НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
НПО ЦНИИТМАШ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ, ТРУБОПРОВОДЫ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Контроль качества

РД 2730.940.103—92

Москва
1992

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.18:621.791.08 Группа В09

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ. ТРУБОПРОВОДЫ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ. СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
Контроль качества

РД 2730.940.103-92

Дата введения 01.01.93

Настоящий руководящий документ (РД) устанавливает требования к контролю качества сварных соединений при изготовлении котлов, пароперегревателей, экономайзеров и трубопроводов, на которые распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов" и "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", утвержденные Госгортехнадзором СССР (в дальнейшем именуемые "Правила Госгортехнадзора"), а также корпусов арматуры указанных котлов и трубопроводов.

РД не распространяется на контроль сварных соединений изделий из чугуна, цветных металлов и сплавов, а также на контроль наплавленных уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий РД регламентирует порядок, методы и объемы контроля, а также нормы оценки качества сварных соединений котлов и трубопроводов при их изготовлении и действует совместно с Правилами Госгортехнадзора и конструкторской документацией на изделие.

1.2. Конструкторская документация на котлы и трубопроводы должна быть разработана с учетом необходимости контроля сварных соединений в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора, настоящего РД и РД 2730.940.102-92. При этом расположение и конструкция сварных соединений должны соответствовать требованиям

Правил Госгортехнадзора и обеспечивать возможность проведения контроля их качества предусмотренными методами при изготовлении, монтаже, ремонте и эксплуатации котлов и трубопроводов.

1.3. Контроль сварных соединений следует проводить по производственной контрольной документации (инструкциям, технологическим картам контроля и др., в дальнейшем именуемым ПКД), которая должна быть разработана применительно к конкретным сварным изделиям с учетом требований Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, РД 2730.940.102-92 и конструкторской документации, а также специфики производства и особенностей конструкции контролируемых изделий. ПКД должна включать содержание и порядок выполнения всех подготовительных и контрольных операций и подлежит утверждению руководством предприятия, осуществляющего сварку котлов и трубопроводов или их сборочных единиц.

Допускается объединение ПКД с производственно-технологической документацией (ПТД).

1.4. Все предусмотренные настоящим РД и ПКД контрольные операции должны быть обеспечены необходимыми средствами контроля.

1.5. Контроль сварных соединений по настоящему РД должно проводить предприятие, выполнявшее подлежащие контролю сварные соединения. Допускается проведение контроля специалистами других организаций, привлеченными указанным предприятием, при условии, что привлекаемые организации и специалисты имеют разрешения (удостоверения) на право контроля сварных соединений соответствующими методами, оформленные в порядке, предусмотренном Правилами Госгортехнадзора.

1.6. Сроки выполнения контрольных операций и выдачи заключений по результатам контроля должны обеспечивать возможность своевременного выявления и исправления дефектов до последующего укрупнения сборочных единиц, препятствующего исправлению (или замене) дефектных сварных соединений или затрудняющего контроль их качества после исправления.

1.7. При несоответствии требованиям Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, РД 2730.940.102-92, конструкторской документации на изделие или ПКД сварные соединения подлежат исправлению или замене (при невозможности исправления).

В отдельных случаях для конкретных сварных соединений могут быть допущены обоснованные отступления от установленных требова-

ний в порядке, предусмотренном Правилами Госгортехнадзора. При этом отступления от установленных настоящим РД норм оценки качества сварных соединений в пределах, предусмотренных приложением 1, могут быть допущены по согласованию с НПО ЦНИИТМАШ, заключение которого по допустимости указанных отступлений должно быть приложено к паспорту котла или к свидетельству об изготовлении элементов трубопровода.

2. ВИДЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

2.1. Для обеспечения требуемого качества выполняемых сварных соединений котлов и трубопроводов используют следующие виды контроля:

контроль допустимости применения используемых технологий сварки;

контроль квалификации персонала;

контроль сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений;

входной контроль основных материалов (полуфабрикатов);

контроль сварочных материалов;

операционный контроль;

неразрушающий контроль;

разрушающий контроль;

контроль исправления дефектов;

гидравлические испытания.

2.2. Неразрушающему контролю подвергают производственные и контрольные сварные соединения, а также контрольные сварные швы и наплавки, выполняемые при контроле сварочных материалов согласно разделу 6.

2.3. Разрушающему контролю подвергают контрольные сварные соединения, а также контрольные сварные швы и наплавки, указанные в п. 2.2.

2.4. Для проведения неразрушающего контроля используют следующие методы:

стилоскопирование;

измерение твердости (на поверхности шва);

прогонку металлического калибра (шарика или др.);

визуальный;

измерительный;
магнитопорошковый;
капиллярный;
травление;
ультразвуковой;
радиографический (радиоскопический).

2.5. Для проведения разрушающего контроля используют следующие методы испытаний и исследований:

определение химического состава;

механические испытания на растяжение, статический изгиб (сплющивание) и ударную вязкость;

металлографическое исследование;

измерение твердости (на поперечных шлифах);

определение содержания ферритной фазы;

испытания на межкристаллитную коррозию.

2.6. В случаях, предусмотренных ПКД, допускается использование дополнительных (не указанных в пп. 2.4 и 2.5) методов неразрушающего и разрушающего контроля.

2.7. Необходимость и объем проведения контроля конкретных сварных соединений, а также контрольных сварных швов и наплавок каждым из методов по пп. 2.4 - 2.6 определяются требованиями Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, конструкторской документацией на изделие и ПКД.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ КОНТРОЛЯ

3.1. Для контроля качества сварных соединений, а также контрольных сварных швов и наплавок следует применять установки, аппаратуру, приборы, инструмент и дефектоскопические материалы (пленку, реактивы, порошки, суспензии и др.), предусмотренные стандартами или другими нормативно-техническими документами (НТД), на соответствующие методы контроля (или удовлетворяющие требованиям указанных стандартов и НТД) и обеспечивающие соблюдение требований Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, конструкторской документации на изделие и ПКД к контролю сварных соединений котлов и трубопроводов соответствующими методами (в том числе по чувствительности контроля).

3.2. Проверку состояния установок, аппаратуры, приборов и

инструмента следует проводить периодически по графику, составленному в соответствии с указаниями прилагаемых к ним правил технической эксплуатации, паспортов или инструкций. При этом контролю подлежат параметры, предусмотренные указанной документацией.

После ремонта установки, аппаратура, приборы и инструмент должны проходить обязательную проверку вне зависимости от сроков, предусмотренных графиком.

3.3. Метрологическое обеспечение средств контроля следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002 и ГОСТ 8.326.

3.4. Каждая партия дефектоскопических материалов должна быть проконтролирована:

на допустимость применения контролируемого материала по условиям, предусмотренным стандартом (НТД) на соответствующий метод контроля;

на наличие сертификата (или заменяющего его документа) с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандарта или технических условий на контролируемый материал;

на наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, емкости и др.) этикетки (надписи) с проверкой полноты приведенных в ней сведений и их соответствия требованиям стандарта или технических условий на контролируемый материал;

на отсутствие повреждений и/или порчи упаковки или самого материала;

на соответствие срока годности.

Если в этикетках (надписях) приведены все данные (сведения), которые должны быть указаны в сертификате, его наличие и проверка не являются обязательными.

При изготовлении реактивов и других материалов для собственных нужд предприятия, осуществляющего контроль сварных соединений (контрольных сварных швов и наплавок), допускается проверять только наличие этикеток (надписей) и указанные в них наименование дефектоскопического материала и его срок годности (или дату изготовления).

4. КОНТРОЛЬ ДОПУСТИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СВАРКИ

4.1. Контроль допустимости применения используемых технологий сварки проводят перед началом выполнения конкретных групп однотипных производственных сварных соединений путем проверки наличия, области распространения (применения) и даты получения частных разрешений (или ЛТД, действовавшей до введения в действие РД 2730.940.102-92) и протоколов, подтверждающих проведение и действие производственной аттестации соответствующих технологий сварки согласно требованиям и указаниям раздела 3 РД 2730.940.102-92.

4.2. Контроль по п. 4.1 должен проводиться представителем службы технического контроля или другой специально уполномоченной службы предприятия-изготовителя котлов и/или трубопроводов.

5. КОНТРОЛЬ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

5.1. При выполнении и контроле качества сварных соединений котлов и трубопроводов следует проверять наличие у работников (персонала) документов, подтверждающих их квалификацию и допуск к выполнению соответствующих работ.

5.2. При контроле квалификации сварщиков проверке подлежат:

наличие у сварщика удостоверения, выданного в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССР;

соответствие выполняемых сварных соединений видам сварочных работ, к которым допущен сварщик согласно удостоверению;

срок действия удостоверения (с учетом продления в установленном порядке).

5.3. При контроле квалификации дефектоскопистов проверке подлежат:

наличие у дефектоскописта удостоверения, выданного в порядке, установленном Правилами Госгортехнадзора;

соответствие метода контроля и области его применения указанным в удостоверении;

срок действия удостоверения после последней проверки знаний и практических навыков.

Проверке по настоящему пункту подлежат дефектоскописты, осу-

ществляющие контроль производственных сварных соединений и контроль качества исправления дефектов неразрушающими методами, а также контроль указанными методами контрольных сварных швов, наплавок и сварных соединений.

5.4. При контроле квалификации руководящих и инженерно-технических работников, осуществляющих руководство работами по выполнению и контролю сварных соединений (начальников соответствующих служб, цехов и участков, их заместителей, мастеров, технологов и др.), проверке подлежат:

наличие у работника удостоверения (или другого документа), подтверждающего прохождение проверки знаний (аттестации) в порядке, предусмотренном Госгортехнадзором России;

соответствие области действия удостоверения обязанностям и функциям, фактически выполняемым работником;

срок действия удостоверения после последней проверки знаний (аттестации или переаттестации).

