соединений по результатам механических испытаний считается удовлетворительным при условии выполнения следующих требований:

а) 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 для изготовления и монтажа котлов может быть предусмотрено НД, утвержденной в установленном порядке.

При ремонте и реконструкции котлов, эксплуатируемых на ОИАЭ, изменение выше указанных требований может быть предусмотрено НД, одобренной Госатомнадзором России;

б) 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 3;

Таблица 3

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 мм, не более
Углеродистые	До 20 включительно	100(70)	4s
	Свыше 20	80	-
Марганцевые и кремнемарганцевые	До 20 включительно	80(50)	5s
	Свыше 20	60	-
Марганцевоникельмолибденовые, хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые перлитного класса и высоколегированные хромистые мартенситно-ферритного класса	До 20 включительно	50	6s
	Свыше 20	40	-
Хромоникелевые и хромомарганцевые аустенитного класса	До 20 включительно	150	4s
	Свыше 20	120	-

в) ударная вязкость при испытании на ударный изгиб образцов типа VI по государственному стандарту с надрезом по шву должна быть не менее:

- 49 Дж/см^2 (5 кгс м/см^2) - для сварных соединений элементов из сталей перлитного класса и высоколегированных сталей мартенситно-ферритного класса;
- 69 Дж/см^2 (7 кгс м/см^2) - для сварных соединений элементов из хромоникелевых сталей аустенитного класса.

8. Металлографические исследования

8.1. Нормы оценки качества сварных соединений по результатам металлографических исследований должны соответствовать требованиям НД. При этом недопустимыми дефектами являются дефекты, указанные в пункте 2.1.

9. Термины и определения

9.1. **Включение** - обобщенное наименование пор, шлаковых и вольфрамовых включений.

9.2. **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).

9.3. **Включений группа** - 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.

9.4. **Включений и скоплений площадь суммарная приведенная (при радиографическом контроле)** - сумма приведенных площадей отдельных одиночных включений и скоплений.

9.5. **Включения или скопления площадь приведенная (при радиографическом контроле)** - произведение максимального размера включения (скопления) на его максимальную ширину (учитывается для одиночных включений и одиночных скоплений).

9.6. **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.

9.7. **Включения размер максимальный** - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения.

9.8. **Включения ширина максимальная** - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру включения.

9.9. **Индикаторный след (при капиллярном контроле)** - окрашенный пенетрантом участок (пятно) поверхности сварного соединения или наплавленного металла в зоне расположения несплошности.

9.10. **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).

9.11. **Индикаторный след округлый (при капиллярном контроле)** - индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более трех.

9.12. **Индикаторный след удлиненный (при капиллярном контроле)** - индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине более трех.

9.13. **Контур скопления внешний** - контур, ограниченный внешними краями включений, входящих в скопление, и касательными линиями, соединяющими указанные края.

9.14. **Номинальная толщина сваренных деталей** - указанная в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла деталей в зоне, примыкающей к сварному шву.

9.15. **Расчетная высота углового шва** - расчетная высота двустороннего углового шва определяется как сумма расчетных высот двух его частей, выполненных с разных сторон.

9.16. **Скопление** - два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее установленного пунктом 9.6 для одиночных включений, но не менее максимальной ширины каждого из любых двух рассматриваемых соседних включений.

9.17. **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).

9.18. **Скопления размер максимальный** - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления.

9.19. **Скопления ширина максимальная** - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру скопления.

Определение понятий однотипных и контрольных сварных соединений

Однотипными сварными соединениями является группа сварных соединений, имеющих следующие общие признаки:

а) способ сварки;

б) 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 (сочетаний марок);

в) 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 государственным стандартам (основной, рутиловый, целлюлозный, кислый);

г) 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;

д) 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;

г) 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;

ж) 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°;
- с односторонней разделкой кромок и углом их скоса до 8° включительно (узкая разделка);
- с двусторонней разделкой кромок;
- без разделки кромок;

з) способ сварки корневого слоя: на остающейся подкладке (подкладном кольце), на расплавляемой подкладке, без подкладки (свободное формирование обратного валика), с подваркой корня шва;

и) термический режим сварки: с предварительным и сопутствующим подогревом, без подогрева, с послойным охлаждением;

к) 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 5
(стр. 1)

Разрешение на изготовление

№_____от_____20__г.

