# 1. ПРАВИЛА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

## 1.1 Правовое регулирование вопросов промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под давлением

Правовое регулирование вопросов промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под давлением, осуществляется с помощью следующих основных документов:

1. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «***Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением***».

Федеральные нормы и правила (ФНП) направлены на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий, инцидентов, травматизма на опасных производственных объектах (ОПО) при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля (МПа) (0,7 килограмм-силы на сантиметр квадратный (кгс/см2)):

а) пара, газа в газообразном, сжиженном состоянии (сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов);

б) воды при температуре более 115 градусов Цельсия (°C);

в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа (0,7 кгс/см2), а также при эксплуатации зданий и сооружений, предназначенных для осуществления технологических процессов, в составе которых используется перечисленное ниже оборудование.

ФНП устанавливают требования промышленной безопасности, обязательные при разработке и осуществлении технологических процессов, при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации ОПО, на которых используется нижеперечисленное оборудование, работающее под избыточным давлением (оборудование под давлением), при проведении экспертизы промышленной безопасности оборудования, зданий и сооружений на ОПО, а также при размещении, монтаже и эксплуатации (в том числе наладке, обслуживании, ремонте, реконструкции (модернизации), техническом освидетельствовании, техническом диагностировании) оборудования под давлением.

ФНП распространяются на следующие виды (типы) оборудования под давлением:

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

б) водогрейные и пароводогрейные котлы;

в) энерготехнологические котлы: паровые и водогрейные, в том числе содорегенерационные котлы;

г) котлы-утилизаторы;

д) котлы передвижных и транспортабельных установок;

е) котлы паровые и жидкостные, работающие с органическими и неорганическими теплоносителями (кроме воды и водяного пара), и транспортирующие их системы трубопроводов;

ж) электрокотлы;

з) трубопроводы пара и горячей воды;

и) сосуды, работающие под избыточным давлением пара, газов, жидкостей;

к) баллоны, предназначенные для сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов;

л) цистерны и бочки для сжатых и сжиженных газов;

м) цистерны и сосуды для сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых избыточное давление создается периодически для их опорожнения;

н) барокамеры;

о) оборудование под давлением, применяемое при разработке, изготовлении, испытании, эксплуатации и утилизации ядерного оружия и ядерных установок военного назначения на опасных производственных объектах, эксплуатируемых организациями Госкорпорации «Росатом».

Для отнесения оборудования к области действия ФНП за основу принимаются максимальные рабочие значения давления и температуры рабочей среды, установленные в технической документации оборудования и проектной документации ОПО с учетом нормативных показателей физико-химических свойств рабочей среды (характеристик рабочей среды, установленных в технических регламентах и стандартах или при отсутствии таковых, определенных экспериментально-расчетными методами) и всех факторов опасности (рисков), влияющих на безопасность оборудования при его применении в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в области промышленной безопасности, а также ФНП.

ФНП не применяются при использовании видов (типов) оборудования, не перечисленных выше, а также на следующее оборудование под давлением:

а) котлы, включая электрокотлы, а также автономные пароперегреватели и экономайзеры, трубопроводы пара и горячей воды, сосуды, устанавливаемые на морских и речных судах и других плавучих средствах (кроме драг и плавучих буровых установок) и объектах подводного применения;

б) отопительные и паровозные котлы железнодорожного подвижного состава;

в) котлы объемом парового и водяного пространства 0,001 кубического метра (м3) и менее, у которых произведение значений рабочего давления (МПа) и объема (м3) не превышает 0,002;

г) электрокотлы вместимостью не более 0,025 м3;

д) трубчатые печи и пароперегреватели трубчатых печей;

е) сосуды вместимостью не более 0,025 м3 независимо от давления, используемые для научно-экспериментальных целей.

В целях ФНП при определении вместимости сосуда из общего объема сосуда исключают объем, занимаемый футеровкой, трубами и другими внутренними устройствами, при этом группа сосудов, а также сосуды, состоящие из отдельных корпусов и соединенные между собой трубами внутренним диаметром более 100 мм, рассматриваются как один сосуд. К группе относят сосуды, объединенные в соответствии с проектом в группу в количестве двух и более штук общим трубопроводом входа/выхода рабочей среды с установленными на нем запорной арматурой и предохранительным(ми) устройством(ми), и предназначенные для одновременной совместной работы, для хранения (накопления) находящегося в них под давлением газа в количестве, определяемом суммарной вместимостью группы сосудов и подачей его потребителям; необходимость оснащения каждого сосуда из группы, помимо общего отключающего устройства (запорной арматуры), индивидуально иными устройствами (арматурой) для дренирования, для сброса давления газа определяется проектом;

ж) сосуды вместимостью не более 0,025 м3, у которых произведение значений рабочего давления (МПа) и вместимости (м3) не превышает 0,02;

з) сосуды, работающие под давлением, создающимся при взрыве внутри них в соответствии с технологическим процессом или горении в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза;

и) сосуды и трубопроводы, работающие под вакуумом;

к) сосуды, устанавливаемые на самолетах и других летательных аппаратах;

л) воздушные резервуары тормозного оборудования подвижного состава железнодорожного транспорта, автомобилей и других средств передвижения;

м) оборудование под давлением, входящее в состав вооружения и военной техники, а также оборудование, применяемое в условиях ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

н) сосуды и трубопроводы атомных энергетических установок, сосуды, работающие с радиоактивной средой, а также оборудование, работающее под давлением, специально сконструированное для применения в области использования атомной энергии, относящееся к области действия федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;

о) отопительные приборы систем парового и водяного отопления;

п) сосуды, состоящие из труб внутренним диаметром не более 150 мм без коллекторов, а также с коллекторами, выполненными из труб внутренним диаметром не более 150 мм;

р) части машин, не представляющие собой самостоятельных сосудов (корпусы насосов или турбин, цилиндры двигателей паровых, гидравлических, воздушных машин и компрессоров);

с) трубопроводы пара и горячей воды, устанавливаемые на подвижном составе железнодорожного, автомобильного транспорта;

т) трубопроводы эксплуатационной категории IIЭ, IIIЭ и IVЭ пара и горячей воды наружным диаметром менее 76 мм;

у) трубопроводы эксплуатационной категории IЭ пара и горячей воды наружным диаметром менее 51 мм;

ф) сливные, продувочные и выхлопные трубопроводы котлов, трубопроводов, сосудов, редукционно-охладительных и других устройств, соединенные с атмосферой;

х) оборудование, изготовленное (произведенное) из неметаллической гибкой (эластичной) оболочки;

ц) стерилизаторы, устанавливаемые в медицинских организациях для стерилизации медицинских изделий и обеззараживания медицинских отходов;

ч) корпуса газонаполненного электротехнического оборудования, находящиеся под избыточным давлением газа для обеспечения электрической изоляции и/или гашении электрической дуги.

Обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий, инцидентов, производственного травматизма на опасных производственных объектах, на которых используется оборудование под давлением, должны осуществляться путем соблюдения организациями и их работниками требований промышленной безопасности, установленных законодательством Российской Федерации, федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, а также принимаемыми в соответствии с ними распорядительными документами организаций.

К эксплуатирующим организациям следует относить организации, осуществляющие эксплуатацию ОПО, на котором используется (эксплуатируется) оборудование, работающее под избыточным давлением (источник повышенной опасности), на основании имеющегося у него права собственности или иного законного основания использования земельных участков, зданий, строений и сооружений, а также технических устройств такого ОПО, в том числе на основании договора аренды, прав хозяйственного ведения, оперативного управления.

2. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «***О промышленной безопасности опасных производственных объектов***».

Для опасных производственных объектов, используещих оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля, устанавливаются следующие классы опасности:

1) III класс опасности - для опасных производственных объектов, осуществляющих теплоснабжение населения и социально значимых категорий потребителей, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения, а также иных опасных производственных объектов, на которых применяется оборудование, работающее под избыточным давлением 1,6 мегапаскаля и более (за исключением оборудования автозаправочных станций, предназначенных для заправки транспортных средств природным газом) или при температуре рабочей среды 250 градусов Цельсия и более;

2) IV класс опасности - для опасных производственных объектов, не указанных выше.

3. Приказ Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. № 535 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «***Правила осуществления эксплуатационного контроля металла и продления срока службы основных элементов котлов и трубопроводов тепловых электростанций***».

ФНП устанавливают требования, направленные на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий, инцидентов, производственного травматизма при использовании на опасных производственных объектах тепловых электростанций (ТЭС) оборудования энергетических установок, работающего под избыточным давлением более 4,0 МПа.

4. Постановление Госгортехнадзора России от 25 августа 1998 г. № 50 «***Об утверждении норм расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды***» (РД 10-249-98).

5. Постановление Госгортехнадзора России от 14 февраля 2001 г. № 8 «***Об утверждении и вводе в действие норм расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей***» (РД 10-400-01).

6. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 2 июля 2013 г. № 41 «О Техническом регламенте Таможенного союза «***О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением***» (ТР ТС 032/2013).

7. Приказ Ростехнадзора от 11 декабря 2020 г. № 519 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «***Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах***».

8. ГОСТ 23172-78 Котлы стационарные. Термины и определения

***Котел*** - конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или для нагрева воды под давлением за счет тепловой энергии от сжигания топлива, при протекании технологического процесса или преобразовании электрической энергии в тепловую.

В котел могут входить полностью или частично: топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, обмуровка, тепловая изоляция, обшивка.

***Стационарный котел* -** котел, установленный на неподвижном фундаменте.

***Паровой стационарный котел*** - стационарный котел для получения пара.

***Котельная установка -*** совокупность котла и вспомогательного оборудования.

В котельную установку могут входить кроме котла, тягодутьевые машины, устройства очистки поверхностей нагрева, топливоподача и топливоприготовление в пределах установки, оборудование шлако- и золоудаления, золоулавливающие и другие газоочистительные устройства, не входящие в котел газовоздухопроводы, трубопроводы воды, пара и топлива, арматура, гарнитура, автоматика, приборы и устройства контроля и защиты, а также относящиеся к котлу водоподготовительное оборудование и дымовая труба.

***Водогрейный стационарный котел* -** стационарный котел для нагрева воды под давлением.

***Электрический стационарный котел* -** электрический стационарный котел, в котором используется теплота, выделяемая при протекании электрического тока через воду.

## 1.2 Рабочие (разрешенные) параметры оборудования и категории трубопроводов

Максимальные значения параметров (давления и температуры) рабочей среды, принимаемые за основу для отнесения оборудования в область действия ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», а также указываемые в паспорте оборудования по результатам технического освидетельствования:

а) для котла парового прямоточного и котла водогрейного или с органическими и неорганическими теплоносителями - максимальные параметры рабочей среды на выходе из котла;

б) для котла парового с барабаном - максимальные параметры пара в барабане и на выходе из коллектора пароперегревателя (при наличии);

в) для сосуда - максимальные рабочие параметры температуры и давления рабочей среды при нормальном протекании, определяемые с учетом ее физико-химических свойств и условий эксплуатации сосуда;

г) для трубопроводов от котлов - максимальные рабочие параметры на выходе из котла;

д) для паропроводов от турбин, работающих с противодавлением, - максимально возможное давление в противодавлении, предусмотренное техническими условиями на поставку турбины, и максимально возможную температуру пара в противодавлении при работе турбины на холостом ходу;

е) для паропроводов от нерегулируемых и регулируемых отборов пара турбины (в том числе для паропроводов промежуточного перегрева) - максимально возможные значения давления и температуры пара в отборе (согласно данным организации - изготовителя турбины);

ж) для участков трубопроводов редукционных и редукционно-охладительных установок (РУ, РОУ), быстродействующих редукционно-охладительных установок БРОУ) включая входные и выходные задвижки - параметры трубопровода со стороны высокого давления;

з) для паропроводов от редукционных и редукционно-охладительных установок - максимально возможные значения давления и температуры редуцированного пара, принятые в проекте установки;

и) для трубопроводов питательной воды после деаэраторов повышенного давления - номинальное давление воды с учетом гидростатического давления столба жидкости и температуру насыщения в деаэраторе;

к) для трубопроводов питательной воды после питательных насосов и подогревателей высокого давления (ПВД) - наибольшее давление, создаваемое в напорном трубопроводе питательным электронасосом при закрытой задвижке и максимальном давлении на всасывающей линии насоса (при применении питательных насосов с турбоприводом и электронасосов с гидромуфтой - 1,05 номинального давления насоса), и максимальную расчетную температуру воды за последним ПВД;

л) для подающих и обратных трубопроводов водяных тепловых сетей - наибольшее возможное давление и максимальную температуру воды в подающем трубопроводе теплового источника с учетом работы насосных подстанций на трассе и рельефа местности.

Параметры трубопровода, определенные по рабочим параметрам среды на входе в него (при отсутствии на нем устройств, изменяющих эти параметры), относятся ко всему трубопроводу, независимо от его протяженности, указываются в эксплуатационной документации и принимаются за основу в качестве рабочих параметров в числе исходных данных при выполнении расчетов на прочность и проведении гидравлических испытаний.

При эксплуатации оборудования под давлением в качестве значения максимально допустимого (разрешенного) рабочего давления, указываемого в записи о результатах технического освидетельствования оборудования, принимается соответствующее условиям безопасного ведения технологического процесса максимальное значение избыточного рабочего давления, допустимое для оборудования или его элемента, установленное на основании первичной оценки его соответствия после изготовления (реконструкции), а также оценки фактического технического состояния периодически в процессе эксплуатации по результатам технического освидетельствования и (или) диагностирования и контрольного расчета на прочность.

Величина разрешенного давления оборудования, находящегося в исправном состоянии, соответствует рабочему давлению, указанному организацией-изготовителем в паспорте, либо может быть меньше паспортного, в случае если оно включено в состав технологического комплекса (системы) на конкретном ОПО для которого с учетом технических характеристик включенного в его состав оборудования (технологические агрегаты, насосы, компрессоры, трубопроводы и иные устройства) и режимов работы проектной документацией установлено значение максимального рабочего давления при нормальном протекании технологического процесса, меньше рабочего давления, указанного в паспорте оборудования, используемого в составе такого комплекса (системы).

Для обеспечения требований ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» в случае снижения значения разрешенного давления на основании проекта по результатам первичного технического освидетельствования, или в процессе эксплуатации по результатам периодического технического освидетельствования (или) диагностирования и контрольного расчета на прочность, это значение разрешенного давления принимается за основу в качестве рабочего давления при настройке предохранительных устройств и приборов безопасности, установлении значения пробного давления при проведении испытаний.

В случаях, когда подключенные к оборудованию под давлением потребители (оборудование, установки) временно не могут воспринимать максимальную нагрузку по причине выявленных дефектов, установленное при этом разрешенное рабочее давление учитывается при настройке срабатывания предохранительных устройств (с обязательным расчетом их пропускной способности) и приборов безопасности оборудования под давлением, но не должно приниматься за основу вместо указанного в паспорте рабочего давления при выборе применяемых для его ремонта элементов и материалов, а также при определении пробного давления для испытаний.

***Авария*** - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ;

***Инцидент*** - отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса;

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в пределах значений (не более) указанных выше максимальных разрешенных рабочих параметров, которые в числе прочего должны учитываться при контроле режимов работы оборудования, при настройке предохранительных устройств, приборов безопасности и устройств аварийной сигнализации отдельно установленных или в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами в целях недопущения и снижения риска аварий и инцидентов при эксплуатации оборудования:

1) К аварии оборудования при его эксплуатации под давлением на ОПО следует относить:

- разрушение оборудования либо его основных (одного или нескольких) элементов, сопровождающееся раскрытием (разрывом) стенок корпуса и иных элементов оборудования, с выбросом расширяющейся в объеме среды и возможным разлетом осколков, произошедшее вследствие недопустимого повышения избыточного давления рабочей среды либо по причине потери прочностных свойств конструктивных материалов оборудования в результате развития дефектов в процессе его эксплуатации, из-за которого невозможно восстановление работоспособного состояния оборудования либо требуется восстановительный ремонт или замена разрушенных основных элементов оборудования;

- разрушение (деформация) опорных металлоконструкций (каркаса) с полной или частичной потерей ими несущей способности, произошедшее при разрушении элементов оборудования либо приведшее к их разрушению, после которого невозможно восстановление работоспособного состояния оборудования либо требуется восстановительный ремонт или замена разрушенных основных элементов оборудования и частей металлоконструкций;

- разрушение оборудования или его основных элементов при работе под давлением и опорных металлоконструкций (каркаса) с полной или частичной потерей несущей способности под действием внешних факторов: механического воздействия на наружную поверхность элемента либо неконтролируемого взрыва и (или) пожара, приведших к аварии оборудования.

2) К инциденту при эксплуатации оборудования под давлением на ОПО следует относить:

- повреждения (в том числе нарушение плотности) крышек и затворов у лазов или люков оборудования под давлением;

- образование выпучин и вмятин на стенках оборудования под давлением и (или) его основных элементов, трещин и свищей в основном металле и (или) в сварных соединениях оборудования под давлением и (или) его основных элементов;

- повреждения и разрывы отдельных деталей, труб или узлов основных элементов, не приведшие к аварии оборудования под давлением, но вызвавшие необходимость его остановки (прекращения работы) для проведения ремонта или замены поврежденного участка (детали, узла) основного элемента оборудования либо временного отглушения поврежденной трубы в составе элемента до проведения ближайшего планового ремонта оборудования в случаях, если это допущено руководством (инструкцией) по эксплуатации;

- взрывы (хлопки) паров топлива либо пылеугольной смеси с воздухом в топках и газоходах котлов, не приведшие к аварии, требующие остановку и проверку состояния котла для определения возможности его эксплуатации или необходимости проведения ремонта поврежденных элементов и обмуровки котла.

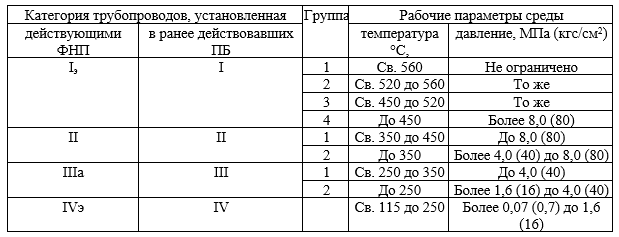
Трубопроводы пара и горячей (перегретой) воды, на которые в числе других видов (типов) оборудования, работающего под избыточным давлением, распространяются ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», образующие систему (конструкцию) состоящую из соединенных между собой с применением неразъемных и (или) разъемных соединений трубопроводной арматуры, сборочных единиц, труб, фланцев и других деталей и элементов трубопровода, а также присоединенных к ним деталей опорно-подвесной системы, обеспечивающей безопасную работу трубопровода, предназначенные для транспортирования водяного пара с избыточным давлением более 0,07 МПа или воды при температуре более 115 °C (в том числе трубопроводы тепловых сетей и иного назначения) с целью передачи тепловой энергии от источника (котел, турбина, бойлер, сосуд и иные технические устройства) до потребителя (технологическая установка (агрегат), сосуд, паровая турбина, система отопления здания и иные потребляющие установки) в зависимости от температуры и давления подразделяются на эксплуатационные категории Iэ, IIэ, IIIэ, IVэ, цифро-буквенное обозначение (идентификатор, индекс) которых принято равнозначным (аналогичным) цифровым обозначениям категорий трубопроводов I, II, III, IV, установленным ранее действовавшими правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ), в целях обеспечения:

- однозначного трактования и правильного применения требований ФНП, в том числе в отношении трубопроводов, техническая документация на которые была оформлена в период ранее действовавших ПБ;

- возможности безошибочного применения рекомендаций нормативно-технических документов, устанавливающих объемы контроля качества сварки неразрушающими методами при монтаже и ремонте в процессе эксплуатации и иные рекомендации, содержащие ссылки на категории трубопроводов по ранее действовавшим ПБ.

Соотношение эксплуатационных категорий по ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» с категориями по ранее действовавшим ПБ приведено в таблице 1.

### Таблица 1 - Категории и группы трубопроводов



Для определения категории трубопровода значения рабочих параметров транспортируемой среды следует принимать согласно параметрам, указанным выше. Если значения параметров среды (давления и температуры) находятся в разных категориях, то трубопровод следует отнести к категории, соответствующей максимальному значению параметра среды.

При использовании на ОПО оборудования под давлением требования Федерального закона N 116-ФЗ и ФНП применяются к зданиям и сооружениям, предназначенным для осуществления технологических процессов с использованием оборудования под давлением, разрушение которых вследствие неработоспособного (аварийного) состояния может послужить причиной аварии оборудования и травмирования людей, в том числе:

а) здания при наличии в них оборудования, работающего под давлением:

- производственного назначения промышленных предприятий;

- тепловых электростанций и котельных;

- центральных тепловых пунктов и насосных станций в составе систем трубопроводов.

б) сооружения:

- дымовые трубы, отдельно стоящие на собственном фундаменте, и газоходы от котлов до дымовых труб;

- металлические дымовые трубы, установленные на металлическом каркасе котлов шахтной компоновки;

- каркас котла - несущая металлическая конструкция, воспринимающая нагрузку от массы котла с учетом временных и особых нагрузок и обеспечивающая требуемое взаимное расположение элементов котла;

- эстакады для трубопроводов пара и горячей воды;

- отдельно стоящие опоры трубопроводов с фундаментом;

- конструкции опорно-подвесной системы трубопроводов;

- каналы (непроходные, полупроходные, проходные) для прокладки трубопроводов в комплекте с входящими в их состав строительными конструкциями (лотками, фундаментными (блоками) опорами), камеры и павильоны для установки арматуры и иных устройств;

- несущие фундаменты, воспринимающие нагрузку от установленного на них оборудования и обеспечивающие его устойчивое положение.

## 1.3 Проектирование, строительство, реконструкция, техническое перевооружение ОПО, на которых используется оборудование под давлением

При проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и эксплуатации ОПО, на которых используется (применяется) оборудование под давлением, в том числе входящих в их состав зданий и сооружений, а также при разработке проектной документации, определяющей решения по установке (размещению) и обвязке оборудования под давлением, должно обеспечиваться соблюдение обязательных требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности, о градостроительной деятельности, о техническом регулировании, и ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Выбор и состав оборудования под давлением при разработке соответствующих разделов проектной документации ОПО должен производиться исходя из назначения и влияющих на его безопасность условий эксплуатации, в том числе максимальных значений характеристик источника давления (давления, температуры, группы и физико-химических свойств рабочей среды) с применением в необходимых случаях автоматических регулирующих и предохранительных устройств, а также характеристик окружающей среды в зависимости от места установки оборудования (на открытой площадке, в неотапливаемом или отапливаемом помещении).

Не допускается установка и применение оборудования, если его технические характеристики и материалы, указанные в технической документации, не соответствуют физико-химическим свойствам рабочей среды и другим условиям эксплуатации, влияющим на его безопасность.

При строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и эксплуатации ОПО отклонения от проектной документации, а также документации на техническое перевооружение не допускаются. Внесение изменений в проектную документацию на строительство, реконструкцию ОПО, а также документацию на техническое перевооружение в зависимости от вида выполняемых работ должно осуществляться в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности и в области промышленной безопасности.

Определяемые проектной документацией решения по установке, размещению, обвязке котлов и сосудов, прокладке трубопроводов пара и горячей воды должны обеспечивать безопасность их обслуживания, осмотра, ремонта, промывки и очистки.

Арматура должна быть установлена в местах, доступных для управления, обслуживания и ремонта.

Для обслуживания, осмотра, ремонта оборудования под давлением проектом должно быть обеспечено наличие стационарных металлических площадок и лестниц, а также переносных, передвижных площадок и лестниц, при этом:

- конструкция площадок и лестниц должна соответствовать установленным требованиям;

- площадки и лестницы обслуживания оборудования, не соответствующие установленным требованиям смонтированные до вступления в силу приказа об утверждении ФНП, должны быть приведены в соответствие ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» при капитальном ремонте оборудования, реконструкции (модернизации) или техническом перевооружении ОПО при условии принятия и реализации эксплуатирующей организацией мероприятий для обеспечения их безопасного использования в период до устранения несоответствий;

- требования к площадкам и лестницам для обслуживания оборудования, установленные в ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», не распространяются на лестницы, площадки и проходы, входящие в состав строительных конструкций зданий, устройство которых должно соответствовать требованиям законодательства о градостроительной деятельности, технических регламентов.

Наличие стационарных площадок и лестниц должно быть предусмотрено для обеспечения доступа в зоны обслуживания (установки контрольно-измерительных приборов, запорной и регулирующей арматуры и иных устройств для управления работой оборудования), в которых согласно указаниям проектной документации, руководств (инструкций) по эксплуатации оборудования и производственных инструкций необходимо постоянное либо неоднократное (один и более раз в течение смены) присутствие персонала для осмотра оборудования, контроля параметров и управления его работой (пуск, останов, изменение режимов работы оборудования при нормальном протекании технологического процесса и аварийное отключение (остановка) в аварийных ситуациях.

Конструкция (устройство) площадок и лестниц обслуживания, места их размещения и способы крепления к опорным и несущим элементам каркаса оборудования и строительных конструкций здания (сооружения) устанавливается чертежами, входящими (в зависимости от места размещения и способа крепления) в комплект конструкторской документации оборудования или проектной (рабочей) документации здания (сооружения) и не должны создавать нагрузок, не предусмотренных проектной (конструкторской) документацией.

Конструкцией площадок и лестниц для обслуживания, осмотра, ремонта оборудования под давлением должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

1) Наличие ограждения перилами высотой не менее 900 мм со сплошной обшивкой по низу на высоту не менее 100 мм.

2) В местах прохода персонала, обслуживающего оборудование под давлением, установленное на открытых площадках, а также в зданиях (помещениях), сооружениях:

- свободная высота от уровня земли, пола здания (помещения), площадок (мостиков) и ступеней лестниц обслуживания должна быть не менее 2 м;

- ширина свободного прохода должна быть не менее 600 мм, а в местах установки арматуры, контрольно-измерительных приборов, других устройств и оборудования - не менее 800 мм.

3) В местах установки арматуры, других устройств и оборудования, ремонт которых проводится с разборкой и демонтажем, конкретная ширина свободного прохода устанавливается исходя из необходимости обеспечения безопасного пространства для персонала не менее вышеуказанного значения с учетом габаритов демонтируемого при замене или ремонте оборудования и иных устройств или отдельных его частей (элементов) разработчиком раздела проектной документации, определяющего решения по размещению оборудования, а также разработчиком конструкторский документации на площадки и лестницы.

4) В местах прохода людей над трубопроводами, расположенными на поверхности земли, пола или площадки, при высоте такого препятствия от поверхности более 300 мм должны быть устроены переходные мостики. При этом в случае их устройства на площадке обслуживания, высота перил площадки и высота свободного прохода должны приниматься от уровня пола переходного мостика в зоне его расположения.

5) Переходные площадки и лестницы должны иметь перила с обеих сторон. Площадки котлов длиной более 5 метров должны иметь не менее двух лестниц (двух выходов), расположенных в противоположных концах.

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

7) Лестницы высотой более 1,5 метра должны иметь угол наклона к горизонтали не более 50° (наклонные лестницы). Наклонные 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, при этом высота подъема между площадками должна быть не более 4 метров.

8) Если конструктивные особенности оборудования, строительных конструкций здания, введенных в эксплуатацию до вступления в силу ФНП, препятствуют соблюдению установленных требований к ширине и высоте свободного прохода в отдельных зонах (далее - зоны (места) повышенной опасности) передвижения персонала, а их устранение приводит к снижению уровня безопасности при эксплуатации оборудования или строительных конструкций здания, то в указанном случае эксплуатирующей организацией должно быть обеспечены:

- определение в производственной инструкции или в отдельном документе маршрута (схемы) безопасного передвижения персонала с указанием мест повышенной опасности, проход в которых запрещен или требует дополнительной осторожности (дополнительного внимания);

- перекрытие мест повышенной опасности для прохода персонала при наличии альтернативного безопасного маршрута;

- оснащение мест прохода персонала в зонах повышенной опасности при отсутствии безопасного маршрута информационными табличками и знаками опасности;

- обязательное использование персоналом при проходе в местах повышенной опасности средств индивидуальной защиты (касок).

Для обеспечения доступа к площадкам обслуживания оборудования под давлением, предназначенным для периодического проведения работ (плановое техническое обслуживание, ремонт) в местах расположения люков, арматуры и иных устройств, оборудованных автоматическим дистанционным приводом, первичных датчиков, передающих данные на вторичные устройства (приборы) систем автоматизации и (или) контрольно-измерительных приборов (установленных дистанционно), не требующих постоянного (неоднократного) присутствия персонала, проектом установки оборудования под давлением может быть предусмотрено применение переносных, передвижных площадок и лестниц, а также стационарных лестниц с углом наклона к горизонтали более 50° при условии обеспечения возможности осмотра оборудования в таких местах с поверхности пола (земли) или других площадок.

Предусматриваемые проектом в этих случаях вертикальные лестницы должны быть металлическими шириной не менее 600 мм с расстоянием между ступенями лестниц не более 350 мм и, начиная с высоты 2 метра, должны оснащаться предохранительными дугами радиусом 350 - 400 мм, располагаемыми на расстоянии не более 800 мм одна от другой и скрепленными между собой полосами, с расстоянием от самой удаленной точки дуги до ступеней в пределах 700 - 800 мм.

В случаях, предусмотренных проектной документацией, руководствами (инструкциями) по эксплуатации и производственными инструкциями, для ремонта и технического обслуживания оборудования в местах, не требующих постоянного обслуживания и не оборудованных стационарными площадками, лестницами, допускается применение передвижных, приставных площадок и лестниц, строительных лесов, места установки и конструкция которых должны определяться проектом производства работ, разрабатываемым для конкретного случая их проведения.

Не допускается установка приставных лестниц и стремянок около и над работающими машинами и механизмами (имеющими вращающиеся и поступательно движущиеся части), а также производство с их ступеней работ, предусматривающих использование ручных машин, проведение сварочных работ, перемещение или удержание грузов (деталей и материалов) при монтаже, демонтаже и ремонте оборудования. Для выполнения таких работ следует применять леса, подмостки и лестницы с площадками, огражденными перилами, а для перемещения и удержания грузов - грузоподъемные машины и механизмы соответствующей грузоподъемности.

**Установка, размещение, обвязка котлов и вспомогательного оборудования котельной установки**

Стационарные котлы устанавливаются в зданиях и помещениях, конструкция которых должна соответствовать требованиям проекта, технических регламентов и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, а также обеспечивать безопасную эксплуатацию котлов согласно требованиям законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Установка котлов вне помещения допускается в том случае, если проектной (конструкторской) и технической документацией котла предусмотрена возможность его работы на открытом воздухе в заданных климатических условиях района установки котла.

Устройство помещений и чердачных перекрытий над котлами не допускается, за исключением котлов, устанавливаемых внутри производственных помещений в соответствии с ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», если это предусмотрено и обосновано с учетом возможных рисков проектной документацией.

Внутри производственных помещений допускается установка:

а) прямоточных котлов паропроизводительностью каждого не более 4 тонн пара в час (т/ч);

б) паровых котлов (включая электрокотлы), кроме прямоточных, удовлетворяющих условию (t - 100) x V <= 100 (для каждого котла), где t - температура насыщенного пара при рабочем давлении, °C; V - вместимость котла, м3;

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

г) водогрейных электрокотлов при электрической мощности каждого не более 2,5 МВт;

д) котлов-утилизаторов - без ограничений.

Двери для выхода из помещения, в котором установлены котлы, должны открываться наружу. Двери служебных, бытовых, а также вспомогательных производственных помещений в котельную должны открываться в сторону котельной.

Место установки котлов и обеспечивающих их работу систем, устройств и вспомогательного оборудования (насосов, электрических щитов, и иного оборудования в соответствии с проектом) внутри производственных помещений должно быть отделено от остальной части помещения несгораемыми перегородками по всей высоте котла, но не ниже 2 метров с устройством дверей. Места расположения выходов и направление открывания дверей определяет проектная организация.

Допускается отделение котлов-утилизаторов от остальной части производственного помещения вместе с печами или агрегатами, с которыми они связаны технологическим процессом.

При размещении электрокотлов необходимо предусмотреть мероприятия для защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с элементами электрокотла, находящимися под напряжением.

В качестве защитных устройств для электрокотлов с изолированным корпусом предусматриваются несгораемые перегородки (ограждения) - сетчатые с размером ячейки не более 25 x 25 мм или сплошные с остекленными проемами, позволяющими наблюдать за работой котлов, при этом:

- применяемые перегородки (ограждения) должны иметь высоту не менее 2 метров и оборудоваться дверями для прохода персонала;

- вход за перегородку (ограждение) должен иметь блокировку, запрещающую открывание двери при включенном котле и включение котла при открытой двери ограждения. При неисправной блокировке или открывании двери котел должен автоматически отключаться от питающей электросети.

В зданиях тепловых электростанций, котельных и помещениях, где установлены котлы и технологически взаимосвязанные с ними трубопроводы, машины и установки, не разрешается размещать бытовые и служебные помещения, не предназначенные для обслуживающего и ремонтного персонала установленного в здании оборудования, а также мастерские, не предназначенные для его ремонта.

Площадка для установки котла не должна быть ниже планировочной отметки территории, прилегающей к зданию, в котором установлены котлы. Устройство приямков в котельных не допускается.

По решению разработчика проектной документации для размещения оборудования дробеочистки, узлов ввода и вывода теплотрасс, сепараторов, расширителей могут устраиваться приямки в отдельных случаях, обоснованных технологической необходимостью такого размещения оборудования и особенностью его конструкции.

Помещения, в которых размещены котлы, должны быть обеспечены естественным светом, а в ночное время - электрическим освещением в соответствии с проектной документацией.

Места, которые по техническим причинам невозможно обеспечить естественным светом, должны иметь электрическое освещение.

Помимо рабочего освещения, проектом должно быть предусмотрено 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) места установки насосного оборудования.

Выбор конкретных зон, подлежащих оснащению аварийным освещением, осуществляется при разработке проектной документации с учетом особенностей конструкции оборудования (в том числе мест расположения контрольно-измерительных приборов и устройств (органов) управления), а также с учетом особенностей компоновки и размещения оборудования на конкретной площадке и обусловленных этим маршрутов передвижения работников ОПО, мест их возможного нахождения в процессе работы, в том числе для контроля параметров и режимов работы оборудования и принятия необходимых действий в аварийной ситуации в период отключения рабочего освещения.

Расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до противоположной стены котельного помещения должно составлять не менее 3 метров, при этом:

1) Для котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, расстояние от выступающих частей горелочных устройств до стены котельного помещения должно быть не менее 1 метра, а для котлов, оборудованных механизированными топками, расстояние от выступающих частей топок должно быть не менее 2 метров.

2) Для котлов паропроизводительностью не более 2,5 т/ч минимальное расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до стены котельного помещения может быть сокращено до 2 метров в следующих случаях:

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

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 котельного помещения не менее 1 метра).

3) Расстояние от фронта электрокотлов до противоположной стены котельной должно составлять не менее 2 метров. Для котлов электрической мощностью не более 1 МВт — это расстояние может быть уменьшено до 1 метра.

Расстояние между фронтом котлов и выступающими частями топок, расположенных друг против друга (за исключением электрокотлов), должно составлять:

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

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

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

Расстояние между фронтом электрокотлов, расположенных друг против друга, должно быть не менее 3 метров.

При установке котельного вспомогательного оборудования и щитов управления перед фронтом котлов должна быть обеспечена ширина свободных проходов вдоль фронта не менее 1,5 метра, и установленное оборудование не должно мешать обслуживанию котлов.

При установке котлов, для которых требуется боковое обслуживание топки или котла (шуровка, обдувка, очистка газоходов, барабанов и коллекторов, выемка пакетов экономайзера, пароперегревателя и труб, обслуживание горелочных устройств, реперов, элементов топки, периодической продувки), ширина бокового прохода должна быть достаточной для обслуживания и ремонта, но не менее:

а) 1,5 метра для котлов паропроизводительностью менее 4 т/ч;

б) 2 метров для котлов паропроизводительностью 4 т/ч и более.