5.5. Контроль по пп. 5.2 - 5.4 должен проводиться представителем службы технического контроля или другой специально уполномоченной службы предприятия-изготовителя котлов и/или трубопроводов. При этом сроки и периодичность контроля должны исключать возможность выполнения работ и обязанностей персоналом, не имеющим соответствующих удостоверений, а также имеющим удостоверения с истекшими сроками действия.

5.6. Контроль квалификации персонала, не указанного в пп. 5.2 - 5.4 (в том числе сборщиков, нагревальщиков и термистов, а также контролеров и лаборантов, осуществляющих операционный и разрушающий контроль), проводится в порядке, установленном предприятием-изготовителем котлов и трубопроводов.

5.7. Работники, виновные в нарушениях установленных требований, по решению руководства предприятия (цеха) должны отстраняться от работ, связанных с выполнением или контролем сварных соединений котлов и трубопроводов до прохождения внеочередной переаттестации или проверки знаний и практических навыков.

6. КОНТРОЛЬ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО И ТЕРМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, АППАРАТУРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

6.1. Проверку состояния сборочно-сварочного и термического

оборудования, аппаратуры и приспособлений (включая проверку контрольно-измерительных приборов) следует проводить периодически по графику, составленному в соответствии с указаниями прилагаемых к ним правил технической эксплуатации, паспортов или инструкций. При этом контролю подлежат параметры, предусмотренные указанной документацией.

После ремонта оборудования, аппаратура, приборы и приспособления должны проходить обязательную проверку вне зависимости от сроков, предусмотренных графиком.

6.2. Проверку состояния машин для стыковой контактной сварки труб следует проводить в соответствии с требованиями и указаниями РТМ 108.943.01.

6.3. Метрологическое обеспечение оборудования, аппаратуры, приборов и приспособлений следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002 и ГОСТ 8.326.

6.4. На каждом производственном участке или в цехе должны быть выделены лица, ответственные за состояние оборудования, аппаратуры, приборов и приспособлений и выполняющие следующие функции:

контроль за своевременным проведением и фиксацией результатов проверок по пп. 6.1 - 6.3 ;

фиксация сведений о всех обнаруженных неисправностях оборудования, аппаратуры, приборов и приспособлений;

контроль за устранением неисправностей до начала выполнения производственных операций.

7. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПОЛУФАБРИКАТОВ)

7.1. Входной контроль основных материалов (полуфабрикатов) проводят в соответствии с указаниями Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, конструкторской документации на котлы (трубопроводы) и ПКД.

Входному контролю подлежат все партии основных материалов (листа, труб, поковок, отливок и др.), подлежащих сварке (наплавке) при изготовлении котлов и трубопроводов.

7.2. Входной контроль основных материалов включает проверку сопроводительной документации, сортамента (размеров), маркировки

и состояния поверхности материалов, а также их неразрушающий и разрушающий контроль.

7.3. Проверке сопроводительной документации, размеров, маркировки и состояния поверхности подлежат все партии основных материалов.

7.4. При проверке сопроводительной документации каждая партия материалов должна быть проконтролирована на наличие сертификата (или заменяющего его документа) с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандарта или технических условий на контролируемый материал.

7.5. При проверке сортамента (размеров) полуфабрикатов контролируют соответствие фактических размеров указанным в сертификате.

7.6. При проверке маркировки контролируют ее соответствие данным сертификата и требованиям стандарта или технических условий на контролируемый материал.

7.7. При проверке состояния поверхности материалов контролируют ее соответствие требованиям стандарта или технических условий на контролируемый материал.

7.8. Объем контроля по пп. 7.5 - 7.7 устанавливается ПКД.

7.9. Необходимость, методы и объемы неразрушающего и разрушающего контроля основных материалов устанавливаются конструкторской документацией на котлы (трубопроводы) и ПКД. При этом устанавливаемые методы контроля выбираются из числа предусмотренных стандартом или техническими условиями на контролируемый материал, а нормы оценки качества должны соответствовать регламентированным указанным стандартом (или техническими условиями).

7.10. Контроль по настоящему разделу должна проводить служба технического контроля предприятия-изготовителя котлов и трубопроводов совместно со службами, осуществляющими неразрушающий и разрушающий контроль.

8. КОНТРОЛЬ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

8.1. Общие требования

8.1.1. Каждая партия сварочных материалов (проволоки, флюсов, покрытых электродов и защитных газов), подлежащая использо-

ванию при сварке (наплавке) котлов и трубопроводов, должны быть предварительно проконтролированы в соответствии с требованиями настоящего раздела.

8.1.2. Контроль сварочных материалов включает:

проверку сопроводительной документации;

проверку упаковки, состояния и размеров материалов;

контроль металла шва и наплавленного металла (при контроле присадочных материалов для электронно-лучевой сварки не проводится).

В случае выполнения контрольных сварных соединений с проведением их разрушающего контроля согласно Правилам Госгортехнадзора контроль металла шва и наплавленного металла не является обязательным (за исключением определения содержания ферритной фазы в наплавленном металле).

8.1.3. Контроль сварочных материалов должно осуществлять предприятие, использующее контролируемые материалы для сварки котлов и трубопроводов.

8.1.4. Контроль каждой партии сварочных материалов должен быть проведен до начала ее производственного использования.

8.1.5. При использовании предприятием-изготовителем котлов и трубопроводов сварочных материалов собственного производства допускается совмещение приемо-сдаточного контроля конкретных партий сварочных материалов с их контролем по настоящему разделу.

8.1.6. Результаты контроля каждой партии сварочных материалов должны быть оформлены соответствующей отчетной документацией (протоколами, актами, извещениями и др.) или зафиксированы в специальных журналах.

8.1.7. При положительных результатах контроля сварочных материалов на сертификате и/или в другой сопроводительной документации ставятся штамп службы технического контроля (или другой специально уполномоченной службы предприятия) и подпись ответственного лица, подтверждающие пригодность проконтролированной партии сварочных материалов для соответствующего производственного использования.

8.1.8. В сопроводительной документации на партии присадочных материалов, прошедших контроль металла шва и/или наплавленного металла, дополнительно должны быть приведены следующие характеристики технологии выполнения указанного металла:

способ сварки (наплавки);

сочетания партий сварочной проволоки с конкретными партиями флюса или защитного газа;

температурные режимы предварительного и сопутствующего сварке или наплавке подогрева (или его отсутствие);

вид и режимы (параметры выдержки) термической обработки металла шва или наплавленного металла (или их выполнение без последующей термической обработки).

8.2. Проверка сопроводительной документации

8.2.1. Каждая партия сварочных материалов должна быть проконтролирована:

на наличие сертификата (или другого сопроводительного документа) с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандарта или технических условий (паспорта) на сварочные материалы контролируемой марки (для баллонов с газами допускается проведение указанной проверки по прикрепленным к вентилям этикеткам и по соответствию окраски баллонов, текста и цвета нанесенных на них надписей и цвета отличительных полос, предусмотренных ГОСТ 949 для баллонов с контролируемым газом);

на наличие на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, коробке, мотке, баллоне и др.) этикеток, бирок или маркировки (надписей) с проверкой соответствия указанных в них марки, сортамента и номера партии материала данным сертификата.

8.2.2. При отсутствии сертификата или этикеток (маркировки, бирок), а также в случае неполноты сертификатных данных партия сварочных материалов может быть допущена к использованию только после контрольной проверки всех (или недостающих) приемо-сдаточных характеристик, подлежащих обязательному контролю согласно требованиям стандарта или технических условий на материал контролируемой марки.

8.3. Проверка упаковки, состояния и размеров материалов

8.3.1. При проверке упаковки каждая партия материалов должна быть проконтролирована на отсутствие повреждений (порчи) упаковки или самих материалов.

При обнаружении повреждений и/или порчи упаковки (материалов) вопрос о возможности полного или частичного использования контролируемой партии материалов решается службой главного сварщика предприятия.

8.3.2. При проверке состояния и размеров сварочных материалов следует контролировать:

качество покрытия (отсутствие повреждений, наплывов и других видимых дефектов) и диаметр стержня - при контроле покрытых электродов;

вид, состояние поверхности и диаметр - при контроле сварочной проволоки;

цвет, однородность и гранулометрический состав - при контроле флюсов.

При указанных проверках должно быть подтверждено соответствие перечисленных показателей требованиям стандартов или технических условий (паспортов) на контролируемые сварочные материалы. Проверку диаметра электродов и проволоки проводят только для подтверждения соответствия фактического диаметра указанному в сертификате и на этикетках (бирках, маркировке).

8.3.3. Перед использованием каждая партия покрытых электродов и флюсов должна быть проконтролирована на соответствие содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса требованиям стандарта или технических условий (паспорта) на материал контролируемой марки или на соответствие допустимых сроков использования электродов и флюса после очередной прокалки требованиям раздела 4 РД 2730.940.103-92 в зависимости от их марки и условий хранения.

При использовании партии электродов или флюса по частям проверку содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса или проверку допустимых сроков их использования после очередной прокалки следует проводить отдельно для каждой части партии, предназначенной для использования.

8.3.4. Объем контроля по п. 8.3.2 и проверки содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса по п. 8.3.3 устанавливается ПКД.

Проверку показателей, перечисленных в пп. 8.3.2 и 8.3.3 (кроме допустимых сроков использования электродов и флюса), проводят в соответствии с методическими требованиями

стандартов и технических условий на контролируемые сварочные материалы.