Выдано _____

округом Госгортехнадзора России

ПАСПОРТ КОТЛА[1]

(автономного пароперегревателя, экономайзера –
ненужное зачеркнуть)

Регистрационный №_____[2]

в _____ МТО Госатомнадзора России

При передаче котла другому владельцу вместе с котлом передается настоящий паспорт.

1. Общие данные

Наименование и адрес предприятия-изготовителя		
Год изготовления		
Тип (модель)		
Наименование и назначение		
Заводской номер		
Расчетный срок службы, лет		
Расчетный ресурс[3], ч	котла	
	поверхности нагрева	
	выходного коллектора	
	пароперегревателя	
Расчетное количество пусков[3]	из холодного состояния	
	из горячего состояния	

[1] Объем паспорта допускается сокращать за счет исключения сведений, не относящихся к данному котлу.

[2] Заполняется владельцем после регистрации котла в межрегиональном территориальном округе Госатомнадзора России.

[3] Допускается не указывать для котлов с рабочим давлением менее 6 МПа (60 кгс/см^2), кроме газотрубных котлов.

2. Технические характеристики и параметры

Расчетные виды топлива и их теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)			
Растопочное топливо и его теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)			
Расчетное давление, МПа (кгс/см^2)	в барабане		
	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 [1]		
	перегревателя		
	промежуточного перегревателя		
	экономайзера		
Поверхность нагрева водогрейного котла, м^2			
Объем, м^3	Парового котла	с естественной циркуляцией	водяной при максимально допустимом уровне воды в барабане [2]
			паровой при максимально допустимом уровне воды в барабане
		прямоточного	паровой
			водяной
Водогрейного котла			

[1] Допускается более подробное подразделение согласно принятому изготовителем, например, "экранная, ширмовая" и т.д.

[2] Данные о допустимом верхнем и нижнем уровнях воды согласно чертежу №____

3. Данные о предохранительных клапанах (устройствах)

Тип предохранительного клапана	Количество	Место установки	Площадь сечения клапана, мм^2	Коэффициент расхода пара $\alpha_п$ или жидкости $\alpha_ж$	Давление начала открытия и диапазон давлений начала открытия, МПа (кгс/см^2)
1	2	3	4	5	6

Примечание. Заполняется предприятием – изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера). Для водогрейных котлов следует указать перечень устройств для защиты от повышения давления (или температуры).

(стр. 4)

4. Данные об указателях уровня воды

Тип указателя уровня воды	Количество	Место установки
1	2	3
Прямого действия Дистанционного действия		

Примечание. Заполняется предприятием-изготовителем котла.

(стр. 5)

5. Данные об основной арматуре [1]

Наименование арматуры	Количество	ГОСТ или ТУ (марка)	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см^2)	Рабочие параметры [2]		Материал корпуса		Место установки
					давление, МПа (кгс/см^2)	температура, °С	марка	ГОСТ или ТУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

[1] Заполняется предприятием-изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера).

[2] Заполняется при поставке арматуры по рабочим параметрам.

(стр. 6)

6. Данные об основной аппаратуре для измерения, управления, сигнализации, регулирования и автоматической защиты

Наименование	Количество	Тип (марка)	ГОСТ или ТУ
1	2	3	4

Примечание. Заполняется предприятием-изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера) в случае поставки аппаратуры совместно с котлом. В других случаях заполняется владельцем котла.

(стр. 7)

7. Питательные и циркуляционные насосы

Тип насоса	Завод-изготовитель	Количество	Максимально допустимая температура воды на входе в питательный насос, °С	Параметры		Тип привода (паровой, электрический и т.д.)
				номинальная подача, м^3/ч	напор насоса при номинальной подаче, МПа (кгс/см^2)	
1	2	3	4	5	6	7

Примечание. Заполняется предприятием-изготовителем котла (автономного пароперегревателя, экономайзера) в случае поставки питательных или циркуляционных насосов совместно с котлом.