В тех случаях, когда не требуется бокового обслуживания топок и котлов, обязательно устройство проходов между крайними котлами и стенами котельного помещения. Ширина этих проходов, а также ширина прохода между котлами и задней стеной котельного помещения должна составлять не менее 1 метра.

Ширина бокового прохода, а также прохода между электрокотлами и задней стеной котельного помещения должна составлять не менее 1 метра.

В случаях, предусмотренных проектом и руководством (инструкцией) по эксплуатации, допускается установка электрокотлов непосредственно у стены котельного помещения, если это не препятствует их обслуживанию при эксплуатации и ремонте.

Ширина прохода между отдельными выступающими из обмуровки частями котлов (каркасами, трубами, сепараторами), а также между этими частями и выступающими частями здания (кронштейнами, колоннами, лестницами, рабочими площадками) должна составлять не менее 0,7 метра.

Проходы в котельном помещении должны иметь свободную высоту не менее 2 метров. Расстояние от площадок, с которых производят обслуживание котла, его арматуры, контрольно-измерительных приборов и другого оборудования, до потолочного перекрытия или выступающих конструктивных элементов здания (помещения), элементов котла и металлоконструкций его каркаса должно быть не менее 2 метров.

При отсутствии необходимости перехода через котел, а также через барабан, сухопарник или экономайзер расстояние от них до нижних конструктивных частей покрытия котельного помещения должно быть не менее 0,7 метра.

Для котлов с электродной группой, смонтированной на съемной крышке, расстояние по вертикали от верхней части котла до нижних конструктивных элементов перекрытия должно быть достаточным для извлечения электродной группы из корпуса котла.

Расстояние между котлами или между стенками электрокотельной должно быть достаточным для извлечения съемного блока электронагревательных элементов.

Запрещается установка в одном помещении с котлами и экономайзерами оборудования, не имеющего отношения к обслуживанию и ремонту котлов или к технологии получения пара и (или) горячей воды (за исключением случаев установки котлов в производственных помещениях, в которых осуществляются иные технологические процессы).

Котлы электростанций могут быть установлены в общем помещении с турбоагрегатами или в смежных помещениях без сооружения разделительных стен между котельным и машинным залом.

Размещение котлов и вспомогательного оборудования в блок-контейнерах, передвижных и транспортабельных установках должно осуществляться в соответствии с проектом.

Расстояние по вертикали от площадки для обслуживания водоуказательных приборов до середины водоуказательного стекла (шкалы) должно быть не менее 1 метра и не более 1,5 метра. При диаметрах барабанов меньше 1,2 метра и больше 2 метров указанное расстояние следует принимать в пределах от 0,6 до 1,8 метра.

Если расстояние от нулевой отметки котельного помещения до верхней площадки котлов превышает 20 метров, то в этих случаях для подъема людей и грузов должны быть установлены подъемные устройства грузоподъемностью, соответствующей весу перемещаемых грузов и людей (в случае совместного подъема), но не менее 1000 кг. Не допускается использование для подъема грузов (арматуры, деталей и элементов оборудования) лифта, по характеристикам предназначенного только для подъема людей. Количество, тип, характеристики и места установки подъемных устройств должны быть определены проектом.

Для безопасной эксплуатации котлов проектом их размещения должны быть предусмотрены системы трубопроводов:

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 (если это предусмотрено проектом котла);

и) отвода рабочей среды от предохранительных клапанов при их срабатывании;

к) подвода топлива к горелочным устройствам котла.

Количество и точки присоединения к элементам котла продувочных, спускных, дренажных и воздушных трубопроводов должны быть выбраны 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, предусмотренными руководством (инструкцией) по эксплуатации.

Продувочный трубопровод должен отводить воду:

а) в емкость, работающую без давления;

б) в емкость, работающую под давлением, при условии подтверждения надежности и эффективности продувки соответствующими расчетами.

На всех участках паропровода, которые могут быть отключены запорной арматурой, в нижних точках должны быть устроены дренажи, обеспечивающие отвод конденсата.

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

Предохранительные клапаны должны иметь отводящие трубопроводы для обеспечения безопасности обслуживающего персонала. Эти трубопроводы должны быть защищены от замерзания и оборудованы дренажами для удаления (слива) скапливающегося в них конденсата.

Установка запорной арматуры на отводящих трубопроводах и их дренажах запрещается.

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.

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

На питательном трубопроводе котла должны быть установлены обратный клапан, предотвращающий выход воды из котла, и запорный орган. Обратный клапан и запорный орган должны быть установлены до неотключаемого по воде экономайзера. У экономайзера, отключаемого по воде, обратный клапан и запорный орган следует устанавливать также и после экономайзера.

На входе воды в водогрейный котел и на выходе воды из котла следует устанавливать по запорному органу.

На каждом продувочном, дренажном трубопроводе, а также на трубопроводе отбора проб воды (пара) котлов с рабочим давлением более 0,8 МПа должно быть установлено не менее двух запорных устройств либо одно запорное устройство и одно регулирующее устройство.

На этих же трубопроводах котлов с рабочим давлением более 10 МПа кроме указанной арматуры допускается установка дроссельных шайб. В случаях, предусмотренных руководством (инструкцией) по эксплуатации, допускается для продувки камер пароперегревателей установка одного запорного устройства. Условный проход продувочных трубопроводов и установленной на них арматуры должен быть не менее:

а) 20 мм - для котлов с рабочим давлением менее 14 МПа;

б) 10 мм - для котлов с рабочим давлением 14 МПа и более.

При отводе среды от котла в сборный бак (сепаратор, расширитель) с меньшим давлением, чем в котле, сборный бак должен быть защищен от превышения давления выше расчетного. Способ защиты, а также количество и место установки арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств определяют проектом.

Главные парозапорные органы паровых котлов производительностью более 4 т/ч должны быть обеспечены дистанционным управлением с рабочего места обслуживающего котел персонала. Тип и место расположения привода арматуры определяются проектом.

На питательных линиях каждого котла должна быть установлена регулирующая арматура.

При автоматическом регулировании питания котла должно быть предусмотрено дистанционное управление регулирующей питательной арматурой с рабочего места обслуживающего котел персонала. Тип и место расположения привода арматуры определяются проектом.

На питательных линиях котлов паропроизводительностью не более 2,5 т/ч регулирующая арматура не устанавливается при условии, если проектом котла предусмотрено автоматическое регулирование уровня воды включением и выключением насоса или использование насоса с автоматическим регулированием производительности.

Установка регулирующей арматуры на питательных линиях паровых котлов, соответствующих требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» ТР ТС 032/2013, оборудованных автоматическими регуляторами подачи питательной воды, независимо от типа и паропроизводительности должна осуществляться в соответствии с указаниями разработчика проекта котла в руководстве по эксплуатации.

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.

Питание котлов осуществляется либо из общего для подключенных котлов питательного трубопровода (групповое питание), либо из питательного трубопровода только для одного котла (индивидуальное питание).

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

Питательные насосы, присоединяемые к общей магистрали (групповое питание), должны иметь характеристики, допускающие параллельную работу насосов.

Для питания котлов водой применяются:

а) центробежные, поршневые и плунжерные насосы с электрическим приводом;

б) центробежные, поршневые и плунжерные насосы с паровым приводом;

в) паровые инжекторы (пароструйный инжектор относится к насосу с паровым приводом);

г) насосы с ручным приводом;

д) водопроводная сеть при условии, что минимальное давление воды в водопроводной сети перед регулирующим органом питания котла превышает расчетное или разрешенное давление в котле не менее чем на 0,15 МПа.

Выбор способа питания котла водой и конкретного типа питательного устройства (в случае если оно не входит в комплект поставки котла) осуществляется разработчиком проектной документации ОПО на основании указаний организации-изготовителя в руководстве по эксплуатации котла.

В котельных с водогрейными котлами должно быть установлено не менее двух взаимозаменяемых циркуляционных сетевых насосов. Напор и подачу насосов выбирают с таким расчетом, чтобы при выходе из строя одного из насосов была обеспечена бесперебойная работа системы теплоснабжения.

Допускается работа котла паропроизводительностью не более 4 т/ч с одним питательным насосом с электроприводом, если котел оснащен автоматикой безопасности, исключающей возможность недопустимого понижения уровня воды в котле с естественной или многократной принудительной циркуляцией или недопустимого уменьшения расхода воды через прямоточный котел, а также исключающей возможность недопустимого повышения давления.

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 открывании.

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.

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

Напор и расход воды, создаваемый циркуляционными и подпиточными насосами, должны исключать возможность вскипания воды в водогрейном котле и системе теплоснабжения. Минимальный напор и расход воды устанавливают проектом.

Тип, характеристику, количество и схему включения питательных устройств определяют в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации котла на всех режимах, включая аварийные остановки.

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

Установка и подключение экономайзеров к котлам, а также оснащение их контрольно-измерительными приборами, запорной и регулирующей арматурой, предохранительными устройствами должны осуществляться в соответствии с требованиями проектной документации и руководств (инструкций) по эксплуатации с учетом рекомендуемых в них схем включения экономайзеров. При этом принятые проектом решения по выбору экономайзера и схеме его включения должны обеспечивать возможность эксплуатации с параметрами рабочей среды (давление, температура) не более значений, установленных расчетом на прочность и указанных организацией-изготовителем в паспорте.

Для котлов паропроизводительностью 2,5 т/ч и выше, работающих на твердом топливе, должна быть обеспечена механизированная подача топлива в котельную и топку котла. При общем выходе шлака и золы от всех котлов в количестве 150 кг/ч и более (независимо от производительности котлов) должно быть механизировано удаление золы и шлака.

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 оборудоваться 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 метров, а боковые зазоры - не менее 0,7 метра.

Если зола и шлак удаляются из топки непосредственно на рабочую площадку, то в котельной над местом удаления и заливки очаговых остатков должна быть устроена вытяжная вентиляция.

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

Для обеспечения взрывопожаробезопасности при работе котлов, 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 определяются для каждого вида топлива требованиями проектной документации, руководства (инструкции) по эксплуатации котла с учетом физико-химических свойств топлива.

На предохранительных взрывных клапанах, установленных (в случаях, предусмотренных проектом) на топках котлов, экономайзерах и газоходах, отводящих продукты сгорания топлива от котлов к дымовой трубе, должны быть предусмотрены защитные сбросные устройства (кожухи, патрубки), обеспечивающие сброс избыточного давления (отвод среды) при взрывах, хлопках в топке котла и газоходах в безопасное для персонала направление. Конструкция сбросного устройства должна обеспечивать возможность контроля состояния и герметичности (плотности) взрывного клапана в процессе его эксплуатации.

**Установка, размещение и обвязка сосудов**

Сосуды должны быть установлены на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей, или в отдельно стоящих зданиях совместно с технологически взаимосвязанными с ними машинами, оборудованием и трубопроводами.

Воздухосборники или газосборники должны быть установлены на фундамент вне здания питающего источника. Место их установки должно иметь ограждение.

Расстояние между воздухосборниками должно быть не менее 1,5 метра, а между воздухосборником и стеной здания - не менее 1 метра. Расстояние между газосборниками определяет проектная организация.

Ограждение воздухосборника должно находиться на расстоянии не менее 2 метров от воздухосборника в сторону проезда или прохода.

При установке сосудов со взрывопожароопасными средами на производственных площадках организаций, а также на объектах, расположенных (в обоснованных проектом случаях) на территории населенных пунктов (автомобильные газозаправочные станции), должно быть обеспечено соблюдение безопасных расстояний размещения сосудов от зданий и сооружений, установленных проектом с учетом радиуса опасной зоны в случае аварийной разгерметизации сосуда.

Допускается установка сосудов:

а) в помещениях, примыкающих к производственным зданиям, при условии отделения их капитальной стеной, конструктивная прочность которой определена проектной документацией с учетом максимально возможной нагрузки, которая может возникнуть при разрушении (аварии) сосудов;

б) в производственных помещениях, включая помещения котельных, тепловых и гидравлических электростанций (ТЭС, ГЭС), в случаях, предусмотренных проектом с учетом норм проектирования данных объектов в отношении сосудов, для которых по условиям технологического процесса или по условиям эксплуатации невозможна их установка вне производственных помещений;

в) с заглублением в грунт при условии обеспечения доступа к арматуре и защиты стенок сосуда от коррозии.

Не разрешается установка в жилых, общественных и бытовых зданиях, а также в примыкающих к ним помещениях, сосудов, подлежащих учету в территориальных органах Ростехнадзора или в иных федеральных органах исполнительной власти в области промышленной безопасности.

Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания. Конкретные решения по установке сосуда, способу крепления и устройству фундамента определяются проектной документацией с учетом указаний организации-изготовителя сосуда в руководстве (инструкции) по эксплуатации, инструкции по монтажу (при наличии), чертежах и иной технической документации организации-изготовителя.

Запорная и запорно-регулирующая арматура должна быть установлена на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду.

При последовательном соединении нескольких сосудов необходимость или отсутствие необходимости установки арматуры между ними определяется проектной документацией.

Количество, тип применяемой арматуры и места ее установки должны соответствовать проектной документации исходя из конкретных особенностей технологического процесса и условий эксплуатации сосуда.

На линии подвода к сосудам взрывоопасной, пожароопасной рабочей среды, отнесенной к группе 1 в соответствии с ТР ТС 032/2013, а также на линии подвода рабочей среды к испарителям с огневым или газовым обогревом, должен быть установлен обратный клапан, автоматически закрывающийся давлением из сосуда. Обратный клапан должен устанавливаться между насосом (компрессором) и запорной арматурой сосуда. Данное требование не распространяется на сосуды со сжиженным природным газом.

**Прокладка (размещение) трубопроводов пара и горячей воды**

Прокладка (размещение) трубопроводов, оснащение их арматурой и иными устройствами (в том числе для дренажа и продувки), элементами опорно-подвесной системы, а также устройство несущих и опорных строительных конструкций (сооружений), зданий и сооружений, предназначенных для прокладки трубопроводов и размещения арматуры, насосов и иных устройства, входящих в их состав, при монтаже и дальнейшей эксплуатации должны обеспечивать безопасность и осуществляться на основании проекта, разработанного в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, о техническом регулировании, законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности, принимаемых в соответствии с ним нормативных документов (НД), а также технических регламентов и ФНП с учетом климатических условий района размещения трубопровода и иных особенностей его прокладки (подземно, наземно или надземно, на открытом воздухе или внутри отапливаемых, не отапливаемых зданий и сооружений).

Горизонтальные участки трубопроводов пара и горячей воды должны иметь уклон не менее 0,004, а трубопроводов тепловых сетей - не менее 0,002.

Прокладка трубопроводов должна исключать провисание и образование водяных застойных участков.

Прокладка трубопроводов при пересечении железных дорог общей сети, а также рек, оврагов, открытых водостоков должна предусматриваться надземной. При этом допускается использовать постоянные автодорожные и железнодорожные мосты.

При прокладке трубопроводов пара и горячей воды в полупроходных каналах высота каналов в свету должна быть не менее 1,5 метра, ширина прохода между изолированными трубопроводами должна быть не менее 600 мм.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей при подземном пересечении железных, автомобильных, магистральных дорог, улиц, проездов общегородского и районного значения, а также трамвайных путей и линий метрополитена должна выполняться в железобетонных непроходных, полупроходных или проходных каналах. При этом с одной стороны должна предусматриваться тепловая камера, а с другой - монтажный канал длиной 10 метров с люками, количество которых должно быть не менее 4 штук. При невозможности выполнения указанных условий в проектной документации тепловой сети должна быть определена технология проведения ремонта трубопровода с учетом принятого способа прокладки.

При пересечении улиц и автомобильных дорог местного значения, а также дворовых проездов допускается прокладка тепловых сетей в футлярах при невозможности производства работ открытым способом и длине пересечения до 40 м. При этом длину футляров в местах пересечений необходимо принимать в каждую сторону не менее чем на 3 метра больше размеров пересекаемых участков улиц и автомобильных дорог.

При прокладке трубопроводов пара и горячей воды в проходных тоннелях (коллекторах) высота тоннеля (коллектора) в свету должна быть не менее 2 метров, а ширина прохода между изолированными трубопроводами - не менее 0,7 метра.

В местах расположения запорной арматуры (оборудования) ширина тоннеля должна быть достаточной для удобного обслуживания установленной арматуры (оборудования). При прокладке в тоннелях нескольких трубопроводов их взаимное размещение должно обеспечивать проведение ремонта трубопроводов и замены отдельных их частей.

На тепловых сетях в местах установки электрооборудования (насосные, тепловые пункты, тоннели, камеры), а также в местах установки арматуры с электроприводом, регуляторов и контрольно-измерительных приборов предусматривается электрическое освещение.

При надземной открытой прокладке трубопроводов пара и горячей воды допускается их совместная прокладка с технологическими трубопроводами различного назначения, за исключением случаев, когда такая прокладка противоречит требованиям федеральных норм и правил, устанавливающих требования промышленной безопасности к ОПО, на котором осуществляется указанная прокладка трубопроводов.

Проходные каналы для трубопроводов пара и горячей воды должны иметь входные люки с лестницей или скобами. Расстояние между люками должно быть не более 300 метров, а в случае совместной прокладки с другими трубопроводами - не более 50 метров. Входные люки должны предусматриваться также во всех конечных точках тупиковых участков, на поворотах трассы и в узлах установки арматуры. Проходные каналы тепловых сетей оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с проектной документацией.

Вне зависимости от типа прокладки на всех трубопроводах тепловых сетей должна предусматриваться антикоррозионная, тепловая и гидроизоляционная защита:

1) Тип и способы защиты должны определяться проектной документацией в зависимости от условий эксплуатации, конструктивного исполнения, с учетом скорости коррозионного износа применяемых материалов.

2) Порядок контроля степени коррозионного износа оборудования и трубопроводов с использованием неразрушающих методов, способы, периодичность и места проведения контрольных замеров должны определяться в проектной, технической и эксплуатационной документации с учетом конкретных условий эксплуатации.

3) В местах прохода трубопровода через стены или фундамент зданий и сооружений должен быть предусмотрен исключающий воздействие не предусмотренной расчетом нагрузки от строительных конструкций на трубопровод защитный футляр (гильза), внутренний диаметр которого должен обеспечивать наличие зазора, достаточного для свободного продольного перемещения трубопровода без повреждения изоляционного покрытия. Величина зазора и материал, применяемый для его герметизации, должны устанавливаться проектом в соответствии с требованиями НД в зависимости от климатических условий и характеристик (свойств) грунта в районе прокладки трубопровода тепловой сети. Наличие сварных соединений на недоступном для контроля участке трубопровода, расположенном в защитном футляре в месте прохода через стены или фундамент зданий и сооружений, не допускается.

4) Антикоррозионные покрытия трубопроводов тепловых сетей и их несущих металлических конструкций должны выполняться с защитными свойствами, обеспечивающими установленный срок службы трубопровода (конструкции), и гарантированным сроком службы покрытия не менее 10 лет.

5) Ввод в эксплуатацию тепловых сетей без наружного антикоррозионного покрытия труб и металлических конструкций не допускается.

Камеры для обслуживания подземных трубопроводов пара и горячей воды должны иметь не менее двух люков с лестницами или скобами. Конструкция камеры должна исключать возможность подтопления и обеспечивать удаление попавших в нее вод путем гидроизоляции строительных конструкций, герметизации места прохода трубопровода через стенку камеры (при необходимости) и иных решений, определяемых разработчиком проекта тепловых сетей в соответствии с требованиями НД в зависимости от климатических условий и характеристик (свойств) грунта в районе прокладки трубопровода тепловой сети. При проходе трубопроводов через стенку камеры должна быть исключена возможность подтопления камеры.

Подземная прокладка трубопроводов пара и горячей воды эксплуатационной категории IЭ пара и горячей воды в одном канале совместно с технологическими трубопроводами не допускается.

Арматура трубопроводов пара и горячей воды должна быть установлена в местах, доступных для ее безопасного обслуживания и ремонта. В необходимых случаях должны быть устроены стационарные лестницы и площадки в соответствии с проектной документацией. Допускается применение передвижных площадок и приставных лестниц для используемой реже одного раза в месяц арматуры, доступ к управлению которой необходим при отключении участка трубопровода в ремонт и подключении его после ремонта. Не допускается использование приставных лестниц для ремонта арматуры с ее разборкой и демонтажем.

Устанавливаемая чугунная арматура трубопроводов пара и горячей воды должна быть защищена от напряжений изгиба.

Не допускается применять запорную арматуру в качестве регулирующей.

В проекте паропроводов внутренним диаметром более 150 мм с температурой пара 300 °C и более должна быть определена необходимость оснащения указателями тепловых перемещений, указаны места их установки и расчетные значения перемещений по ним. К указателям тепловых перемещений должен быть предусмотрен и обеспечен доступ для контроля перемещений, обслуживания и ремонта.

Для трубопроводов, работающих при температуре, вызывающей ползучесть металла, проектом должна быть предусмотрена установка устройств для проведения наблюдений (контроля) за ростом остаточных деформаций.

Установка запорной арматуры на тепловых сетях предусматривается:

а) на всех трубопроводах выводов тепловых сетей от источников теплоты независимо от параметров теплоносителей;

б) на трубопроводах водяных сетей внутренним диаметром 100 мм и более на расстоянии не более 1000 метров (секционирующие задвижки) с устройством перемычки между подающим и обратным трубопроводами;

в) в водяных и паровых тепловых сетях в узлах на трубопроводах ответвлений внутренним диаметром 100 мм и более, а также в узлах на трубопроводах ответвлений к отдельным зданиям независимо от диаметра трубопровода;

г) на конденсатопроводах на вводе к сборному баку конденсата.

Задвижки и затворы номинальным диаметром 500 мм и более должны быть оборудованы приводами, позволяющими облегчить операции по управлению арматурой (электро-, гидро-, пневмопривод). При надземной прокладке тепловых сетей задвижки с электроприводами устанавливают в помещении или заключают в кожухи, защищающие арматуру и электропривод от атмосферных осадков и исключающие доступ к ним посторонних лиц.

Все трубопроводы должны иметь дренажи для слива воды после гидравлического испытания и воздушники в верхних точках трубопроводов для удаления воздуха. Места расположения и конструкция воздушных и дренажных устройств на трубопроводах устанавливаются проектной документацией.

Трубопроводы пара должны иметь дренажные устройства для удаления конденсата в местах его возможного скопления при пуске (прогреве) и в процессе работы паропроводов.

Конструкция, тип и места установки дренажных устройств определяют проектом.

Непрерывный отвод конденсата обязателен для паропроводов насыщенного пара и для тупиковых участков паропроводов перегретого пара.

Для паровых тепловых сетей непрерывный отвод конденсата в нижних точках трассы обязателен независимо от состояния пара.

В нижних точках трубопроводов водяных тепловых сетей и конденсатопроводов, а также секционируемых участков монтируют штуцера с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства).

Из паропроводов тепловых сетей в нижних точках и перед вертикальными подъемами должен быть осуществлен непрерывный отвод конденсата через конденсатоотводчики.

В этих же местах, а также на прямых участках паропроводов через 400 - 500 метров при попутном и через 200 - 300 метров при встречном уклоне монтируют устройство пускового дренажа паропроводов.

Для спуска воды из трубопроводов водяных тепловых сетей предусматривают сбросные колодцы, расположенные отдельно от канала трубопровода, с отводом воды в системы канализации.

Все участки паропроводов, которые могут быть отключены запорными органами, для возможности их прогрева и продувки, должны быть снабжены в концевых точках штуцером с запорным устройством, а при давлении свыше 2,2 МПа - штуцером и двумя последовательно расположенными устройствами: запорным и регулирующим. Паропроводы с давлением 20 МПа и выше должны быть обеспечены штуцерами с последовательно расположенными запорным и регулирующим вентилями и дроссельной шайбой. В случаях прогрева участка паропровода в обоих направлениях продувка должна быть предусмотрена с обоих концов участка.

Устройство дренажей должно предусматривать возможность контроля за их работой во время прогрева паропровода.

Нижние концевые точки паропроводов и нижние точки их изгибов должны быть снабжены устройством для продувки.

На водяных тепловых сетях внутренним диаметром 500 мм и более при рабочем давлении 1,6 МПа и более, внутренним диаметром 300 мм и более при рабочем давлении 2,5 МПа и более, на паровых сетях внутренним диаметром 200 мм и более при рабочем давлении 1,6 МПа и более задвижки и затворы должны иметь обводные трубопроводы (байпасы) с запорной арматурой.

Для устройства тепловой изоляции трубопроводов и арматуры должны быть применены материалы с характеристиками, соответствующими параметрам и условиям эксплуатации трубопровода, обеспечивающими нахождение изоляции в исправном состоянии в гарантированный производителем срок и температуру на ее поверхности при температуре окружающего воздуха 25 °C в соответствии с проектной документацией, но не более 55 °C.

Тепловая изоляция фланцевых соединений, арматуры и участков трубопроводов, подвергающихся периодическому контролю (сварные соединения, бобышки для измерения ползучести), должна быть съемной.

Тепловая изоляция трубопроводов, расположенных на открытом воздухе и вблизи масляных баков, маслопроводов, мазутопроводов, должна иметь металлическое или другое покрытие для предохранения ее от пропитывания влагой или горючими нефтепродуктами. Трубопроводы, расположенные вблизи кабельных линий, также должны иметь металлическое покрытие. Трубопроводы с температурой рабочей среды ниже температуры окружающего воздуха должны быть защищены от коррозии, иметь гидро- и теплоизоляцию. Для тепловой изоляции должны применяться материалы, не вызывающие коррозию металла трубопроводов.

## 1.4 Требования промышленной безопасности к монтажу, ремонту, реконструкции (модернизации) и наладке оборудования под давлением

Монтаж (демонтаж), ремонт с применением сварки, реконструкцию (модернизацию), наладку оборудования под давлением при строительстве, эксплуатации, реконструкции, техническом перевооружении, консервации, ликвидации ОПО должны осуществлять специализированные организации, а также индивидуальные предприниматели, специализирующиеся на производстве перечисленных работ при осуществлении одного или нескольких видов деятельности в области промышленной безопасности (специализированные организации), в том числе работ по:

- установке (монтажу) в проектное положение оборудования, поступившего в собранном виде, а также сборке, изготовлению (доизготовлению) оборудования на объекте применения из готовых частей и элементов с применением неразъемных и (или) разъемных соединений с установкой в проектное положение;

- окончательной сборке (изготовлению, доизготовлению) организацией-изготовителем оборудования под давлением по месту его установки с использованием неразъемных и (или) разъемных соединений;

- изменению технических характеристик оборудования путем замены (изменения) его отдельных элементов, узлов, устройств управления и обеспечения режима работы (автоматизированных систем управления технологическим процессом, регулирующих устройств, горелочных устройств) и (или) изменения конструкции оборудования под давлением и его элементов путем применения неразъемных (сварных) соединений, создающее необходимость проведения прочностных расчетов и корректировки паспорта и руководства (инструкции) по эксплуатации, оформления нового паспорта и руководства по эксплуатации (реконструкция (модернизация) оборудования);

- наладке оборудования, в случаях, предусмотренных руководством по эксплуатации организацией-изготовителем, или наладке системы (технологического комплекса), в состав которой входит оборудование, в случаях, предусмотренных проектной документацией ОПО, перед вводом в эксплуатацию после монтажа (пуско-наладка) и в процессе эксплуатации (режимная наладка);

- ремонту, предусматривающему выполнение комплекса технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса оборудования и (или) его элементов (составных частей).

К числу ремонтов, выполнение которых необходимо для поддержания оборудования в работоспособном состоянии, относятся:

1) плановый (планово-предупредительный, регламентный) ремонт, выполняется по утвержденному в организации графику с периодичностью и в объеме, установленными в НД и (или) технической документации. Вывод в плановый ремонт должен осуществляться независимо от технического состояния оборудования на начало ремонта в установленные планом-графиком сроки, в том числе в зависимости от объема и характера выполняемых работ:

- текущий ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования и состоящий в замене и (или) восстановлении его отдельных частей;

- средний ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в НД и (или) технической документации;

- капитальный ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые основные элементы.

При этом уточнение (расширение) необходимого для поддержания оборудования в работоспособном состоянии объема работ и вида ремонта производится (при необходимости его проведения по техническому состоянию) по результатам осмотра, ревизии, дефектации оборудования при подготовке к ремонту, а также по результатам работ по техническому обслуживанию - комплексу операций или операции по поддержанию работоспособности или исправности оборудования под давлением при использовании его по назначению.

2) неплановый ремонт, осуществляется вне плана для ликвидации причин аварии или инцидента, а также по текущему состоянию оборудования, определяемому при выполнении работ по его обслуживанию.

При монтаже, ремонте, наладке оборудования под давлением должны быть выполнены требования проектной документации ОПО и организации-изготовителя (разработчиком проекта) оборудования, указанные в его руководстве (инструкции) по эксплуатации и другой технической документации организации-изготовителя.

При необходимости проведения работ по реконструкции, модернизации, дооборудованию оборудования, приводящих к изменению характеристик и конструкции оборудования (далее - изменение конструкции или реконструкция) в целях повышения его технико-экономических показателей, изменения технологического процесса, а также изменения назначения оборудования, должны быть обеспечены следующие требования:

1) Изменение конструкции оборудования под давлением должно производиться по проекту (конструкторской документации), выполненному или согласованному организацией-изготовителем (разработчиком проекта) оборудования, а при ее отсутствии - организацией, специализирующейся на проектировании аналогичного оборудования и обладающей правами выполнения таких работ в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

В случае если указанные работы проводятся в объеме реконструкции или технического перевооружения ОПО, то помимо разработки проектной (конструкторской) документации на оборудование, требования по выполнению всего комплекса работ должны быть определены проектной документацией, разработанной в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности и (или) в области промышленной безопасности.

2) Изменения проекта реконструкции оборудования, необходимость которых возникла при проведении работ по изменению конструкции оборудования, должны быть согласованы с разработчиком проекта выполнения таких работ и внесены в проектную (конструкторскую) документацию.

3) В случае если объем и характер работ предусматривает изменение конструкции основных элементов и технических характеристик оборудования, создающих необходимость оформления нового комплекта технической документации (в том числе паспорта, руководства (инструкции) по эксплуатации, комплекта чертежей), то после окончания таких работ должно быть обеспечено:

- подтверждение соответствия оборудования под давлением требованиям ТР ТС 032/2013;

- проведение экспертизы промышленной безопасности, если форма оценки соответствия оборудования не установлена техническим регламентом;

- ввод в эксплуатацию.

В этом случае ответственной за безопасность оборудования после изменения его конструкции является организация, разработавшая проектную (конструкторскую) документацию на изменение конструкции оборудования, а также организация, выполнившая предусмотренные этой документацией работы и оформившая соответствующий комплект технической документации, в связи с чем необходимость их согласования, с организацией-изготовителем (разработчиком проекта) оборудования, выпущенного до вступления в силу ТР ТС 032/2013, определяет разработчик проекта реконструкции (модернизации) оборудования.

Оформление нового паспорта необходимо, в случае если объем предусмотренных проектной (конструкторской) документацией и фактически произведенных изменений конструкции и характеристик оборудования не обеспечивает возможность дальнейшей идентификации такого оборудования на основании сведений о его назначении, конструкции (устройстве) и технических характеристиках, указанных в ранее оформленном паспорте.

Оформление нового руководства (инструкции) по эксплуатации необходимо, в случае если выполнение работ привело к изменению параметров и режимов работы, технологического процесса и порядка подготовки оборудования к пуску, пуска и остановки, а также обслуживания оборудования, в части объема и последовательности выполняемых при этом действий (технологических операций).

4) Необходимость подтверждения соответствия оборудования, выпущенного в период действия ТР ТС 032/2013 и проходившего подтверждение соответствия в форме сертификации, определяет орган по сертификации, ранее выдавший сертификат соответствия такого оборудования по обращению организации-изготовителя или иной организации, ранее получившей сертификат.

После изменения конструкции и технических характеристик оборудования, выпущенного до вступления в силу ТР ТС 032/2013, необходимость проведения подтверждения соответствия требованиям ТР ТС 032/2013 или экспертизы промышленной безопасности до начала применения определяет разработчик проектной (конструкторской) документации на выполнение таких работ в зависимости от их объема и характера, в том числе, в случае если проектом предусмотрено:

- выполнение работ на основании документации, не согласованной с первоначальным разработчиком проекта и организацией-изготовителем оборудования в связи с его отсутствием или по иным причинам;

- изменение конструкции оборудования или его основных элементов, объем которых требует внесения изменений в раздел паспорта «технические характеристики», а также если объем внесенных изменений в конструкцию оборудования и замененных при этом элементов приводит к неактуальности сведений из старого паспорта, не обеспечивающих возможность однозначной идентификации оборудования с учетом произведенных изменений;

- полная или частичная замена основных элементов с установлением в технической документации (паспорте, руководстве по эксплуатации) нового срока службы для оборудования в целом и ограниченного периода эксплуатации незамененных элементов (по истечении которого они должны быть заменены или подвергнуты техническому диагностированию для определения фактического технического состояния и возможности дальнейшего применения).

5) В случае если проведение работ по реконструкции оборудования в объеме реконструкции или технического перевооружения ОПО предусматривает изменение технологического процесса (или) назначения оборудования с утратой ранее имевшихся признаков опасности переводом на режим работы под давлением не более 0,05 МПа или под налив или с температурой воды не более 110 °C, требования ТР ТС 032/2013 не применяются, а необходимость проведения экспертизы промышленной безопасности или выполнения требований других технических регламентов определяется разработчиком проектной (конструкторской) документации в зависимости от характеристик оборудования и наличия иных признаков опасности изменившегося объекта.

При эксплуатации оборудования, по характеристикам относящегося к области применения ТР ТС 032/2013, но выпущенного в обращение до его вступления в силу, конструкция и характеристики которого не изменялись, должны быть обеспечены выполнение требований ФНП, соответствие конструкции (устройства) такого оборудования, а также укомплектованность его средствами измерения, арматурой, предохранительными и другими предусмотренными технической документацией устройствами, автоматизированными системами управления и безопасности, указаниям проекта и технической документации организации-изготовителя.

Элементы и комплектующие, применяемые при ремонте оборудования, должны соответствовать требованиям технических регламентов, действующих на момент их выпуска в обращение.

Оборудование под давлением, предназначенное для применения при разработке, изготовлении, испытании, эксплуатации и утилизации ядерного оружия и ядерных установок военного назначения на ОПО, эксплуатируемых организациями Госкорпорации «Росатом», должно соответствовать требованиям документов по стандартизации ядерно-оружейной продукции, предназначенных для разработки, изготовления, испытания, эксплуатации и утилизации ядерного оружия и ядерных установок военного назначения.

В процессе эксплуатации оборудования под давлением его работоспособное состояние и соответствие установленным к нему требованиям должны обеспечиваться проведением технического обслуживания, планово-предупредительных и неплановых (при необходимости их проведения по техническому состоянию оборудования) ремонтов силами работников соответствующих подразделений эксплуатирующих организаций, а также специализированных организаций (при необходимости) в соответствии с указаниями руководства (инструкции) по эксплуатации, НД, применяемых эксплуатирующей организацией, и требованиями ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Применяемые при монтаже, ремонте и реконструкции (модернизации) оборудования под давлением материалы и полуфабрикаты должны обеспечивать безопасные эксплуатационные параметры, определяемые их механическими свойствами, химическим составом, технологией изготовления, методами и объемами испытаний и контроля качества, гарантированным уровнем расчетных и технологических характеристик, и должны соответствовать требованиям технической документации организации-изготовителя и проектной документации. Использование при ремонте оборудования иных материалов допускается при условии согласования возможности их применения с разработчиком проекта и (или) организацией-изготовителем оборудования, а в случае их отсутствия на основании рекомендаций (заключений) проектных организаций и организаций, осуществляющих научно-исследовательскую или научно-техническую деятельность, и компетентных в области материаловедения и проектирования аналогичного оборудования.