8.3.5. При неудовлетворительных результатах контроля покрытых электродов и сварочной проволоки по п. 8.3.2 допускается сортировка контролируемых партий с изъятием электродов или мотков проволоки, не соответствующих предъявляемым требованиям, а также удаление продуктов коррозии и загрязнений с поверхности проволоки путем ее механической очистки или травления. Указанную сортировку следует проводить под наблюдением представителя службы главного сварщика, а решение о допустимости использования оставшейся после сортировки части партии электродов или проволоки принимается руководителем той же службы.

8.3.6. При неудовлетворительных результатах проверки гранулометрического состава флюса по п. 8.3.2 допускается его повторный контроль по указанному показателю после просева проверяемой партии флюса с полным или частичным удалением фракций, не удовлетворяющих установленным нормам.

8.3.7. При неудовлетворительных результатах контроля содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса по п. 8.3.3 допускается их повторный контроль по указанным показателям после проведения прокалки проверяемой партии электродов или флюса.

8.3.8. В случае, если предусмотренные условия хранения или транспортирования электродов с основным покрытием для сварки сталей перлитного класса были нарушены или соблюдение этих условий вызывает сомнение, партия электродов должна быть дополнительно проконтролирована на отсутствие коррозии стержней под покрытием путем его разрушения и осмотра поверхности стержней электродов, отбираемых по одному из каждой пачки. При обнаружении явно выраженной коррозии стержней партия электродов к использованию не допускается.

8.4. Контроль металла шва и наплавленного металла

8.4.1. Контроль металла шва и наплавленного металла проводят на контрольных сварных швах и контрольных наплавках.

Контрольные сварные швы и/или контрольные наплавки следует выполнять:

при контроле покрытых электродов - электродами каждой пар-

тии;

при контроле сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом и для электрошлаковой сварки – сварочной проволоки каждой партии в сочетаниях с флюсом каждой партии, которые будут использованы при выполнении производственных сварных соединений;

при контроле сварочных материалов для сварки в защитных газах (смесях защитных газов) – сварочной проволоки каждой партии в сочетаниях с защитным газом (смесью защитных газов) каждого вида, которые будут использованы при выполнении производственных сварных соединений.

Примечания:

1. Одним видом защитного газа считается газ одной марки, одного сорта и одного назначения, поставляемый по одному стандарту или по одним техническим условиям.

2. Одним видом смеси защитных газов считается смесь защитных газов одних и тех же видов в одной и той же пропорции, предусмотренной ПТД.

8.4.2. При контроле сварочных материалов для дуговой сварки, необходимость (допустимость) выполнения только контрольных сварных швов, или только контрольных наплавок, или контрольных сварных швов и контрольных наплавок определяется требованиями и указаниями настоящего подраздела по обязательности проведения разрушающего контроля металла шва и наплавленного металла предусмотренными методами.

При контроле сварочных материалов для электрошлаковой сварки следует выполнять только контрольные сварные швы.

8.4.3. При выполнении контрольных сварных швов и наплавок допускается объединять контролируемые партии флюса в укрупненные производственные партии. В одну укрупненную партию могут быть объединены партии флюса одной марки, изготовленные по одному стандарту или по одним техническим условиям, после равномерного перемешивания всего объема флюса укрупненной партии. При недостаточном объеме смесителей допускается производить перемешивание флюса в несколько приемов с сохранением постоянной пропорции (по массе) флюса каждой из перемешиваемых (объединяемых) партий.

Максимальная масса укрупненной партии флюса не должна превы-

мать 10 т.

8.4.4. При выполнении контрольных сварных швов сочетание марок основного металла свариваемых пластин (деталей) и контролируемых сварочных материалов должно соответствовать допускаемому разделом 4 РД 2730.940.102-92.

Для выполнения контрольных сварных швов дуговой сваркой допускается использование пластин (деталей) из сталей того же структурного класса других марок при условии предварительной наплавки подлежащих сварке кромок сварочными материалами контролируемой марки (сочетания марок) не менее, чем в три слоя. Для указанной наплавки могут быть использованы сварочные материалы других (неконтролируемых) партий сварочных материалов той же марки (того же сочетания марок), в том числе присадочные материалы другого сортамента.

При выполнении контрольных сварных швов автоматической сваркой под флюсом или сваркой в защитных газах наплавку кромок (в три слоя) допускается производить ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, допущенными РД 2730.940.102-92 для сварки тех же сталей, что и контролируемые сварочные материалы.

8.4.5. Толщина свариваемых пластин (деталей) при выполнении контрольных сварных швов должна устанавливаться ПКД с соблюдением следующих условий:

при использовании контролируемой партии (сочетания партий) сварочных материалов для выполнения производственных сварных соединений с предварительным и сопутствующим сварке подогревом толщина пластин (деталей) должна быть не менее толщины, начиная с которой согласно РД 2730.940.102-92 соответствующие производственные сварные соединения подлежат сварке с подогревом (в случаях, предусмотренных ПКД, при контроле сварочных материалов для сварки с подогревом деталей из углеродистых и/или марганцевых сталей допускается уменьшение толщины пластин или деталей до 40 мм);

при использовании контролируемой партии (сочетания партий) сварочных материалов для выполнения производственных сварных соединений, подлежащих термической обработке, толщина пластин (деталей) должна быть не менее толщины, начиная с которой согласно РД 2730.940.102-92 соответствующие производственные сварные соединения подлежат термической обработке;

толщина свариваемых пластин (деталей) должна быть не менее 14 мм при дуговой сварке и 30 мм - при электрошлаковой сварке, если предыдущие условия не предусматривают использование пластин (деталей) большей толщины.

8.4.6. Длина (периметр) свариваемых пластин (деталей) или их суммарная длина (суммарный периметр) при сварке нескольких пар пластин (деталей) должны обеспечивать отбор из контрольных сварных швов необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных настоящим РД и ПКД, включая возможные повторные испытания на удвоенном количестве образцов.

Ширина каждой из свариваемых пластин (деталей) должна удовлетворять требованиям ГОСТ 6996.

8.4.7. Подготовку кромок пластин (деталей) под сварку допускается выполнять по любому типу стыкового сварного соединения, применяемому при сварке производственных изделий соответствующей толщины контролируемыми сварочными материалами, или по типу сварного соединения, предусмотренному стандартом или техническими условиями на контролируемые сварочные материалы для испытания механических свойств металла шва.

8.4.8. Контрольные сварные швы должно выполнять сварщики, допущенные согласно "Правилам аттестации сварщиков", утвержденным Госгортехнадзором СССР, к выполнению производственных сварных соединений, при сварке которых будет использована контролируемая партия (сочетание партий) сварочных материалов, в положении, предусмотренном для сварки контрольного шва.

Режим сварки должны соответствовать предусмотренным ПТД для выполнения одного из производственных сварных соединений контролируемыми присадочными материалами соответствующего диаметра.

Сварку контрольных швов производят в нижнем положении, если другие требования не оговорены в ПКД.

8.4.9. Необходимость и температурные режимы предварительного и сопутствующего сварке подогрева при выполнении контрольных сварных швов должны соответствовать установленным ПТД для производственных сварных соединений, подлежащих выполнению контролируемой партией (сочетанием партий) сварочных материалов.

Если контролируемая партия (сочетание партий) сварочных материалов подлежит использованию при выполнении различных производственных сварных соединений, для которых установленные ПТД ми-

минимальные температуры подогрева отличаются более чем на 50°С (за исключением случая, когда подогрев не требуется), следует выполнять два контрольных сварных ввода.

При сварке первого контрольного ввода минимальная температура подогрева должна соответствовать наиболее низкой, а при сварке второго – наиболее высокой из числа установленных минимальных температур подогрева. Если при этом некоторые производственные сварные соединения подлежат выполнению без подогрева, сварку первого контрольного ввода также производят без подогрева.

8.4.10. Необходимость, вид (высокий отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация и др.) и режимы термической обработки контрольных сварных вводов должны соответствовать предусмотренным ПТД для производственных сварных соединений, подлежащих выполнению с использованием контролируемой партии (сочетания партий) сварочных материалов. В случае многократной термической обработке указанных производственных сварных соединений соответствующей обработке должны быть подвергнуты и контрольные сварные вводы.

Предусмотренную настоящим пунктом термическую обработку контрольных сварных вводов допускается проводить с учетом следующих указаний:

8.4.10.1. При проведении высоких отпусков контрольных сварных вводов допускается уменьшение минимальной продолжительности выдержки по сравнению с предусмотренной ПТД для соответствующих отпусков производственных сварных соединений, но не более чем на 20%.

8.4.10.2. Если производственные сварные соединения подлежат многократному высокому отпуску при одной температуре и с одинаковой суммарной продолжительностью выдержки, контрольный сварной ввод может быть подвергнут однократному отпуску при той же температуре выдержки с ее продолжительностью не менее 80% минимальной суммарной и не более 100% максимальной суммарной продолжительности выдержки, предусмотренной ПТД для соответствующих многократных отпусков производственных сварных соединений.

8.4.10.3. Если производственные сварные соединения подлежат промежуточному и окончательному отпускам (однократным и/или многократным) с одной температурой и одинаковой продолжительностью (суммарной продолжительностью) выдержки при соответствующих от-

пусках (отдельно для каждого отпуска из числа указанных), контрольный сварной шов может быть подвергнут однократному совмещенному высокому отпуску, проводимому в следующем порядке:

сначала проводят первую выдержку при температуре промежуточного отпуска, а затем вторую при температуре окончательного отпуска;

время перехода от одной температуре к другой не должно превышать одного часа и в продолжительность выдержки не засчитывается;

продолжительность выдержек должна быть не менее 80% минимальной (минимальной суммарной) и не более 100% максимальной (максимальной суммарной) продолжительности выдержки, установленной ПТД для однократного (многократного) соответствующего отпуска производственных сварных соединений (для промежуточного при первой выдержке и для окончательного при второй).