8. Данные об основных элементах котла, изготовленных из листовой стали [1]

Наименование (обечайки и днища барабанов или корпусов котлов, трубные решетки, жаровые трубы)	Количество	Размер, мм			Материал		Данные о сварке			Данные по термообработке [2]			
		диаметр внутренний	толщина стенки	длина или высота	марка стали	ГОСТ или ТУ	вид сварки	электроды и сварочная проволока (тип, марка, ГОСТ или ТУ)	метод и объем контроля без разрушения	вид	температура, °С	продолжительность выдержки, ч	способ охлаждения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

[1] Для котлов, работающих под давлением 6 МПа (60 кгс/см^2) и выше по требованию заказчика, содержащемуся в договоре, помимо предусмотренных таблицей сведений, должны быть приложены копии поставочных данных на металл заготовки с данными по химическому составу, механическим свойствам в объеме, предусмотренном ГОСТ или ТУ.

[2] Допускается замена данных граф 11-14 диаграммой по термообработке, включающей все указанные данные для элемента.

9. Данные об элементах котла, изготовленных из труб [1]

Наименование (коллектор, труба, трубопровод, колено, переход, сборочные сварные трубные элементы)		Размер, мм			Материал		Данные о сварке			Данные по термообработке [2]			
	Количество	диаметр наружный	толщина стенки	длина	марка стали	ГОСТ или ТУ	вид	электроды и сварочная проволока (тип марка, ГОСТ или ТУ)	метод и объем контроля	вид	температура, °С	продолжительность выдержки, ч	способ охлаждения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

[1] Для котлов, работающих под давлением 6 МПа (60 кгс/см^2) и выше по требованию заказчика, содержащемуся в договоре, помимо предусмотренных таблицей сведений, должны быть приложены копии поставочных данных на металл заготовки с данными по химическому составу, механическим свойствам в объеме, предусмотренном ГОСТ или ТУ.

[2] Допускается замена данных граф 11-14 диаграммой по термообработке, включающей все указанные данные для элемента (коллектор, колено, переходы, тройники и др.).

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	ГОСТ или ТУ
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 кгс/см^2) заполнение данной таблицы не требуется.

12. Заключение изготовителя

На основании проведенных проверок и испытаний удостоверяется следующее:

1. Элементы котла или котел в сборе[1] изготовлены согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, соответствующим стандартам, технической документации и техническим условиям на изготовление

_____

(наименование стандартов, технических условий)

_____

2. Элементы котла или котел в сборе[1] были подвергнуты проверке и соответствуют указанным выше стандартам и технической документации.

3. Элементы котла или котел в сборе* были подвергнуты испытанию пробным давлением _____МПа (кгс/см^2).

4. Трубные элементы котла были подвергнуты измерительному контролю на отклонение от размеров и формы и на проходимость.

5. Элементы котла или котел в сборе[1] признаны годными для работы с параметрами, указанными в настоящем паспорте.

Главный инженер предприятия-изготовителя

_____

(фамилия, подпись, печать)

"_____"_____20___г.

Начальник отдела технического контроля качества

_____

(фамилия, подпись)

_____

* Слова "или котел в сборе" следует зачеркнуть при поставке котла отдельными элементами.

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 и др.

(стр. 13)

13. Сведения о местонахождении котла

Наименование предприятия	Местонахождение котла (адрес владельца)	Дата установки
1	2	3

(стр. 14)

14. Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Дата проверки знаний настоящих Правил	Подпись
1	2	3	4

(стр. 15)

15. Сведения об установленной арматуре (при ремонте или реконструкции)

Наименование	Дата установки	Количество	Условный проход, мм, тип, марка	Условное давление, МПа ($кгс/см^2$)	Материал		Место установки	Подпись лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию
					марка	ГОСТ или ТУ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(стр. 16)

16. 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
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.

17. Чертежи помещения котельной (план и поперечный разрез, а при необходимости и продольный разрез) и удостоверение о качестве монтажа прилагаются к настоящему паспорту

18. Результаты освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования и подпись лица, проводившего освидетельствование	Разрешенное давление, МПа (кгс/см^2)	Срок следующего освидетельствования

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, фамилия, имя, отчество лица, зарегистрировавшего объект) (подпись)

М. П.

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ НП-046-03

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.

Компьютерная верстка Зернова Э.П.
Отпечатано в НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России в полном соответствии с документом, утвержденным Госатомнадзором России
Изд. лицензия № 02016
Телефон редакции 264-28-53

gost.e-ecolog.ru