Работники специализированной организации, непосредственно осуществляющие работы по монтажу (демонтажу), ремонту, реконструкции (модернизации) и наладке оборудования под давлением в порядке, установленном в соответствии положениями законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» распорядительными документами организации, должны пройти:

а) руководители и инженерно-технические работники - аттестацию в области промышленной безопасности в объеме требований промышленной безопасности, необходимых для исполнения трудовых обязанностей.

б) рабочие - подготовку в объеме квалификационных требований (в рамках профессионального обучения), проверку знаний в объеме требований производственных инструкций и (или) инструкций для данной профессии, а также в объеме технологических процессов, инструкций и карт на производство отдельных видов работ.

Проверка знаний требований производственных инструкций и (или) инструкций для данной профессии у рабочих проводится один раз в 12 месяцев. Ознакомление и проверка знаний технологических процессов, инструкций и карт на производство конкретного вида работ проводится непосредственно перед началом ее выполнения.

Компетентность сварщиков, специалистов сварочного производства и специалистов неразрушающего контроля, участвующих в работах по ремонту, монтажу, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением в целях установления возможности их допуска к выполнению работ должна быть подтверждена в соответствии с положениями законодательства Российской Федерации.

Элементы, арматура, предохранительные устройства и иные комплектующие, выдерживающие воздействие избыточного давления, применяемые при монтаже и ремонте (для замены неработоспособных) оборудования под давлением, должны соответствовать требованиям ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», проектной и технической документации, а также требованиям технических регламентов, действующих в отношении перечисленных изделий в период выпуска их в обращение и поставки эксплуатирующей организации.

При этом к основным элементам оборудования относятся элементы, выдерживающие воздействие давления и температуры рабочей среды, а также иные элементы, обеспечивающие выполнение основных функций оборудования, в состав которого они включены согласно проекту, в том числе в целях обеспечения требований ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» к конкретным видам (типам) оборудования рассматриваются:

- экономайзеры, поверхности нагрева, пароперегреватели, барабаны, циклоны, теплообменные аппараты, коллекторы, необогреваемые трубопроводы в пределах границ котла (опускные, перепускные, соединительные трубопроводы), испытывающие воздействие избыточного давления и температуры рабочей среды (вода, пар), а также топка, газоходы, воздухоподогреватели, входящие в состав конструкции котла согласно проекту (далее - основные элементы (части) котла);

- корпус сосуда и его составные части (цилиндрические и конические обечайки, приварные и съемные днища, корпусные фланцы, люки, быстросъемные крышки), внутренние элементы, конические переходы, бобышки, штуцера и патрубки (неразъемно присоединенные к корпусу), входящие в состав конструкции сосуда в пределах границ, определенных разработчиком проекта, сведения о которых внесены организацией-изготовителем в паспорт сосуда (далее - основные элементы (части) сосуда);

- сборочные единицы, изготовленные в условиях организации-изготовителя, предназначенные для выполнения одной из основных функций трубопровода, включая прямолинейные и изогнутые участки, коллекторы, а также фасонные детали, обеспечивающие изменение направления, слияние или деление, расширение или сужение потока рабочей среды (далее - основные элементы (части) трубопровода).

Границы (пределы) котла определяют указанные в его паспорте запорные устройства питательных, дренажных и других трубопроводов, а также предохранительные и другие клапаны и задвижки, ограничивающие внутренние полости элементов котла и присоединенных к ним трубопроводов. В случае если в соответствии с решениями проектной документации указанная арматура устанавливается на присоединяемых к котлу трубопроводах, не входящих в состав конструкции (комплект поставки) котла и не указанных в его паспорте, то в качестве пределов границ котла могут быть определены места присоединения таких трубопроводов к штуцерам на входе и выходе котла, трубопроводам в пределах котла.

Границы сосуда определяются входными и выходными штуцерами, а также присоединенными к ним патрубками (трубопроводами обвязки) с установленными на них арматурой, предохранительными и иными устройствами (при их наличии в случаях, установленных проектом), входящими в состав конструкции сосуда и указанными организацией-изготовителем в паспорте и чертежах общего вида сосуда.

**Требования к организациям, осуществляющим монтаж, ремонт, реконструкцию (модернизацию), наладку оборудования, и к работникам этих организаций**

Специализированная организация должна:

а) обеспечить наличие руководителей и специалистов, для обеспечения выполнения работ в рамках их должностных обязанностей и полномочий, в том числе выявления случаев отступления от требований к качеству работ, от процедур выполнения работ и принятия мер по предупреждению или сокращению таких отступлений;

б) располагать персоналом в количестве, установленном распорядительными документами специализированной организации и позволяющем обеспечивать выполнение технологических процессов при производстве соответствующих работ;

в) не допускать к производству работ по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) оборудования под давлением лиц, не имеющих квалификации, соответствующей характеру выполняемых работ, не достигших восемнадцатилетнего возраста, а также имеющих медицинские противопоказания к выполнению указанных работ;

г) определить процедуры контроля соблюдения технологических процессов;

д) устанавливать ответственность, полномочия и порядок взаимоотношений работников, занятых в управлении, выполнении или проверке выполнения работ.

Технологическая подготовка производства работ и осуществление производственно-технологического процесса в специализированной организации должны исключать использование материалов и изделий, на которые отсутствуют документы, подтверждающие их соответствие и качество (сертификаты, паспорта, формуляры).

При монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования запрещается использование стальных труб и иных материалов, ранее бывших в употреблении, за исключением случаев применения таких труб в составе обводных (байпасных) и продувочных линий, временно обустраиваемых на ограниченный период времени, определенный проектом монтажа, ремонта, реконструкции (модернизации) системы трубопроводов.

Специализированная организация должна располагать необходимой документацией, обеспечивающей выполнение заявленных видов работ, к числу которой относятся:

а) нормативные документы, необходимость применения которых для обеспечения требований промышленной безопасности, установленных законодательством в области промышленной безопасности и ФНП при выполнении соответствующих работ установлена специализированной организацией в виде утвержденного перечня или иного распорядительного документа;

б) проектная (конструкторская) и техническая документация на оборудование под давлением, монтаж (демонтаж), наладка, ремонт, реконструкция (модернизация) которого осуществляется (включая комплект рабочих чертежей, комплект чертежей организации-изготовителя на заменяемые при ремонте оборудования элементы, актуализированных организацией-изготовителем или (при его отсутствии) организацией исполнителем работ по ремонту в соответствии с действующими требованиям на момент их производства);

в) технологическая документация на производство заявленных видов работ (технологические инструкции, процессы, карты, проекты производства монтажно-демонтажных работ), разработанная до начала этих работ;

г) типовые программы (методики) пуско-наладки, испытаний и комплексного опробования монтируемого (ремонтируемого, реконструируемого) оборудования под давлением, проводимых по окончании монтажа, ремонта, реконструкции.

Для обеспечения технологических процессов при выполнении работ по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) специализированная организация, в зависимости от осуществляемых видов деятельности, должна иметь:

а) комплекты оборудования, приборов и устройств, необходимых для контроля технического состояния оборудования под давлением до начала выполнения работ, в процессе их выполнения и после завершения, в том числе контроля качества выполненных работ;

б) сборочно-сварочное, термическое оборудование, необходимое для выполнения работ по резке, правке, сварке и термической обработке металла, а также необходимые сварочные материалы;

в) контрольное оборудование, приборы и инструменты, необходимые для выявления недопустимых дефектов сварных соединений и специалистов с квалификацией соответствующей, применяемым методам контроля;

г) средства измерения и контроля, прошедшие поверку и позволяющие выполнять наладочные работы, оценивать работоспособность, выполнять ремонт, реконструкцию (модернизацию);

д) технологическую оснастку и оборудование, в т.ч. такелажные и монтажные приспособления, грузоподъемные механизмы, домкраты, стропы, необходимые для проведения работ по монтажу (демонтажу), ремонту, реконструкции (модернизации), а также вспомогательные приспособления (подмости, ограждения, леса), которые могут быть использованы при проведении работ.

Работники специализированных организаций, непосредственно выполняющие работы по монтажу (демонтажу), наладке либо ремонту или реконструкции (модернизации) оборудования под давлением, должны отвечать следующим требованиям:

а) иметь документы, подтверждающие прохождение профессионального обучения по соответствующим видам рабочих специальностей, а также документ о допуске к самостоятельной работе (для рабочих), оформленный в порядке, установленном распорядительными документами организации;

б) иметь документы о прохождении аттестации (для руководителей и инженерно-технических работников);

в) знать и соблюдать требования технологических документов и инструкций по проведению заявленных работ;

г) знать основные источники опасностей при проведении выполняемых работ, знать и применять на практике способы защиты от них, а также безопасные методы выполнения работ;

д) знать и уметь применять способы выявления и технологию устранения дефектов в процессе монтажа, ремонта, реконструкции (модернизации);

е) знать и уметь применять для выполнения монтажа (демонтажа), ремонта и реконструкции (модернизации) оборудования такелажные и монтажные приспособления, грузоподъемные механизмы, стропы, соответствующие по грузоподъемности массам монтируемых (демонтируемых), ремонтируемых и реконструируемых (модернизируемых) элементов;

ж) знать и уметь применять установленный в утвержденных распорядительными документами организации инструкциях порядок обмена условными сигналами между работником, руководящим работами по монтажу (демонтажу) оборудования, и остальными работниками, задействованными при монтаже (демонтаже) оборудования;

з) знать и выполнять правила строповки, основные схемы строповки грузов (при выполнении обязанностей стропальщика), а также требования промышленной безопасности при подъеме и перемещении грузов;

и) знать порядок и методы выполнения работ по наладке и регулированию оборудования;

к) уметь применять контрольные средства, приборы, устройства при проверке, наладке и испытаниях.

**Требования к монтажу, ремонту и реконструкции (модернизации) оборудования**

Монтаж, ремонт и реконструкция (модернизация) оборудования под давлением с применением сварки и термической обработки должны быть проведены по технологии, разработанной до начала производства работ специализированной организацией, выполняющей соответствующие работы, на основании рабочих чертежей и иной конструкторской документацией разработчика проекта и документации организации-изготовителя оборудования для вновь монтируемого или реконструируемого оборудования, а также чертежей изготовителя на заменяемые при ремонте оборудования элементы, актуализированных организацией-изготовителем или (при его отсутствии) организацией исполнителем работ по ремонту в соответствии с действующими требованиям на момент их производства).

Все положения принятой технологии должны быть отражены в технологической документации (технологических инструкциях, процессах, картах, проекте производства работ при монтаже (демонтаже), ремонте, реконструкции), регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций.

При монтаже, ремонте и реконструкции (модернизации) с применением сварки и термической обработки должна быть применена установленная распорядительными документами специализированной организации система контроля качества (входной, операционный, приемочный), обеспечивающая выполнение работ.

Входной контроль дополнительно применяемых материалов и полуфабрикатов, не входящих в комплект поставки (не указанных в паспортах) организации-изготовителя оборудования или его элементов, помимо проведения проверки соответствия нанесенной на них маркировки сведениям, указанным в сопроводительной документации, должен предусматривать выборочную проверку соответствия фактических характеристик приобретенного материала до начала его применения с применением методов неразрушающего контроля или разрушающего (при необходимости) контроля.

Текущий профилактический ремонт и техническое обслуживание оборудования, не требующие применения сварки и термической обработки, выполняют работники (ремонтный персонал) соответствующих подразделений эксплуатирующей или специализированной организации. Порядок выполнения, объем и периодичность выполнения работ определяют утвержденные в эксплуатирующей организации производственные и технологические инструкции, разработанные с учетом требований руководств (инструкций) по эксплуатации и фактического состояния оборудования.

**Резка и деформирование полуфабрикатов**

Резка листов, труб и других полуфабрикатов, а также вырезка отверстий могут быть произведены любым способом (механическим, газопламенным, электродуговым, плазменным). Конкретный способ и технологию резки устанавливает технологическая документация в зависимости от классов сталей (характеристик материала).

Применяемая технология термической резки материалов, чувствительных к местному нагреву и охлаждению, должна исключать образование трещин на кромках и ухудшение свойств металла в зоне термического влияния. В случаях, предусмотренных технологической документацией, следует предусматривать предварительный подогрев и последующую механическую обработку кромок для удаления слоя металла с ухудшенными в процессе резки свойствами.

Гибку труб допускается производить любым освоенным специализированной организацией способом, обеспечивающим получение качества гиба, соответствующего требованиям технологической документации.

Для обеспечения сопряжения поперечных стыков труб допускается расточка, раздача или обжатие концов труб. Значения расточки, деформация раздачи или обжатия принимаются в пределах, установленных технологической документацией.

Холодный натяг трубопроводов, если он предусмотрен проектом, может быть произведен лишь после выполнения всех сварных соединений, за исключением замыкающего, окончательного закрепления неподвижных опор на концах участка, подлежащего холодному натягу, а также после термической обработки (при необходимости ее проведения) и контроля качества сварных соединений, расположенных по всей длине участка, на котором необходимо произвести холодный натяг.

**Сварка**

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

Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна быть выполнена 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 технологической документации в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

При сборке стыковых соединений труб с односторонней разделкой кромок и свариваемых без подкладных колец и подварки корня шва смещение (несовпадение) внутренних кромок не должно превышать значений, установленных в технологической документации.

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

Приварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений) должны быть произведены в соответствии с указаниями чертежей и технологической документации по технологии, исключающей образование трещин и закалочных зон в металле оборудования под давлением. Приварку этих элементов должен выполнять сварщик, допущенный к проведению сварочных работ на данном оборудовании под давлением.

Последовательность проведения сварки должна обеспечивать наименьшую деформацию изделий и материалов.

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

Прихватки при дальнейшем проведении сварочных работ удаляются или переплавляются основным швом.

Сварочные материалы должны быть проконтролированы:

а) на наличие соответствующей сопроводительной документации;

б) каждая партия электродов - на сварочно-технологические свойства, а также на соответствие содержания легирующих элементов нормированному составу путем стилоскопирования (или другим спектральным методом, обеспечивающим подтверждение наличия в металле легирующих элементов) наплавленного металла, выполненного легированными электродами;

в) каждая партия порошковой проволоки - на сварочно-технологические свойства;

г) каждая бухта (моток, катушка) легированной сварочной проволоки - на наличие основных легирующих элементов путем стилоскопирования или другим спектральным методом, обеспечивающим подтверждение наличия в металле легирующих элементов;

д) каждая партия проволоки с каждой партией флюса, которые будут использованы совместно для автоматической сварки под флюсом - на механические свойства металла шва.

Технология сварки при монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением допускается к применению при условии подтверждения ее технологичности на реальных изделиях, проверки всего комплекса требуемых свойств (характеристик) сварных соединений и освоения эффективных методов контроля их качества, и должна быть аттестована.

Аттестацию технологии сварки подразделяют на исследовательскую и производственную.

Исследовательскую аттестацию необходимо проводить при подготовке к внедрению новой технологии сварки.

Производственную аттестацию технологии сварки осуществляют до начала ее применения в рамках проверки готовности организаций к выполнению сварочных работ в условиях конкретного производства.

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

Характеристики сварных соединений, определяемые при исследовательской аттестации, выбирают в зависимости от вида и назначения основного металла и следующих условий эксплуатации сварных соединений:

а) механические свойства при нормальной (20 +/- 10 °C) и рабочей температуре, в том числе временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и относительное сужение металла шва, ударная вязкость металла шва и зоны термического влияния сварки, временное сопротивление разрыву и угол изгиба сварного соединения;

б) длительная прочность, пластичность и ползучесть;

в) циклическая прочность;

г) критическая температура хрупкости металла шва и зоны термического влияния сварки;

д) стабильность свойств сварных соединений после термического старения при рабочей температуре;

е) интенсивность окисления в рабочей среде;

ж) отсутствие недопустимых дефектов;

з) стойкость против межкристаллитной коррозии (для сварных соединений элементов из сталей аустенитного класса);

и) характеристики, специфические для выполняемых сварных соединений, устанавливаемые организацией, проводящей их исследовательскую аттестацию.

Производственная аттестация технологии сварки должна осуществляться с целью подтверждения того, что организация, занимающаяся монтажом, ремонтом, реконструкцией (модернизацией) оборудования под давлением, обладает техническими, организационными возможностями и квалифицированными кадрами для производства сварки по аттестуемым технологиям, а также проверки того, что сварные соединения (наплавки), выполненные в условиях конкретного производства по аттестуемой технологии, обеспечивают соответствие требованиям ФНП, нормативной документации и технологической документации по сварке.

В случае положительных результатов проверки наличия технических, кадровых и организационных возможностей организации необходимо выполнить сварку контрольных сварных соединений с применением конкретной технологии в условиях площадки производства сварочных работ на объекте в процессе строительства, монтажа, ремонта, изготовления, либо на специально организованном (на время строительства, монтажа, ремонта или на постоянной основе) участке (базе) для выполнения работ, включающих сборку и сварку производственных сварных соединений.

Производственную аттестацию проводят в соответствии с разработанной до начала ее проведения программой, которая должна предусматривать проведение неразрушающего и разрушающего контроля сварных соединений, оценку качества сварки по результатам контроля и оформление итогового документа по результатам производственной аттестации.

Порядок проведения производственной аттестации определяется в технологической документации.

Если при производственной аттестации технологии сварки получены неудовлетворительные результаты по какому-либо виду испытаний, аттестационная комиссия должна принять меры по выяснению причин несоответствия полученных результатов установленным требованиям и принять решение о проведении повторные испытания или невозможности использования данной технологии для сварки производственных соединений и необходимости ее доработки.

В случае ухудшения свойств или качества сварных соединений по отношению к уровню, установленному производственной аттестацией, организация должна приостановить применение технологии сварки, установить и устранить причины, вызвавшие их ухудшение, и провести повторную производственную аттестацию, а при необходимости - и исследовательскую аттестацию.

При монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением применяются аттестованные технологии сварки, предусмотренные проектно-конструкторской, технической и технологической документацией и обеспечивающие качество выполнения работ с учетом примененных в конструкции оборудования материалов.

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

Сварка элементов, работающих под избыточным давлением, должна проводиться при положительной температуре окружающего воздуха. Допускается выполнять сварку в условиях отрицательной температуры при соблюдении требований технологической документации и создании необходимых условий для защиты места сварки и сварщика от воздействий ветра и атмосферных осадков. При отрицательной температуре окружающего воздуха металл в районе сварного соединения перед сваркой должен быть просушен и прогрет с доведением температуры до положительного значения.

Необходимость и режим предварительного и сопутствующих подогревов свариваемых деталей определяются технологией сварки и должны быть указаны в технологической документации. При отрицательной температуре окружающего воздуха подогрев свариваемых деталей производят в тех же случаях, что и при положительной, при этом температура подогрева должна быть выше на 50 °C.

После сварки шов 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.

Термическая обработка элементов оборудования при монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) проводится в случаях, установленных технологической документацией с учетом рекомендаций организации-изготовителя, указанных в руководстве (инструкции) по эксплуатации, при этом:

1) Стыки труб из сталей 12Х1МФ и 15Х1М1Ф (соответственно и из литых деталей) при толщине стенки более 45 мм независимо от диаметра труб и при толщине стенки более 25 мм при диаметре труб 600 мм и более необходимо подвергать термообработке сразу после окончания сварки, не допуская охлаждения стыка ниже 300 °C.

При невозможности по техническим причинам (в том числе прекращение электропитания, повреждение оборудования, необходимость перестановки индуктора) провести термообработку таких сварных соединений непосредственно после сварки, необходимо медленно охладить стык под слоем тепловой изоляции толщиной 8 - 15 мм, а после устранения причин прекращения термообработки сразу возобновить процесс термообработки.

Если твердость металла шва после термообработки превышает допустимую, необходимо произвести повторный отпуск, но не более трех раз с учетом первоначального.

Термообработку необходимо завершить не позднее чем через 3 дня после окончания сварки.

2) До проведения термообработки запрещается подвергать сварные соединения воздействию нагрузок, снимать блоки с опор, кантовать, транспортировать.

3) Перед термообработкой на участках трубопроводов, расположенных горизонтально, необходимо установить временные опоры на расстоянии не более 1 метра по обе стороны от сварного соединения, а для участков трубопроводов, расположенных вертикально, следует разгрузить сварное соединение от веса трубопровода путем его закрепления. Временные опоры можно убирать только после полного остывания стыка.

4) Термообработку стыков труб следует выполнять до холодного натяга трубопровода, то есть до сборки и сварки замыкающего стыка.

**Контроль качества сварных соединений и металла оборудования**

При сборке (изготовлении) на месте эксплуатации, монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением должна быть применена система контроля качества (входной, операционный, приемочный) сварных соединений и материалов, гарантирующая выявление недопустимых дефектов, высокое качество и надежность эксплуатации этого оборудования и его элементов.

Входной контроль применяемых материалов, полуфабрикатов, деталей, элементов и иных комплектующих изделий (далее - материалы и изделия или продукция) должен обеспечивать их идентификацию (верификацию) до начала применения при производстве работ, в том числе выполнением проверки (контроля):

а) документов (сертификатов, деклараций), подтверждающих соответствие продукции требованиям технических регламентов (если такие требования к ним установлены), на предмет наличия, проверки достоверности, а также сравнительной оценки соответствия указанных в них сведений фактическому наименованию, характеристикам, виду (типу, модели) поставленной продукции и иной имеющейся информации, обеспечивающей ее идентификацию;

б) сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей качество и комплектность продукции, на предмет ее наличия и проверки фактического соответствия комплектности поставленной продукции и нанесенной на нее маркировки сведениям, указанным в сопроводительной документации;

в) соответствия комплектности, качества и характеристик поставленной продукции требованиям проектной (конструкторской) и нормативно-технической документации.

Контроль должен предусматривать выборочную проверку соответствия фактических характеристик материалов и изделий с применением методов неразрушающего контроля или разрушающего (при необходимости) контроля.

При входном контроле сварочных материалов должны контролироваться:

а) наличие соответствующей сопроводительной документации;

б) сварочно-технологические свойства каждой партии электродов, в том числе соответствие содержания легирующих элементов нормированному составу путем стилоскопирования (или другим спектральным методом, обеспечивающим подтверждение наличия в металле легирующих элементов) наплавленного металла, выполненного легированными электродами;

в) сварочно-технологические свойства каждой партии порошковой проволоки;

г) наличие основных легирующих элементов каждой бухты (мотка, катушки) легированной сварочной проволоки путем стилоскопирования или другим спектральным методом, обеспечивающим подтверждение наличия в металле легирующих элементов;

д) механические свойства металла шва каждой партии проволоки с каждой партией флюса, которые будут использованы совместно для автоматической сварки под флюсом.

Каждая часть сварочной проволоки, отделенная от бухты (мотка), должна быть снабжена биркой, на которой указываются марка, номер плавки и диаметр проволоки.

Материалы и изделия, не прошедшие идентификацию, входной контроль, не имеющие сопроводительную документацию и маркировку, не могут быть допущены для дальнейшего производства монтажа, ремонта, реконструкции (модернизации).

**Операционный** контроль должен обеспечивать поэтапное проведение контроля геометрических параметров деталей и заготовок, в том числе после их механической обработки, сборки конструкции или деталей и элементов оборудования под сварку, а также контроль качества сварных соединений в процессе производства работ.

**Приемочный** контроль качества сварных соединений должен быть проведен после выполнения всех этапов операционного контроля и технологических операций.

Методы и объем контроля должны быть предусмотрены и указаны в технологической документации.

Контроль качества сварных соединений и материалов соединяемых при этом частей, деталей и элементов оборудования (далее - материалов) должен быть проведен в порядке, предусмотренном проектной (конструкторской) и технологической документацией.

Контроль качества сварных соединений и материалов при монтаже, ремонте, модернизации (реконструкции), в процессе эксплуатационного контроля, технического диагностирования, а также при проведении экспертизы промышленной безопасности, аттестации технологии сварки, аттестации сварщиков и контроле выполненных ими перед допуском к производству работ контрольных сварных соединений осуществляется лабораториями, подтвердившие свою компетентность в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации.

**Визуальный и измерительный контроль**, а также проверку характеристик материалов (марка металла, наличие легирующих элементов) автоматическим прибором (анализатором металла), выполняемые в объеме входного контроля и операционного контроля, допускается проводить работникам соответствующей указанным видам контроля квалификации подразделений организации, обязанностями которых предусмотрено выполнение указанных операций.

Контроль качества сварных соединений и материалов следует осуществлять с применением следующих методов:

а) визуальный и измерительный контроль;

б) ультразвуковой контроль;

в) радиографический контроль;

г) капиллярный и магнитопорошковый контроль;

д) стилоскопирование или другой спектральный метод, обеспечивающий подтверждение фактической марки металла или наличие в нем легирующих элементов;

е) измерение твердости;

ж) контроль механических свойств, испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии, металлографические исследования (разрушающий контроль);

з) гидравлические испытания;

и) акустическая эмиссия;

к) радиоскопия;

л) вихретоковый контроль;

м) определение содержания в металле шва ферритной фазы;

н) пневматические испытания, если гидравлические испытания не проводят по указанию организации-изготовителя;

о) прогонка металлического шара (для элементов трубных поверхностей нагрева котлов в случае применения сварки для их сборки при монтаже или ремонте).

В зависимости от конструкции и материалов сварного соединения методы контроля могут быть применены при аттестации технологии сварки, аттестации сварщиков и контроле выполненных ими перед допуском к производству работ контрольных сварных соединений в случаях, предусмотренных проектно-конструкторской и технологической документацией, а также при проведении экспертизы промышленной безопасности и эксплуатационного контроля (технического диагностирования) оборудования или отдельных элементов, в случаях, технической документации организации-изготовителя, нормативных документах конкретного типа, модели оборудования под давлением.

Визуальный и измерительный контроль, а также предусмотренное технологической документацией стилоскопирование (или другой спектральный метод, обеспечивающий подтверждение фактической марки металла или наличие в нем легирующих элементов) должны предшествовать контролю другими методами.

Результаты по каждому виду проводимого контроля и места контроля должны фиксироваться в отчетной документации (журналы, формуляры, протоколы, маршрутные паспорта).

Средства контроля должны проходить метрологическую поверку и испытания в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации и единстве средств измерений.

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

Методы и объемы контроля сварных соединений приварных деталей, не работающих под внутренним давлением, должны быть установлены технологической документацией.

Результаты контроля качества сварных соединений признаются положительными, если при любом предусмотренном виде контроля не будут обнаружены внутренние и поверхностные дефекты, выходящие за пределы допустимых норм, установленных проектной (конструкторской) и технологической документацией, и ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

**Визуальный и измерительный контроль**

Визуальному и измерительному контролю необходимо подвергать все сварные соединения в целях выявления следующих дефектов:

а) трещины всех видов и направлений;

б) свищи и пористости наружной поверхности шва;

в) подрезы;

г) наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры;

д) отклонения по геометрическим размерам и взаимному расположению свариваемых элементов;

е) смещения и совместный увод кромок свариваемых элементов свыше предусмотренных норм;

ж) несоответствие формы и размеров шва требованиям технологической документации;

з) дефекты на поверхности основного металла и сварных соединений (вмятины, расслоения, раковины, непровары, поры, включения).

Перед визуальным контролем поверхности сварного шва и прилегающих к нему участков основного металла шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва должны быть зачищены от шлака и других загрязнений.

Визуальный и измерительный контроль сварных соединений должен быть проведен с наружной и внутренней сторон (при наличии конструктивной возможности) по всей длине швов. В случае невозможности визуального и измерительного контроля сварного соединения с двух сторон его контроль должен быть проведен в порядке, предусмотренном разработчиком проекта оборудования под давлением, указанном в конструкторской и технической документации организации-изготовителя.

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

**Ультразвуковой и радиографический контроль**

Ультразвуковой и радиографический контроль проводят в целях выявления в сварных соединениях из металлов и сплавов несплошностей, в том числе: трещин, непроваров, пор, неметаллических и металлических включений, прожогов подкладного кольца с учетом следующего.

1) Метод контроля (ультразвуковой, радиографический или оба метода в сочетании) необходимо выбирать исходя из возможности обеспечения наиболее полного и точного выявления дефектов конкретного вида сварных соединений с учетом особенностей физических свойств металла и данного метода контроля.

2) Для конкретного вида (типа) конструкции оборудования под давлением и сварного соединения необходимость проведения и объем контроля, типы и размеры несплошностей (дефектов), подлежащих обнаружению, устанавливаются в стандартах и указывается в проектной (конструкторской) и технологической документации.

3) По результатам ультразвукового контроля сварных соединений и наплавок не допускаются групповые дефекты, протяженные и отдельные непротяженные дефекты, превышающие нормы, установленные НД, конструкторской и технологической документацией.

4) По результатам радиографического контроля не допускаются трещины всех видов и направлений, свищи, прожоги и дефекты, превышающие допустимые по размерам и по количеству.

Стыковое сварное соединение, которое было подвергнуто ремонтной переварке (устранению дефекта сварного шва), должно быть проверено ультразвуковым или радиографическим контролем по всей длине сварного соединения.

Ремонтные заварки выборок металла должны быть проверены ультразвуковым или радиографическим контролем по всему участку заварки, включая зону термического влияния сварки в основном металле, дополнительно к этому поверхность участка должна быть проверена капиллярным или магнитопорошковым контролем. При заварке по всей толщине стенки контроль поверхности должен быть проведен с обеих сторон, за исключением случаев недоступности внутренней стороны для контроля.

Если при выборочном контроле сварных соединений, выполненных сварщиком, обнаружены недопустимые дефекты, то контролю должны быть подвергнуты все однотипные сварные соединения по всей длине, выполненные данным сварщиком.

Ультразвуковой и радиографический контроль стыковых сварных соединений по согласованию с разработчиком проектной документации может быть заменен другими методами неразрушающего контроля, позволяющими выявлять в сварных соединениях внутренние дефекты.

**Капиллярный и магнитопорошковый контроль**

Капиллярный и магнитопорошковый контроль следует проводить при необходимости выявления:

- поверхностных дефектов: трещин, пор, шлаковых включений, раковин, межкристаллитной коррозии, коррозионного растрескивания и других несплошностей, а также мест их расположения, протяженности и характера распространения - капиллярный контроль;

- поверхностных и подповерхностных дефектов в стальных ферромагнитных конструкциях и деталях - магнитопорошковый контроль.

Объем, класс и уровень чувствительности капиллярного и магнитопорошкового контроля должны быть установлены технологической документацией, разработанной на основании проектной (конструкторской) документации, НД и следующих условий.

1) Приемочный капиллярный контроль должен проводиться после исправления дефектных участков поверхности и окончательной термообработки, если ее проведение предусмотрено технологическим процессом согласно технологической документации.

2) При применении нескольких видов контроля в отношении одного объекта капиллярный контроль должен выполняться до проведения ультразвукового и магнитопорошкового контроля. В случае проведения капиллярного контроля после магнитопорошкового объект контроля подлежит размагничиванию и очистке полостей несплошностей.

3) По результатам капиллярного контроля на поверхности сварных соединений и наплавок не допускаются единичные и групповые индикаторные рисунки округлой или удлиненной форм.

4) По результатам контроля магнитопорошковым методом на поверхности сварных соединений и наплавок не допускаются индикаторные рисунки осаждений магнитного порошка.

5) При использовании капиллярного и (или) магнитопорошкового контроля в качестве дополнительного метода на поверхности поковок, штампованных заготовок, элементов оборудования, сортового проката, плакирующего слоя двухслойной стали, кромок под сварку не допускаются: трещины, заковы, закаты, плены, песочены, раковины, расслоения, рванины.

**Контроль стилоскопированием**

При контроле стилоскопированием или спектральным методом, обеспечивающим определение наличия в металле легирующих элементов или его фактической марки для подтверждения соответствия металла сварных швов и деталей, элементов оборудования под давлением из легированной стали требованиям проектной (конструкторской) и технологической документации должно обеспечиваться следующее.

1) При монтаже, ремонте, реконструкции стилоскопированию подлежат:

- все свариваемые части конструкций и деталей (трубы, арматура, переходы, отводы, тройники, штуцера, бобышки и другие детали и элементы) независимо от наличия сертификата, маркировки и предстоящего срока эксплуатации, которые по проекту должны быть выполнены из легированной стали (кроме низколегированных конструкционных материалов), при этом определяют наличие (содержание) в материале контролируемого изделия характерных легирующих элементов и устанавливают его соответствие марке стали, указанной в чертежах или технических условиях. Стилоскопирование свариваемых деталей производят перед сборкой или непосредственно в процессе сборки, а также после окончания монтажа (ремонта);

- металл шва сварных соединений, выполненных легированным присадочным материалом, в объеме 100% стыков трубопроводов, 20% стыков труб поверхностей нагрева и 10% угловых сварных соединений (приварки к коллекторам и трубам штуцеров, бобышек, деталей креплений и прочих элементов).

2) Стилоскопирование металла шва выполняется до термообработки сварных соединений.

Сварное соединение, выполненное одновременно двумя сварщиками, необходимо стилоскопировать на двух диаметрально противоположных участках шва, в случае выполнения работ одним сварщиком стилоскопирование можно осуществлять на одном участке.

**Измерение твердости**

В целях проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений должно проводиться измерение твердости металла сварных соединений, выполненных из легированных теплоустойчивых сталей перлитного и мартенситно-ферритного классов, методами и в объеме, установленными технологической документацией.

Измерение твердости основного металла и сварных соединений при техническом освидетельствовании, техническом диагностировании и экспертизе промышленной безопасности должно проводиться в случаях:

а) тяжелых условий эксплуатации или аварийной ситуации в результате которых могли произойти необратимые изменения показателя твердости, являющегося одной из определяющих характеристик свойств основного металла и сварных соединений по паспорту;

б) необратимых изменений механических свойств в результате эксплуатации оборудования в условиях аварийной ситуации для оценки механических свойств по показателю твердости;

в) необходимости идентификации основных и сварочных материалов при отсутствии сведений о них, а также необходимости идентификации импортных сталей - для оценки механических свойств.

**Механические испытания, металлографические исследования, испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии**

Механическим испытаниям должны быть подвергнуты контрольные стыковые сварные соединения в целях проверки соответствия их механических свойств требованиям конструкторской и технологической документации. Обязательными видами механических испытаний являются испытания на статическое растяжение, статический изгиб или сплющивание. Для сосудов, работающих под давлением, обязательным видом испытаний также является испытание на ударный изгиб. Испытания на ударный изгиб проводятся для сосудов, изготовленных из сталей, склонных к подкалке при сварке, а также для других сосудов, предназначенных для работы при давлении более 5 МПа или температуре выше 450 °C, для работы при температуре ниже -20 °C.

Механические испытания проводятся при:

а) аттестации технологии сварки;

б) аттестации сварщиков;

в) входном контроле сварочных материалов, используемых для сварки (наплавки) при монтаже, ремонте, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением.

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 будут получены показатели свойств, не удовлетворяющие нормам, установленным в НД, конструкторской, технической и технологической документации, общая оценка данного вида испытаний считается неудовлетворительной.

Необходимость, объем и порядок механических испытаний сварных соединений литых и кованых элементов, труб с литыми деталями, элементов из сталей различных классов, а также других единичных сварных соединений устанавливаются проектной и технологической документацией.

В целях выявления возможных внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых и неметаллических включений), а также участков со структурой металла, отрицательно влияющей на свойства сварных соединений, должны проводиться металлографические исследования.