8.4.10.4. Если производственные сварные соединения подлежат высоким отпускам с различными параметрами выдержки (температурой и/или продолжительностью), обуславливающими выполнение сварочными материалами контролируемой партии (сочетания партий) трех или более контрольных сварных швов, могут быть выполнены только два контрольных сварных шва, подвергаемых термической обработке в приводимом ниже порядке.

Первый контрольный сварной шов должен быть подвергнут тому же высокому отпуску (без учета возможных отпусков после исправления дефектов с помощью сварки), что и соответствующее производственное сварное соединение, для которого ПТД предусмотрен окончательный отпуск (однократный или многократный) при самой низкой температуре с наиболее короткой продолжительностью (суммарной продолжительностью) выдержки при этой температуре. Если указанное производственное сварное соединение подлежит обязательному промежуточному отпуску (однократному или многократному), первый контрольный сварной шов перед проведением окончательного отпуска должен быть подвергнут соответствующему промежуточному отпуску. При этом, в случае допустимости для производственного сварного соединения многократного промежуточного отпуска с различной суммарной продолжительностью выдержки, контрольный сварной шов должен быть подвергнут соответствующему промежуточному отпуску с наиболее короткой суммарной продолжительностью выдержки.

В тех случаях, когда контролируемая партия (сочетание партий) сварочных материалов будет использована для выполнения производственных сварных соединений, как подлежащих, так и не подлежащих термической обработке (высоким отпускам), первый контрольный сварной шов термической обработке (отпуску) не подвергается.

Второй контрольный сварной шов должен быть подвергнут тому же высокому отпуску, что и соответствующее производственное сварное соединение, для которого ПТД предусмотрен окончательный отпуск при самой высокой температуре с наиболее длительной суммарной продолжительностью выдержки при этой температуре (с учетом продолжительности выдержек при возможных окончательных отпусках после исправления дефектов с помощью сварки). Если указанное производственное сварное соединение подлежит (или может быть подвергнуто) промежуточному отпуску (однократному или многократному), второй контрольный сварной шов перед проведением окончательного отпуска должен быть подвергнут соответствующему промежуточному отпуску. При этом, в случае допустимости для производственного сварного соединения многократного промежуточного отпуска с различной суммарной продолжительностью выдержки, контрольный сварной шов должен быть подвергнут соответствующему промежуточному отпуску с наиболее длительной суммарной продолжительностью выдержки.

При проведении промежуточных и окончательных отпусков контрольных сварных швов (как первого, так и второго) могут быть использованы указания пп. 8.4.10.1 - 8.4.10.3.

8.4.10.5. Если производственные сварные соединения подлежат многократной нормализации (закалке) по одним и тем же режимам, контрольный сварной шов может быть подвергнут однократной нормализации (закалке) по тем же режимам с последующим однократным высоким отпуском (при обязательности его проведения) с параметрами выдержки, предусмотренными ПТД для указанного отпуска соответствующих производственных сварных соединений.

В случае, если указанные производственные сварные соединения в процессе дальнейшего укрупнения сборочных единиц подлежат дополнительным (повторным) высоким отпускам, соответствующие контрольные сварные швы (один или два) могут быть подвергнуты однократному (однократному совмещенному) высокому отпуску согласно указаниям пп. 8.4.10.2 и 8.4.10.3 с учетом всех высоких отпусков.

которым подлежат производственные сварные соединения после последней нормализации (закалки).

Примечание. Нагрев под обработку давлением до температур нормализации рассматривается как нормализация.

8.4.11. Для контрольных наплавок следует использовать пластины из стали того же структурного класса (любой марки), что и продукции производственные изделия, подлежащие сварке или наплавке сварочными материалами контролируемой партии (сочетания партий).

Толщина указанных пластин должна быть не менее 20 мм.

8.4.12. Площадь контрольной наплавки (суммарная площадь при наплавке нескольких пластин), а также количество и суммарная высота наплавленных слоев должны обеспечивать отбор необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных настоящим РД и ПКД, включая возможные повторные испытания на удвоенном количестве образцов. При этом отбор образцов из трех первых слоев наплавки не допускается.

8.4.13. Остальные требования к выполнению контрольных наплавок аналогичны требованиям пп. 8.4.8 - 8.4.10 к выполнению контрольных сварных швов. Допускается выполнение двух первых слоев наплавки сварочными материалами контролируемой марки (сочетания марок) других партий (в т.ч. другого диаметра).

Термическая обработка контрольных наплавок, предназначенных для определения содержания ферритной фазы в наплавленном металле, не допускается. В случае, если контрольная наплавка предназначена и для других видов испытаний, заготовки образцов для определения содержания ферритной фазы должны быть вырезаны до термической обработки контрольной наплавки.

Термическую обработку контрольных наплавок, предназначенных для определения химического состава наплавленного металла допускается не проводить.

8.4.14. Контрольные сварные швы и наплавки должны быть подвергнуты неразрушающему и разрушающему контролю (после термической обработки, если требуется ее проведение, с учетом указаний п. 8.4.13).

8.4.15. При неразрушающем контроле контрольных сварных швов и наплавок проводят сплошной визуальный и радиографический (радио-

оскопический) или ультразвуковой контроль. Обязательность проведения радиографического (радиоскопического) или ультразвукового контроля контрольных наплавок устанавливается ПКД.

Результаты неразрушающего контроля должны удовлетворять требованиям раздела 10 настоящего РД и ПКД.

8.4.16. При разрушающем контроле контрольных сварных швов и наплавок проводят:

определение химического состава наплавленного металла (металла шва);

испытания механических свойств металла шва (наплавленного металла);

металлографическое исследование металла шва (наплавленного металла);

определение содержания ферритной фазы в наплавленном металле (только при контроле присадочных материалов из сталей аустенитного класса с регламентированным содержанием ферритной фазы);

испытания на стойкость наплавленного металла против межкристаллитной коррозии (только при контроле присадочных материалов для сварки деталей из хромоникелевых сталей аустенитного класса, если конструкторской документацией на изделие предусмотрена необходимость обеспечения указанной стойкости для металла шва или сварных соединений).

8.4.17. Определение химического состава наплавленного металла (металла шва) допускается не проводить при контроле покрытых электродов, а также не содержащей титан или ниобий проволоки, подлежащей использованию для аргонодуговой сварки в среде аргона или в смеси аргона с гелием (могут засчитываться данные сертификата на контролируемую партию соответствующих присадочных материалов).

8.4.18. Испытания механических свойств металла шва (наплавленного металла) допускается не проводить в следующих случаях:

при контроле покрытых электродов, если в сертификате на контролируемую партию электродов приведены результаты испытаний механических свойств металла шва (наплавленного металла) в состоянии, аналогичном предусмотренному ПТД для производственных сварных соединений, подлежащих выполнению электродами контролируемой партии (без термической обработки, если указанные производственные сварные соединения таковой не подлежат, или после термической

обработки, режим которой соответствует режимам термической обработки производственных сварных соединений);

при контроле сварочной проволоки, подлежащей использованию для аргонодуговой заварки корневой части шва и/или для аргонодуговой сварки производственных деталей номинальной толщиной до 16 мм включительно (при сварке деталей различной толщины учитывается только номинальная толщина более тонкой детали).

8.4.19. Металлографическое исследование металла шва (наплавленного металла) допускается не проводить, если контрольные сварные швы (наплавки) подвергаются сплошному радиографическому или ультразвуковому контролю.

8.4.20. Отбор проб для определения химического состава наплавленного металла следует производить из двух верхних слоев контрольной наплавки (с учетом указаний п. 8.4.12) или из двух верхних слоев дополнительной четырехслойной наплавки, выполненной на одном из концевых участков поверхности контрольного сварного шва (приведенные указания не распространяются на контрольные сварные швы, выполненные электрошлаковой сваркой).

Отбор проб для определения химического состава металла шва, выполненного дуговой сваркой, следует производить из контрольного сварного шва в зоне, отделенной от основного металла не менее чем двумя валиками. При невозможности соблюдения указанного требования определяют химический состав наплавленного металла с отбором проб согласно приведенным выше указаниям.

Отбор проб для определения химического состава металла шва, выполненного электрошлаковой сваркой, следует производить из контрольного сварного шва в зоне, удаленной от основного металла не менее чем на 10 мм.

8.4.21. Результаты определения химического состава наплавленного металла (металла шва) при контроле покрытых электродов должны соответствовать нормам, предусмотренным стандартом или техническими условиями (паспортом) на электроды контролируемой марки, а при контроле других сварочных материалов должны удовлетворять требованиям, установленным ПКД в соответствии с рекомендациями приложения 2.

8.4.22. Отбор проб для испытания механических свойств металла шва (наплавленного металла) следует производить согласно ГОСТ 6996.

Типы образцов в зависимости от способа сварки (наплавки) и толщины сваренных пластин (деталей) или суммарной толщины слоев наплавленного металла (с учетом указаний п. 8.4.12) выбираются по ГОСТ 6996 и указываются в ПКД.

Количество образцов для испытания на растяжение должно быть не менее двух, а для испытания на ударный изгиб - не менее трех.