**Металлографические исследования** следует проводить при:

а) аттестации технологии сварки, аттестации сварщиков и контроле выполненных ими перед допуском к производству работ контрольных сварных соединений в случаях, предусмотренных проектно-конструкторской и технологической документацией;

б) проведении экспертизы промышленной безопасности и эксплуатационного контроля (технического диагностирования) оборудования или отдельных элементов, в случаях, нижеуказанных и установленных в технической документации организации-изготовителя, нормативных документах конкретного типа, модели оборудования под давлением;

в) контроле сварных стыковых соединений, выполненных газовой и контактной сваркой, а также деталей из сталей разных структурных классов (независимо от способа сварки);

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

д) контроле степени графитизации сварных соединений элементов оборудования, изготовленных из углеродистых сталей и работающих под давлением с температурой рабочей среды более 350 °C.

Металлографические исследования должны включать:

а) исследование макроструктуры и формы шва;

б) исследование микроструктуры различных зон сварного соединения.

Металлографические исследования допускается не проводить:

а) для сварных соединений сосудов и их элементов, изготовленных из сталей аустенитного класса, толщиной не более 20 мм;

б) для сварных соединений котлов и трубопроводов, изготовленных из стали перлитного класса, при условии проведения ультразвукового или радиографического контроля этих соединений в объеме 100%;

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

Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии для котлов, трубопроводов и их элементов проводят в случаях, предусмотренных технологической документацией, в целях подтверждения коррозионной стойкости сварных соединений деталей из аустенитных сталей.

Испытание сварных соединений на стойкость против межкристаллитной коррозии должно быть произведено для сосудов и их элементов, изготовленных из сталей аустенитного, ферритного, аустенитно-ферритного классов и двухслойных сталей с коррозионностойким слоем из аустенитных и ферритных сталей. Форма, размеры, количество образцов, методы испытаний и критерии оценки склонности образцов к межкристаллитной коррозии должны соответствовать требованиям проектной и технологической документации.

Механические испытания, металлографические исследования, испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии должны быть выполнены на образцах, изготовленных из контрольных сварных соединений. Контрольные сварные соединения должны быть идентичны контролируемым производственным (по маркам стали, толщине листа или размерам труб, форме разделке кромок, методу сварки, сварочным материалам, положению шва в пространстве, режимам и температуре подогрева, термообработке) и выполнены тем же сварщиком и на том же сварочном оборудовании одновременно с контролируемым производственным соединением.

Контрольное сварное соединение подвергают 100% контролю 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.

Размеры контрольных соединений должны быть достаточными для вырезки из них необходимого числа образцов для всех предусмотренных видов испытаний и исследований, а также для повторных испытаний и исследований.

Из каждого контрольного стыкового сварного соединения должны быть вырезаны:

а) два образца для испытания на статическое растяжение;

б) два образца для испытаний на статический изгиб или сплющивание;

в) три образца для испытания 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 технологической документацией;

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

Испытания на статический изгиб контрольных стыков трубчатых элементов с внутренним диаметром труб менее 100 мм и толщиной стенки менее 12 мм могут быть заменены испытаниями на сплющивание.

**Гидравлическое (пневматическое) испытание**

Гидравлическое испытание пробным давлением в целях проверки плотности и прочности оборудования под давлением, а также всех сварных и других соединений проводят:

а) после окончательной сборки (изготовления, доизготовления) при монтаже оборудования, транспортируемого на место его установки отдельными деталями, элементами или блоками;

б) после реконструкции (модернизации), ремонта оборудования с применением сварки элементов, работающих под давлением;

в) при проведении технических освидетельствований и технического диагностирования оборудования в случаях, установленных ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Гидравлическое испытание отдельных деталей, элементов или блоков оборудования перед их применением (установкой) в составе оборудования при монтаже или ремонте не является обязательным, если они прошли гидравлическое испытание на местах их изготовления или подвергались 100% контролю ультразвуком или иным равноценным неразрушающим методом дефектоскопии.

Допускается проведение гидравлического испытания отдельных и сборных элементов вместе с оборудованием, если в условиях монтажа или ремонта проведение их испытания отдельно от оборудования невозможно.

Гидравлическое испытание оборудования и его элементов проводят после всех видов контроля, а также после устранения обнаруженных дефектов.

Сосуды, имеющие защитное покрытие или изоляцию, подвергают гидравлическому испытанию до наложения покрытия или изоляции.

Сосуды, имеющие наружный кожух, подвергают гидравлическому испытанию до установки кожуха.

Допускается эмалированные сосуды подвергать гидравлическому испытанию рабочим давлением после эмалирования.

Минимальное значение пробного давления при гидравлическом испытании паровых и водогрейных котлов (за исключением электрокотлов), автономных пароперегревателей и экономайзеров, а также трубопроводов в пределах котла следует принимать:

а) при рабочем давлении не более 0,5 МПа - 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа;

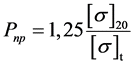
б) при рабочем давлении более 0,5 МПа - 1,25 рабочего давления, но не менее, чем рабочее давление плюс 0,3 МПа.

При проведении гидравлического испытания барабанных котлов, а также их пароперегревателей, экономайзеров и трубопроводов в пределах котла за рабочее давление при определении значения пробного давления следует принимать давление в барабане котла, а для безбарабанных и прямоточных котлов с принудительной циркуляцией - давление питательной воды на входе в котел, установленное проектной документацией.

Максимальное значение пробного давления должно подтверждаться расчетами на прочность паровых и водогрейных котлов.

Значение пробного давления, принимаемого в интервале между его максимальным и минимальным значениями, должно обеспечивать наибольшую выявляемость дефектов котла или его элементов, подвергаемых гидравлическому испытанию.

Значение пробного давления при гидравлическом испытании металлических сосудов (за исключением литых), а также электрокотлов определяют по формуле:

, (1)

где: P - расчетное давление в случае сборки (доизготовления) сосуда на месте эксплуатации из отдельных элементов при проведении испытания после завершения таких работ, а в остальных случаях испытаний при эксплуатации оборудования - рабочее давление (МПа), указанное в паспорте сосуда организацией-изготовителем или по результатам первичного технического освидетельствования;

Рисунок 32769, Рисунок 32770 - допускаемые напряжения для материала сосуда (электрокотла) или его элементов соответственно при 20 °C и расчетной температуре, МПа.

Отношение Рисунок 32771 материалов сборочных единиц (элементов) сосуда (электрокотла), работающих под давлением, принимают по тому из использованных материалов элементов (обечаек, днищ, фланцев, патрубков и др.) сосуда, для которого оно является наименьшим, за исключением болтов (шпилек), а также теплообменных труб кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

Пробное давление при испытании сосуда, рассчитанного по зонам, следует определять с учетом той зоны, расчетное давление или расчетная температура которой имеет меньшее значение.

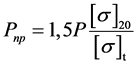
Пробное давление для испытания сосуда, предназначенного для работы в условиях нескольких режимов с различными расчетными параметрами (давлениями и температурами), следует принимать равным максимальному из определенных значений пробных давлений для каждого режима.

В случае если для обеспечения условий прочности и герметичности при испытаниях возникает необходимость увеличения диаметра, количества или замены материала болтов (шпилек) фланцевых соединений, разрешается уменьшить пробное давление до максимальной величины, при которой при проведении испытаний обеспечиваются условия прочности болтов (шпилек) без увеличения их диаметра, количества или замены материала.

В случае если сосуд в целом или отдельные части сосуда работают в диапазоне температур ползучести и допускаемое напряжение для материалов этих частей при расчетной температуре Рисунок 32772 определяется на базе предела длительной прочности или предела ползучести, разрешается в формулах (1), (7) вместо Рисунок 32773 использовать величину допускаемого напряжения при расчетной температуре Рисунок 32774, полученную только на базе не зависящих от времени характеристик: предела текучести и временного сопротивления без учета ползучести и длительной прочности.

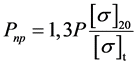
При гидравлическом испытании трубопроводов от котлов с органическими и неорганическим теплоносителями значение пробного давления Pпр определяется по формуле (1).

Значение пробного давления Pпр при гидравлическом испытании литых и кованых сосудов определяется по формуле:

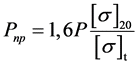
. (2)

Испытание литых сосудов разрешается проводить при условии 100% контроля отливок неразрушающими методами.

Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью более 20 Дж/см2, должно быть проведено пробным давлением, определяемым по формуле:

. (3)

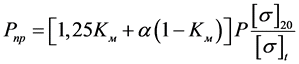
Гидравлическое испытание сосудов и деталей, изготовленных из неметаллических материалов с ударной вязкостью 20 Дж/см2 и менее, должно быть проведено пробным давлением, определяемым по формуле:

. (4)

Значение пробного давления Pпр при гидравлическом испытании криогенных сосудов при наличии вакуума в изоляционном пространстве определяют по формуле:

Pпр = 1,25P - 0,1. (5)

Гидравлическое испытание металлопластиковых сосудов должно быть проведено пробным давлением, определяемым по формуле:

, (6)

где Kм - отношение массы металлоконструкции к общей массе сосуда;

Рисунок 32779 = 1,3 - для неметаллических материалов ударной вязкостью более 20 Дж/см2;

Рисунок 32780 = 1,6 - для неметаллических материалов ударной вязкостью 20 Дж/см2 и менее.

Гидравлическое испытание сосудов, устанавливаемых вертикально, разрешается проводить в горизонтальном положении, при этом должен быть выполнен расчет на прочность корпуса сосуда с учетом принятого способа опирания для проведения гидравлического испытания.

В комбинированных сосудах с двумя и более рабочими полостями, рассчитанными на разные давления, гидравлическому испытанию должна быть подвергнута каждая полость пробным давлением, определяемым в зависимости от расчетного давления полости.

Порядок проведения испытания таких сосудов должен быть установлен разработчиком проектной технической документации и указан в руководстве по эксплуатации сосуда.

Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов пара и горячей воды должна составлять 1,25 рабочего давления (указанного в паспорте организацией-изготовителем или по результатам первичного технического освидетельствования), но не менее 0,2 МПа. Максимальное значение пробного давления должно устанавливаться расчетами на прочность трубопроводов.

Значение пробного давления (между максимальным и минимальным) должно обеспечить наибольшую выявляемость дефектов трубопровода или его элементов, подвергаемых гидравлическому испытанию.

Для гидравлического испытания оборудования под давлением следует использовать воду. Температура воды должна быть не ниже 5 °C и не выше 40 °C, если в технической документации организации - изготовителя оборудования не указано конкретное значение температуры, допустимой по условиям предотвращения хрупкого разрушения.

Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться при положительной температуре окружающего воздуха. При гидравлическом испытании паропроводов с рабочим давлением 10 МПа и более температура их стенок должна быть не менее 10 °C.

При гидравлическом испытании паровых и водогрейных котлов верхний предел температуры воды может быть увеличен по согласованию с проектной организацией до 80 °C. Если температура металла верха барабана превышает 140 °C, заполнение его водой для проведения гидравлического испытания не допускается.

Используемая для гидравлического испытания вода не должна загрязнять оборудование или вызывать интенсивную коррозию.

Разница температур металла и окружающего воздуха во время гидравлического испытания не должна приводить к конденсации влаги на поверхности стенок оборудования.

В технически обоснованных случаях, предусмотренных организацией-изготовителем, при проведении гидравлического испытания при эксплуатации сосудов допускается использовать другую жидкость. Проведение испытания токсичной, коррозионной жидкостью не допускается.

При заполнении оборудования водой воздух из него должен быть удален полностью.

Давление в испытуемом оборудовании следует поднимать плавно и равномерно. Общее время подъема давления (до значения пробного) должно быть указано в технологической документации. Давление воды при гидравлическом испытании следует контролировать не менее чем двумя манометрами. Оба манометра выбирают одного типа, предела измерения, одинаковых классов точности (не ниже 1,5) и цены деления.

Использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления в оборудовании, заполненном водой, не допускается.

Время выдержки под пробным давлением паровых и водогрейных котлов, включая электрокотлы, трубопроводов пара и горячей воды, а также сосудов, поставленных на место установки в сборе, устанавливает организация-изготовитель в руководстве по эксплуатации и должно быть не менее 10 мин.

Время выдержки под пробным давлением сосудов поэлементной блочной поставки, доизготовленных при монтаже на месте эксплуатации, должно быть не менее:

а) 30 мин при толщине стенки сосуда до 50 мм включительно;

б) 60 мин при толщине стенки сосуда более 50 до 100 мм включительно;

в) 120 мин при толщине стенки сосуда более 100 мм.

Для литых, неметаллических и многослойных сосудов независимо от толщины стенки время выдержки должно быть не менее 60 мин.

После выдержки под пробным давлением давление снижается до обоснованного расчетом на прочность значения, но не менее рабочего давления, при котором проводят визуальный контроль наружной поверхности оборудования и всех его разъемных и неразъемных соединений.

Оборудование под давлением следует считать выдержавшим гидравлическое испытание, если не будет обнаружено:

а) видимых остаточных деформаций;

б) трещин или признаков разрыва;

в) течи, потения в сварных, развальцованных, заклепочных соединениях и в основном металле;

г) течи в разъемных соединениях;

д) падения давления по манометру.

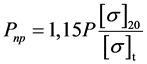
В развальцованных и разъемных соединениях котлов, разъемных соединениях трубопроводов и сосудов допускается появление отдельных капель, которые не увеличиваются в размерах при выдержке времени.

После проведения гидравлического испытания необходимо обеспечить удаление воды из испытуемого оборудования.

Оборудование и его элементы, в которых при гидравлическом испытании выявлены дефекты, после их устранения подвергают повторным гидравлическим испытаниям пробным давлением.

Гидравлическое испытание сосудов разрешается заменять пневматическим испытанием (сжатым воздухом, инертным газом или смесью воздуха с инертным газом) при условии одновременного контроля методом акустической эмиссии.

Пробное давление при пневматическом испытании следует определять по формуле:

. (7)

В случае если вероятность хрупкого разрушения при пневматическом испытании больше, чем в рабочих условиях, и его последствия представляют значительную опасность, пробное давление должно быть снижено до технически обоснованного уровня, но не менее рабочего давления. Температура испытания должна быть не менее, чем на 25 °C выше температуры хрупкого излома материалов испытуемого оборудования.

В технически обоснованных случаях, предусмотренных организацией-изготовителем, при проведении пневматических испытаний при эксплуатации оборудования допускается использовать в качестве нагружающей среды газообразную рабочую среду объекта испытаний, при этом пробное давление должно превышать рабочее не менее чем на 5%, но не превышать пробное давление, определяемое по формуле (7).

Время выдержки сосуда под пробным давлением при пневматическом испытании должно быть указано в технической документации и составлять не менее 15 мин.

После выдержки под пробным давлением давление следует снизить до обоснованного расчетом на прочность значения, но не менее рабочего давления, при котором следует проводить визуальный контроль наружной поверхности и проверку герметичности сварных и разъемных соединений.

**Исправление дефектов в сварных соединениях**

Недопустимые дефекты, обнаруженные в процессе монтажа (доизготовления), ремонта, реконструкции (модернизации), испытаний, должны быть устранены (исправлены) с последующим контролем исправленных участков.

Технология устранения дефектов устанавливается технологической документацией. Отклонения от принятой технологии исправления дефектов должны быть согласованы с ее разработчиком.

Методы и качество устранения дефектов должны обеспечивать необходимую надежность и безопасность работы оборудования.

Удаление дефектов следует проводить механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок. Максимальные размеры и форма подлежащих заварке выборок устанавливаются технологической документацией.

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

Полнота удаления дефектов должна быть проконтролирована визуально и методом неразрушающего контроля (капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией либо травлением).

Выборка обнаруженных мест дефектов без последующей заварки разрешается при условии сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки и подтверждением расчетом на прочность.

Если при контроле исправленного участка будут обнаружены дефекты, то должно быть проведено повторное исправление в том же порядке, что и первое.

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

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

**Контроль качества выполненных работ. Требования к итоговой документации**

По итогам завершения работ, выполненных в процессе монтажа, организация, его производившая, формирует и представляет эксплуатирующей организации-заказчику комплект исполнительной документации, включающий документы (акты, протоколы, заключения), поэтапно оформляемые по результатам проведения входного контроля и приемки (допуска) материалов, оборудования и его элементов под монтаж, проверки (приемки) скрытых работ и ответственных конструкций и пооперационного контроля качества выполняемых работ, а также исполнительные схемы (чертежи), подтверждающие соответствие выполненных работ проектной документации.

Контроль качества монтажа должен быть подтвержден удостоверением (свидетельством) о качестве монтажа. Удостоверение (свидетельство) о качестве монтажа должно составляться на основании комплекта исполнительной документации организацией, производившей монтаж, подписываться руководителями (техническим руководителями) или уполномоченными должностными лицами монтажной и эксплуатирующей организации (или ее обособленного структурного подразделения), а также уполномоченным представителем организации разработчика проекта или организации-изготовителя, осуществлявшего авторский надзор (шефмонтаж) за выполнением работ в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, скрепляется печатями (при наличии) и передается эксплуатирующей организации для приложения к паспорту оборудования.

В удостоверении (свидетельстве) о качестве монтажа должны быть приведены следующие данные:

а) наименование монтажной организации;

б) наименование эксплуатирующей организации;

в) наименование организации - изготовителя оборудования и его заводской (серийный или идентификационный) номер (за исключением трубопроводов), присваиваемый по системе нумерации, применяемой организацией-изготовителем;

г) сведения о материалах, примененных в соответствии с проектной документацией в составе трубопровода, а также о материалах, примененных монтажной организацией в составе других видов оборудования, не вошедших в объем поставки организации-изготовителя и дополнительно указанных в паспорте оборудования;

д) сведения о сварке, включающие вид сварки, тип и марку электродов;

е) сведения о сварщиках, включающие фамилии сварщиков и номера их удостоверений;

ж) сведения о термообработке сварных соединений (вид, режим);

з) методы, объемы и результаты контроля качества сварных соединений;

и) сведения об основной арматуре, фланцах и крепежных деталях, фасонных частях;

к) общее заключение о соответствии проведенных работ требованиям ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», руководства (инструкции) по эксплуатации, проектной и технологической документации, а также о пригодности оборудования к эксплуатации при указанных в паспорте параметрах.

Окончательная сборка оборудования под давлением с использованием неразъемных и (или) разъемных соединений, осуществляемая организацией-изготовителем по месту установки.

К удостоверению (свидетельству) о качестве монтажа при передаче эксплуатирующей организации должен быть приложен комплект, сформированный в процессе выполнения работ, комплект исполнительной документации, конкретный перечень которой определяется в зависимости от конкретного вида (типа) оборудования и определенного проектной документацией объема, и характера выполненных при его монтаже работ. В том числе эксплуатирующей организации должны быть переданы:

- паспорта (свидетельства об изготовлении) и иная техническая документация организаций-изготовителей на смонтированное оборудование и примененные при выполнении работ в соответствии с проектом элементы оборудования, арматуру и иные комплектующие, а также документы, подтверждающие их соответствие требованиям ТР ТС 032/2013 (в случае, если ТР ТС 032/2013 распространяется на это оборудование);

- копии документов (сертификатов) на основные и сварочные материалы, примененные при монтаже;

- акты (журналы) входного контроля;

- акты передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж;

- акт освидетельствования скрытых работ в случае их выполнения (устройство и гидроизоляция фундамента, монтаж оборудования в том числе трубопроводов и иные работы согласно проекту);

- акты проверки установки оборудования на фундамент;

- акты приемки оборудования после индивидуальных испытаний;

- акты приемки оборудования после комплексного опробования;

- сварочные формуляры (журналы), содержащие информацию о выполненных работах с применением сварки;

- исполнительные чертежи (схемы), оформленные на основе комплекта рабочих чертежей, предъявляемого к приемке объекта, с информацией, (внесенной в них лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ и подтвержденной лицами, осуществлявшими авторский надзор) о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесенных в них изменениях, согласованных с разработчиком проекта;

- документы по результатам контроля качества работ.

Организация, производившая монтаж трубопровода, на основании комплекта исполнительной документации должна разработать исполнительную схему (чертеж) трубопровода, прикладываемую к удостоверению (свидетельству) о качестве монтажа, на которой должны быть указаны:

а) сведения о материалах (с указанием марки материала и наименования стандарта или технических условий, в соответствии с которыми они были произведены), наружные диаметры, толщины труб и деталей из труб, длину трубопровода;

б) расположение опор, компенсаторов, подвесок, арматуры, приборов (располагаемых непосредственно на трубопроводе), фильтров, воздушников и дренажных устройств;

в) расположение сварных соединений (при их наличии) с раздельным обозначением сварных соединений, выполняемых при монтаже трубопровода и выполняемых в организации - изготовителе элементов трубопровода;

г) расположение указателей для контроля тепловых перемещений с указанием проектных величин перемещений, устройств для измерения ползучести (для трубопроводов, которые работают при температурах, вызывающих ползучесть металла);

д) границы (пределы) трубопровода и направление движения рабочей среды. При этом в качестве границ трубопровода проектной (рабочей) конструкторской документацией могут быть приняты запорная арматура, предохранительные и другие устройства, отделяющие (дистанцирующие) трубопровод на входе и выходе от подключенных к нему оборудования и (или) трубопроводов. В качестве границ (условных линий), условно разделяющих отдельные трубопроводы между собой и оборудованием, проектом могут быть определены неразъемные или разъемные соединения либо проекции фундамента или стены здания (сооружения) при отделении внутренних систем трубопроводов от наружных сетей.

При монтаже трубопровода несколькими организациями каждая организация-исполнитель должна оформить удостоверение (свидетельство) о качестве монтажа участка трубопровода, произведенного данной организацией, и передать его конечному изготовителю трубопровода в целом для оформления паспорта и комплекта технической документации.

Контроль качества ремонта оборудования с применением сварки и термической обработки должен быть подтвержден итоговой документацией по результатам выполненных работ, включающей:

- документы по результатам контроля качества работ;

- ремонтные рабочие чертежи и формуляры, при необходимости содержащие сведения о последовательности, датах выполнения работ и ответственных операций, о рабочих, их выполнявших.

На ремонтных рабочих чертежах должны быть указаны:

а) поврежденные участки, подлежащие ремонту или замене;

б) материалы, применяемые при замене;

в) деформированные элементы и участки элементов, подлежащие исправлению правкой, с назначением способа правки;

г) типы сварных соединений и способы их выполнения;

д) виды обработки сварных швов после сварки;

е) методы и нормы контроля сварных соединений (места, подлежащие контролю или проверке);

ж) допускаемые отклонения от номинальных размеров.

Контроль за соблюдением требований технологической документации на ремонт, ремонтных рабочих чертежей должно осуществлять подразделение технического контроля организации, выполняющей работы по ремонту, реконструкции (модернизации) оборудования, а также уполномоченный представитель эксплуатирующей организации в порядке, установленном распорядительными документами указанных организаций.

По завершении выполнения работ по ремонту, реконструкции (модернизации) оборудования под давлением организация, производившая эти работы, должна предоставить сведения о характере проведенной работы и сведения о примененных материалах с приложением комплекта ремонтной документации, на основании которых уполномоченное лицо эксплуатирующей организации делает запись о выполненных работах в паспорт и ремонтный журнал оборудования.

**Требования к наладке**

Пусконаладочные работы, в случаях, предусмотренных руководством (инструкцией) по эксплуатации, проводятся на оборудовании под давлением после окончания монтажных работ с оформлением удостоверения о качестве монтажа и проведения первичного технического освидетельствования.

Наладка оборудования под давлением должна быть выполнена по программе, разработанной организацией, выполняющей соответствующие работы, и согласованной с эксплуатирующей организацией до начала производства работ. В программе должны быть отражены содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций с обеспечением наладки на всех режимах работы, установленных проектом.

Организация, осуществляющая наладку, должна обеспечить контроль качества и выполнение необходимого объема работ.

Продолжительность проведения наладочных работ определяется программой в зависимости от сложности оборудования. Пуск оборудования для проведения пусконаладочных работ осуществляется в порядке, установленном программой, совместно работниками эксплуатирующей организации и организации, организацией, производящей наладку, после проверки:

а) наличия и исправности контрольно-измерительных приборов, приборов безопасности и сигнализации, предусмотренных требованиями технических регламентов, проекта и ФНП;

б) наличия обученного обслуживающего персонала, прошедшего проверку знаний, и аттестованных специалистов;

в) наличия на рабочих местах утвержденных производственных инструкций и необходимой эксплуатационной документации;

г) исправности питательных приборов и обеспечения необходимого качества питательной воды (для котлов);

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

е) акта приемки оборудования топливоподачи (для котлов);

ж) завершения всех монтажных работ, препятствующих проведению наладки.

период проведения наладочных работ на оборудовании под давлением ответственность за безопасность его обслуживания должна быть определена программой наладочных работ.

Программа наладочных работ должна предусматривать необходимость и порядок проведения:

а) промывки и продувки оборудования и трубопроводов в случаях, установленных проектом и руководством по эксплуатации;

б) опробования оборудования, включая резервное, наладку циркуляции рабочих сред, проверку работы запорной арматуры и регулирующих устройств в ручном режиме;

в) проверку измерительных приборов, настройку и проверку работоспособности систем автоматизации управления, сигнализации, аварийных защит и блокировок, а также регулировку предохранительных клапанов;

г) отработки и стабилизации технологического режима, регистрацию и анализ количественных и качественных показателей технологического режима;

д) вывод технологического процесса на устойчивый режим работы с производительностью, соответствующей проектным требованиям.

Для котлов дополнительно проводят настройку безопасных устойчивых режимов горения в пределах разрешенного организацией-изготовителем диапазона минимальных и максимальных значений нагрузок, наладку водно-химического режима котла и наладку режимов работы оборудования для подготовки воды.

При проведении наладки оборудования с применением опасных веществ или во взрывоопасных зонах в программе должны быть указаны меры безопасности, а также должно быть предусмотрено предварительное опробование стадий технологического процесса на инертных средах с последующей наладкой на рабочих средах.

По окончании наладочных работ проводят комплексное опробование оборудования под давлением, а также вспомогательного оборудования при номинальной нагрузке по программе комплексного опробования, разработанной организацией, проводящей соответствующие работы, и согласованной с эксплуатирующей организацией. Продолжительность проведения комплексного опробования котлов должна составлять не менее 72 часов, а трубопроводов тепловых сетей - не менее 24 часов.

Окончание комплексного опробования оформляют актом, фиксирующим сдачу оборудования под давлением в эксплуатацию. С актом должны быть представлены технический отчет о наладочных работах с таблицами и инструкциями, режимными картами, графиками и другими материалами, отражающими установленные и фактически полученные данные по настройке и регулировке устройств, описания и чертежи всех изменений (схемных, конструктивных), которые были внесены на стадии наладки.

## 1.5 Порядок ввода в эксплуатацию, пуска (включения) в работу и учета оборудования

Решение о вводе в эксплуатацию оборудования под давлением, должно приниматься руководителем (или уполномоченным им должностным лицом) эксплуатирующей организации (обособленного структурного подразделения) и оформляться на основании результатов проверки готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией, проводимой:

а) работником, ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, совместно с ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию;

б) комиссией, назначаемой распорядительным документом эксплуатирующей организации.

Проверки, осуществляемые ответственными лицами или комиссией с их участием, назначаемой при необходимости по решению руководителя (технического руководителя) организации или ее обособленного структурного подразделения), проводятся:

а) после монтажа без применения неразъемных соединений оборудования под давлением, поставленного на объект эксплуатации в собранном виде (за исключением оборудования под давлением, подтверждение соответствия которого не предусмотрено ТР ТС 032/2013);

б) после монтажа без применения неразъемных соединений оборудования под давлением, демонтированного и установленного на новом месте;

в) до начала применения транспортабельного оборудования под давлением;

г) после ремонта с заменой основных элементов оборудования с применением неразъемных соединений (сварки), в случаях если произведена замена:

- элементов котла;

- замена патрубков, штуцеров сосуда, неразъемно присоединенных к его корпусу;

- арматуры, предохранительных устройств трубопроводов IIIэ и IVэ эксплуатационной категории на аналогичные, а также арматуры и трубных элементов (суммарной длиной не более 20% от общей протяженности трубопровода, согласно паспорту) в отношении которых при проведении освидетельствования (диагностирования) установлено снижение прочности (утонение) и наличие недопустимых дефектов и повреждений, а также внеплановая замена отдельных деталей и элементов, необходимость которой возникла в результате инцидента (повреждений) при работе трубопроводов IIIэ и IVэ эксплуатационной категории.

Проверки, осуществляемые комиссией, проводятся:

а) после монтажа оборудования, поставляемого отдельными деталями, элементами или блоками, окончательную сборку (доизготовление) которого с применением неразъемных соединений производят при монтаже на месте его установки (использования);

б) после монтажа оборудования под давлением, подтверждение соответствия которого не предусмотрено ТР ТС 032/2013;

в) после реконструкции (модернизации) или ремонта с заменых основных элементов оборудования;

г) при передаче ОПО и (или) оборудования под давлением, находившегося в эксплуатации в его составе, для использования другой эксплуатирующей организации.

При передаче ОПО с оборудованием под давлением в его составе для использования другой эксплуатирующей организации комиссия проверяет организацию надзора за эксплуатацией оборудования под давлением на ОПО, а также результаты проверки готовности оборудования к пуску в работу и его фактическое состояние, которые в этом случае проводятся ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, совместно с ответственным (ответственными) за исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

Комиссия по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией формируется в следующем составе:

- председатель комиссии - уполномоченный представитель эксплуатирующей организации;

- члены комиссии:

- специалисты эксплуатирующей организации, ответственные за осуществление производственного контроля и за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования;

- уполномоченный представитель монтажной или ремонтной организации;

- уполномоченный (уполномоченные) представитель (представители) Ростехнадзора или его территориального органа при осуществлении проверок оборудования под давлением, подлежащего учету в территориальных органах Ростехнадзора или уполномоченный (уполномоченные) представитель (представители) иного федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности при осуществлении проверок оборудования на поднадзорных ему объектах.

Дополнительно в состав комиссии включаются уполномоченные представители: организаций, проводивших подтверждение соответствия (органов по сертификации), первичное техническое освидетельствование, экспертизу промышленной безопасности; организации-изготовителя и (или) поставщика оборудования, а также организации, ранее эксплуатирующей оборудование по согласованию с указанными организациями.

Организация работы комиссии возлагается на эксплуатирующую организацию. Члены комиссии официально уведомляются о месте, дате и времени начала работы не позднее чем за 10 рабочих дней.

При проведении проверки готовности оборудования к пуску в работу должно контролироваться его фактическое состояние и соответствие представленной проектной и технической документации, в том числе проверяется:

а) документация организации - изготовителя оборудования и ее соответствие требованиям технических регламентов и ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

б) документация, удостоверяющая качество монтажа (полноту и качество работ по ремонту или реконструкции) и приемку оборудования эксплуатирующей организацией, оформленная в соответствии с требованиями ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

в) наличие положительных результатов технического освидетельствования;

г) документация с результатами пусконаладочных испытаний и комплексного опробования оборудования (в случаях необходимости их проведения, установленных проектом и руководством (инструкцией) по эксплуатации);

д) документация, подтверждающая приемку оборудования после окончания пусконаладочных работ и комплексного опробования оборудования (в случае необходимости их проведения);

е) наличие документации, подтверждающей соответствие оборудования требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании и статьи 7 Федерального закона N 116-ФЗ;

ж) наличие, соответствие проекту и исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов, приборов безопасности и технологических защит;

з) правильность установки, размещения, обвязки оборудования и их соответствие требованиям промышленной безопасности, указаниям проектной документации и руководства (инструкции) по эксплуатации организации - изготовителя оборудования;

и) исправность питательных устройств котла и их соответствие проекту;

к) соответствие водно-химического режима котла требованиям ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

При проведении проверки организации надзора за эксплуатацией оборудования под давлением должно контролироваться:

а) наличие обслуживающего персонала, обученного и допущенного к работе в соответствии с требованиями ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» и распорядительных документов эксплуатирующей организации и аттестованных специалистов, удовлетворяющих требованиям ФНП и документации организации-изготовителя;

б) наличие должностных инструкций для ответственных лиц и специалистов, осуществляющих эксплуатацию оборудования, соответствие их требованиям ФНП;

в) наличие производственных инструкций для обслуживающего персонала и эксплуатационной документации, соответствие их требованиям ФНП.

Результаты проверки готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией должны оформляться актом готовности оборудования под давлением к вводу в эксплуатацию (Акт готовности оборудования), при этом:

1) Каждый член комиссии при несогласии с выводами комиссии имеет право изложить в письменном виде и передать комиссии особое мнение, содержащее обоснования по существу имеющихся возражений, с указанием пунктов, частей, глав нормативных правовых актов, в том числе федеральных норм и правил в области промышленной безопасности и/или технических регламентов, а также проектной (конструкторской) документации и (или) технической документации организации-изготовителя, выполнение требований которых не обеспечено.

Особое мнение (при наличии) должно прилагаться к акту готовности оборудования с внесением отметки о наличии особого мнения в Акт готовности оборудования.

2) Акт готовности оборудования должен быть приложен к паспорту оборудования под давлением и передан руководителю (техническому руководителю) эксплуатирующей организации (обособленного подразделения) для принятия решения о вводе (неготовности к вводу) оборудования в эксплуатацию с учетом содержащихся в Акте готовности оборудования выводов, особого мнения (при наличии) и рекомендаций (при наличии) по устранению, изложенных в Акте готовности оборудования (особом мнении) замечаний.

3) В случаях, если в Акте готовности (выводах комиссии, особом мнении) указаны:

- нарушения, наличие которых, по мнению членов комиссии, отрицательно влияет на работоспособность и/или на безопасность эксплуатации оборудования, меры по их устранению необходимо принять эксплуатирующей организации до пуска оборудования в работу и проинформировать об этом комиссию;

- замечания по комплектности и содержанию представленной при проверке готовности оборудования документации (производственных инструкций, руководства по эксплуатации), требующие ее доработки или пересмотра, то их устранение может проводится в сроки, определенные руководителем эксплуатирующей организации по согласованию с разработчиком документации.

Информация о принятых мерах по устранению нарушений, выявленных при проверке, должна направляться в адрес организаций, уполномоченные представители которых принимали участие в работе комиссии, после получения которой эти организации в случае несогласия с достаточностью принятых мер уведомляют об этом эксплуатирующую организации любым доступным способом в течении 10 рабочих дней после получения информации в отношении нарушений, влияющих на безопасность эксплуатации оборудования, и не позднее 30 рабочих дней по остальным нарушениям и замечаниям.

4) Решение о вводе в эксплуатацию оборудования под давлением должно быть оформлено распорядительным документом эксплуатирующей организации в соответствии с выводами Акта готовности оборудования.

Сведения о принятом решении записываются в паспорт оборудования и заверяются подписью ответственного работника эксплуатирующей организации, на которого распорядительными документами эксплуатирующей организации возложены соответствующие должностные обязанности, либо подписью председателя комиссии (в случаях ее проведения).

В случаях необходимости проведения исследовательских испытаний новых экспериментальных образцов оборудования под давлением на объекте их дальнейшего применения, а также невозможности завершения наладки оборудования под давлением на всех установленных проектом режимах его работы по причине неготовности поэтапно подключаемых объектов потребителей или технологического оборудования, для работы совместно с которым в составе технологической установки и (или) технологического процесса оно предназначено, руководителем эксплуатирующей организации может быть принято решение о возможности эксплуатации оборудования под давлением в режиме опытного применения (на период не более шести месяцев).

При этом на дату принятия решения о возможности эксплуатации оборудования в режиме опытного применения должна быть разработана и утверждена временная эксплуатационная документация (инструкции, режимные карты и в необходимых по условиям технологического процесса случаях временные технологические регламенты) на основании проектной документации, руководства по эксплуатации и иной технической документации организаций разработчика проекта и организации - изготовителя оборудования, а также обеспечено наличие персонала и специалистов соответствующей квалификации.

О принятом решении по эксплуатации оборудования под давлением в режиме опытного применения эксплуатирующая организация должна уведомить Ростехнадзор или иной федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, которому поднадзорен данный ОПО, с предоставлением информации о сроках и мерах по обеспечению безопасности эксплуатации оборудования в режиме опытного применения.

По окончании эксплуатации оборудования в режиме опытного применения на основании временной эксплуатационной документации с учетом полученных при этом результатов должны быть разработаны и утверждены производственные инструкции, режимные карты и постоянные технологические регламенты (в необходимых по условиям технологического процесса случаях) и осуществлен ввод оборудования в эксплуатацию в порядке, установленном ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Пуск (включение) в работу оборудования на основании решения о вводе его в эксплуатацию, а также пуск (включение) в работу и штатная остановка оборудования в процессе его эксплуатации осуществляются на основании письменного распоряжения ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию, в порядке, установленном распорядительными документами и производственными инструкциями эксплуатирующей организации.

Перед пуском (включением) в работу на каждой единице оборудования (кроме баллонов вместимостью до 100 литров включительно) должна быть вывешена табличка или нанесена надпись с указанием:

а) номера оборудования по системе нумерации, принятой в эксплуатирующей организацией;

б) учетного номера, присвоенного территориальным органом Ростехнадзора или иным федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности в отношении поднадзорных ему объектов и организаций, который наносится после получения соответствующей информации от органа надзора;

в) разрешенных параметров (давление, температура рабочей среды);

г) даты следующего наружного и внутреннего осмотров (НВО) и гидравлического испытания (ГИ) котлов и сосудов, наружного осмотра (НО) трубопроводов;

д) дата истечения срока службы, установленного организацией-изготовителем или указанного в заключении экспертизы промышленной безопасности).

Трубопроводы при эксплуатации в зависимости от назначения и параметров среды должны быть окрашены в соответствующий цвет (нанесена опознавательная окраска), иметь маркировочные надписи и условные обозначения в соответствии с проектной документацией и схемой трубопровода.

На трубопроводы должны быть нанесены следующие надписи:

а) на магистральных линиях - номер магистрали (римская цифра) и стрелка, указывающая направление движения рабочей среды. В случае если при нормальном режиме возможно движение ее в обе стороны, даются две стрелки, направленные в обе стороны;

б) на ответвлениях вблизи магистралей - номер магистрали (римская цифра), номер агрегата (арабские цифры) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды;

в) на ответвлениях от магистралей вблизи агрегатов - номер магистрали (римская цифра) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.

Количество надписей на одном и том же трубопроводе не нормируется. Надписи должны быть видимы с мест управления арматурой и иными устройствами в составе конкретного трубопровода. В местах выхода и входа трубопроводов в другое помещение надписи обязательны.

При покрытии поверхности изоляции трубопровода металлической обшивкой (листами алюминия, оцинкованного железа и другими коррозионностойкими металлами) окраска обшивки по всей длине может не производиться. В этом случае в зависимости от транспортируемой среды должны быть нанесены соответствующие условные обозначения.

На вентили, задвижки и приводы к ним должны быть нанесены надписи следующего содержания:

а) номер или условное обозначение запорного или регулирующего органа, соответствующие эксплуатационным схемам и инструкциям;

б) указатель направления вращения в сторону закрывания (З) и в сторону открывания (О).

Надписи на арматуре и приводах, делают в следующих местах:

а) при расположении штурвала вблизи корпуса вентиля (задвижки) - на корпусе или изоляции вентиля (задвижки) или на прикрепленной табличке;

б) при дистанционном управлении с помощью штурвала - на колонке или кронштейне штурвала;

в) при дистанционном управлении с помощью цепи - на табличке, неподвижно соединенной с кронштейном цепного колеса и закрепленной в положении, обеспечивающем наилучшую видимость с площадки управления;

г) при дистанционном управлении вентилем или задвижкой, расположенными под полом площадки обслуживания, с помощью съемного штурвала (конец вала утоплен в полу и закрыт крышкой) - на крышке с внутренней и внешней сторон;

д) при дистанционном управлении с помощью электропривода - у пускового включателя;

е) при дистанционном управлении, кроме надписей, перечисленных выше, должны быть нанесены надписи и на маховики управляемой арматуры.

Не позднее 10 рабочих дней после даты принятия решения о вводе в эксплуатацию и пуска (включения) в работу оборудования под давлением эксплуатирующая организация направляет в территориальный орган Ростехнадзора или иной федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, информацию для осуществления учета оборудования под давлением, при этом:

1) Информация о стационарном оборудовании направляется по месту нахождения ОПО, в составе которого оно установлено и эксплуатируется, в соответствующий территориальный орган Ростехнадзора или иной федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности в отношении поднадзорного ему ОПО.

2) Транспортируемые сосуды (цистерны) (за исключением подлежащих учету в ином федеральном органе исполнительной власти в области промышленной безопасности) учитываются в органах Ростехнадзора по месту нахождения площадки (при наличии) эксплуатирующей организации, на которой производятся работы по ремонту, техническому обслуживанию и освидетельствованию, стоянка (хранение) указанного оборудования под давлением или по месту нахождения (государственной регистрации) эксплуатирующей организации.

3) Котлы передвижных (транспортабельных) котельных установок (за исключением подлежащих учету в ином федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном в области промышленной безопасности) подлежат учету в органах Ростехнадзора по месту нахождения (государственной регистрации) эксплуатирующей организации. Информацию о фактическом адресе эксплуатации котлов передвижных (транспортабельных) котельных установок, в том числе уведомление о смене адреса их эксплуатации эксплуатирующая организация направляет в территориальный орган Ростехнадзора, в котором они подлежат учету (учтены), а также в адрес территориального органа Ростехнадзора на территории которого планируется их эксплуатация.

**Не подлежит учету в органах Ростехнадзора** и иных федеральных органах исполнительной власти, уполномоченных в области промышленной безопасности следующее оборудование под давлением:

а) сосуды, работающие со средой 1-й группы при температуре стенки не более 200 °C, у которых произведение значений рабочего давления (МПа) и вместимости (м3) не превышает 0,05, а также сосуды, работающие со средой 2-й группы при указанной выше температуре, у которых произведение значений рабочего давления (МПа) и вместимости (м3) не превышает 1,0.

При одновременном присутствии в рабочей полости сосуда двух сред, имеющих различные агрегатные состояния и группы, учитывается группа, той среды, которая в рабочей полости создает избыточное давление более 0,07 МПа;

б) аппараты воздухоразделительных установок и разделения газов, расположенные внутри теплоизоляционного кожуха (регенераторы, колонны, теплообменники, конденсаторы, адсорберы, отделители, испарители, фильтры, пароохладители и подогреватели);

в) бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 100 литров включительно, установленные стационарно, а также предназначенные для транспортирования и (или) хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов;

г) генераторы (реакторы) для получения водорода, используемые гидрометеорологической службой;

д) сосуды, включенные в закрытую систему добычи нефти и газа (от скважины до магистрального трубопровода), к которым относятся сосуды, включенные в технологический процесс подготовки к транспорту и утилизации газа и газового конденсата: сепараторы всех ступеней сепарации, отбойные сепараторы (на линии газа, на факелах), абсорберы и адсорберы, емкости разгазирования конденсата, абсорбента и ингибитора, конденсатосборники, контрольные и замерные сосуды нефти, газа и конденсата, сосуды, находящиеся на дожимных компрессорных станциях;

е) сосуды для хранения или транспортирования сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, находящихся под давлением периодически при их опорожнении;

ж) сосуды со сжатыми и сжиженными газами, предназначенные для обеспечения топливом двигателей транспортных средств, на которых они установлены;

з) сосуды, установленные в подземных горных выработках;

и) трубопроводы пара и горячей воды эксплуатационной категории Iэ с внутренним диаметром 70 мм и менее;

к) трубопроводы пара и горячей воды эксплуатационных категорий IIэ, IIIэ, IVэ с внутренним диаметром 100 мм и менее;

л) одноместные медицинские барокамеры;

м) участки трубопроводов, временно смонтированные на основании:

- проектной документации ОПО для обеспечения предпусковой продувки новых систем трубопроводов и иного оборудования ТЭС после монтажа;

- документации на ремонт для обеспечения бесперебойной подачи теплоносителя в обход отключенного на период ремонта или реконструкции участка в составе находящегося в эксплуатации трубопровода. Устройство и расположение таких трубопроводов должно отвечать разработанной на них проектной (конструкторской) документации.

Оборудование под давлением должно учитываться эксплуатирующей организацией в соответствии с ее распорядительными документами.

Для постановки на учет оборудования под давлением эксплуатирующая это оборудование организация представляет в территориальный орган Ростехнадзора или иной федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области промышленной безопасности, если оборудование под давлением эксплуатируется на подведомственном данному органу ОПО:

а) заявление, содержащее информацию об эксплуатирующей организации с указанием места установки стационарного оборудования, места применения транспортабельного оборудования и планируемого периода его эксплуатации на указанном месте, а также места нахождения производственной площадки для ремонта и технического освидетельствования цистерн и планируемом регионе их применения;

б) копии акта готовности оборудования под давлением к вводу в эксплуатацию и распорядительного документа о вводе его в эксплуатацию, а также реквизиты документации, подтверждающей соответствие оборудования требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании и статьи 7 Федерального закона N 116-ФЗ;

в) краткие сведения о подлежащем учету оборудовании, указанные в паспорте, в том числе:

- наименование или обозначение оборудования, год изготовления, организация-изготовитель, заводской номер (по системе нумерации изготовителя);

- основные технические характеристики, расчетные и рабочие (максимальные, номинальные, минимальные) параметры и условия работы оборудования, сведения о рабочей среде, расчетный срок службы, расчетный ресурс (для трубопроводов, котлов и их основных частей), расчетное количество пусков (для трубопроводов и котлов), максимальное количество циклов работы (если установлено) сосуда или заправок баллонов;

- сведения о дате и результатах проведения технического освидетельствования или экспертизы промышленной безопасности и сроках следующего технического освидетельствования и/или сроке безопасной эксплуатации (при наличии), указанном в выводах заключения экспертизы;

г) комплект технической документации на русском языке (паспорт оборудования с приложением к нему чертежа (комплекта чертежей), руководства (инструкции) по эксплуатации, удостоверения (свидетельства) о качестве монтажа (для стационарно установленного оборудования), паспортов арматуры или иных идентифицирующих ее документов, паспортов предохранительных устройств оборудования, проверка готовности которого проводилась в случаях, без участия уполномоченного представителя Ростехнадзора или иного федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, если оборудование под давлением эксплуатируется на поднадзорном данному органу ОПО. Допускается представление указанного комплекта технической документации в виде заверенных эксплуатирующей организацией копий на бумажном носителе или в электронном виде.

В случае непредставления эксплуатирующей организацией информации и документов, представления указанной информации и документов не в полном объеме, а также в случае невозможности осуществления на основании представленной информации и документов идентификации оборудования и оценки его соответствия установленным требованиям в области промышленной безопасности, учетный номер оборудованию не присваивается.

Оборудование под давлением подлежит снятию с учета в органах Ростехнадзора или ином федеральном органе исполнительной власти в области промышленной безопасности, если оборудование под давлением эксплуатировалось на подведомственном данному органу ОПО, в случаях его утилизации по причине невозможности дальнейшей эксплуатации или утраты признаков опасности, вызывающих необходимость учета такого оборудования, а также в случае передачи оборудования для использования другой эксплуатирующей организации.

Снятие оборудования под давлением с учета должно осуществляться на основании заявления эксплуатирующей организации, содержащего причину снятия с учета с приложением копий документов, подтверждающих факт утилизации оборудования под давлением или утраты признаков опасности, вызывающих необходимость учета такого оборудования, или факт передачи оборудования на законных основаниях другой организации.

При передаче другой эксплуатирующей организации оборудования под давлением передающая его организация: направляет в территориальный орган Ростехнадзора или иной федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности копии документов, содержащих основание и подтверждение факта передачи оборудования, и информацию об организации, которой передано оборудование (наименование, адрес электронной почты, номер телефона); производит запись в паспорт оборудования (в разделах, содержащих сведения об учетном номере, о местонахождении оборудования, назначении ответственных лиц, результатах технического освидетельствования) о прекращении его использования по факту передачи другой организации с указанием о необходимости соблюдения требований ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» при дальнейшей эксплуатации оборудования.

## 1.6 Требования промышленной безопасности к эксплуатации оборудования под давлением

Организация, индивидуальный предприниматель, осуществляющие эксплуатацию оборудования под давлением (эксплуатирующая организация), должны обеспечить содержание оборудования под давлением в исправном (работоспособном) состоянии и безопасные условия его эксплуатации.

В этих целях необходимо:

а) организовать безопасную эксплуатацию в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и обеспечить их соблюдение;

б) назначить распорядительным документом организации из числа инженерно-технических работников, состоящих в штате эксплуатирующей организации, должностных лиц, ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации оборудования на ОПО, а также ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением, прошедших аттестацию в области промышленной безопасности;

в) назначить необходимое количество лиц обслуживающего оборудование персонала (специалистов и рабочих), состоящего в штате эксплуатирующей организации, удовлетворяющего квалификационным требованиям, не имеющего медицинских противопоказаний к указанной работе и допущенного в установленном распорядительными документами организации порядке к самостоятельной работе. Количество персонала, необходимого для безопасной эксплуатации оборудования, должно соответствовать указанному в проекте на данный ОПО (при наличии таких данных в проекте);

г) установить распорядительными документами, инструкциями порядок, обеспечивающий поддержание оборудования в исправном состоянии, осуществление персоналом (специалистами и рабочими), на который возложены обязанности по обслуживанию оборудования под давлением, наблюдения за порученным им оборудованием под давлением путем его осмотра, проверки действия арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных и блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты, с документарной фиксацией (записью) результатов осмотра и проверки в предназначенном для этого журнале или ином документе, а также установить виды (формы) документов, ведущихся в организации при эксплуатации оборудования, порядок их ведения (заполнения) в бумажном или электронном виде (при условии обеспечения сохранности (резервирования) хранимой в электронном виде информации и возможности идентифицировать работника, вносившего информацию в электронную форму документа);

д) утвердить перечень нормативных документов, применяемых в эксплуатирующей организации в зависимости от осуществляемых видов деятельности для обеспечения требований промышленной безопасности, установленных законодательством Российской Федерации и ФНП;

е) разработать и утвердить инструкции для ответственного за осуществление производственного контроля и ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования;

ж) разработать и утвердить на основе руководств (инструкций) по эксплуатации конкретного вида оборудования с учетом особенностей технологического процесса, установленных проектной и технологической документацией, производственные инструкции для персонала, осуществляющего обслуживание и ремонт оборудования под давлением, определяющие его обязанности, порядок безопасного производства работ и ответственность с учетом указанного в подпункте «г» . Производственные инструкции должны выдаваться персоналу перед допуском к работе с подтверждением их получения подписью работника в журнале или на контрольном экземпляре производственной инструкции, или отметкой в системе электронного документооборота при условии, что данная система обеспечивает хранение информации и возможность идентификации работника и произведенных им действий;

з) обеспечить своевременное проведение аттестации в области промышленной безопасности инженерно-технических работников, связанных с эксплуатацией оборудования под давлением, а также проверки знаний обслуживающего персонала (рабочих) в объеме производственных инструкций и допуск их к работе в порядке, установленном распорядительными документами эксплуатирующей организации, разработанными в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и ФНП;

и) обеспечить проведение работ по техническому освидетельствованию, техническому диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту оборудования под давлением в соответствии с требованиями ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», технической документации организации-изготовителя, а также принятыми для применения в эксплуатирующей организации нормативными документами и системой проведения работ;

к) соблюдать требования организации-изготовителя, установленные руководством (инструкцией) по эксплуатации, а также указанные в копии обоснования безопасности оборудования, выпущенного в соответствии с ТР ТС 032/2013;

л) не допускать эксплуатацию неисправного (неработоспособного) и не соответствующего требованиям промышленной безопасности оборудования под давлением, у которого выявлены дефекты (повреждения), влияющие на безопасность его работы, неисправны арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные и блокировочные устройства, средства сигнализации и защиты, а также без проведения экспертизы промышленной безопасности если период эксплуатации оборудования превысил срок службы, указанный в паспорте оборудования организацией-изготовителем, или срок безопасной эксплуатации - в заключении экспертизы;

л) контролировать состояние оборудования под давлением (в том числе металла или другого материала, из которого изготовлено оборудование) в процессе его эксплуатации в соответствии с требованиями руководства (инструкции) по эксплуатации, принятых для применения в эксплуатирующей организации нормативных документов и ФНП;

м) при выявлении нарушений требований промышленной безопасности принимать меры по их устранению и дальнейшему предупреждению;

н) обеспечить проведение экспертизы промышленной безопасности в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности;

о) обеспечить осмотр, обслуживание, обследование, экспертизу промышленной безопасности и ремонт зданий и сооружений, предназначенных для осуществления технологических процессов с использованием оборудования под давлением, в соответствии с требованиями технических регламентов, ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», иных федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;

п) обеспечить наличие и исправность необходимого комплекта средств измерений прямого и дистанционного действия, стационарно установленных на оборудовании под давлением и в составе автоматизированных систем безопасности и управления, а также переносных для контроля параметров, влияющих на безопасность осуществляемых на ОПО технологических процессов и безопасность работы оборудования под давлением, а также точность их показаний. Для обеспечения указанных требований эксплуатирующей организации следует на основании проектной документации и технической документации изготовителей оборудования и систем, технологических регламентов (при наличии) разработать перечень средств измерений, обеспечивающих контроль технологических параметров, влияющих на безопасность осуществляемых на ОПО технологических процессов и безопасность оборудования, работающего под избыточным давлением, подлежащих обязательной поверке, и перечень средств измерений, применяемых вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежащих калибровке, поверка которых может проводится в случаях, установленных технологическими регламентами (при наличии) производственными инструкциями и распорядительными документами эксплуатирующей организации.

р) распорядительным документом по организации установить порядок хранения и ведения технической (технологической и эксплуатационной) документации на оборудование под давлением, организации учета оборудования под давлением и учета его освидетельствований (в бумажном или электронном виде) и обеспечить его исполнение в соответствии с требованиями ФНП.

Работники, непосредственно связанные с эксплуатацией оборудования под давлением, должны:

а) инженерно-технические работники - пройти аттестацию по промышленной безопасности, в объеме требований промышленной безопасности, необходимых для исполнения трудовых обязанностей (в зависимости от типа конкретного оборудования, к эксплуатации которого они допускаются), знать положения распорядительных документов, инструкций и иных нормативных документов, принятых в организации для обеспечения промышленной безопасности, относящихся к выполняемым обязанностям и выполнять установленные в них требования в процессе выполнения работ;

б) обслуживающий и ремонтный персонал - соответствовать квалификационным требованиям (в зависимости от типа конкретного оборудования, к эксплуатации которого они допускаются) и иметь выданный в установленном распорядительными документами организации порядке документ (протокол, удостоверение) на право самостоятельной работы по соответствующим видам деятельности, знать и выполнять требования производственных, технологических и иных инструкций (документов), определяющих порядок и безопасные методы выполнения работ, к которым работник допущен;

в) знать устройство, принцип действия, технические характеристики, допустимые рабочие параметры и критерии работоспособности эксплуатируемого оборудования под давлением, контролировать соблюдение технологического процесса и приостанавливать работу оборудования в случае возникновения угрозы аварийной ситуации, информируя об этом своего непосредственного руководителя;

г) при обнаружении повреждений оборудования под давлением, которые могут привести к аварийной ситуации или свидетельствуют о неработоспособном состоянии оборудования, не приступать к работе до приведения оборудования под давлением в работоспособное состояние;

д) не приступать к работе или прекратить работу в условиях, не обеспечивающих безопасную эксплуатацию оборудования под давлением, и в случаях выявления отступлений от технологического процесса и недопустимого повышения (понижения) значений параметров работы оборудования под давлением;

е) в случаях возникновения аварий и инцидентов при эксплуатации оборудования под давлением действовать в соответствии с требованиями соответствующих инструкций и планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (при наличии).

Количество и квалификация персонала, необходимого для безопасной эксплуатации оборудования под давлением, с учетом его количества, видов (типов) и условий эксплуатации должно соответствовать указаниям проекта ОПО и руководств (инструкций) по эксплуатации оборудования и может быть изменено в случае проведения работ по реконструкции или техническому перевооружению ОПО, приведших к повышению уровня автоматизации управления технологическим процессом и оборудованием на основании указаний проектной документации на реконструкцию или техническое перевооружение ОПО.

Достаточная для обеспечения безопасной эксплуатации ОПО численность инженерно-технических работников определяется эксплуатирующей организацией с учетом количества, видов (типов) эксплуатируемого оборудования, условий его эксплуатации и требований проектной и эксплуатационной документации, с учетом времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на ответственных лиц должностными инструкциями и распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Эксплуатирующая организация должна создать условия для выполнения инженерно-техническими работниками возложенных на них обязанностей.

Ответственный за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением должен иметь техническое образование, соответствующее возложенным на него распорядительными документами организации обязанностям.

Ответственный за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования не может совмещать обязанности ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением.

Ответственный за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением должен:

а) осматривать работающее оборудование под давлением и проверять соблюдение установленных режимов при его эксплуатации с периодичностью установленной должностной инструкцией и планом графиком (при наличии);

б) осуществлять контроль за подготовкой и своевременным предъявлением оборудования под давлением для освидетельствования, диагностирования специализированной организации;

в) осуществлять контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и ФНП при эксплуатации оборудования под давлением, при выявлении нарушений требований промышленной безопасности выдавать обязательные для исполнения предписания по устранению нарушений и контролировать их выполнение, а также контролировать выполнение предписаний, выданных представителями Ростехнадзора и его территориальных органов, и иных уполномоченных в области промышленной безопасности органов;

г) контролировать своевременность и полноту проведения ремонта (реконструкции), а также соблюдение требований ФНП при проведении ремонтных работ;

д) проверять соблюдение установленного порядка допуска рабочих к самостоятельной работе, а также выдачу им производственных инструкций;

е) проверять правильность ведения технической и эксплуатационной документации при эксплуатации и ремонте оборудования под давлением;

ж) проводить освидетельствование оборудования в установленных ФНП случаях, а также участвовать в освидетельствованиях оборудования под давлением специализированной организацией;

з) требовать отстранения от работ и проведения внеочередной проверки знаний для работников, нарушающих требования промышленной безопасности;

и) контролировать проведение противоаварийных тренировок;

к) выполнять требования документов, определяющих его должностные обязанности.

Ответственность за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под давлением, в конкретном структурном подразделении организации должна быть возложена на инженерно-технического работника, которому непосредственно подчинен персонал, обеспечивающий обслуживание и ремонт этого оборудования.

С учетом структуры эксплуатирующей организации и ее подразделений могут быть назначены:

- ответственные за безопасную эксплуатацию оборудования, из числа лиц, которым непосредственно подчинен оперативный (сменный) персонал (рабочие), осуществляющий подготовку оборудования к работе, пуск и его остановку, в том числе аварийную, а также контроль и регистрацию параметров и состояния оборудования, регулирование режимов его работы, устранение отклонений, возникших в процессе работы и не требующих остановки оборудования;

- ответственный за исправное состояние оборудования под давлением, осуществляющий функциональное взаимодействие (в установленном распорядительными документами эксплуатирующей организации порядке) с ответственными за безопасную эксплуатацию с целью мониторинга текущего состояния и устранения дефектов, возникающих при работе оборудования, отвечающий за своевременное проведение технических обслуживаний плановых и внеплановых (по фактическому состоянию с целью устранения дефектов) ремонтов силами подчиненных ему штатных специалистов и ремонтного персонала либо силами привлекаемой по договору специализированной организации.

Номер и дата приказа о назначении, фамилия, инициалы, должность ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования должны быть записаны в паспорт оборудования.

На время отпуска, командировки, болезни или в других случаях отсутствия ответственных лиц выполнение их обязанностей возлагается распорядительным документом на работников, замещающих их по должности, имеющих соответствующую квалификацию, прошедших в установленном порядке аттестацию по промышленной безопасности.

Аттестация ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением, а также иных работников, деятельность которых связана с эксплуатацией оборудования под давлением, проводится в установленном в эксплуатирующей организации порядке в объеме требований промышленной безопасности, необходимых для исполнения трудовых обязанностей.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением, должен:

а) обеспечивать содержание оборудования под давлением в исправном (работоспособном) состоянии, выполнение обслуживающим персоналом производственных инструкций, проведение своевременных ремонтов, подготовку оборудования к техническому освидетельствованию или диагностированию, а также контроль за безопасностью, полнотой и качеством их проведения;

б) осматривать оборудование под давлением с определенной должностной инструкцией периодичностью (но не реже одного раза в месяц) и обеспечивать соблюдение безопасных условий и режимов его эксплуатации;

в) проверять записи персонала в сменном (оперативном) журнале, журнале дефектов (при наличии) и иных эксплуатационных документах, ведение которых установлено распорядительными документами организации, с подписью в них и принимать меры к устранению замечаний к работе оборудования (дефектов), выявленных персоналом;

г) хранить паспорта оборудования под давлением и руководства (инструкции) организаций-изготовителей по монтажу и эксплуатации, если иной порядок хранения документации не установлен распорядительными документами эксплуатирующей организации;

д) проводить технические освидетельствования в установленных ФНП случаях, участвовать в технических освидетельствованиях оборудования под давлением;

е) проводить противоаварийные тренировки с обслуживающим персоналом;

ж) своевременно выполнять предписания по устранению выявленных нарушений;

з) вести учет наработки циклов нагружения оборудования под давлением, эксплуатируемого в циклическом режиме;

и) выполнять требования документов, определяющих его должностные обязанности.

Профессиональное обучение и выдача документа об образовании и (или) о квалификации работников (рабочих и иных категорий персонала (далее - персонала (рабочих)), допускаемых к обслуживанию и ремонту оборудования под давлением, должны проводиться в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования.

Необходимость повышения квалификации или проведения дополнительного практического обучения (тренировок) безопасным методам работ на производстве должна определяться эксплуатирующей организацией в зависимости от результатов проверки знаний, анализа причин инцидентов, аварийности и травматизма, а также в случаях реконструкции, технического перевооружения ОПО с внедрением новых технологий и оборудования, требующих более высокого уровня квалификации.

Порядок проверки знаний и допуска работника к самостоятельной работе определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации и должен предусматривать выполнение следующих процедур:

а) проверку наличия документа, подтверждающего квалификацию работника или направление работника для прохождения профессионального обучения;

б) проведение вводного инструктажа;

в) проведение первичного инструктажа на рабочем месте;

г) проведение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте, предусматривающего:

- изучение инструкций, схем, компоновки оборудования, фактического расположения приборов и органов управления, контроля за работой оборудования, методов и периодичности их проверки;

- безопасных методов работы, порядка приема-сдачи смены, осмотра, подготовки к работе, пуска и остановки (плановой и аварийной) оборудования, с последующим выполнением работ под наблюдением наставника;

д) проверка знаний инструкций и безопасных методов выполнения работ;

е) допуск к самостоятельной работе с выдачей удостоверения.

Периодическую проверку знаний персонала (рабочих), обслуживающего оборудование под давлением, необходимо проводить один раз в 12 месяцев, а внеочередную проверку знаний:

а) при переходе в другую организацию;

б) при замене, реконструкции (модернизации) оборудования, а также внесении изменений в технологический процесс и инструкции, в том числе при переводе обслуживаемого ими котла на сжигание другого вида топлива;

в) в случае перевода рабочих на обслуживание оборудования другого типа;

г) по требованию лица, ответственного за осуществление производственного контроля.

Комиссия по проверке знаний обслуживающего и ремонтного персонала (рабочих и специалистов) должна быть назначена распорядительным документом эксплуатирующей организации, в котором определяется, в том числе состав комиссии и количество ее членов. При этом в проведении проверки знаний конкретного работника должно участвовать не менее 3-х человек из числа включенных в состав комиссии членов.

В состав комиссии по проверке знаний персонала включаются ответственные за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, ответственные за исправное состояние и/или безопасную эксплуатацию оборудования, а также иные инженерно-технические работники, обладающие необходимой квалификацией. В случае невозможности обеспечить необходимое количество членов комиссии из числа работников эксплуатирующей организации допускается включать в состав комиссии по проверке знаний обслуживающего и ремонтного персонала работников образовательных организаций, осуществляющих деятельность по профессиональной подготовке (переподготовке), работников специализированных организаций, общественных инспекторов соответствующей квалификации и аттестованных в соответствии Федерального закона N 116-ФЗ.

Проверка знаний персонала проводится в форме собеседования и тестирования по контрольным вопросам, а также при необходимости может предусматривать выполнение практических заданий. Объем рассматриваемых при этом вопросов должен обеспечивать возможность проверки знаний требований, установленных производственными инструкциями и иными распорядительными документами, определяющих перечень работ, входящих в обязанности проверяемого, и безопасные методы их выполнения, а также порядок действий в аварийных ситуациях.

Перечень действующих инструкций и иных документов, входящих в объем проверки знаний персонала, для конкретного структурного подразделения, рабочего места, профессии (специальности) и выполняемых работником работ, утверждается и актуализируется в случае их изменения в порядке, установленном распорядительными документами организации.

Результаты проверки знаний обслуживающего персонала (рабочих) оформляются в порядке, установленном распорядительными документами эксплуатирующей организации, протоколом с отметкой в удостоверении о допуске к самостоятельной работе.

Формы протокола проверки знаний и удостоверения о допуске к самостоятельной работе определяются распорядительными документами эксплуатирующей организации, при этом:

- протокол должен быть подписан всеми членами комиссии, проводившими проверку знаний, и содержать сведения о проходившем ее работнике в объеме, достаточном для его идентификации, с указанием профессии, информацию об инструкциях и иных документах (в виде перечисления их наименований и реквизитов (номер, дата) или указания наименования (реквизитов) перечня инструкций, утвержденного для конкретного работника или вида работ), знания которых проверялись, результаты проведения проверки знаний, перечень видов работ (и оборудования), к самостоятельному выполнению (обслуживанию) которых, может быть допущен работник, прошедший проверку знаний;

- удостоверение о допуске к самостоятельной работе должно содержать краткие сведения о видах работ (и оборудования), к самостоятельному выполнению (обслуживанию) которых допущен работник, прошедший проверку знаний, и в случае положительных результатов отметку о дате ее проведения за подписью председателя комиссии или иного должностного лица организации, обязанностями которого определено право подписи удостоверения.

- работник после проведения проверки знаний должен быть ознакомлен с ее результатами под подпись.

Перед допуском к самостоятельной работе после профессионального обучения, после внеочередной проверки знаний, а также при перерыве в работе по специальности более 12 месяцев обслуживающий персонал (рабочие) до проверки знаний должен пройти стажировку для приобретения (восстановления) практических навыков. Программу стажировки утверждает руководитель эксплуатирующей организации или уполномоченное им должностное лицо. Продолжительность стажировки определяется в зависимости от сложности технологического процесса и оборудования под давлением.

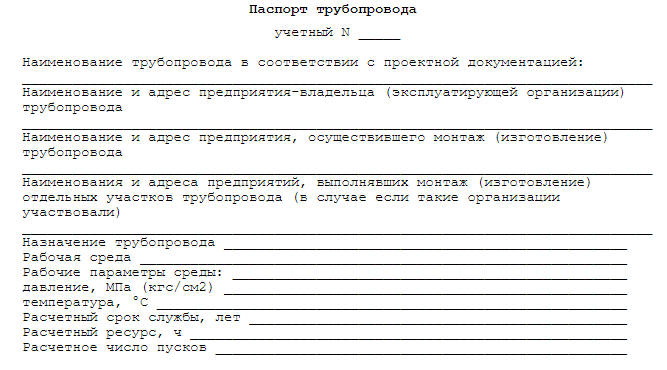
Допуск персонала к самостоятельному выполнению работ и обслуживанию оборудования под давлением при наличии документа, подтверждающего квалификацию, положительных результатов проведения стажировки и первичной или внеплановой проверки знаний, а также отстранение персонала от работы в случае отрицательных результатов периодической проверки знаний работника, должны быть оформлены распорядительными документами организации или ее структурного подразделения.

При отсутствии в комплекте технической документации, прилагаемой организацией-изготовителем к оборудованию под давлением, документов (в виде разделов паспорта либо отдельных формуляров, журналов), обеспечивающих возможность внесения информации об истории эксплуатации оборудования под давлением (место и условия эксплуатации и хранения, продолжительность эксплуатации или хранения, сведения о технических освидетельствованиях, ремонтах, замене элементов, авариях и отказах оборудования под давлением), такие документы должны быть разработаны и утверждены эксплуатирующей организацией.

Эксплуатационные схемы трубопроводов при утрате исполнительной схемы, восстанавливаются эксплуатирующей организацией при наличии работников соответствующей для этого квалификации, комплекта проектной (рабочей) и исполнительной документации или специализированной организацией при проведении технического освидетельствования, диагностирования или экспертизы промышленной безопасности.

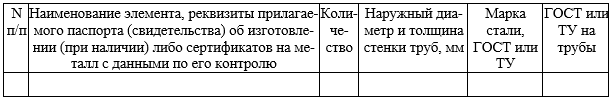
Паспорта оборудования, изготовленного, выпущенного в обращение и введенного в эксплуатацию до вступления в силу технических регламентов и ФНП, не требуют переоформления на протяжении всего периода эксплуатации, за исключением случая проведения работ по реконструкции такого оборудования с оформлением нового паспорта.

Паспорта и иные документы на трубопроводы пара и горячей воды, на которые не распространяются требования ТР ТС 032/2013 оформляются с учетом рекомендуемых образцов (рисунки 1-3, таблицы 2-6).

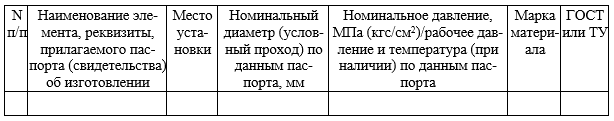


#### Рисунок 1 – Паспорт трубопровода

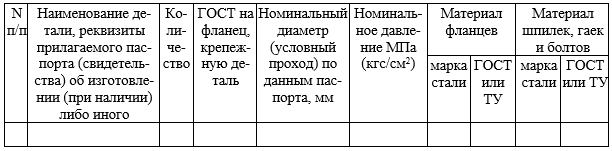
### Таблица 2 – Сведение о трубах

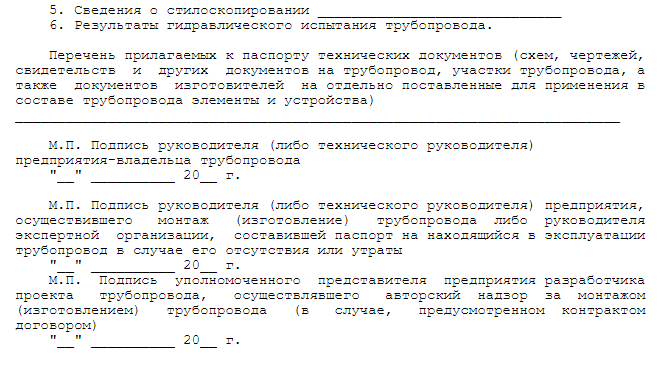
**

### Таблица 3 - Сведения об основной арматуре и фасонных частях (литых и кованых)

**

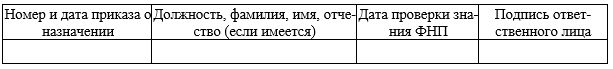
### Таблица 4 - Сведения о фланцах и крепежных деталях

**

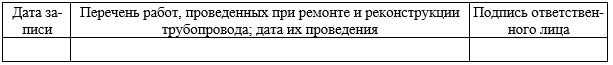


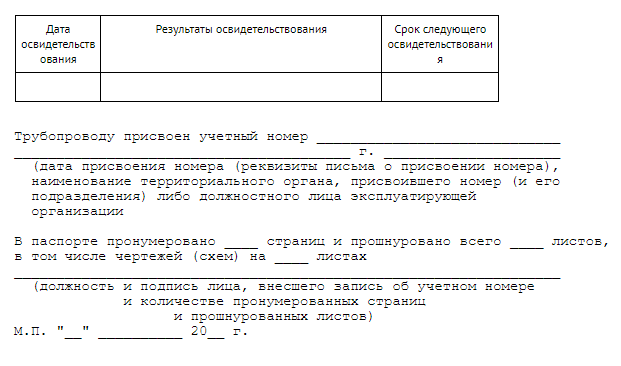
#### Рисунок 2 – Пример оформления подписей

### Таблица 5 - Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода

**

### Таблица 6 - Записи администрации о ремонте и реконструкции трубопровода

**



#### Рисунок 3 - Пример записи результатов освидетельствования трубопровода

Для содержания оборудования под давлением в исправном (работоспособном) состоянии и предотвращения риска аварийных ситуаций эксплуатирующая организация должна обеспечить проведение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов, неплановых ремонтов (при необходимости по техническому состоянию оборудования) работниками собственных подразделений и (или) с привлечением специализированных организаций, при этом:

1) Объем и периодичность плановых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования под давлением и его элементов определяется графиком, утверждаемым техническим руководителем эксплуатирующей организации с учетом требований, указанных в руководствах (инструкциях) по эксплуатации, а также информации о текущем состоянии оборудования, полученной по результатам технических освидетельствований (диагностирования) и эксплуатационного контроля при работе оборудования под давлением.