8.4.23. Отбор проб для механических испытаний металла шва (наплавленного металла) может производиться или из контрольных сварных швов, или из контрольных наплавок, если контролируемая партия (сочетание партий) сварочных материалов подлежит использованию для выполнения дуговой сваркой производственных сварных соединений деталей, номинальная толщина которых не превышает следующих значений:

40 мм - для деталей из углеродистых и марганцевых сталей, а также из хромоникелевых сталей аустенитного класса;

30 мм - для деталей из кремнемарганцевых сталей;

20 мм - для деталей из марганцевоникельмолибденовых, хромомолибденовых или хромомолибденованадиевых сталей.

При большей толщине соответствующих деталей отбор указанных проб следует производить из контрольных сварных швов.

Примечание. Для производственных сварных соединений деталей различной толщины номинальная толщина сваренных деталей определяется номинальной толщиной более тонкой детали

8.4.24. Результаты механических испытаний металла шва (наплавленного металла) должны соответствовать требованиям Правил Госгортехнадзора, конструкторской документации на изделие и ПКД.

8.4.25. Металлографические исследования проводят на двух поперечных шлифах, вырезаемых из контрольного сварного шва или из контрольной наплавки.

Результаты металлографического исследования должны удовлетворять требованиям раздела 10 настоящего РД и ПКД.

8.4.26. Отбор проб для определения содержания ферритной фазы в наплавленном металле производят согласно указаниям РМД 2730.300.08-91.

Определение содержания ферритной фазы проводят объемным магнитным методом в соответствии с требованиями и указаниями РМД

2730.300.0d-91 и инструкции по эксплуатации ферритометра.

Содержание ферритной фазы в наплавленном металле должно соответствовать нормам, установленным стандартом или техническими условиями (паспортом) на присадочные материалы контролируемой марки. В случаях, предусмотренных ПКД, допускается снижение содержания ферритной фазы в наплавленном металле, но не более чем на 1% от установленного нижнего предела и не ниже чем до 2%.

8.4.27. Отбор проб для испытания на стойкость наплавленного металла против межкристаллитной коррозии производят из двух верхних слоев контрольной наплавки.

Методика испытаний (включая количество образцов) и оценка их результатов должны соответствовать требованиям и указаниям ГОСТ 6032 по методам АМ или/и АМУ.

9. ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

9.1. Контроль подготовки деталей под сварку

9.1.1. После выполнения подготовки деталей и сборочных единиц под сварку должны быть проконтролированы:

форма, размеры и качество подготовки кромок;

форма и размеры расточки или раздачи труб (в случае калибровки концов труб);

правильность выполнения переходов от одного сечения к другому (при подготовке к выполнению стыковых сварных соединений деталей различной номинальной толщины);

качество зачистки подготовленных под сварку кромок и прилегающих к ним поверхностей деталей и сборочных единиц;

другие характеристики и размеры, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

9.1.2. Все проверяемые по п. 9.1.1 характеристики и размеры должны удовлетворять требованиям Правил Госгортехнадзора, РД 2730.940.102-92, РД 24.943.01-91, РД 24.949.04-90, конструкторской документации на изделие и ПТД. Методы проверки должны соответствовать указанным в ПКД.

9.1.3. Остающиеся подкладные кольца и расплавляемые вставки должны быть проконтролированы на соответствие требованиям РД 2730.940.102-92, нормативно-технической документации на кольца

(вставки), конструкторской документации на изделие и ПТД. Контроль проводят согласно указаниям ПКД.

9.1.4. При подготовке под дуговую, электронно-лучевую и электрошлаковую сварку контролю подлежат все детали и сборочные единицы. В случаях, предусмотренных ПКД, при подготовке под дуговую и электронно-лучевую сварку труб (деталей) с номинальным наружным диаметром менее 100 мм допускается проведение выборочного контроля.

9.1.5. При подготовке труб под стыковую сварку оплавлением контроль следует проводить в процессе настройки каждого станка для обработки новой партии труб, а также не менее 2-х раз в смену при работе настроенного станка (при каждой проверке не менее чем на 3-х трубах).

9.1.6. Контроль по настоящему подразделу должен осуществляться персоналом, указанным в ПКД.

9.2. Контроль сборки под сварку

9.2.1. Все подготовленные под сварку детали и сборочные единицы перед допуском к сборке должны быть проконтролированы на наличие сопроводительной документации и/или штампов, маркировки, клейм, удостоверяющих положительные результаты контроля качества подготовки под сварку.

9.2.2. При сборке под сварку следует контролировать:

материал собираемых деталей (по клеймам или другой маркировке);

материал, форму, размеры и чистоту поверхности подкладных колец и расплавляемых вставок;

материал, форму и размеры временных технологических креплений;

марку и диаметр используемых для прихватки или/и для приварки временных технологических креплений электродов (или других присадочных материалов);

состояние (отсутствие повреждений) и чистоту поверхностей подлежащих сварке кромок и прилегающих к ним поверхностей основного металла;

положение подкладного кольца относительно стыкуемых кромок и внутренних поверхностей собираемых деталей;

допуск сварщиков к выполнению прихваток;

температуру подогрева под прихватку и приварку временных технологических креплений (если таковой предусмотрен ПТД);

другие характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

9.2.3. В собранных под сварку сборочных единицах (изделиях) следует контролировать:

соответствие маркировки собранных деталей требованиям и указаниям конструкторской документации на изделие и ПТД;

надежность крепления деталей в сборочно-сварочных приспособлениях;

величину зазора между стыкуемыми кромками;

качество выполнения и зачистки прихваток, а также их количество, расположение и размеры;

количество, расположение и качество приварки временных технологических креплений;

смещение кромок соединяемых деталей;

величину излома осей (поверхностей) соединяемых цилиндрических деталей;

перпендикулярность присоединяемых штуцеров, труб и других деталей в угловых и тавровых соединениях;

углы переходов от одного сечения к другому в стыковых соединениях деталей различной номинальной толщины;

соответствие геометрических размеров сборочных единиц (собранных изделий) требованиям конструкторской документации на изделие;

наличие защитного покрытия, предохраняющего поверхности деталей от брызг расплавленного металла (только для деталей из хромоникелевых сталей аустенитного класса, подлежащих ручной дуговой сварке покрытыми электродами);

правильность установки приспособлений для поддува аргона внутрь собранных деталей, наличие и режим поддува (если таковой предусмотрен ПТД),

другие характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

9.2.4. Результаты контроля по пп. 9.2.2 и 9.2.3 должны удовлетворять требованиям Правил Госгортехнадзора, РД 2730.940.102-92, РД 24.943.01-91, РД 24.949.04-90, конструкторс-

кой документации на изделие и ПТД. Методы проверки должны соответствовать указанным в ПКД.

Контроль должны осуществлять специально выделенные ответственные лица (контролеры, мастера, бригадиры или др.).

9.3. Контроль предварительного подогрева

9.3.1. До начала предварительного подогрева мастер (или другое ответственное лицо) должен проверить наличие документации и/или маркировки, штампов, клейм, удостоверяющих положительные результаты контроля качества сборки.

9.3.2. Контроль температуры предварительного подогрева следует осуществлять термоэлектрическими термометрами. Допускается контроль другими приборами и средствами (в том числе термокарандашами и термокрасками), указанными в ПКД или ПТД.

9.3.3. Измерение температуры подогрева следует проводить на расстоянии 100±10 мм от подлежащих сварке кромок.

При невозможности контроля температуры подогрева на указанном расстоянии места измерения температуры устанавливаются ПКД или ПТД.

9.3.4. Перед началом подогрева следует проконтролировать правильность установки нагревательного оборудования, теплоизоляции и средств измерения температуры.

9.3.5. После достижения заданной температуры подогрева следует контролировать поддержание ее в установленных РД 2730.940.102-92 и ПТД пределах.

9.3.6. Контроль подогрева должен осуществляться персоналом, указанным в ПКД.

9.4. Контроль процессов сварки

9.4.1. До начала выполнения сварки мастер (или другое ответственное лицо) должен проверить наличие документации и/или маркировки, штампов, клейм, подтверждающих соответствие сборки установленным требованиям (если указанная проверка не предусмотрена п. 9.3.1).

9.4.2. Перед началом дуговой, электронно-лучевой и электрошлаковой сварки следует контролировать:

соответствие марок подлежащих использованию сварочных материалов, а также диаметров покрытых электродов и сварочной проволоки требованиям ПТД;

наличие на сертификатах сварочных материалов (или в другой сопроводительной документации) разрешающих штампов по п. 8.1.7;

соответствие предусмотренных характеристик технологии выполнения сварных соединений (наплавок) характеристикам технологии выполнения металла шва (наплавленного металла), приведенным согласно указаниям п. 8.1.8 в сопроводительной документации на подлежащую использованию партию присадочных материалов (в случае проведения контроля металла шва и/или наплавленного металла согласно подразделу 8.4);

наличие документации (журналов, протоколов, извещений или др.), подтверждающей соответствие установленным требованиям содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса перед их использованием или соответствие срока использования электродов или флюса (без проведения очередной прокалки) допустимому согласно разделу 4 РД 2730.940.102-92 (в зависимости от герметичности упаковки или условий хранения);

температуру окружающего воздуха в зоне проведения сварочных работ (при положительной температуре атмосферы за пределами помещений указанный контроль допускается не проводить);

наличие у сварщиков допуска к подлежащим выполнению видам сварочных работ (по удостоверениям);

чистоту подлежащих сварке кромок и прилегающих к ним поверхностей деталей;

температуру предварительного подогрева металла в зоне соединения деталей к моменту начала сварки (если указанный подогрев предусмотрен ПТД);

другие сведения и характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

9.4.3. В процессе выполнения дуговой, электронно-лучевой и электрошлаковой сварки следует контролировать:

качество заварки корневого слоя или корневой части шва при дуговой сварке в случае, если остальную часть сварного шва будет выполнять другой сварщик (проверяют визуальным и измерительным контролем);

температуру сопутствующего подогрева (если таковой предус-

мотрен ПТД);

температуру металла в зоне сварки деталей из хромоникелевых сталей аустенитного класса;

режим сварки;

допустимые размеры валиков и последовательность заполнения разделки (при дуговой сварке);

условия пребывания выполняемых сварных соединений во время вынужденных перерывов процесса сварки (охлаждение на воздухе, замедленное охлаждение, продолжение подогрева или др.);

другие характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

9.4.4. После окончания дуговой, электронно-лучевой и электрошлаковой сварки следует контролировать:

условия охлаждения сварного соединения или его пребывания с момента окончания сварки до начала термической обработки;

наличие и расположение на сварном соединении клейм сварщика;

полноту удаления временных технологических креплений и швов их приварки, а также качество зачистки и отсутствие трещин в местах расположения указанных швов и примыкающих к ним участков основного металла (для подтверждения отсутствия трещин указанные места и участки на деталях из углеродистых, марганцевых и кремнемарганцевых сталей следует подвергать визуальному контролю, а на деталях из марганцевоникельмолибденовых, хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей, а также из хромоникелевых сталей аустенитного класса капиллярному или магнитопорошковому контролю или контролю травлением).