2) Для выполнения работ по ремонту оборудования под давлением организацией, осуществляющей их производство, должны разрабатываться проекты (программы) проведения работ и технологические регламенты (процессы, инструкции, карты), в числе прочего включающие:

- ремонтные схемы оборудования под давлением с указанием подлежащих ремонту или замене элементов, мест установки заглушек и их характеристик (диаметр, толщина, длина (протяженность), материал), мест установки замков на приводах бесфланцевой арматуры;

- организационные мероприятия, определяющие требования к процессам подготовки оборудования к ремонту, проведения и завершения ремонта оборудования под давлением, в том числе к организации безопасного производства работ в условиях действующего ОПО и работ повышенной опасности, к допуску для выполнения ремонтных работ работников эксплуатирующей и (или) специализированной организации, а также к распределению полномочий, ответственности и порядку взаимодействия работников организаций при выполнении работ по ремонту оборудования под давлением в соответствии с распорядительными документами эксплуатирующей организации;

- технологию выполнения ремонтных работ, перечень необходимых для их производства материалов, машин и оборудования, инструментов и оснастки, а также последовательность проведения технологических операций, установленные технологическими регламентами (процессами, инструкциями, картами) на ремонт оборудования под давлением, разработанными в соответствии с указаниями руководства (инструкции) по эксплуатации оборудования под давлением и ФНП;

- перечень случаев возникновения условий, не обеспечивающих безопасное выполнение работ по ремонту, когда необходимо приостановить или прекратить выполнение работ, составленный на основании результатов анализа рисков и критериев опасности оборудования под давлением.

Разработанные проекты (программы) проведения работ и технологические регламенты (процессы, инструкции, карты) должны быть утверждены техническим руководителем или иным уполномоченным должностным лицом организации (или ее обособленного подразделения), осуществляющей ремонт, и согласованы с уполномоченным представителем специализированной организации. В случае, если исполнителем ремонта выступает специализированная организация, то указанные документы согласуются с организацией - заказчиком (эксплуатирующей организацией).

Ответственным за качество и соответствие проектов (программ) проведения работ и технологических регламентов (карт) требованиям промышленной безопасности является их разработчик.

Выполнение работ по ремонту оборудования под давлением с отступлениями от требований проектов (программ) проведения работ и технологических регламентов (процессов, инструкций, карт) не допускается. Внесение изменений в проекты (программы) проведения работ и технологические регламенты (карты) должно осуществляться их разработчиком.

Эксплуатирующая организация, осуществляющая выполнение работ по монтажу, ремонту с применением сварки, реконструкции (модернизации) и наладке эксплуатируемого оборудования под давлением, должна иметь в своем составе специализированное подразделение (подразделения).

**Требования к эксплуатации котлов**

В котельном помещении должны быть часы и средства связи с потребителями пара и горячей воды, техническими службами и администрацией эксплуатирующей организации.

При эксплуатации котлов-утилизаторов должна быть установлена связь между пультами котлов-утилизаторов и источников тепла в случае их раздельного расположения.

В здания и помещения, в которых эксплуатируются котлы, не должны допускаться лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов и иного взаимосвязанного с ними основного и вспомогательного оборудования. При наличии производственной необходимости посторонние лица могут быть допущены в указанные здания и помещения только с разрешения эксплуатирующей организации и в сопровождении ее представителя.

Запрещается поручать работникам, находящимся на дежурстве по обслуживанию котлов, выполнение во время работы котла каких-либо других работ, не предусмотренных производственной инструкцией по эксплуатации котла и технологического вспомогательного оборудования.

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 значения, равного атмосферному давлению, за исключением котлов, оснащенных системами автоматики, сигнализации и защит, обеспечивающих автоматическое ведение проектного режима работы, предотвращение аварийных ситуаций, остановку котла при нарушениях режима работы, могущих вызвать повреждение котла, в случае если проектом и руководством по эксплуатации допускается эксплуатация таких котлов без постоянного наблюдения за их работой со стороны обслуживающего персонала.

На участках элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, с которыми возможно непосредственное соприкосновение обслуживающего персонала, должно быть обеспечено наличие предусмотренной проектной (конструкторской) и технической документацией организации-изготовителя тепловой изоляции, обеспечивающей температуру наружной поверхности не более 55 °C при температуре окружающей среды не более 25 °C.

При эксплуатации котлов с чугунными экономайзерами необходимо обеспечить значение температуры воды на выходе из чугунного экономайзера не менее чем на 20 °C ниже температуры насыщенного пара в паровом котле или температуры кипения при рабочем давлении воды в водогрейном котле.

При сжигании топлива в котлах должны быть обеспечены:

а) равномерное заполнение топки факелом без наброса его на стены;

б) исключение образования застойных и плохо вентилируемых зон в объеме топки;

в) устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в заданном диапазоне режимов работы;

г) исключение выпадения капель жидкого топлива на пол и стенки топки, а также сепарации угольной пыли (если не предусмотрены специальные меры по ее дожиганию в объеме топки). При сжигании жидкого топлива под форсунками необходимо устанавливать поддоны с песком для предотвращения попадания топлива на пол котельной.

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

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

Применение легковоспламеняющихся видов топлива в качестве растопочного не допускается.

В процессе эксплуатации необходимо следить за равномерностью распределения нагрузки и контролировать состояние элементов подвесной системы, а также обеспечить регулировку натяжения подвесок после монтажа и в процессе эксплуатации котла в порядке, установленном руководством (инструкцией) по эксплуатации.

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

Установка запорных устройств на подводе пара к предохранительным устройствам и на трубопроводах между импульсным и главным клапанами импульсных предохранительных устройств запрещается.

Тип и количество указателей уровня установленных на барабане котла при его эксплуатации должны соответствовать указаниям разработчика и организации-изготовителя в технической документации котла.

Указатели уровня воды прямого действия должны быть расположены (вертикально или с наклоном вперед под углом не более 30° в зависимости от высоты расположения от площадки наблюдения за их показаниями) и освещены так, чтобы уровень воды был виден с рабочего места обслуживающего котлы персонала или с площадки, с которой персонал осуществляет наблюдение за уровнем воды в порядке, установленном производственной инструкцией.

На каждом указателе уровня воды прямого и непрямого действия должны быть обозначены допустимые верхний и нижний уровни, установленные в соответствии с рекомендациями организации-изготовителя в руководстве (инструкции) по эксплуатации котла.

На указателях уровня воды прямого действия котлов с рабочим давлением более 4 МПа при их эксплуатации для защиты персонала необходимо обеспечить наличие и целостность защитного кожуха от разрушения прозрачных пластин.

Если расстояние от площадки, с которой производят наблюдение за уровнем воды в паровом котле, до указателей уровня воды прямого действия более 6 метров, а также в случаях плохой видимости приборов должны быть установлены два сниженных дистанционных указателя уровня.

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

Для котлов-утилизаторов, энергетических и энерготехнологических котлов показания дистанционных указателей уровня должны выводиться на пульт управления котлом.

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

Если в обоснованных случаях проектом котла вместо указателей уровня прямого действия (с водоуказательным стеклом) предусмотрены указатели уровня иной конструкции (магнитный указатель уровня) или произведена их установка при реконструкции (модернизации) котла, то в производственную инструкцию должны быть включены указания, предусмотренные руководством (инструкцией) по эксплуатации котла или проектной документацией на реконструкцию (модернизацию), по порядку обслуживания установленного указателя уровня и снятия его показаний, с учетом поправок на погрешность его показаний.

Тип, количество и места установки на котле приборов для контроля давления должны соответствовать указаниям разработчика проекта и организации-изготовителя в технической документации котла.

Шкалу манометра выбирают исходя из условия, что при рабочем давлении стрелка манометра должна находиться во второй трети шкалы.

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

Взамен красной черты разрешается в качестве указателя значения максимально допустимого давления прикреплять к корпусу манометра пластину (скобу) из металла или иного материала достаточной прочности, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

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

Номинальный диаметр корпуса манометров, устанавливаемых:

- на высоте менее 2 метра от уровня площадки наблюдения за манометром, должен быть не менее 100 мм;

- на высоте от 2 до 5 метров - не менее 160 мм;

- на высоте более 5 метров - не менее 250 мм.

При установке манометра на высоте более 5 метров должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

При эксплуатации котлов с рабочим давлением:

- не более 2,5 МПа необходимо применять манометры с классом точности не ниже 2,5,

- более 2,5 МПа до 14 МПа включительно - манометры с классом точности не ниже 1,5;

- более 14 МПа - манометры с классом точности не ниже 1.

Перед каждым манометром должны быть установлены трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки, проверки и отключения манометра.

Перед манометром, предназначенным для измерения давления пара, кроме трехходового крана или другого аналогичного устройства, должна быть установлена сифонная трубка внутренним диаметром не менее 10 мм.

На котлах с рабочим давлением 4 МПа и более должны быть установлены запорные устройства, позволяющие отключать манометр от котла, обеспечивать сообщение его с атмосферой и производить продувку сифонной трубки.

При эксплуатации котлов должны быть обеспечены:

а) безопасность работы всего основного и вспомогательного оборудования;

б) возможность достижения номинальной паропроизводительности котлов, параметров и качества пара и воды;

в) режим работы, установленный на основе пусконаладочных и режимных испытаний и руководства (инструкции) по эксплуатации;

г) регулировочный диапазон нагрузок, определенный для каждого типа котла и вида сжигаемого топлива;

д) изменение паропроизводительности котлов в пределах регулировочного диапазона под воздействием устройств автоматики;

е) минимально допустимые нагрузки.

Вновь вводимые в эксплуатацию паровые котлы с рабочим давлением 10 МПа и более после монтажа должны быть подвергнуты очистке совместно с основными трубопроводами и другими элементами водопарового тракта. Применяемый способ очистки должен соответствовать указаниям организации-изготовителя в руководстве (инструкции) по эксплуатации. Паровые котлы с рабочим давлением менее 10 МПа и водогрейные котлы перед вводом в эксплуатацию должны быть подвергнуты щелочению или иной очистке в соответствии с указаниями руководства (инструкции) по эксплуатации.

Перед пуском котла после ремонта в установленном производственными инструкциями порядке должны быть проверены исправность и готовность к включению основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств дистанционного и автоматического управления, устройств технологической защиты, блокировок, средств информации и оперативной связи.

Выявленные при этом неисправности должны быть устранены до пуска котла в работу.

Перед пуском котла после нахождения его в резерве более трех суток должны быть проверены:

а) работоспособность оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств дистанционного и автоматического управления, устройств технологической защиты, блокировок, средств информации и связи;

б) прохождение команд технологических защит на все исполнительные устройства;

в) исправность и готовность к включению тех устройств и оборудования, на которых за время простоя производились ремонтные работы.

Выявленные при этом неисправности должны быть устранены до пуска котла.

При неисправности защитных блокировок и устройств защиты, действующих на остановку котла, пуск его не допускается.

Пуск и остановка котла должны производиться по указанию ответственного за исправное состояние и (или) безопасную эксплуатацию в порядке, установленном производственными инструкциями и режимными картами с соответствующей записью об этом в сменном (оперативном) журнале или ином эксплуатационном документе.

О планируемом времени пуска и остановки котла до начала выполнения необходимых для этого действий операций уведомляют весь персонал, связанный с его эксплуатацией.

Перечень производственных инструкций для безопасной эксплуатации котлов и вспомогательного оборудования, разработка, утверждение и наличие которых должны быть обеспечены на объекте устанавливается распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Производственные инструкции разрабатываются на каждый тип основного и вспомогательного оборудования и (или) системы, в составе которой оно эксплуатируется.

Количество необходимых инструкций определяется на основании спецификации оборудования и иных разделов проектной документации, содержащих информацию о составе эксплуатируемого объекта, в их числе:

- инструкция (инструкции) по эксплуатации котлов для обслуживающего персонала, разработанная (на каждый тип котла из числа установленных на ОПО) на основании руководства (инструкции) организации-изготовителя с учетом определенных проектом ОПО решений по компоновке (размещению) котлов, трубопроводов и вспомогательного оборудования, условий и режимов эксплуатации;

- режимные карты, составленных на каждый котел по результатам работ по пуско-наладке после монтажа и режимно-наладочных (эксплуатационных) испытаний в процессе эксплуатации;

- инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и проверке автоматической системы управления и приборов безопасности;

- инструкции по ведению водно-химического режима котлов и по эксплуатации установки (установок) для подготовки (докотловой обработки) воды с режимными картами по результатам наладки;

- инструкции по эксплуатации (обслуживанию, проверке исправности, настройке) предохранительных устройств, иные инструкции, предусмотренные утвержденным в организации перечнем.

Перед растопкой барабанный котел должен быть заполнен химически очищенной и деаэрированной питательной водой, при этом качество воды должно соответствовать требованиям руководства (инструкции) по эксплуатации и ФНП.

При отсутствии в котельной деаэрационной установки допускается заполнять чугунные котлы химически очищенной водой.

Прямоточный котел должен быть заполнен питательной водой, качество которой должно соответствовать инструкции по эксплуатации в зависимости от схемы обработки питательной воды.

Заполнение неостывшего барабанного котла разрешается при температуре металла верха опорожненного барабана не более 160 °C (если иное не указано в руководстве (инструкции) по эксплуатации организации - изготовителя котла).

Заполнение водой прямоточного котла, удаление из него воздуха, а также операции при промывке от загрязнений должны быть произведены на участке до встроенных в тракт котла задвижек при сепараторном режиме растопки или по всему тракту при прямоточном режиме растопки.

Растопочный расход воды должен быть равен 30% номинального расхода. Другое значение растопочного расхода может быть определено лишь руководством (инструкцией) по эксплуатации организации-изготовителя или инструкцией по эксплуатации, скорректированной на основе результатов наладочных испытаний.

Расход сетевой воды перед растопкой водогрейного котла должен быть установлен и поддерживаться в дальнейшей работе не ниже минимально допустимого, определенного организацией-изготовителем для каждого типа котла.

При растопке прямоточных котлов блочных установок давление перед встроенными в тракт котла задвижками должно поддерживаться на уровне 12 - 13 МПа для котлов с рабочим давлением 14 МПа и 24 - 25 МПа для котлов на сверхкритическое давление.

Изменение этих значений или растопка на скользящем давлении допускается по согласованию с организацией-изготовителем на основе испытаний.

Перед растопкой и после остановки котла топка и газоходы, включая рециркуляционные, должны быть провентилированы дымососами, дутьевыми вентиляторами и дымососами рециркуляции при открытых шиберах газовоздушного тракта не менее 10 минут с расходом воздуха не менее 25% номинального, если иные указания не определены организацией-изготовителем или наладочной организацией.

Вентиляция котлов, работающих под наддувом, водогрейных котлов при отсутствии дымососов должна осуществляться дутьевыми вентиляторами и дымососами рециркуляции.

Перед растопкой котлов из неостывшего состояния при сохранившемся избыточном давлении в пароводяном тракте вентиляция должна начинаться не ранее чем за 15 минут до розжига горелок.

Перед растопкой котла, работающего на газе, должна быть проверена герметичность закрытия запорной арматуры перед горелками в соответствии с действующими инструкциями.

При наличии признаков загазованности помещения котельной включение электрооборудования, растопка котла, а также использование открытого огня не допускаются.

При растопке котлов должны быть включены дымосос и дутьевой вентилятор, а при растопке котлов, работа которых рассчитана без дымососов, - дутьевой вентилятор.

С момента начала растопки котла должен быть организован контроль за уровнем воды в барабане.

Продувка верхних водоуказательных приборов (если иное не указано в руководстве (инструкции) по эксплуатации организации - изготовителя котла) должна выполняться:

а) для котлов с рабочим давлением 4 МПа и менее - при избыточном давлении в котле 0,1 МПа и перед включением в главный паропровод;

б) для котлов с рабочим давлением более 4 МПа - при избыточном давлении в котле 0,3 МПа и при избыточном давлении от 1,5 до 3 МПа. Показания сниженных указателей уровня воды должны быть сверены с водоуказательными приборами в процессе растопки (с учетом поправок).

Растопка котла из различных тепловых состояний должна быть выполнена в соответствии с производственными инструкциями и графиками пуска, составленными на основе руководства (инструкции) по эксплуатации организации-изготовителя и результатов испытаний пусковых режимов.

В процессе растопки котла из холодного состояния после ремонта, но не реже одного раза в год должно проверяться по реперам тепловое перемещение экранов, барабанов, паропроводов и коллекторов.

Если до пуска котла на нем производили работы, связанные с разборкой фланцевых соединений и лючков, то при избыточном давлении 0,3 - 0,5 МПа должны быть подтянуты болтовые соединения. Подтяжка болтовых соединений при большем давлении не допускается.

При растопках и остановах котлов должен быть организован контроль за температурным режимом барабана. Скорость прогрева и охлаждения нижней образующей барабана и перепад температур между верхней и нижней образующими барабана не должны превышать значений, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации.

Для котлов с рабочим давлением более 10 МПа указанные выше параметры не должны превышать (если иное не указано в руководстве (инструкции) по эксплуатации организации - изготовителя котла) следующих допустимых значений:

а) скорость прогрева при растопке котла, °C/10 мин. - 30;

б) скорость охлаждения при останове котла, °C/10 мин. - 20;

в) перепад температур при растопке котла, °C - 60;

г) перепад температур при останове котла, °C - 80.

На всех типах котлов ускоренное расхолаживание не допускается.

Включение котла в общий паропровод должно быть произведено после дренирования и прогрева соединительного паропровода. Давление пара за котлом при включении должно быть равно давлению в общем паропроводе.

Переход на сжигание твердого топлива (начало подачи в топку пыли) на котлах, работающих на топливе с выходом летучих менее 15%, разрешается при тепловой нагрузке топки на растопочном топливе не ниже 30% номинальной. При работе на топливах с выходом летучих более 15% разрешается подача пыли при меньшей тепловой нагрузке, которая должна быть установлена производственной инструкцией, исходя из обеспечения устойчивого воспламенения пыли.

При пуске котла после кратковременного простоя (до 30 минут) разрешается переход на сжигание твердого топлива с выходом летучих менее 15% при тепловой нагрузке топки не ниже 15% номинальной.

Режим работы котла должен соответствовать режимной карте, составленной на основе испытания оборудования и инструкции по эксплуатации. В случае реконструкции (модернизации) котла и изменения марки и качества топлива должна быть проведена пуско-наладка или режимная наладка с составлением отчета и новой режимной карты.

При работе котла должны быть соблюдены тепловые режимы, обеспечивающие поддержание допустимых температур пара в каждой ступени и каждом потоке первичного и промежуточного пароперегревателей.

При работе котла верхний предельный уровень воды в барабане должен быть не выше, а нижний предельный уровень не ниже уровней, устанавливаемых на основе данных руководства (инструкции) по эксплуатации и испытаний оборудования.

Поверхности нагрева котельных установок с газовой стороны должны содержаться в эксплуатационно чистом состоянии путем поддержания оптимальных режимов и применения механизированных систем комплексной очистки (паровые, воздушные или водяные аппараты, устройства импульсной очистки, виброочистки, дробеочистки). Предназначенные для этого устройства, а также средства дистанционного и автоматического управления ими должны быть в постоянной готовности к действию.

Периодичность очистки поверхностей нагрева должна быть регламентирована графиком или руководством (инструкцией) по эксплуатации.

При эксплуатации котлов должны быть включены все работающие тягодутьевые машины. Длительная работа при отключении части тягодутьевых машин (в случае если это установлено в руководстве (инструкции) по эксплуатации и режимной карте) допускается при условии обеспечения равномерного газовоздушного и теплового режима по сторонам котла. При этом должна быть обеспечена равномерность распределения воздуха между горелками и исключен переток воздуха (газа) через остановленный вентилятор (дымосос).

На паровых котлах, сжигающих в качестве основного топлива мазут с содержанием серы более 0,5%, в регулировочном диапазоне нагрузок его сжигание должно осуществляться при коэффициентах избытка воздуха на выходе из топки не более 1,03, если иное не установлено производственной инструкцией. При этом обязательно выполнение установленного комплекса мероприятий по переводу котлов на этот режим (подготовка топлива, применение соответствующих конструкций горелочных устройств и форсунок, уплотнение топки, оснащение котла дополнительными приборами контроля и средствами автоматизации процесса горения).

Мазутные форсунки перед установкой на рабочее место должны быть испытаны на водяном стенде в целях проверки их производительности, качества распыливания и угла раскрытия факела. Разница в номинальной производительности отдельных форсунок в комплекте, устанавливаемом на мазутный котел, должна быть не более 1,5%. Каждый котел должен быть обеспечен запасным комплектом форсунок.

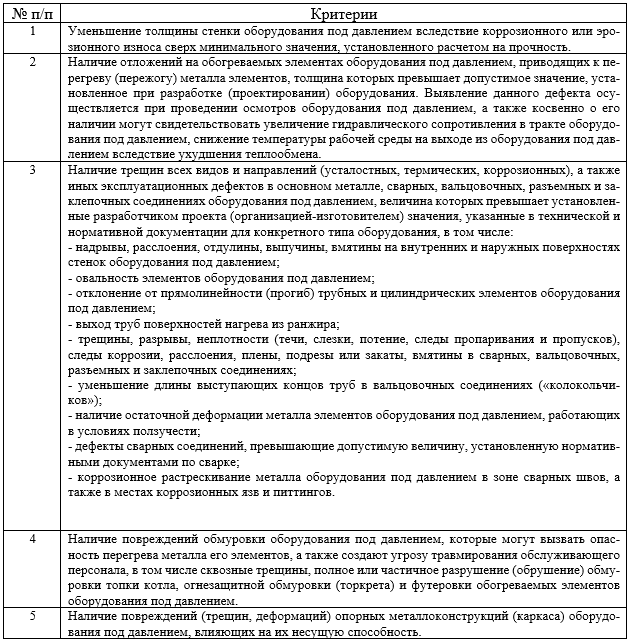
Работа мазутных форсунок без организованного подвода в них воздуха, а также применение нетарированных форсунок не допускается.

При эксплуатации форсунок и паромазутопроводов котельной должны быть выполнены условия, исключающие попадание мазута в паропровод.

Обмуровка котлов должна быть в исправном состоянии, не иметь видимых повреждений (трещин, деформаций), обеспечивать плотность топки и температуру на поверхности обмуровки, не превышающую значения, установленного разработчиком проекта котла и указанного организацией-изготовителем в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

При выявлении признаков разрушения обмуровки котла, относящихся к критериям предельного состояния оборудования, работающего под давлением (таблица 7), должны быть приняты меры к выводу оборудования из эксплуатации для проведения ремонта.

### Таблица 7 – Критерии предельного состояния оборудования, работающего под избыточным давлением, при достижении которого принимается решение о его выводе из эксплуатации для ремонта или утилизации

****

Топка и весь газовый тракт котлов должны быть плотными, топки и газоходы котлов с цельносварными экранами должны быть бесприсосными, а в других случаях, если иное не установлено руководством по эксплуатации:

1) присосы воздуха в топку и в газовый тракт до выхода из пароперегревателя для паровых газомазутных котлов паропроизводительностью до 420 т/ч должны быть не более 5%, паропроизводительностью выше 420 т/ч - 3%, для пылеугольных котлов - 8 и 5% соответственно;

2) присосы в газовый тракт на участке от входа в экономайзер (для пылеугольных водогрейных котлов - от входа в воздухоподогреватель) до выхода из дымососа должны быть (без учета золоулавливающих установок) при трубчатом воздухоподогревателе не более 10%, а при регенеративном - не более 25%;

3) присосы в топку и газовый тракт водогрейных газомазутных котлов должны быть не более 5%, пылеугольных (без учета золоулавливающих установок) - не более 10%;

4) Присосы воздуха в электрофильтры должны быть не более 10%, а в золоулавливающие установки других типов - не более 5%.

Нормы присосов даны в процентах от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котлов.

Плотность ограждающих поверхностей котла и газоходов, в том числе исправность взрывных клапанов (при их наличии), должна контролироваться путем осмотра и определения присосов воздуха в порядке и с периодичностью, установленными в производственной инструкции, но не реже одного раза в месяц. Присосы в топку должны также определяться инструментально до и после ремонта, но не реже одного раза в год, если иные требования не установлены в руководстве по эксплуатации. Неплотности топки и газоходов котла, выявленные в процессе эксплуатации, должны быть устранены в ближайший плановый ремонт оборудования.

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 включительно - не реже одного раза в смену;

б) для котлов с рабочим давлением более 1,4 МПа до 4,0 МПа включительно - не реже одного раза в сутки (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях);

в) для котлов, установленных на тепловых электростанциях, по инструкции в соответствии с графиком, утвержденным техническим руководителем (главным инженером) электростанции.

О результатах проверки делается запись в сменном (оперативном) журнале или ином эксплуатационном документе, форма и порядок ведения которых устанавливаются распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Проверку исправности манометра производят с помощью трехходового крана или заменяющих его запорных вентилей путем установки стрелки манометра на нуль.

Не реже одного раза в 12 месяцев (если иные сроки не установлены документацией на конкретный тип манометра) манометры должны быть поверены в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Манометры не допускаются к применению в следующих случаях:

а) отсутствует информация о проведении поверки (пломба или клеймо, или документ 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.

Проверку указателей уровня воды прямого действия проводят путем их продувки. Исправность сниженных указателей уровня проверяют сверкой их показаний с показаниями указателей уровня воды прямого действия.

Исправность предохранительных клапанов проверяют принудительным кратковременным их открыванием (подрывом).

Предохранительные клапаны должны обеспечивать защиту котлов, пароперегревателей, экономайзеров и трубопроводов при их работе от превышения в них давления более чем на 10% разрешенного.

Превышение давления при полном открывании предохранительного клапана более чем на 10% разрешенного может быть допущено лишь в том случае, если это предусмотрено расчетом на прочность котла, пароперегревателя и экономайзера и не превышает значения настройки уставок срабатывания автоматики безопасности.

В процессе эксплуатации котла должна проводиться проверка настройки и регулировка значения срабатывания предохранительных клапанов:

- периодически после проведения ревизии и ремонта в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов не реже одного раза в 12 месяцев (если иного не установлено организацией-изготовителем в технической документации клапана);

- внепланово после выявления и устранения неисправности клапана, в том числе течи (негерметичности), отказа срабатывания предохранительного клапана при превышении давления выше значения его настройки.

Проверка настройки и регулировка проводятся в порядке, установленном производственной инструкцией на испытательном стенде, обеспечивающим необходимую точность настройки, регулировки.

Проверка настройки и регулировка предохранительного клапана непосредственно на котле может быть допущена только в исключительных случаях при конструктивной невозможности проведения проверки на стенде, при этом производственной инструкцией должны быть предусмотрены технология выполнения таких работ и дополнительные меры безопасности.

Если эксплуатация котла разрешена на пониженном давлении, то регулировка предохранительных устройств должна быть произведена с учетом пониженного давления с проведением проверки пропускной способности предохранительных устройств расчетом.

Работы по проверке настройки и регулировке предохранительного клапана могут быть выполнены под руководством ответственного за исправное состояние котла ремонтным персоналом эксплуатирующей организации, имеющим соответствующую квалификацию и допущенным к выполнению таких работ, или специализированной организацией.

Результаты проверки настройки и регулировки предохранительного клапана оформляются актом и (или) записью в журнал проверок в порядке, установленном в производственной инструкции.

Проверку исправности резервных питательных насосов осуществляют путем их кратковременного включения в работу в порядке, установленном в производственной инструкции.

Проверка исправности сигнализации и автоматических защит должна быть проведена в соответствии с графиком и инструкцией, утвержденными техническим руководителем (главным инженером) эксплуатирующей организации (обособленного подразделения).

На маховиках арматуры должна быть обеспечена сохранность обозначений направления вращения при открывании и закрывании арматуры.

Эксплуатационные испытания (режимная наладка) котла для определения устойчивых, оптимальных и безопасных режимов его работы в установленных проектом и технической документацией организации-изготовителя пределах минимально и максимально допустимых параметров и диапазонов нагрузки с составлением режимной карты и корректировкой (при необходимости) производственной инструкции по эксплуатации должны проводиться: при вводе котла в эксплуатацию в объеме пусконаладочных работ; после внесения изменений в его конструкцию; при переводе котла на другой вид или марку топлива; в случаях отклонения параметров работы котла от заданных значений (для выяснения и устранения причин), а также периодически не реже 1 раза в 5 лет.

Котлы должны быть оборудованы необходимыми приспособлениями для проведения эксплуатационных испытаний.

После завершения испытаний проводившая их организация оформляет и передает эксплуатирующей организации отчет с результатами и рекомендациями (при наличии) и режимные карты для утверждения.

При выводе котла в резерв или ремонт должны быть приняты меры для консервации поверхностей нагрева котла и других элементов.

По окончании отопительного сезона или при остановке, если отсутствует необходимость проведения ремонта, а также после его проведения до начала отопительного сезона котлы и теплосети консервируются.

Способы консервации устанавливаются в производственной инструкции с учетом условий эксплуатации оборудования на конкретном объекте на основании проектной документации, руководства (инструкции) по эксплуатации.

При пуске водогрейных котлов в эксплуатацию, а также перед началом отопительного сезона тепловые сети и внутренние системы теплопотребления предварительно промывают.

Внутренние отложения из поверхностей нагрева котлов должны быть удалены при водных отмывках во время растопок и остановок или при очистках. Способы очистки применяют в соответствии с указаниями руководства (инструкции) по эксплуатации.

Периодичность химических очисток должна быть определена руководством (инструкцией) по эксплуатации с учетом результатов количественного анализа внутренних отложений.

Подпитывать остановленный котел с дренированием воды в целях ускорения охлаждения барабана не допускается.

Спуск воды из остановленного парового котла с естественной циркуляцией разрешается после понижения давления в нем:

а) до 1 МПа - для энергетических котлов, эксплуатируемых на тепловых электростанциях;

б) до атмосферного давления - для остальных котлов.

При наличии вальцовочных соединений в остановленном котле спуск воды из него разрешается при температуре воды не выше 80 °C.

Из остановленного прямоточного котла разрешается спускать воду при давлении выше атмосферного, верхний предел этого давления должен быть установлен руководством (инструкцией) по эксплуатации в зависимости от системы дренажей и расширителей.

Спускать воду из водогрейного котла разрешается после охлаждения воды в нем до температуры, равной температуре воды в обратном трубопроводе, но не выше 70 °C.

При остановке котлов блочных электростанций должно быть произведено обеспаривание промежуточного пароперегревателя в конденсатор турбины.

При останове котла в резерв, после вентиляции топки и газоходов не менее 10 минут, но не более 15 минут тягодутьевые машины должны быть остановлены, все отключающие шиберы на газовоздуховодах, лазы и лючки, а также направляющие аппараты тягодутьевых машин должны быть плотно закрыты, если иные указания по остановке котла не определены организацией-изготовителем в руководстве (инструкции) по эксплуатации котла.

В зимний период на котле, находящемся в резерве или ремонте, должно быть установлено наблюдение за температурой воздуха.

При значении температуры воздуха в котельной (или наружной температуры при открытой компоновке) ниже 0 °C должны быть приняты меры для поддержания положительных температур воздуха в топке и газоходах, в укрытиях у барабана, в районах продувочных и дренажных устройств, калориферов, импульсных линий и датчиков контрольно-измерительных приборов, также должны быть организованы подогрев воды в котлах или циркуляция ее через экранную систему.

Режим расхолаживания котлов после остановки при выводе их в ремонт должен быть определен руководством (инструкцией) по эксплуатации. Расхолаживание котлов с естественной циркуляцией тягодутьевыми машинами разрешается при обеспечении допустимой разности температур металла между верхней и нижней образующими барабана. Допускаются режимы с поддержанием и без поддержания уровня воды в барабане. Расхолаживание прямоточных котлов можно осуществлять непосредственно после остановки.

Надзор дежурного персонала за остановленным котлом должен быть организован до полного понижения в нем давления и снятия напряжения с электродвигателей, контроль за температурой газа и воздуха в районе воздухоподогревателя и уходящих газов может быть прекращен не ранее чем через 24 часа после остановки.

При работе котлов на твердом или газообразном топливе, когда мазут является резервным или растопочным топливом, схемы мазутохозяйства и мазутопроводов должны быть в состоянии, обеспечивающем немедленную подачу мазута к котлам.

При разрыве мазутопровода или газопровода в пределах котельного помещения или сильных утечках мазута (газа) должны быть приняты все меры для предотвращения истечения топлива через поврежденные участки, вплоть до отключения мазутонасосной и закрывания запорной арматуры на газораспределительном пункте, а также для предупреждения пожара или взрыва.

Для недопущения при работе котла и питательного тракта образования повреждений их элементов вследствие отложений накипи и шлама, повышения относительной щелочности котловой воды до опасных пределов или в результате коррозии металла эксплуатирующая организация должна обеспечить ведение водно-химического режима работы котлов, включающего в себя докотловую и внутрикотловую обработку воды, регулирование качества котловой воды, а также обеспечить химический контроль за соблюдением водно-химического режима.

Паровые котлы с естественной и многократной принудительной циркуляцией паропроизводительностью 0,7 т/ч и более, прямоточные паровые котлы независимо от паропроизводительности, а также водогрейные котлы должны быть оборудованы установками для докотловой обработки воды. Допускается также применение других эффективных способов обработки воды, гарантирующих обеспечение работы котла и питательного тракта без указанных выше повреждений.

Для обеспечения безопасности котлов паропроизводительностью менее 0,7 т/ч должен быть установлен такой период между чистками, чтобы толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках поверхности нагрева котла к моменту его остановки на чистку не превышала 0,5 мм.

Технология и способы докотловой и внутрикотловой обработки воды определяются проектной документацией на основании рекомендаций разработчика проекта и организации - изготовителя котла, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации котла, а также с учетом особенностей технологического процесса, для обеспечения которого применяется котел.

Подпитка сырой водой котлов, оборудованных устройствами для докотловой обработки воды, не допускается.

В тех случаях, когда проектом предусмотрена 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 быть установлены по два запорных органа и контрольный кран между ними. Во время нормальной эксплуатации запорные органы должны находиться в закрытом положении и быть опломбированы, а контрольный кран - открыт.

Каждый случай подпитки котлов сырой водой должен фиксироваться в журнале по водоподготовке (водно-химическому режиму) с указанием длительности подпитки и качества питательной воды в этот период. При этом водогрейные котлы должны работать на сниженных температурных параметрах с температурой теплоносителя на выходе из котла не более 60 °C.

Докотловая и внутрикотловая обработка воды, регулирование качества воды осуществляются по инструкциям и режимным картам по ведению водно-химического режима, разрабатываемым наладочными организациями при проведении пуско-наладочных после монтажа или режимно-наладочных работ в процессе эксплуатации, и должны обеспечивать качество питательной, котловой, подпиточной и сетевой воды в соответствии с нормами, установленными проектной документацией, организацией - изготовителем котла.

Эксплуатация установок докотловой обработки воды осуществляется по производственным инструкциям, разработанным на основании руководств (инструкций) по эксплуатации организаций - изготовителей установок с учетом требований проектной и технологической документации.

Инструкции и режимные карты должны быть утверждены руководителем эксплуатирующей организации и находиться на рабочих местах персонала.

Химический контроль при эксплуатации котлов должен обеспечивать:

а) своевременное выявление нарушений режимов работы водоподготовительного, теплоэнергетического и теплосетевого оборудования, приводящих к коррозии, накипеобразованию и отложениям;

б) определение качества (состава) воды, пара, конденсата, отложений, реагентов, консервирующих и промывочных растворов, топлива, шлака, золы, газов, масел и сточных вод.

Периодичность отбора проб исходной, химочищенной, котловой, сетевой, питательной и подпиточной воды, конденсата и пара устанавливает наладочная организация при проведении пуско-наладочных (после монтажа) или режимно-наладочных (в процессе эксплуатации) работ в зависимости от типа котельного оборудования, режима его работы, качества исходной и питательной воды, и схемы обработки воды.

На основании внутренних осмотров котлов и вспомогательного оборудования, отбора проб отложений, вырезки образцов труб (при необходимости) составляются акты о состоянии внутренней поверхности, о необходимости проведения эксплуатационной очистки и принятия других мер, препятствующих коррозии и образованию отложений.

Эксплуатирующая организация должна обеспечить своевременный ремонт котлов по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта, а также неплановый ремонт при необходимости по фактическому состоянию котла. На каждый котел должен быть заведен ремонтный журнал, в который ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла вносит сведения о выполненных ремонтных работах, примененных материалах, сварке и сварщиках, об остановке котлов на чистку и промывку. Замена труб, заклепок и подвальцовка соединений труб с барабанами и коллекторами должны отмечаться на схеме расположения труб (заклепок), прикладываемой к ремонтному журналу. В ремонтном журнале также отражаются результаты осмотра котла до чистки с указанием толщины отложения накипи и шлама и все дефекты, выявленные в период ремонта.

До начала производства работ внутри барабана или коллектора котла, соединенного с другими работающими котлами трубопроводами (паропровод, питательные, дренажные, спускные линии), а также перед внутренним осмотром или ремонтом элементов, работающих под давлением, котел должен быть отсоединен от всех трубопроводов заглушками, если на них установлена фланцевая арматура.

В случае если арматура трубопроводов пара и воды бесфланцевая, отключение котла должно быть произведено двумя запорными устройствами при наличии между ними дренажного устройства с номинальным диаметром не менее 32 мм, имеющего прямое соединение с атмосферой. Приводы задвижек, а также запорной арматуры открытых дренажей и линии аварийного слива воды из барабана должны быть заперты на замок так, чтобы исключалась возможность ослабления их плотности при запертом замке. Ключи от замков должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, если на предприятии не установлен другой порядок их хранения.

Толщину заглушек, применяемых для отключения котла, устанавливают исходя из расчета на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяют ее наличие. При установке прокладок между фланцами и заглушкой прокладки должны быть без хвостовиков.

Допуск людей внутрь котла, а также открывание запорной арматуры после удаления людей из котла должны быть произведены только по письменному разрешению (наряду-допуску), выдаваемому в порядке, установленном распорядительными документами эксплуатирующей организации.

**Требования к эксплуатации трубопроводов**

На рабочих местах персонала, обслуживающего трубопровод (трубопроводы), эксплуатирующая организация должна обеспечить наличие в доступной для постоянного использования форме комплекта необходимых для безопасной эксплуатации (обслуживания, ремонта и испытаний) производственных инструкций по эксплуатации трубопровода (трубопроводов), а также исполнительных схем трубопроводов или разработанных на их основе эксплуатационных (технологических) схем трубопроводов, обеспечивающих в дополнение к указаниям производственных инструкций возможность безопасного проведения работ при эксплуатации трубопровода (пуска, отключения, ремонта, испытаний). Порядок обеспечения наличия на конкретных рабочих местах комплекта документов, необходимых для безопасной эксплуатации трубопровода и другого технологически взаимосвязанного с ним оборудования определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации.

При отсутствии (утрате в процессе эксплуатации) исполнительной документации трубопроводов эксплуатационные (технологические) схемы могут быть разработаны на основании данных о трубопроводе, указанных в паспорте и проектной (конструкторской, рабочей) документации по результатам натурного осмотра и измерений при проведении технического освидетельствования (диагностирования) или экспертизы промышленной безопасности.

В производственной инструкции по эксплуатации трубопровода (системы трубопроводов и оборудования), в частности, должны быть регламентированы:

а) трубопровод (система трубопровода) и входящее в его состав оборудование (при наличии), на которые распространяется инструкция, назначение с описанием состава схемы трубопровода;

б) обязанности персонала во время дежурства (смены) по наблюдению и контролю за работой трубопровода и входящего в его состав оборудования;

в) порядок, сроки и способы проверки контрольно-измерительных приборов, арматуры, предохранительных устройств, приборов автоматики защиты и сигнализации;

г) порядок подготовки трубопровода к пуску в работу (заполнение, прогрев), пуска в работу (подключения) и остановки (отключения) трубопровода;

д) меры безопасности при выводе оборудования в ремонт, слив рабочей среды;

е) случаи, требующие немедленной остановки трубопровода и работающего совместно с ним оборудования, а также другие, обусловленные спецификой схемы. Порядок аварийной остановки и снижения давления до атмосферного устанавливают в зависимости от конкретной схемы и особенностей технологического процесса;

ж) порядок действия персонала в случае аварии или инцидента;

з) порядок ведения сменного (оперативного) журнала и/или иных установленных в эксплуатирующей организации форм документации, в которых фиксируются оформление приема и сдачи смены (дежурства), результаты контроля режимов работы, осмотров оборудования и проверок манометров, предохранительных и иных устройств, проводимых персоналом, проверка записей персонала лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода).

Описание схемы системы трубопровода, порядка подготовки к работе, пуска и остановки (в том числе аварийной) трубопровода и иных работ, при выполнении которых осуществляются воздействие на арматуру, приборы и другие устройства (переключение (открытие, закрытие), проверка исправности, регулирование параметров среды), установка заглушек и иные технологические операции, в производственной инструкции должно содержать последовательность выполнения определенных действий с указанием порядковых номеров (согласно схемы) вышеперечисленных устройств, в отношении которых они производятся.

Для предотвращения аварий трубопроводов, работающих при температуре, вызывающей ползучесть металла, эксплуатирующая организация обязана обеспечить проведение систематических наблюдений (контроля) за ростом остаточных деформаций в соответствии с требованиями проектной документации, руководств по эксплуатации, производственных инструкций и методик, определяющих периодичность и критерии контроля. Это требование относится к паропроводам из углеродистой, марганцовистой и кремнемарганцовистой стали, работающим при температуре пара 420 °C и более, а также к паропроводам из хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей, работающим при температуре пара 500 °C и более, и из хромистых и хромоникелевых (аустенитных) сталей при температуре пара 540 °C и более. Необходимость установки средств для наблюдения за ростом остаточных деформаций ползучести металла на участках вышеуказанных трубопроводов внутренним диаметром менее 100 мм должна определяться проектом трубопровода. Такие трубопроводы также должны подвергаться техническому диагностированию, неразрушающему, разрушающему контролю, в том числе до выработки ими назначенного ресурса (срока службы), в соответствии с требованиями, установленными в руководстве (инструкции) по эксплуатации, производственных инструкциях и иных распорядительных документах, принятых в эксплуатирующей организации.

После капитального ремонта, а также ремонта, связанного с вырезкой и переваркой участков трубопровода, заменой арматуры, наладкой опор и заменой тепловой изоляции, перед включением оборудования в работу в установленном производственными инструкциями порядке должны быть проверены:

а) отсутствие временных монтажных и ремонтных стяжек, конструкций и приспособлений, лесов;

б) исправность неподвижных и скользящих опор и пружинных креплений, лестниц и площадок обслуживания трубопроводов и арматуры;

в) размер затяжки пружин подвесок и опор в холодном состоянии;

г) исправность индикаторов тепловых перемещений;

д) возможность свободного перемещения трубопроводов при их прогреве и других эксплуатационных режимах;

е) состояние дренажей и воздушников, предохранительных устройств;

ж) величины уклонов горизонтальных участков трубопроводов и соответствие их установленным требованиям;

з) легкость хода подвижных частей арматуры;

и) соответствие показаний крайних положений запорной арматуры (открыто-закрыто) на щитах управления ее фактическому положению;

к) исправность тепловой изоляции на предмет ее наличия в местах, предусмотренных проектом, а также отсутствия дефектов (трещин, разрушений на отдельных участках), признаков намокания, свидетельствующих о протечке среды (повреждении трубопровода).

При эксплуатации трубопроводов и арматуры в порядке, установленном производственными инструкциями в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации и проектной документации, должны контролироваться:

а) величины тепловых перемещений трубопроводов и их соответствие расчетным значениям по показаниям индикаторов (реперов);

б) отсутствие защемлений и повышенной вибрации трубопроводов;

в) плотность предохранительных устройств, арматуры и фланцевых соединений;

г) температурный режим работы металла при пусках и остановах;

д) степень затяжки пружин подвесок и опор в рабочем и холодном состоянии - не реже одного раза в два года;

е) герметичность сальниковых уплотнений арматуры;

ж) соответствие показаний указателей положения регулирующей арматуры на щитах управления ее фактическому положению;

з) наличие смазки подшипников, узлов приводных механизмов, винтовых пар шпиндель - резьбовая втулка, в редукторах электроприводов арматуры в случаях, предусмотренных руководством по эксплуатации.

При заполнении средой неостывших паропроводов должен быть осуществлен контроль разности температур стенок трубопровода и рабочей среды, которая должна быть выдержана в пределах расчетных значений.

Система дренажей должна обеспечивать полное удаление влаги при прогреве, остывании и опорожнении трубопроводов.

При замене деталей и элементов трубопроводов необходимо сохранить проектное положение оси трубопровода.

При прокладке дренажных линий должно быть учтено направление тепловых перемещений во избежание защемления трубопроводов.

При объединении дренажных линий нескольких трубопроводов на каждом из них должна быть установлена запорная арматура.

На арматуре или на специальной бирке должны быть нанесены названия и номера согласно технологическим схемам трубопроводов, а также указатели направления вращения штурвала (маховика).

Регулирующие клапаны должны быть снабжены указателями степени открытия регулирующего органа, а запорная арматура - указателями положения ее запорного органа (в открытом и закрытом состоянии).

Арматура должна быть доступна для обслуживания. В местах установки арматуры и индикаторов тепловых перемещений паропроводов должны быть установлены площадки обслуживания.

Арматура должна быть использована в соответствии с ее функциональным назначением, указанным в технической документации.

Проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов должна быть произведена в следующие сроки:

а) для трубопроводов с рабочим давлением до 1,4 МПа включительно - не реже одного раза в смену;

б) для трубопроводов с рабочим давлением свыше 1,4 до 4,0 МПа включительно - не реже одного раза в сутки;

в) для трубопроводов с рабочим давлением свыше 4 МПа, а также для всех трубопроводов, установленных на тепловых электростанциях, - в сроки, установленные инструкцией, утвержденной техническим руководителем (главным инженером) организации.

О результатах проверки делают запись в сменном (оперативном) журнале в порядке, установленном производственными инструкциями и распорядительными документами эксплуатирующей организации.

При эксплуатации трубопроводов с рабочим давлением не более 2,5 МПа необходимо применять манометры с классом точности не ниже 2,5.

При эксплуатации трубопроводов с рабочим давлением более 2,5 до 14 МПа включительно необходимо применять манометры с классом точности не ниже 1,5.

При эксплуатации трубопроводов с рабочим давлением более 14 МПа необходимо применять манометры классом точности не ниже 1.

Шкалу манометров выбирают из условия, чтобы при рабочем давлении стрелка манометра находилась во второй трети шкалы.

На шкале манометра должна быть нанесена красная черта, указывающая разрешенное рабочее давление, взамен красной черты разрешается в качестве указателя значения максимально допустимого давления прикреплять к корпусу манометра пластину (скобу) из металла или иного материала достаточной прочности, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

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

Номинальный диаметр корпуса манометров, устанавливаемых на высоте менее 2 метров от уровня площадки наблюдения, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 метров - не менее 160 мм, на высоте более 3 до 5 метров - не менее 250 мм. При расположении манометра на высоте более 5 метров должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

Перед каждым манометром должен быть трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки и отключения манометра. Перед манометром, предназначенным для измерения давления пара, должна быть сифонная трубка внутренним диаметром не менее 10 мм.

Проверку исправности манометра обслуживающий персонал в процессе эксплуатации трубопровода производит с периодичностью, установленной в производственной инструкции, с помощью трехходового крана или заменяющих его запорных устройств путем установки стрелки манометра на нуль.

Не реже одного раза в 12 месяцев (если иные сроки не установлены документацией на манометр) манометры должны быть поверены, и на каждом из них должны быть установлены клеймо или пломба.

Манометры не допускаются к применению в случаях, если:

а) отсутствует информация о проведении поверки (пломба или клеймо, или документ о проведении поверки);

б) истек срок поверки манометра;

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

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

Исправность предохранительных клапанов проверяют принудительным кратковременным их подрывом (открыванием) или путем проверки срабатывания клапана на испытательных стендах, если принудительное открывание клапана нежелательно по условиям технологического процесса.

Предохранительные устройства должны быть рассчитаны и отрегулированы так, чтобы давление в защищаемом элементе не превышало разрешенное более чем на 10%, а при разрешенном давлении до 0,5 МПа - не более чем на 0,05 МПа.

Превышение разрешенного давления при полном открывании предохранительного клапана более чем на 10% может быть допущено лишь в том случае, если это предусмотрено расчетом на прочность трубопровода.

Если эксплуатация трубопровода разрешена на пониженном давлении, то регулировка предохранительных устройств должна быть произведена по этому давлению, причем пропускная способность устройств должна быть проверена расчетом.

Отбор среды от патрубка, на котором установлено предохранительное устройство, не допускается. Установка запорных устройств на подводе рабочей среды к предохранительному устройству и на трубопроводах между импульсным и главным клапанами импульсных предохранительных устройств запрещается.

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

При эксплуатации трубопровода, расчетное давление и разрешенное рабочее давление которого меньше давления питающего его источника, для обеспечения безопасности должно применяться редуцирующее устройство или редукционно-охладительная установки (при необходимости регулирования давления и температуры) с манометром и предохранительным устройством, установленными на стороне меньшего давления после редуцирующего устройства.

Редуцирующие устройства должны обеспечивать автоматическое регулирование давления, а редукционно-охладительные устройства, кроме того, - автоматическое регулирование температуры.

Границей, отделяющей трубопровод меньшего давления от трубопровода более высокого давления, является запорная арматура на участке трубопровода после РУ (РОУ) и предохранительного устройства, который должен иметь прочность равнозначную трубопроводу до РУ (РОУ) и подвергаться испытаниям совместно с ним.

В эксплуатирующей трубопроводы организации должен вестись ремонтный журнал (ремонтные журналы) в бумажном или электронном виде (при условии обеспечения сохранности (резервирования) хранимой в электронном виде информации и обеспечения возможности идентифицировать лицо, вносившее информацию в электронную форму журнала), в который за подписью лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов, должны вносить сведения о всех выполненных ремонтных работах, в том числе не вызывающих необходимости внеочередного технического освидетельствования.

Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость проведения внеочередного освидетельствования трубопровода, о материалах, использованных при ремонте, а также сведения о документах, подтверждающих качество сварки должны быть занесены в паспорт трубопровода.

До начала ремонтных работ на трубопроводе он должен быть отделен от всех других трубопроводов заглушками или отсоединен от действующего оборудования.

Если арматура трубопроводов пара и горячей воды бесфланцевая, то отключение трубопровода должно быть произведено двумя запорными устройствами при наличии между ними дренажного устройства с номинальным диаметром не менее 32 мм, имеющего прямое соединение с атмосферой. Приводы закрытых задвижек, а также запорной арматуры открытых дренажей должны быть блокированы запирающим устройством так, чтобы исключалась возможность их открытия или закрытия. Ключи от запирающих устройств должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

Толщина применяемых при отключении трубопровода заглушек и фланцев должна быть определена расчетом на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяют ее наличие.

Прокладки между фланцами и заглушкой должны быть без хвостовиков.

Ремонт трубопроводов, арматуры и элементов дистанционного управления арматурой, установка и снятие заглушек, отделяющих ремонтируемый участок трубопровода, должны выполнятся по наряду-допуску в установленном в эксплуатирующей организации порядке.

Арматура после ремонта должна быть испытана на герметичность давлением, равным 1,25 рабочего давления - для снимаемой с места, и рабочим давлением - для ремонтируемой без снятия с места установки.

При эксплуатации трубопроводов и арматуры в порядке, установленном производственными инструкциями, должны обеспечиваться контроль состояния тепловой изоляции на предмет ее соответствия проектной документации, и выявления наличия или отсутствия дефектов (трещин, разрушений на отдельных участках), признаков намокания, свидетельствующих о протечке среды (повреждении трубопровода), а также принятие мер по устранению.

**Порядок действий в случаях аварии или инцидента при эксплуатации оборудования под давлением**

На ОПО, на которых используется оборудование под давлением, должны быть разработаны и утверждены инструкции, устанавливающие действия работников в аварийных ситуациях (в том числе при аварии). Инструкции должны выдаваться на рабочее место с подписью, подтверждающей получение их работниками, связанными с эксплуатацией оборудования под давлением. Порядок проведения проверки знаний инструкций и учебных тренировок (при необходимости) по отработке действий в аварийных ситуациях определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Объем инструкций зависит от особенностей технологического процесса и типа эксплуатируемого оборудования под давлением.

Для ОПО, в отношении которых пунктом 2 статьи 10 Федерального закона N 116-ФЗ предусмотрена обязательность разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, не требуется разрабатывать отдельные инструкции, устанавливающие действия работников в аварийных ситуациях при работе оборудования под давлением, если такие действия предусмотрены утвержденным планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий. Для иных ОПО при отсутствии необходимости разработки отдельной инструкции, в случае если помимо рисков, исходящих от конкретной единицы оборудования под давлением, отсутствуют риски дальнейшего развития аварийной ситуации на взаимосвязанные с ним оборудование и производственные процессы, а также иные риски аварии на ОПО, допускается установление порядка действий работников в аварийных ситуациях производственными инструкциями по эксплуатации оборудования.

К аварийным ситуациям в числе прочих случаев, определяемых распорядительными документами эксплуатирующей организации с учетом особенностей технологического процесса конкретного ОПО, наличия опасных веществ, типов и характеристик применяемого на нем оборудования, следует относить отклонения от нормального протекания технологического процесса, режима работы оборудования, отключение электроэнергии и иные ситуации, дальнейшее развитие которых может привести к травмированию работников, возникновению инцидента или аварии, в том числе случаи, требующие аварийной остановки оборудования.

Случаи внепланового прекращения работы оборудования путем его остановки и отключения действием защит или персоналом в целях предотвращения аварии при отклонении параметров работы оборудования от нормальных режимов, установленных производственными инструкциями, режимными картами, проектной, технической и технологической документацией или при возникновении дефектов, повреждений (отказа) оборудования или установленных на нем устройств (далее - аварийная остановка (отключение)), и порядок действий персонала должны быть установлены в производственной инструкции для конкретного оборудования с учетом указаний руководства по эксплуатации, проектной и технологической документации ОПО, а также требований, определяющих типовой перечень случаев аварийной остановки котла, сосуда, трубопровода.

В инструкциях, устанавливающих действия работников в аварийных ситуациях (в том числе при аварии), наряду с требованиями, определяемыми спецификой ОПО, должны быть указаны следующие сведения для работников, занятых эксплуатацией оборудования под давлением:

а) оперативные действия по предотвращению и локализации аварий;

б) способы и методы ликвидации аварий;

в) схемы эвакуации в случае возникновения аварийной ситуации, взрыва, выброса токсичных веществ в помещении или на площадке, где эксплуатируется оборудование, если аварийная ситуация не может быть локализована или ликвидирована;

г) порядок приведения оборудования под давлением в безопасное положение в нерабочем состоянии или указание производственных инструкций, устанавливающих такие требования;

д) места отключения вводов электропитания и перечень лиц, имеющих право на отключение;

е) места расположения аптечек первой помощи;

ж) методы оказания первой помощи работникам, попавшим под электрическое напряжение, получившим ожоги, отравившимся продуктами горения;

з) порядок оповещения работников ОПО и специализированных служб, привлекаемых к осуществлению действий по локализации аварий.

Наличие указанных инструкций обеспечивают должностные лица организации, эксплуатирующей ОПО, в обязанности которым это вменено, а их исполнение в аварийных ситуациях - каждый работник ОПО.

Порядок действий в случае инцидента при эксплуатации оборудования под давлением эксплуатирующая организация определяет и устанавливает в производственных инструкциях.

Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием аварийных защит или персоналом в случаях, предусмотренных инструкцией, в частности при:

а) обнаружении неисправности предохранительного клапана;

б) повышении давления в барабане котла выше разрешенного на 10% и продолжающемся его росте;

в) понижении уровня воды в котле ниже низшего допустимого уровня;

г) повышении уровня воды выше высшего допустимого уровня;

д) прекращении действия всех питательных насосов;

е) прекращении действия всех указателей уровня воды прямого действия;

ж) обнаружении трещин, выпучин, течей (пропусков) в металле и сварных швах элементов котла (барабане, коллекторе, камере, пароводоперепускных и водоспускных трубах, паровых и питательных трубопроводах, жаровой трубе, огневой коробке, кожухе топки, трубной решетке, внешнем сепараторе, арматуре), обрыва анкерного болта или связи;

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

и) погасании факелов в топке при камерном сжигании топлива;

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

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

м) повышении температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20 °C 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) возникновении пожара, угрожающего обслуживающему персоналу, котлу и технологически взаимосвязанному с ним оборудованию.

Сосуд должен быть немедленно остановлен в случаях, предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию, в частности:

а) если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;

б) при выявлении неисправности предохранительного устройства от повышения давления;

в) при обнаружении в сосуде и его элементах, работающих под давлением, трещин, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок;

г) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

д) при снижении уровня жидкости ниже минимально допустимого или снижении расхода теплоносителя ниже минимально допустимого значения в сосудах с огневым обогревом;

е) при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;

ж) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;

з) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Трубопровод должен быть немедленно остановлен и отключен действием защит или персоналом в случаях, предусмотренных инструкцией, в частности:

а) при выявлении неисправности предохранительного устройства от повышения давления, неисправности редуцирующего устройства;

б) если давление в трубопроводе поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;

в) если в основных элементах трубопровода будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в основном металле и сварных швах, обрыв анкерного болта или связи;

г) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

д) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;

е) при защемлении и повышенной вибрации трубопровода;

ж) при неисправности дренажных устройств для непрерывного удаления жидкости;

з) при возникновении пожара, непосредственно угрожающего трубопроводу.

Время и причины аварийной остановки оборудования под давлением должны фиксироваться в сменных (оперативных) журналах или иных предназначенных для этого эксплуатационных документах, порядок ведения которых в бумажном или электронном виде (при условии обеспечения сохранности (резервирования) хранимой в электронном виде информации и обеспечения возможности идентифицировать работника, вносившего информацию в электронную форму журнала), определяются распорядительными документами организации.

**Эксплуатация зданий и сооружений**

Эксплуатация зданий и сооружений на ОПО, предназначенных для осуществления технологических процессов с использованием в его составе оборудования под давлением в целях недопущения аварий и травмирования людей должна осуществляться в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в порядке, установленном распорядительными документами эксплуатирующей организации на основании указаний проектной документации.

Эксплуатационный контроль состояния (обследование и мониторинг технического состояния) зданий и сооружений проводят в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

В случае утраты на ОПО проектной документации на здание или сооружение оформление документации, содержащей сведения о здании или сооружении и указания по их эксплуатации в объеме соответствующих разделов утраченной проектной документации, производится специализированной организацией по результатам обследования здания или сооружения в соответствии установленными с требованиями.

**Дополнительные требования промышленной безопасности к эксплуатации котлов, работающих с органическими и неорганическими теплоносителями**

Применение теплоносителей, отличных от указанных в паспорте котла, должно быть согласовано с организацией - изготовителем котла.

Вне котельного помещения должен быть установлен специальный бак для опорожнения системы и котлов от теплоносителя. Сливные линии должны обеспечивать беспрепятственный слив теплоносителя самотеком и полное удаление его из котла.

В целях обеспечения избыточного давления, исключающего возможность вскипания теплоносителя в котле и в верхней точке внешней циркуляционной системы, должны применяться поддавливание теплоносителя инертным газом или установка расширительного сосуда на необходимой высоте.

Арматуру следует выбирать в зависимости от рабочих параметров и свойств теплоносителя.

Применяемая на котлах арматура должна быть присоединена к патрубкам и трубопроводам с помощью сварки. При этом должна быть использована арматура сильфонного типа. Допускается применение сальниковой арматуры на давление не более 1,6 МПа.

Запорная арматура, устанавливаемая на котлах со стороны входа и выхода теплоносителя, должна либо располагаться в легкодоступном и безопасном для обслуживания месте, либо управляться дистанционно.

Фланцевые соединения, арматура и насосы не должны устанавливаться вблизи смотровых отверстий, лазов, устройств сброса давления и вентиляционных отверстий топок и газоходов.

На спускной линии теплоносителя в непосредственной близости от котла (на расстоянии не более 1 метра) должны быть установлены последовательно два запорных органа.

Элементы указателя уровня, соприкасающиеся с теплоносителем, в особенности его прозрачный элемент, должны быть выполнены из негорючих материалов, устойчивых против воздействия на них теплоносителя при рабочих температуре и давлении.

В указателях уровня жидкости прямого действия внутренний диаметр арматуры, служащей для отключения указателя уровня от котла, должен быть не менее 8 мм.

Проходное сечение запорной арматуры должно быть не менее проходного сечения отверстий в корпусе указателя уровня.

Установка пробных кранов или клапанов взамен указателей уровня жидкости в паровом котле не допускается.

На жидкостном котле манометры следует устанавливать на входе в котел и выходе из него.

На отводящем из котла трубопроводе пара или нагретой жидкости непосредственно у котла перед запорным органом должны быть установлены показывающий и регистрирующий температуру приборы, а на подводящем трубопроводе - прибор, показывающий температуру.

На каждом котле должно быть установлено не менее двух предохранительных клапанов.

Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на жидкостном котле, должна быть достаточной для отвода прироста объема расширившегося теплоносителя при номинальной теплопроизводительности котла.

Применение рычажно-грузовых предохранительных клапанов не допускается. Допускается применение только предохранительных клапанов полностью закрытого типа.

Номинальный диаметр предохранительного клапана должен быть не менее 25 мм и не более 150 мм.

Допускается установка предохранительных устройств на расширительном сосуде, не отключаемом от котла.

Допускается установка между котлом (сосудом) и предохранительными клапанами трехходового вентиля или другого устройства, исключающего возможность одновременного отключения всех предохранительных клапанов. При отключении одного или нескольких предохранительных клапанов остальные должны обеспечивать необходимую пропускную способность.

Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на расширительном сосуде, должна быть не менее массового потока инертного газа, поступающего в сосуд в аварийном случае.

Отвод от предохранительных клапанов пара или жидкости, нагретой до температуры кипения или выше, должен производиться через конденсационные устройства, соединенные с атмосферой, при этом противодавление не должно превышать 0,03 МПа.

Отключающие и подводящие трубопроводы должны иметь обогревающие устройства для предотвращения затвердевания теплоносителя.

Жидкостные котлы и системы обогрева должны иметь расширительные сосуды или свободный объем для приема теплоносителя, расширившегося при его нагреве.

Геометрический объем расширительного сосуда должен быть не менее чем в 1,3 раза больше приращения объема жидкого теплоносителя, находящегося в котле и установке, при его нагреве до рабочей температуры.

Расширительный сосуд должен быть помещен в высшей точке установки.

Расширительный сосуд должен быть оснащен указателем уровня жидкости, манометром и предохранительным устройством от превышения давления сверх допускаемого значения.

Котлы должны быть оснащены технологическими защитами, отключающими обогрев, в случаях:

а) снижения уровня теплоносителя ниже низшего допустимого уровня;

б) повышения уровня теплоносителя выше высшего допустимого уровня;

в) увеличения температуры теплоносителя выше значения, указанного в проекте;

г) увеличения давления теплоносителя выше значения, указанного в проекте;

д) снижения уровня теплоносителя в расширительном сосуде ниже допустимого значения;

е) достижения минимального значения расхода теплоносителя через жидкостный котел и минимальной паропроизводительности (теплопроизводительности) парового котла, указанных в паспорте;

ж) недопустимого повышения или понижения давления газообразного топлива перед горелками;

з) недопустимого понижения давления жидкого топлива перед горелками, кроме ротационных горелок;

и) недопустимого уменьшения разрежения в топке;

к) недопустимого понижения давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;

л) погасания факелов горелок.

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

Для каждого из паровых котлов при индивидуальной схеме питания должно быть установлено не менее двух питательных насосов, из которых один - рабочий, а другой - резервный. Электрическое питание насосов должно производиться от двух независимых источников.

При групповой схеме питания количество питательных насосов выбирают с таким расчетом, чтобы в случае остановки самого мощного насоса суммарная подача оставшихся насосов была не менее 110% номинальной паропроизводительности всех рабочих котлов.

Для **паровых** котлов, в которые конденсат возвращается самотеком, установка питательных насосов необязательна.

Для **жидкостных** котлов должно быть установлено не менее двух циркуляционных насосов с электрическим приводом, из которых один должен быть резервным. Подача и напор циркуляционных насосов должны выбираться так, чтобы была обеспечена необходимая скорость циркуляции теплоносителя в котле.

Жидкостные котлы должны быть оборудованы линией рециркуляции с автоматическим устройством, обеспечивающим поддержание постоянного расхода теплоносителя через котлы при частичном или полном отключении потребителя.

Паровые котлы с принудительной подачей теплоносителя и жидкостные котлы должны быть оборудованы автоматическими устройствами, прекращающими подачу топлива при отключении электроэнергии, а при наличии двух независимых источников питания электродвигателей насосов - устройством, переключающим с одного источника питания на другой.

Для восполнения потерь циркулирующего в системе теплоносителя должно быть предусмотрено устройство для обеспечения подпитки системы.

Паровые и жидкостные котлы должны быть установлены в отдельно стоящих котельных или на открытых площадках.

При установке котлов на открытых площадках обязательно осуществление мер, исключающих возможность остывания теплоносителя.

В помещении для котлов, в зоне расположения трубопроводов и емкостей с теплоносителем, должна поддерживаться температура, при которой исключается застывание теплоносителя.

В котельном помещении допускается установка расходного бака с жидким теплоносителем для проведения периодической подпитки котлов и регенерации теплоносителя. Баки должны быть оборудованы обогревом. Размещение баков над котлами не допускается.

В зависимости от продолжительности работы, температурных условий, удельных тепловых напряжений поверхностей нагрева и условий эксплуатации теплоносители должны подвергаться периодической регенерации.

Продолжительность времени работы котлов между регенерациями и методика определения степени разложения теплоносителя устанавливаются производственной инструкцией. Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 10%.

Для каждого котла должен быть установлен график технического осмотра поверхностей нагрева и график очистки поверхностей нагрева от отложений. Технический осмотр и очистка поверхностей нагрева должны производиться систематически, но не реже чем через 8000 часов работы котла, с отметкой в ремонтном журнале.

**Дополнительные требования промышленной безопасности к эксплуатации электрических котлов**

В качестве предохранительных устройств при эксплуатации электрических котлов допускается применять наряду с предохранительными клапанами прямого действия (рычажно-грузовые, пружинные) также предохранительные устройства с разрушающимися мембранами (мембранные предохранительные устройства).

Мембранные предохранительные устройства устанавливают:

а) вместо рычажно-грузовых и пружинных предохранительных клапанов, когда эти клапаны не могут быть применены, например, из-за их инерционности;

б) параллельно с предохранительными клапанами для увеличения пропускной способности системы сброса давления.

На котлах электрической мощностью более 6 МВт обязательна установка регистрирующего манометра или иных типов средств измерений, регистрирующих давления воды в местах, определенных проектом.

Каждый котел должен быть оснащен необходимой коммутирующей аппаратурой, а также приборами автоматического управления, контроля, защиты и сигнализации, конструктивно оформленными в виде выносного или встроенного пульта управления.

Ток каждого котла следует измерять в каждой из трех фаз. При наличии защиты от перекоса фаз допускают измерения тока в одной фазе.

Электрокотельные с электрическими котлами должны быть оснащены средствами определения удельного электросопротивления питательной (сетевой) воды.

В котельных с водогрейными электрическими котлами суммарной электрической мощностью более 1 МВт должны быть установлены регистрирующие средства измерений температуры воды в местах, определенных проектом.

На каждом паровом котле с электронагревательными элементами сопротивления должно быть предусмотрено автоматическое отключение электропитания при понижении уровня воды ниже предельно допустимого положения.

На каждом котле должны быть предусмотрены электрические и технологические защиты, обеспечивающие своевременное автоматическое отключение котла при недопустимых отклонениях от заданных режимов эксплуатации. Виды и величины уставок защит определяет организация - разработчик проекта котла.

Электродные котлы напряжением выше 1 кВ с заземленным и изолированным от земли корпусом должны иметь защитные устройства, отключающие котел в случаях:

а) многофазных коротких замыканий в линии, питающей котел, на его вводах и внутри него (защитные устройства должны действовать без выдержки времени);

б) однофазных замыканий на землю в линии, на вводах и внутри котла (защитные устройства должны действовать без выдержки времени для котлов с заземленным корпусом и на сигнал - для котлов с изолированным от земли корпусом);

в) перегрузки по току выше номинального (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени);

г) повышения давления в котле выше расчетного (защитные устройства должны действовать без выдержки времени);

д) повышения температуры выходящей воды выше максимальной, указанной в паспорте котла (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени);

е) понижения давления в водогрейном котле ниже минимального рабочего;

ж) достижения минимально допустимого расхода воды (при уменьшении или прекращении расхода воды через котел);

з) понижения уровня воды в паровом котле до минимально допустимого (защитные устройства должны действовать без выдержки времени);

и) недопустимого повышения уровня воды в паровом котле.

Котлы напряжением до 1 кВ должны иметь защитные устройства, обеспечивающие отключение котла в случаях:

а) многофазных коротких замыканий в линии, питающей котел, на вводах и внутри котла (защитные устройства должны действовать без выдержки времени);

б) однофазных замыканий на землю в линии, питающей котел, на вводах и внутри котла (защитные устройства для котлов с заземленным корпусом должны действовать без выдержки времени и защитные устройства для котлов с изолированным от земли корпусом должны действовать на сигнал);

в) перегрузки по току выше номинального (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени). Защитные устройства не требуются для котлов с электронагревательными элементами сопротивления;

г) повышения температуры выходящей воды выше максимальной, указанной в паспорте котла (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени);

д) недопустимого повышения уровня воды в паровом котле (защитные устройства должны отключать питание котла водой и электроэнергией);

е) несимметрии токов нагрузки выше 25% номинального тока котла (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени). Защитные устройства не требуются для котлов с электронагревательными элементами сопротивления;

ж) остановки циркуляционных (сетевых) насосов (защитные устройства должны действовать с выдержкой времени);

з) недопустимого понижения уровня воды в паровом котле.