9.4.5. Перед началом, в процессе выполнения и после окончания стыковой сварки оплавлением следует контролировать характеристики, предусмотренные разделом 6 РД 24.943.01-91 и ПТД или ПКД.

9.4.6. Результаты контроля по пп. 9.4.2 - 9.4.5 должны удовлетворять требованиям РД 2730.940.102-92, РД 24.943.01-91, РД 24.949.04-90 и ПТД. Методы контроля должны соответствовать указанным в ПКД (с учетом указаний п. 9.4.4). Выявленные при контроле отклонения от установленных требований (а также последствия этих отклонений) должны быть своевременно устранены. В случае невозможности устранения указанных отклонений (или их последствий) выполняемое сварное соединение подлежит удалению (полностью или

частично).

9.4.7. Сварные соединения, подлежащие термической обработке, должны быть подвергнуты предварительному визуальному и измерительному контролю для обнаружения поверхностных дефектов (за исключением сварных соединений, охлаждение которых до проведения термической обработки не допускается).

Выявленные дефекты следует устранять до проведения термической обработки (за исключением дефектов, исправление которых согласно указаниям раздела 9 РД 2730.940.102-92 или ПТД следует производить после термической обработки).

9.4.8. Контроль по настоящему подразделу должны осуществлять специально выделенные ответственные лица (мастера, контролеры службы технического контроля, бригадиры сварщиков или др.).

9.5. Контроль термической обработки сварных соединений

9.5.1. До начала термической обработки мастер термического участка (или другое ответственное лицо) должен проверить наличие сопроводительной документации или клейм, маркировки, штампов, удостоверяющих отсутствие отклонений от установленных требований в процессе выполнения сварных соединений или устранение последствий указанных отклонений, если они были допущены.

9.5.2. Контроль температуры в процессе проведения термической обработки следует осуществлять термоэлектрическими термометрами (термопарами) с автоматической записью температурных режимов.

При термической обработке сварных соединений с номинальной толщиной каждой из сваренных деталей не более 20 мм контроль температуры допускается осуществлять термоэлектрическими термометрами с гальванометрами, показания которых должны фиксироваться в порядке, установленном ПКД.

По согласованию с НПО ЦНИИТМАШ допускается другие методы (средства) контроля температурных режимов термической обработки.

9.5.3. Количество, расположение и способы крепления термопар или других средств измерения температуры должны устанавливаться ПКД в зависимости от специфики сварных соединений и применяемых средств нагрева.

9.5.4. Перед началом общей (печной) термической обработки

следует контролировать:

температуру печи при ее загрузке;

соблюдение установленных норм загрузки печи;

соблюдение условий, предотвращающих возможность пластической деформации изделий в процессе термической обработки;

количество и расположение термопар.

9.5.5. Перед началом местной термической обработки следует контролировать:

количество, расположение, правильность и надежность крепления термопар или других средств измерения температуры в зоне контролируемого нагрева металла;

наличие и правильность установки теплоизоляции, а также временных заглушек в свободных концах труб или патрубков (если установка указанных заглушек предусмотрена ПТД);

соблюдение условий, обеспечивающих свободное расширение нагреваемой зоны и предотвращающих возможность пластической деформации изделия в процессе термической обработки под действием собственной массы.

9.5.6. В процессе термической обработки следует контролировать соответствие фактических параметров ее режима (скорости или времени нагрева, температуры и продолжительности выдержки, скорости или условий охлаждения) предусмотренным ПТД.

9.5.7. В случае вынужденного перерыва при проведении высокого отпуска следует дополнительно проконтролировать суммарную продолжительность выдержки (до и после перерыва).

9.5.8. После выполнения термической обработки должно быть проконтролировано наличие на ленте самописца (в журнале, карте) отметок (записей), фиксирующих дату проведения обработки, номер садки и производственный шифр обработанного сварного изделия (сборочной единицы), а также другие данные, предусмотренные ПТД (при местной термической обработке вместо номера садки фиксируется номер сварного соединения). При печной термической обработке в одной садке нескольких сварных изделий (сборочных единиц) на ленте самописца допускается фиксировать дату проведения обработки и номер садки, а шифры обработанных изделий (сборочных единиц) и другие данные указывать в журнале термической обработки или в другой документации по указанию ПКД (со ссылкой на номер садки).

9.5.9. Результаты контроля по пп. 9.5.4 - 9.5.8 должны

удовлетворять требованиям и указаниям РД 2730.940.102-92, ПТД и ПКД.

9.5.10. Выявленные при контроле отклонения от установленных требований (а также последствия этих отклонений) должны быть своевременно устранены, а в случае невозможности их устранения сварные соединения (или сварное изделие) браку ется.

10. ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

10.1. Общие требования

10.1.1. Методы и объем приемочного контроля готовых сварных соединений должны соответствовать требованиям Правил Госгортехнадзора, настоящего РД, конструкторской документации и ПКД.

10.1.2. В зависимости от предусмотренного объема неразрушающий контроль подразделяется на сплошной и выборочный.

Сплошной контроль проводят по всей протяженности каждого сварного соединения.

Выборочному контролю подвергают отдельные участки сварных соединений или отдельные сварные соединения в соответствии с требованиями и указаниями документов, перечисленных в п. 10.1.1.

10.1.3. При неразрушающем контроле сварных соединений, выполненных дуговой или электронно-лучевой сваркой, контролируемая зона должна включать весь объем (поверхность) металла шва и примыкающих к его краям участков основного металла шириной:

не менее 5 мм при номинальной толщине сваренных деталей до 5 мм включительно;

не менее номинальной толщины сваренных деталей при ее значениях свыше 5 до 20 мм включительно;

не менее 20 мм при номинальной толщине сваренных деталей свыше 20 мм.

В сварных соединениях деталей различной номинальной толщины ширина контролируемых участков основного металла определяется отдельно для каждой из сваренных деталей в зависимости от ее номинальной толщины.

В случае технической невозможности соблюдения указанных требований при радиографическом (радиоскопическом) контроле угловых, тавровых и торцевых сварных соединений допускается уменьшение ши-

рины контролируемых участков основного металла до величины, устанавливаемой ПКД, но не менее чем до 3 мм (для сварных соединений вварки труб в трубные доски - до величины, установленной конструкторской документацией или методическим документом на радиографический контроль).

Если при контроле одним или несколькими методами (из числа предусмотренных) в отдельных местах и/или с отдельных сторон сварного соединения соблюдение указанных требований не может быть обеспечено из-за конструктивных особенностей сварного изделия (взаимного расположения деталей, сварных швов, гибов и др.), в случаях, устанавливаемых конструкторской документацией на изделие и/или ПКД, допускается уменьшение ширины контролируемых участков основного металла (в соответствующих местах или с соответствующих сторон) до максимально возможной величины. При этом допустимая (уменьшенная) ширина указанных участков устанавливается отдельно для контроля каждым методом и во всех случаях должна включать зону термического влияния сварки.

10.1.4. При неразрушающем контроле сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой, контролируемая зона должна включать весь объем (поверхность) металла шва и примыкающих к нему участков основного металла шириной не менее 50 мм в каждую сторону от краев шва (вне зависимости от толщины сваренных деталей).

10.1.5. В случае обнаружения дефектов (недопустимых отклонений от установленных требований) при выборочном контроле сварных соединений каким-либо неразрушающим методом проводят сплошной контроль тем же методом всех однотипных сварных соединений, выполненных допустившим дефекты сварщиком на изготавливаемом котле, пароперегревателе, экономайзере, трубопроводе или на сборочных единицах изделий контролируемой партии (заказа).

10.1.6. Неразрушающий контроль сварных соединений, подлежащих термической обработке, следует проводить после ее выполнения.

10.1.7. Если сварное соединение подлежит радиографическому (радиоскопическому) и ультразвуковому контролю, допускается проведение радиографического (радиоскопического) контроля до термической обработки (в т.ч. до нормализации или закалки) с обязательным проведением сплошного ультразвукового контроля после ее выполнения.

10.1.8. Если сварное соединение подлежит обработке давлением (деформированию) или механической обработке с удалением части шва, неразрушающий контроль должен быть *проведен после выполнения* указанных операций.