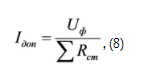
В котельных с электродными котлами напряжением выше 1 кВ с заземленным корпусом должна выполняться защита от однофазного замыкания на землю на секциях, питающих котлы, или в обмотке трансформатора, действующая с выдержкой времени на отключение секционного выключателя либо на отключение всех котлов, питающихся от данного трансформатора с соблюдением ступеней селективности по времени. Котлы напряжением до 1 кВ должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие поражение людей электрическим током.

В котельных с электродными котлами напряжением выше 1 кВ с изолированным корпусом должна выполняться защита:

а) от однофазных замыканий на землю на секциях, питающих котлы, или в обмотке трансформатора (защита должна действовать на сигнал). Если такая защита выполняется направленной, то должна предусматриваться и токовая защита нулевой последовательности с действием на отключение котла без выдержки времени. Эта защита предназначена для случаев замыкания на землю вне данного котла в условиях нарушения изоляции его корпуса. Установка защиты должна обеспечивать ее селективность при замыкании на землю вне данного котла и исправности изоляции его корпуса;

б) превышения тока утечки - защита должна действовать с выдержкой времени не более 0,5 секунды на отключение всех электродных котлов данной установки в случае, если общий ток, протекающий через изолирующие вставки электродных котлов, превысит 20 А.

Если от одного электрически связанного участка сети питается несколько электрокотельных, то для каждой электрокотельной ток срабатывания защиты рассчитывают с учетом суммарного допустимого тока, протекающего через изолирующие вставки электродных котлов данной электрокотельной при однофазном замыкании на землю в сети.



где Uф - фазное напряжение питающей сети;

Iдоп - суммарный допустимый ток через изолирующие вставки при однофазном замыкании на землю;

- сопротивление всех изолирующих вставок электродных котлов данной электрокотельной.

Суммарный ток срабатывания защит отдельных электрокотельных должен составлять 20 А.

Допускается выполнение только одной защиты от замыкания на землю, действующей без выдержки времени на отключение всех электродных котлов данной установки при однофазном замыкании на землю в питающей их сети. В этом случае на каждом электродном котле защита от замыкания на землю не выполняется.

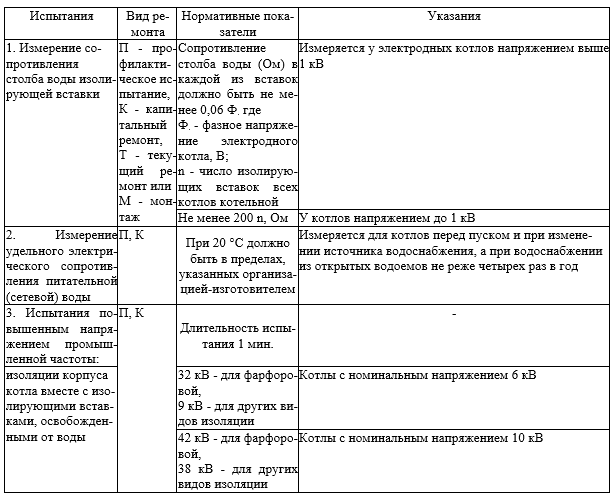
В котельных с электродными котлами напряжением до 1 кВ с изолированным корпусом должна предусматриваться защита, действующая на отключение всех котлов от реле утечки тока. Проводимость столбов воды, находящихся внутри изолирующих вставок на трубопроводах, не должна вызывать действия реле утечки тока.

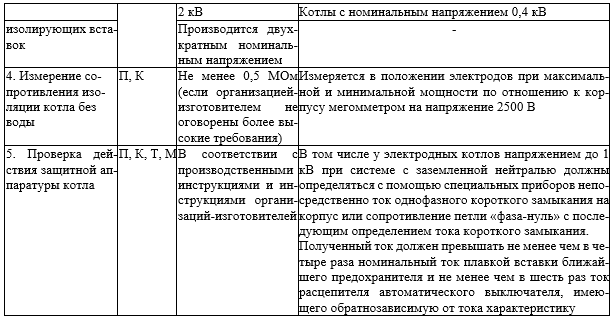
Каждая защита должна иметь устройства, сигнализирующие о ее срабатывании.

После монтажа или капитального ремонта электродного котла необходимо проверить работу регулятора мощности на легкость и плавность хода, произвести регулировку путевых выключателей, проверить автоматические остановки регулятора мощности котла в крайних положениях при дистанционном управлении.

После монтажа, капитального ремонта, текущего ремонта либо при профилактических испытаниях, не связанных с выводом электрооборудования в ремонт, необходимо проводить электрические испытания электрооборудования электрических котлов согласно нормам, указанным в таблице 8.

### Таблица 8 – Нормы проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов





Периоды между чистками от накипи котла, а также заменами электродов или электронагревательных элементов из-за недопустимого отложения на них накипи должны совпадать с плановыми осмотрами котла.

Котел должен работать на воде, имеющей удельное электрическое сопротивление в пределах, указанных в паспорте.

Периодичность измерения удельного электрического сопротивления поступающей в котел воды должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 8. При резком изменении мощности котлов (на 20% и более от нормальной) проводится внеочередное определение удельного сопротивления воды.

Необходимое значение величины удельного электрического сопротивления котловой воды при работе парового котла должно поддерживаться с помощью непрерывной и периодических продувок. Непрерывная продувка котлов должна быть автоматизирована.

В схеме водоподготовительной установки должна быть предусмотрена возможность добавки в поступающую в котел воду легкорастворимых солей, не повышающих накипеобразующую способность и коррозионную активность котловой воды, пара и конденсата, для снижения удельного электрического сопротивления воды до нормируемых значений.

Выбор соли и ее концентрации должен производиться на основании расчета и опытной проверки с учетом технических характеристик котла, теплопотребляющих систем и входящего в их состав оборудования.

Снижение удельного электрического сопротивления воды путем введения легкорастворимых солей в питательную и котловую воду применяют для:

а) водогрейных котлов напряжением до 1 кВ, работающих по замкнутой схеме теплоснабжения (без водозабора);

б) паровых котлов при их запуске для форсирования набора и поддержания мощности.

## 1.7 Техническое освидетельствование, экспертиза промышленной безопасности, техническое диагностирование оборудования под давлением

Оборудование под давлением, в процессе эксплуатации должно подвергаться:

а) техническому освидетельствованию (комплексу периодически проводимых работ по определению фактического состояния оборудования под давлением в целях определения его работоспособности и соответствия промышленной безопасности в процессе применения в пределах срока безопасной эксплуатации):

- первично до ввода в эксплуатацию после монтажа (первичное техническое освидетельствование);

- периодически в процессе эксплуатации (периодическое техническое освидетельствование);

- до наступления срока периодического технического освидетельствования в установленных случаях (внеочередное техническое освидетельствование);

б) техническому диагностированию с целью контроля состояния оборудования или отдельных его элементов при проведении технического освидетельствования для установления характера и размеров, выявленных при этом дефектов, а также в случаях, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации оборудования;

в) экспертизе промышленной безопасности в случаях.

Техническое диагностирование включает в себя комплекс операций с применением методов неразрушающего и разрушающего контроля, выполняемых в отношении оборудования или его отдельных элементов в рамках эксплуатационного контроля в процессе эксплуатации оборудования в пределах срока службы, в случаях, установленных руководством по эксплуатации, и при проведении технического освидетельствования для уточнения характера и размеров выявленных дефектов, а также по истечении расчетного срока службы оборудования под давлением или после исчерпания расчетного ресурса безопасной работы экспертизы промышленной безопасности в целях определения возможности, параметров и условий дальнейшей эксплуатации этого оборудования.

Эксплуатационный контроль металла основных элементов котлов и трубопроводов тепловых электростанций осуществляется в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.

Объем работ, порядок и периодичность проведения технических освидетельствований в пределах срока службы оборудования под давлением определяется руководством (инструкцией) по эксплуатации и требованиями ФНП.

Технические освидетельствования оборудования под давлением, подлежащего учету в территориальных органах Ростехнадзора или других федеральных органах исполнительной власти, уполномоченных в области промышленной безопасности, должна проводить уполномоченная специализированная организация, а также ответственный за осуществление производственного контроля совместно с ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования в установленных случаях.

К числу специализированных организаций, уполномоченных для проведения технического освидетельствования оборудования под давлением относятся организации, имеющие в своем составе подразделения (лаборатории) неразрушающего контроля и располагающие на правах собственности и иных законных основаниях необходимыми для проведения технического освидетельствования конкретных видов оборудования методиками и комплектом измерительных, диагностических приборов и устройств, укомплектованные работниками соответствующей квалификации в области неразрушающего контроля, аттестованными по визуальному и измерительному контролю, а также иным методам неразрушающего контроля (в случае необходимости их применения при техническом освидетельствовании), в том числе:

- организация-изготовитель конкретного типа оборудования (ее правопреемник в случае реорганизации либо организация, продолжающая выпуск аналогичных типов оборудования, обладающая комплектом конструкторской, технологической и эксплуатационной документации организации-изготовителя на законных основаниях);

- экспертная организация, имеющая лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на ОПО;

- уполномоченные организацией-изготовителем и иные специализированные организации, отвечающие вышеуказанным критериям.

Организация, выполняющая работы по техническому освидетельствованию оборудования под давлением, для обеспечения информированности организаций, эксплуатирующих оборудование, и возможности осуществления контроля (надзора), должна представить в Ростехнадзор информацию о видах (типах) оборудования под давлением, в отношении которого она обладает организационной и технической возможностью проводить техническое освидетельствование, с указанием сведений, подтверждающих ее соответствие вышеуказанным требованиям к специализированной организации, уполномоченной для проведения технического освидетельствования оборудования под давлением, в том числе в части наличия работников соответствующей квалификации, комплекта измерительных, диагностических приборов, устройств, а также методик, необходимых для качественного проведения работ по техническому освидетельствованию конкретных видов оборудования.

Проведение технического освидетельствования оборудования, подлежащего учету в территориальных органах Ростехнадзора или иных федеральных органах исполнительной власти в области промышленной безопасности (в отношении поднадзорных им организаций), за пределами расчетного срока его службы в период срока безопасной эксплуатации, установленного в заключении экспертизы промышленной безопасности, должно осуществляться специализированной организацией, имеющей лицензию на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на ОПО, а также ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования совместно с ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, в объеме и с периодичностью, определенными условиями безопасной эксплуатации оборудования, установленными в заключении экспертизы промышленной безопасности (но не реже сроков, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации и ФНП).

В случае выявления при техническом освидетельствовании недопустимых дефектов, препятствующих дальнейшей эксплуатации оборудования в пределах расчетного срока службы, по результатам технического диагностирования должно быть обеспечено проведение анализа (исследования) причин их возникновения и оценки остаточного ресурса (при необходимости) с определением технологии устранения дефектов и (или) мероприятий по контролю их состояния и недопущению дальнейшего развития дефектов и образования новых, аналогичных выявленным, силами организации-изготовителя оборудования или экспертной организации, имеющей лицензию на осуществление деятельности по экспертизе промышленной безопасности технических устройств, применяемых на ОПО. Дальнейшая эксплуатация такого оборудования возможна после установления и устранения причин возникновения недопустимых дефектов, а также их устранения проведением ремонта.

Внеочередное техническое освидетельствование оборудования, работающего под давлением, проводят в случаях, если:

а) котлы, сосуды не эксплуатировались более 12 месяцев, а трубопроводы - более 24 месяцев;

б) оборудование было демонтировано и установлено на новом месте, за исключением транспортабельного оборудования, эксплуатируемого одной и той же организацией;

в) произведен ремонт оборудования с применением сварки, наплавки, термической обработки (при необходимости) элементов, работающих под давлением, за исключением работ, после проведения которых требуется экспертиза промышленной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности.

При проведении внеочередного технического освидетельствования ранее назначенные сроки проведения технического освидетельствования не меняются.

Результаты технического освидетельствования с указанием максимальных разрешенных параметров эксплуатации (давление, температура рабочей среды), сроков следующего освидетельствования должны быть записаны в паспорт оборудования под давлением лицами, проводившими техническое освидетельствование. Срок следующего периодического технического освидетельствования не должен превышать срока службы оборудования, установленного организацией-изготовителем или заключением экспертизы промышленной безопасности, оформленным по результатам технического диагностирования при продлении срока службы оборудования. При проведении внеочередного технического освидетельствования ранее назначенные сроки проведения технического освидетельствования не меняются.

Если при освидетельствовании будут обнаружены дефекты, то для установления их характера и размеров должно быть проведено техническое диагностирование с применением методов неразрушающего контроля.

Если по результатам проведенного технического диагностирования выявлены дефекты, снижающие прочность оборудования под давлением ниже значений, установленных в технической документации, возможность его эксплуатации на пониженных параметрах (давление, температура), записанным в паспорт по результатам технического диагностирования, допускается до устранения дефектов при ближайшем плановом ремонте или замены оборудования, при условии, что возможность безопасной эксплуатации оборудования на пониженных параметрах:

- допускается технологическим процессом, в котором применяется оборудование и не противоречит минимально допустимым значениям параметров его работы, установленных организацией-изготовителем (при наличии таких указаний) в руководстве (инструкции) по эксплуатации и режимных картах;

- подтверждена расчетом на прочность, проведенным с учетом фактического технического состояния (характера и размеров дефектов) оборудования, с определением (при необходимости) остаточного ресурса и с обязательным установлением по результатам их проведения ограниченного срока эксплуатации до устранения дефектов при ближайшем ремонте.

При переводе оборудования в режим эксплуатации на пониженных параметрах должны быть:

- внесены соответствующие изменения в производственные инструкции и эксплуатационные схемы;

- предусмотрена установка и настройка автоматического редуцирующего устройства в случаях, установленных ФНП;

- проведена проверка пропускной способности предохранительных клапанов соответствующим расчетом, а также их перенастройка (с учетом пониженных параметров) или замена (в случае отрицательных результатов расчета пропускной способности).

Для сосудов, предназначенных для хранения и транспортирования сжиженных газов, давление которых изменяется в зависимости от температуры окружающего воздуха, не допускается установление разрешенного давления менее значения рабочего давления, указанного организацией-изготовителем в паспорте на основании принятых при проектировании разработчиком сосуда решений по его конструктивному исполнению (в том числе примененным при изготовлении материалам, устройству и типу тепловой изоляции), результатов расчета на прочность с учетом свойств рабочей среды, статических, динамических (инерционных) нагрузок и иных опасных факторов, характерных для данного вида оборудования. При выявлении недопустимых дефектов эксплуатация таких сосудов должна быть незамедлительно прекращена.

Если при техническом освидетельствовании будет установлено, что оборудование под давлением вследствие имеющихся дефектов или нарушений находится в состоянии, опасном для дальнейшей его эксплуатации, то работа такого оборудования должна быть запрещена.

Фактическое (работоспособное/неработоспособное) состояние оборудования под давлением в зависимости от вида и характера дефектов должно устанавливаться в соответствии с указаниями руководства (инструкции) по его эксплуатации.

В случае если при анализе (оценке характера, размеров и причин возникновения) дефектов, выявленных при техническом освидетельствовании оборудования под давлением, установлено, что их возникновение обусловлено режимом эксплуатации оборудования в данной эксплуатирующей организации или особенностями (недостатками) конструкции данного типа оборудования, то лицо, проводившее техническое освидетельствование, должно направить руководителю эксплуатирующей организации информацию о необходимости проведения внеочередного технического освидетельствования всего оборудования под давлением, эксплуатируемого в аналогичном режиме, или оборудования аналогичной конструкции, применяемого в данной эксплуатирующей организации.

При этом эксплуатирующая организация обязана обеспечить проведение указанных работ с последующим информированием Ростехнадзора (или иного федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, если оборудование под давлением эксплуатируется на подведомственном данному органу ОПО) о результатах их проведения.

О факте выявления дефектов, возникновение которых обусловлено особенностями (недостатками) конструкции оборудования, организация, проводившая техническое освидетельствование, должна уведомить (с приложением подтверждающих документов) организацию-изготовителя этого оборудования или уполномоченное организацией-изготовителем лицо, Ростехнадзор и организацию, оформившую документ о подтверждении соответствия этого оборудования требованиям ТР ТС 032/2013.

**Техническое освидетельствование котлов**

Техническое освидетельствование котлов, а также металлоконструкций их каркасов (при наличии) включает:

а) наружный и внутренний осмотр котла и его элементов;

б) осмотр металлоконструкций каркаса котла (при наличии);

в) гидравлические испытания;

г) испытания электрической части (для электрокотлов).

При техническом освидетельствовании котла допускается использовать методы неразрушающего контроля в случаях, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации котла и требованиями ФНП.

Наружный и внутренний осмотр котла имеет цель:

а) при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с установленными требованиями ФНП, проекта и руководства (инструкции) по эксплуатации, а также что котел и его элементы не имеют повреждений, возникших в процессе их транспортирования и монтажа;

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

Первичное и внеочередное техническое освидетельствование котлов должна проводить уполномоченная специализированная организация.

Первичное техническое освидетельствование котлов, которые подвергались внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию организацией-изготовителем и доставлены на место установки в собранном виде, при условии, что не истек установленный организацией-изготовителем срок консервации и не нарушены установленные изготовителем условия консервации, допускается проводить на месте установки специалистами эксплуатирующей организации (ответственным за осуществление производственного контроля (технического надзора) за безопасной эксплуатацией оборудования и ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования).

Периодическое техническое освидетельствование котлов проводят уполномоченная специализированная организация, а также ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования совместно с ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования в объеме и с периодичностью, установленными ФНП, если иное не предусмотрено руководством (инструкцией) по эксплуатации котла.

Уполномоченная специализированная организация проводит периодическое техническое освидетельствование котлов не реже:

а) одного раза в четыре года - наружный и внутренний осмотры;

б) одного раза в восемь лет - гидравлическое испытание.

Ответственный за исправное состояние, безопасную эксплуатацию оборудования должен:

- участвовать совместно с ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования в техническом освидетельствовании, проводимом уполномоченной специализированной организацией;

- проводить совместно с ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования наружный и внутренний осмотры котла перед началом проведения и после окончания планового ремонта, но не реже одного раза в 12 месяцев (если нет иных указаний по срокам проведения в руководстве (инструкции) по эксплуатации);

- проводить гидравлическое испытание рабочим давлением каждый раз после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла, если характер и объем ремонта не вызывают необходимости проведения внеочередного технического освидетельствования.

Для повышения качества проведения осмотра котлов тепловых электростанций ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования могут быть привлечены работники службы (лаборатории) контроля металла (при наличии) в порядке, предусмотренном распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Внеочередное техническое освидетельствование котла, проводят:

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

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

в) если сменено одновременно более 50% общего количества экранных и кипятильных или дымогарных труб или 100% труб пароперегревателей и труб экономайзеров;

г) если такое освидетельствование необходимо по решению ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла по результатам проведенного осмотра и анализа эксплуатационной документации.

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.

Монтируемые на тепловых электростанциях котлы могут обмуровываться до предъявления к техническому освидетельствованию при условии, что все монтажные блоки будут тщательно осмотрены до нанесения на них обмуровки. Для этого должна быть создана комиссия из уполномоченных представителей инженерно-технических работников электростанции, лаборатории (службы) металлов и монтажной организации.

Во время осмотра должны быть проверены: соблюдение допусков на взаимное расположение деталей и сборочных единиц, смещение кромок и излом осей стыкуемых труб, конструктивные элементы сварных соединений, наличие на элементах котлов заводской маркировки и соответствие ее паспортным данным, отсутствие повреждения деталей и сборочных единиц при транспортировании.

При положительных результатах осмотра и проверки выполненного контроля сварных соединений (заводских и монтажных) комиссией на каждый монтажный блок должен быть составлен акт и утвержден техническим руководителем 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 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.

Перед периодическим наружным и внутренним осмотрами котел должен быть охлажден и тщательно очищен от накипи, сажи, золы и шлаковых отложений. Внутренние устройства в барабане должны быть временно демонтированы и удалены (если они мешают осмотру) в порядке, предусмотренном руководством (инструкцией) по эксплуатации.

При сомнении в исправном состоянии стенок или швов лицо, которое проводит освидетельствование, имеет право потребовать вскрытия обмуровки или снятия изоляции полностью или частично, а при проведении внутреннего осмотра котла с дымогарными трубами - полного или частичного удаления труб.

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

Котел должен быть предъявлен к гидравлическому испытанию с установленной на нем арматурой.

В случае снижения рабочего давления по отношению к указанному в паспорте пробное давление при гидравлическом испытании определяют исходя из разрешенного давления, установленного по результатам технического освидетельствования.

При проведении технических освидетельствований электрокотлов дополнительно проводятся испытания электрической части электрокотла для проверки состояния электрической изоляции.

Если при освидетельствовании котла проводились механические испытания металла барабана или других элементов и в результате испытаний углеродистой стали выявлено наличие одного из следующих показателей:

а) временное сопротивление ниже 320 МПа (32 кгс/мм2);

б) отношение условного предела текучести при остаточной деформации 0,2% к временному сопротивлению более 0,75;

в) относительное удлинение менее 14%;

г) ударная вязкость на образцах с острым надрезом менее 25 Дж/см2, то дальнейшая эксплуатация данного элемента должна быть запрещена.

Допускаемые значения указанных характеристик для легированных сталей устанавливает в каждом конкретном случае организация-изготовитель.

Если при освидетельствовании котла будут обнаружены поверхностные трещины или неплотности (течь, следы парения, наросты солей), то перед их устранением путем подварки должны быть проведены исследования дефектных соединений на отсутствие коррозии. Участки, пораженные коррозией, должны быть удалены.

Техническое освидетельствование металлоконструкций каркаса котла следует проводить в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации котла. В случае отсутствия указаний в руководстве (инструкции) по эксплуатации техническое освидетельствование металлоконструкций должно проводиться в следующие сроки:

- первичное - до пуска котла в работу после монтажа;

- периодическое - не реже одного раза в 8 лет одновременно с освидетельствованием элементов, работающих под давлением; по истечении срока службы котла при его техническом диагностировании в рамках экспертизы промышленной безопасности по истечении срока службы.

Внеочередное техническое освидетельствование металлоконструкций котла должно проводиться:

- в случаях взрывов (хлопков) в топке и (или) газоходах;

- в результате воздействия высоких температур на металлоконструкции вследствие неисправности обмуровки или при пожаре;

- после чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, негативное воздействие которых могло оказать влияние на состояние и несущую способность металлоконструкций котла.

Техническому освидетельствованию в составе каркаса подлежат:

- несущие элементы каркаса и потолочного перекрытия, обеспечивающие прочность и жесткость конструкции (колонны, ригели, связи, хребтовые балки, обвязочные балки потолочного перекрытия);

- ответственные расчетные элементы, повреждение одного из которых может вызвать аварийную ситуацию;

- другие расчетные элементы, повреждения одного из которых не отражаются на безопасной эксплуатации котла в целом; пояса жесткости, элементы обшивки и бункера, фасонки ферм.

В котлах без несущего каркаса (самоопорных) техническому освидетельствованию подлежат опорные конструкции (узлы) поверхностей нагрева, коллекторов и барабанов.

**Техническое освидетельствование трубопроводов**

Трубопроводы пара и горячей воды при проведении технического освидетельствования (первичного, периодического и внеочередного) должны подвергаться:

а) наружному осмотру и гидравлическому испытанию - перед пуском вновь смонтированного трубопровода, после реконструкции и ремонта трубопровода, связанного со сваркой и термической обработкой, а также перед пуском трубопровода после его нахождения в состоянии консервации свыше двух лет;

б) наружному осмотру - с установленной периодичностью.

При техническом освидетельствовании трубопроводов также допускается применение методов неразрушающего контроля.

Первичное, периодическое и внеочередное техническое освидетельствование трубопроводов пара и горячей воды, подлежащих учету в территориальных органах Ростехнадзора или в иных федеральных органах исполнительной власти в области промышленной безопасности (в отношении трубопроводов поднадзорных им организаций), проводит уполномоченная специализированная организация.

Периодическое освидетельствование трубопроводов пара и горячей воды, подлежащих учету в территориальных органах Ростехнадзора или иных федеральных органах исполнительной власти, уполномоченных в области промышленной безопасности (в отношении поднадзорных им организаций), проводят:

а) уполномоченная специализированная организация не реже одного раза в три года, если иные сроки не установлены в руководстве (инструкции) по эксплуатации;

б) ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования совместно с ответственным за производственный контроль за безопасной эксплуатацией оборудования путем проведения осмотра трубопровода перед началом и после окончания планового ремонта, но не реже 1 раза в 12 месяцев (если нет иных указаний по срокам проведения в руководстве (инструкции) по эксплуатации), а также если характер и объем ремонта не вызывают необходимости внеочередного освидетельствования.

В случае если проектом трубопроводов тепловых сетей предусмотрено наличие системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) их состояния в процессе эксплуатации, периодичность проведения их технического освидетельствования специализированной организацией может быть увеличена на срок не более 5 лет при условии поддержания системы ОДК в исправном состоянии и проведения технического освидетельствования специалистами эксплуатирующей организацией.

Техническое освидетельствование трубопроводов, не подлежащих учету в органах Ростехнадзора или в иных федеральных органах исполнительной власти в области промышленной безопасности проводит лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов. Необходимость участия ответственного за производственный контроль за безопасной эксплуатацией оборудования определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Техническое освидетельствование (первичное, периодическое, внеочередное) трубопроводов проводят в соответствии с требованиями проектной и технологической документации, руководства (инструкции) по эксплуатации.

При проведении технического освидетельствования трубопроводов следует уделять внимание участкам, работающим в особо сложных условиях, где наиболее вероятен максимальный износ трубопровода вследствие коррозии, эрозии, вибрации и других причин. К таким относятся участки, где изменяется направление потока (колена, тройники, врезки, дренажные устройства, а также участки трубопроводов перед арматурой и после нее) и где возможно скопление влаги, веществ, вызывающих коррозию (тупиковые и временно неработающие участки).

Наружный осмотр в холодном состоянии и гидравлические испытания трубопровода при первичном техническом освидетельствовании проводится до наложения тепловой изоляции на участки, где расположены сварные и разъемные соединения, а при внеочередном (после ремонта с применением сварки) до наложения изоляции на участки, подвергшиеся ремонту. Порядок проведения неразрушающего контроля, осмотра и гидравлических испытаний трубопроводов, собранных из труб и иных сборочных элементов, поставленных организацией-изготовителем с наложенной на них тепловой изоляцией, свойства материала которой требуют герметизации зоны сварного соединения после его выполнения, определяется в соответствии с указаниями проектной (конструкторской) и технологической документации и организации-изготовителя в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Наружный осмотр трубопроводов проводится в два этапа в холодном и горячем состоянии с целью проверки отсутствия защемлений трубопровода, препятствующих перемещению при тепловом расширении:

- при проведении технического освидетельствования;

- в процессе эксплуатации после ремонта (наладки) элементов опорноподвесной системы трубопровода и перед каждым пуском его в работу из холодного состояния в порядке, установленном производственной инструкцией.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом или в проходных и полупроходных каналах, может быть произведен без снятия изоляции, однако, в случае появления у лица, проводящего осмотр, сомнений относительно состояния стенок или сварных швов трубопровода, лицо, проводящее осмотр, вправе потребовать частичного или полного удаления изоляции.

Наружный осмотр трубопроводов при прокладке в непроходных каналах или при бесканальной прокладке производится путем вскрытия грунта отдельных участков и снятия изоляции не реже чем через каждые два километра трубопровода, если иное не предусмотрено в проектной документации и руководстве (инструкции) по эксплуатации трубопровода.

Не подвергаются гидравлическому испытанию пароперепускные трубопроводы в пределах турбин и трубопроводы отбора пара от турбины до задвижки при условии оценки их состояния с применением не менее двух методов неразрушающего контроля в объеме, установленном в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Сосуды, являющиеся неотъемлемой частью трубопровода (не имеющие запорных органов - неотключаемые по среде), испытывают тем же давлением, что и трубопроводы.

На время проведения гидравлических испытаний вместо измерительных и иных устройств, нагружение которых пробным давлением не допускается согласно указаниям технической документации, устанавливаются переходные катушки, материал и прочность которых соответствуют характеристикам трубопровода.

Для проведения испытания трубопроводов, расположенных на высоте свыше 3 метров от уровня земли (пола) и стационарных площадок, должны применяться леса, подмостки, иные приспособления и устройства, обеспечивающие возможность безопасного осмотра трубопровода.

Гидравлическое испытание может быть заменено двумя видами контроля (радиографическим и ультразвуковым) в случаях контроля качества соединительного сварного стыка трубопровода с трубопроводом действующей магистрали, трубопроводами в пределах котла или иного технологического оборудования (если между ними имеется только одна отключающая задвижка), а также при контроле не более двух неразъемных сварных соединений, выполненных при ремонте.

**Экспертиза промышленной безопасности и техническое диагностирование оборудования, работающего под давлением**

При эксплуатации ОПО, на которых используется оборудование под давлением, в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности должно быть обеспечено проведение экспертизы промышленной безопасности документации, зданий, сооружений ОПО и оборудования под давлением, а также испытаний, технического диагностирования, технических освидетельствований оборудования под давлением в случаях, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

При проведении экспертизы промышленной безопасности должно быть обеспечено выполнение обязательных требований к процедуре проведения экспертизы промышленной безопасности, к оформлению заключения экспертизы и к экспертам в области промышленной безопасности, установленных положениями федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (ФНП ЭПБ).

Техническое диагностирование с проведением неразрушающего и разрушающего контроля (при необходимости) оборудования под давлением в процессе его эксплуатации в пределах установленного организацией-изготовителем срока службы (ресурса) необходимо проводить:

а) при проведении технического освидетельствования в случаях, установленных руководством по эксплуатации оборудования под давлением, а также по решению специалиста эксплуатирующей или специализированной организации, выполняющего техническое освидетельствование, в целях уточнения характера и размеров дефектов, выявленных по результатам визуального контроля;

б) при проведении эксплуатационного контроля металла или иного материала оборудования под давлением либо отдельных его элементов в случаях, установленных для соответствующего оборудования руководствами (инструкциями) по эксплуатации, а в случае теплоэнергетического оборудования (котлов и трубопроводов) также в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, определяющими порядок осуществления эксплуатационного контроля металла и продления срока службы основных элементов котлов и трубопроводов тепловых электростанций;

в) для установления причин инцидента, произошедшего с оборудованием вследствие образовавшихся в процессе его эксплуатации дефектов, в целях определения характера, размеров и причин их возникновения.

Техническое диагностирование оборудования под давлением (в пределах его срока службы) выполняется работниками специализированного подразделения (лаборатории) эксплуатирующей организации (при наличии) или специализированной организации, укомплектованного оборудованием для неразрушающего и (или) разрушающего контроля, и работниками соответствующей квалификации.

По результатам выполненного при проведении технического диагностирования оборудования под давлением (в пределах его срока службы) неразрушающего и разрушающего контроля оформляют (на каждый метод контроля) первичные документы (протоколы, отчеты, заключения) в порядке, установленном, распорядительными документами специализированной организации, которые подписывают специалисты, выполнившие указанные работы. На основании первичных документов составляется акт (технический отчет) о проведении технического диагностирования, неразрушающего и разрушающего контроля с приложением к нему документов по неразрушающему и разрушающему контролю. Акт (технический отчет) о проведении технического диагностирования, неразрушающего и разрушающего контроля подписывается руководителем проводившей их организации и прикладывается к паспорту оборудования под давлением. Сведения о результатах и причинах проведения технического диагностирования, неразрушающего и разрушающего контроля записывает в паспорт оборудования уполномоченный представитель организации, их проводившей, или специалист эксплуатирующей организации, ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования.

Техническое диагностирование выполняемое в объеме экспертизы промышленной безопасности в целях установления на дату проведения фактического состояния оборудования, проводимой организацией, имеющей лицензию на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на ОПО, а также в иных случаях, определяемых руководителем организации, проводящей экспертизу, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

Проведение технического диагностирования оборудования, установленного на открытой площадке вне здания, необходимо планировать в период времени при положительных температурах окружающего воздуха. В случаях проведения восстановительного ремонта после аварии на ОПО трубопроводов тепловых сетей в условиях отрицательных температур окружающего воздуха непосредственно после завершения ремонта проводится неразрушающий контроль качества выполненных работ с последующим проведением экспертизы промышленной безопасности (технического диагностирования) в период положительных температур окружающего воздуха.

Экспертиза промышленной безопасности оборудования под давлением, требования к которому не установлены ТР ТС 032/2013 и иными техническими регламентами, до начала его применения на ОПО должна включать в себя:

а) анализ проектной (конструкторской), технической и технологической документации, содержащей информацию о назначении, конструкции и технических характеристиках оборудования, о примененных при его изготовлении материалах, об объеме, методах и результатах, проведенных при изготовлении неразрушающего и разрушающего контроля и испытаний оборудования;

б) наружный и внутренний осмотр, визуальный и измерительный контроль оборудования и его элементов в целях определения их соответствия представленной документации;

в) неразрушающий и при необходимости разрушающий контроль, проводимый с целью косвенного подтверждения результатов контроля, указанных в документации организации-изготовителя, выборочно в объеме, устанавливаемом экспертной организацией по результатам анализа представленной документации, осмотра и измерений.;

г) оценка достаточности и результатов расчетов оборудования иностранного производства применительно к используемым в Российской Федерации методам расчетов аналогичного оборудования и установленным в них запасам прочности с проведением поверочных расчетов (при необходимости);

д) гидравлические или пневматические испытания пробным давлением, если данное испытание не было проведено организацией-изготовителем оборудования (отсутствуют сведения о его проведении) или значение пробного давления и (или) время выдержки под ним, принятые организацией-изготовителем, меньше соответствующих значений.;

е) оценка соответствия оборудования требованиям нормативных документов по результатам проведенных в рамках экспертизы работ с определением возможности его безопасной эксплуатации при указанных в технической документации параметрах и условиях.

Проведение гидравлического или пневматического испытания пробным давлением допускается при наличии положительных результатов технического диагностирования и положительных результатов расчета на прочность. В случае если выявлены недопустимые дефекты, установлено изменение характеристик материала элементов оборудования, находящихся при его работе под воздействием избыточного давления, а также если по результатам расчета не подтверждена прочность оборудования, проведение его испытания пробным давлением не допускается.

В пределах срока службы (ресурса), установленного организацией-изготовителем или экспертной организацией по результатам экспертизы промышленной безопасности, для оборудования под давлением, в конструкции которого имеются элементы, работающие в условиях ползучести металла, допускается в целях продления их ресурса проведение технического диагностирования поэлементно, то есть по группам однотипных (по сортаменту, марке стали и параметрам эксплуатации) элементов. Результаты такого диагностирования должны оформляться в виде технического заключения (технического отчета), в котором должна даваться оценка технического состояния диагностируемых элементов и обосновываются условия и сроки продления их эксплуатации. К заключению (отчету) должны прилагаться первичные документы по неразрушающему, разрушающему контролю и оно должно подписываться руководителем организации, выполнявшей работы по диагностированию.

По результатам технического диагностирования и определения остаточного ресурса (срока службы) оборудования, выполненных в объеме экспертизы промышленной безопасности в соответствии с ФНП ЭПБ, оформляется заключение экспертизы промышленной безопасности, содержащее выводы о соответствии объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности и возможности продления срока безопасной эксплуатации, устанавливающие:

а) срок дальнейшей безопасной эксплуатации оборудования;

б) условия дальнейшей безопасной эксплуатации оборудования, в том числе разрешенные параметры и режимы работы, а также объем, методы, периодичность проведения технического освидетельствования и поэлементного технического диагностирования.

Сведения о результатах экспертизы промышленной безопасности записываются в паспорт оборудования уполномоченным представителем проводившей ее организации или специалист эксплуатирующей организации и должны содержать: наименование организации, проводившей экспертизу промышленной безопасности; дату подписания заключения экспертизы промышленной безопасности; регистрационный номер по реестру заключений экспертизы промышленной безопасности; вывод заключения экспертизы промышленной безопасности.