Допускается проведение радиографического (радиоскопического) контроля сварных соединений до окончательной механической обработки изделия в зоне их расположения, если суммарный припуск для указанной обработки (на две стороны) не превышает 20% номинальной толщины сваренных деталей. При этом чувствительность контроля и нормы оценки качества должны соответствовать установленным для окончательной номинальной толщины сваренных деталей (для окончательного размерного показателя сварного соединения).

10.1.9. Последовательность проведения неразрушающего контроля различными методами определяется указаниями ПКД, однако визуальный и измерительный контроль, а также *стилоскопирование* и испытание твердости металла шва должны предшествовать контролю другими методами.

10.1.10. Результаты контроля каждым методом должны удовлетворять требованиям (нормам) Правил Госгортехнадзора и настоящего РД. При этом нормы оценки качества сварных соединений принимаются по следующим размерным показателям:

по номинальной толщине сваренных деталей - для стыковых сварных соединений деталей одинаковой номинальной толщины (при предварительной калибровке концов деталей путем раскатки, раздачи или обжатия - по номинальной толщине сваренных деталей в зоне калибровки);

по номинальной толщине более тонкой детали - для стыковых сварных соединений деталей различной номинальной толщины (при предварительной калибровке конца более тонкой детали - по ее номинальной толщине в зоне калибровки);

по расчетной высоте углового шва - для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений (для угловых и тавровых сварных соединений с полным проплавлением за размерный показатель допускается принимать номинальную толщину более тонкой детали);

по удвоенной номинальной толщине более тонкой детали (из двух сваренных) - для торцевых сварных соединений (кроме сварных соединений вварки труб в трубные доски);

по номинальной толщине стенки труб - для сварных соединений

вварки труб в трубные доски.

При радиографическом (радиоскопическом) контроле сварных соединений через две стенки нормы оценки качества принимают по тому же размерному показателю, что и при контроле через одну стенку.

10.1.11. При оценке качества сварных соединений их протяженность (длина, периметр) определяется по наружной поверхности сваренных деталей у краев шва (для кольцевых угловых и тавровых соединений - по наружной поверхности приваренной детали у края углового шва).

Для сварных соединений протяженностью менее 100 мм нормы настоящего раздела, устанавливающие допустимое количество одиночных включений, скоплений или несплошностей (а также допустимую суммарную приведенную площадь одиночных включений и скоплений) на 100 мм протяженности сварного соединения, должны быть пропорционально уменьшены. Если при этом получается дробное допустимое количество указанных включений и скоплений или несплошностей, оно подлежит округлению до ближайшего целого числа.

10.1.12. При отсутствии в настоящем разделе ссылок на действующую нормативную документацию по конкретным методам контроля необходимые методические указания (или ссылки на соответствующие инструкции) должны быть приведены в ПКД.

10.1.13. В случаях, устанавливаемых конструкторской документацией на изделие и ПКД, при технической невозможности проведения предусмотренного Правилами Госгортехнадзора радиографического или ультразвукового контроля конкретных сварных соединений или их отдельных участков допускается взаимная замена контроля указанными методами, а при невозможности проведения как радиографического (радиоскопического), так и ультразвукового контроля допускается их замена послойным визуальным контролем в процессе выполнения сварных швов и последующим капиллярным или магнитопорошковым контролем (или контролем травлением) сварных соединений после их выполнения.

При невозможности проведения предусмотренного контроля на отдельных участках сварного соединения указанные замены допускаются только для этих участков.

Во всех случаях техническая невозможность радиографического или ультразвукового контроля должна быть подтверждена НПО ЦНИИТМАШ, заключение которого должно быть приложено к паспорту

котла или к свидетельству об изготовлении элементов трубопровода.

10.2. Нормативные определения

10.2.1. Номинальная толщина сваренных деталей - указанная в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла деталей в зоне, прилегающей к сварному шву.

10.2.2. Расчетная высота углового шва - по ГОСТ 2601.

Для двустороннего углового шва его расчетная высота определяется как сумма расчетных высот двух его частей, выполненных с разных сторон.

10.2.3. Включение - обобщенное наименование пор, шлаковых и вольфрамовых включений.

10.2.4. Максимальный размер включения - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения.

10.2.5. Максимальная ширина включения - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру включения.

10.2.6. Включение одиночное - включение, минимальное расстояние от края которого до края любого другого соседнего включения не менее трехкратной максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых включений, но не менее трехкратного максимального размера включения с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

10.2.7. Скопление - два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее установленных п. 10.2.6 для одиночных включений, но не менее максимальной ширины каждого из любых двух рассматриваемых соседних включений.

10.2.8. Внешний контур скопления - контур, ограниченный внешними краями включений, входящих в скопление, и касательными линиями, соединяющими указанные края.

10.2.9. Максимальный размер скопления - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления.

10.2.10. Максимальная ширина скопления - наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру скопления.

10.2.11. Скопление одиночное - скопление, минимальное расстояние от внешнего контура которого до внешнего контура любого

другого соседнего скопления или включения не менее трехкратной максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых скоплений (или скопления и включения), но не менее трехкратного максимального размера скопления (включения) с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

10.2.12. Группа включений - два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее максимальной ширины хотя бы одного из двух рассматриваемых соседних включений. Внешний контур группы включений ограничивается внешними краями включений, входящих в рассматриваемую группу, и касательными линиями, соединяющими указанные края. При оценке качества сварных соединений группа включений рассматривается как одно сплошное включение.

10.2.13. Включения одиночные протяженные (при радиографическом контроле) - включения, максимальный размер которых превышает допустимый максимальный размер одиночных включений, а допустимость устанавливается только в зависимости от размеров и количества без учета их площади при подсчете суммарной приведенной площади и без включения их количества в общее количество одиночных включений и скоплений.

10.2.14. Приведенная площадь включения или скопления (при радиографическом контроле) - произведение максимального размера включения (скопления) на его максимальную ширину (учитывается для одиночных включений и одиночных скоплений).

10.2.15. Суммарная приведенная площадь включений и скоплений (при радиографическом контроле) - сумма приведенных площадей отдельных одиночных включений и скоплений.

10.2.16. Недопустимые включения и скопления - одиночные включения (в том числе протяженные) и скопления, превышающие установленные нормы по размерам, количеству или суммарной приведенной площади, а также неодиночные скопления и группы включений за исключением тех, которые согласно указаниям настоящего раздела могут быть рассмотрены как допустимые сплошные одиночные включения (в том числе протяженные).

10.2.17. Индикаторный след (при капиллярном контроле) - окрашенный пенетрантом участок (пятно) поверхности сварного соединения или наплавленного металла в зоне расположения несплошности.

10.2.18. Индикаторный след округлый (при капиллярном контро-

де) - индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более трех.

10.2.19. Индикаторный след удлиненный (при капиллярном контроле) - индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине более трех.

10.2.20. Индикаторный след одиночный (при капиллярном контроле) - индикаторный след, минимальное расстояние от края которого до края любого другого соседнего индикаторного следа не менее максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых индикаторных следов, но не менее максимального размера индикаторного следа с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

10.2.21. Недопустимые индикаторные следы (при капиллярном контроле) - одиночные округлые индикаторные следы, превышающие установленные нормы по размерам или количеству, все одиночные удлиненные индикаторные следы, а также все неодиночные индикаторные следы, т.е. индикаторные следы, минимальные расстояния между которыми менее указанных в п. 10.2.20.

10.2.22. Однотипные сварные соединения (при приемочном контроле производственных сварных соединений) - по Правилам Госгортехнадзора.

10.3. Стилоскопирование металла шва

10.3.1. Стилоскопирование металла шва проводят с целью установления соответствия марки использованных для сварки присадочных материалов требованиям РД 2730.940.102-92 и ПТД.

10.3.2. Стилоскопированию металла шва подлежат сварные соединения, выполненные присадочными материалами, марки которых указаны в приложении 3. При этом для сварных соединений, несущих нагрузку от давления рабочей среды, объем стилоскопирования должен соответствовать предусмотренному табл. 1, а для сварных соединений, не несущих указанную нагрузку, необходимость и объем стилоскопирования устанавливаются ПКД.

10.3.3. Стилоскопирование следует проводить на зашлифованном до чистого металла участке (площадке) поверхности шва.

10.3.4. Выполнение стилоскопирования металла шва следует осуществлять с помощью переносных стилоскопов (типа СЛП-1, СЛП-2 и др.).

Объем стилоскопирования металла шва, выполненного указанными в *приложении* 3 присадочными материалами (для сварных соединений, несущих нагрузку от давления рабочей среды)

Номинальные размеры сваренных деталей, мм		Объем стилоскопирования для контролируемой группы сварных соединений, %
Наружный диаметр	Толщина стенки	
Св.250	Св.30	100
	До 30 включ.	50
Св.175 до 250 включ.	Св.20	20
	До 20 включ.	10
Св.100 до 175 включ.	Независимо	5
До 100 включ.	Независимо	Не менее чем на трех сварных соединениях

Примечания:

1. Объем стилоскопирования для сварных соединений деталей различных номинальных размеров (в том числе для угловых, тавровых и торцевых соединений) устанавливается по деталям с меньшими номинальными размерами.

2. Контролируемой группой сварных соединений следует считать выполненные одним сварщиком с использованием присадочных материалов одной партии сварные соединения деталей, номинальные размеры которых соответствуют одному из предусмотренных табл. 1 диапазонов, или однотипные сварные соединения, выполненные одним сварщиком на изготавливаемом котле, пароперегревателе, экономайзере, трубопроводе или на одной партии (заказе) изделий.

3. При выборочном контроле (в объеме менее 100%) стилоскопирование должно быть проведено не менее, чем на трех сварных соединениях, входящих в контролируемую группу. При числе сварных соединений в одной группе менее четырех стилоскопированию подлежат все сварные соединения.

10.3.5. При стилоскопировании металла шва должно быть проверено наличие, отсутствие и ориентировочное содержание основных легирующих элементов согласно приложению 3 в зависимости от марки использованных присадочных материалов.

Результаты стилоскопирования считаются удовлетворительными при их соответствии указаниям приложения 3.

10.3.6. При неудовлетворительных результатах стилоскопирования конкретного сварного соединения следует провести повторное стилоскопирование металла шва того же сварного соединения на удвоенном количестве участков.

В случае получения неудовлетворительных результатов повторного стилоскопирования металла шва хотя бы на одном сварном соединении стилоскопированию подлежат все сварные соединения, входящие в контролируемую группу (при выборочном контроле).

10.3.7. Во всех случаях получения неудовлетворительных результатов стилоскопирования допускается отбор проб (стружки) с поверхности контролируемого шва и проведение их химического анализа, результаты которого считаются окончательными.

10.4. Испытание твердости металла шва

10.4.1. Испытание твердости металла шва проводят с целью проверки качества выполнения термической обработки сварных соединений.

10.4.2. Испытанию на твердость металла шва следует подвергать выполненные дуговой сваркой и прошедшие все предусмотренные высокие отпуска сварные соединения деталей из хромомолибденовых или/и хромомолибденованадиевых сталей, а также выполненные хромомолибденовыми присадочными материалами сварные соединения деталей из хромомолибденованадиевых сталей с деталями из других сталей перлитного класса в следующем объеме:

при общей (печной) термической обработке - не менее трех сварных соединений из каждой садки;

при местной термической обработке - не менее трех сварных соединений из каждой группы однотипных сварных соединений каждого изготавливаемого котла (пароперегревателя, экономайзера, трубопровода, партии или заказа изделий), прошедших термическую об-

работку с помощью одного и того же нагревательного устройства.

Контроль твердости металла шва сварных соединений, прошедших общую (печную) термическую обработку в одной садке, следует проводить на сварных соединениях деталей наибольшей номинальной толщины.

Испытание твердости металла шва сварных соединений, не несущих нагрузку от давления рабочей среды, допускается не проводить.

10.4.3. Твердость металла шва следует замерять переносными твердомерами на зашлифованных до чистого металла участках (площадках) поверхности шва по методике, указанной в ПКД.

На каждом контролируемом сварном шве замеры твердости должны быть выполнены не менее чем на трех участках (по одному замеру на каждом участке). При испытании твердости металла шва на сварных соединениях деталей с номинальным наружным диаметром до 60 мм (по меньшему диаметру) на каждом контролируемом сварном шве допускается выполнение замера твердости на одном участке с трехкратным увеличением объема контролируемых по п. 10.4.2 сварных соединений.

В случае технической невозможности выполнения замеров твердости на сварных соединениях изделий, прошедших общую термическую обработку, допускается проведение испытания твердости металла шва на контрольных сварных соединениях в порядке, устанавливаемом ПКД. При этом контрольные сварные соединения должны быть подвергнуты высокому отпуску совместно с изделием или по тем же режимам, что и контролируемые производственные сварные соединения.

10.4.4. Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если результаты испытания твердости металла шва соответствуют нормам, приведенным в табл. 2.

10.4.5. При неудовлетворительных результатах испытания твердости металла шва допускается его повторный контроль с утроенным количеством замеров (на том же сварном соединении).

При неудовлетворительных результатах повторного контроля испытанию твердости металла шва подлежат все сварные соединения контролируемой группы (садки) по п. 10.4.2.

10.4.6. При завышенных значениях твердости металла шва сварные соединения должны быть подвергнуты дополнительному окончательному отпуску, после которого испытание твердости металла шва проводится вновь.

10.4.7. Занижекные значения твердости допускаются не учиты-

Таблица 2

Нормы твердости металла шва

Марка (сочетание марок) стали сваренных деталей	Тип металла шва	Допустимые значения твердости металла шва, НВ			
		На стыковых сварных соединениях с номинальной толщиной сваренных деталей		На угловых (тавровых) сварных соединениях с номинальной толщиной приваренных деталей	
		до 20 мм включ.	свыше 20 мм	до 20 мм включ.	свыше 20 мм
12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМЛ	09Х1М	125-225	125-215	125-215	125-205
12Х1МФ, 20ХМФЛ, 15Х1М1Ф или 15Х1М1ФЛ со сталями перлитного класса других марок					
12Х1МФ, 20ХМФЛ	09Х1МФ 09Х1М1Ф	130-240	130-230	130-230	130-220
12Х1МФ или 20ХМФЛ с 15Х1М1Ф или 15Х1М1ФЛ					
15Х1М1Ф, 15Х1М1ФЛ		140-240	140-230	140-230	140-220

Примечания:

1. Значение твердости металла контролируемого шва определяется как среднее арифметическое результатов замеров на его отдельных участках.

2. Результаты замеров твердости на отдельных участках шва не должны выходить за пределы указанных в таблице норм более чем на 5% от величины соответствующего предела.

вать, если временное сопротивление металла шва (при испытании контрольного сварного шва согласно разделу 8), или наплавленного металла (при испытании контрольной наплавки по разделу 8), или сварного соединения (при испытании контрольного сварного соединения согласно Правилам Госгортехнадзора) соответствует установленным требованиям, при условии, что указанные контрольные сварные швы (наплавки) или контрольные сварные соединения выполнены сварочными материалами той же партии (того же сочетания партий) и подвергнуты высокому отпуску (однократному или многократному) при *той же температуре и с той же (или большей)* продолжительностью (суммарной продолжительностью) выдержки, что и контролируемые производственные сварные соединения.

10.5. Визуальный и измерительный контроль

10.5.1. Визуальному и измерительному контролю подлежат все сварные соединения.

Визуальный контроль следует проводить по всей протяженности сварного соединения с измерением размеров выявленных включений и расстояний между ними.

Измерительный контроль геометрических показателей сварного соединения (конструктивных элементов сварных швов, смещения кромок и геометрического положения осей или поверхностей сваренных деталей, углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности, выпуклости и вогнутости корня односторонних швов и др.) следует проводить в местах, количество и расположение которых должны соответствовать установленным конструкторской документацией на изделие *и/или ПКД*, а также в местах, где допустимость указанных показателей *вызывает сомнения при визуальном контроле*.

10.5.2. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений с внутренней стороны шва проводят при ее доступности для контроля.

На подлежащих радиографическому контролю сварных соединениях *с односторонними швами, выполненными дуговой сваркой без подкладок* (подкладных колец), при недоступности внутренней (корневой) стороны шва для измерительного контроля допустимость выпуклости и вогнутости корня шва следует определять при радиографическом контроле.

10.5.3. Результаты визуального и измерительного контроля сварных соединений, выполненных дуговой, электронно-лучевой и электрошлаковой сваркой, считаются удовлетворительными при соответствии следующим требованиям:

10.5.3.1. На контролируемых поверхностях сварных соединений не допускаются трещины, непровары, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины (незаваренные кратеры), подрезы и брызги металла, а также скопления и неодиночные включения вне зависимости от их размеров и количества.

Примечания:

1. Подрезы глубиной до 0,2 мм включительно допускается не учитывать.

2. В случаях, предусмотренных конструкторской документацией на изделие и ПКД, при контроле сварных соединений с односторонними швами, выполненными без подкладных колец на трубных системах и трубопроводах (в том числе сварных соединений приварки труб поверхностей нагрева к коллекторам), в корне шва могут быть допущены непровары глубиной (высотой) до 10% номинальной толщины стенки сваренных труб, но не более 2 мм, с суммарной протяженностью не более 20% внутреннего периметра соединения (при различной номинальной толщине стенок сваренных труб допустимая глубина непроваров устанавливается по меньшей толщине).

10.5.3.2. Максимальные размеры и количество выявленных одиночных поверхностных включений не должны превышать норм, приведенных в табл. 3.

10.5.3.3. Высота (глубина) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности не должна превышать норм, приведенных в табл. 4.

10.5.3.4. Форма и размеры конструктивных элементов сварных швов, а также смещение кромок и геометрическое положение осей или поверхностей сваренных деталей должны удовлетворять требованиям Правил Госгортехнадзора, РД 2730.940.102-92, настоящего РД, конструкторской документации на изделие и ПТД.

10.5.3.5. Выпуклость (превышение проплавления) и вогнутость корня односторонних швов, выполненных дуговой сваркой без применения подкладок (подкладных колец) и подварки корня шва с внут-

ренней стороны, не должны превышать норм табл. 5 (для выпуклости) и табл. 6 (для вогнутости).

Таблица 3

Нормы допустимости одиночных поверхностных включений

Размерный показатель сварного соединения (по п. 10.1.10), мм	Допустимый максимальный размер одиночного поверхностного включения, мм	Максимально допустимое количество одиночных поверхностных включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения, шт.
От 2 до 3 включ.	0.4	3
Св. 3 " 4 "	0.5	4
" 4 " 5 "	0.6	4
" 5 " 6 "	0.8	4
" 6 " 8 "	1.0	5
" 8 " 10 "	1.2	5
" 10 " 15 "	1.5	5
" 15 " 20 "	2.0	6
" 20 " 40 "	2.0	6
" 40 " 100 "	2.5	7
Св.100	2.5	8

Примечания:

1. Включения с максимальным размером до 0,2 мм включительно допускается не учитывать (вне зависимости от размерного показателя сварного соединения) как при подсчете количества одиночных включений, так и при рассмотрении расстояний между включениями согласно п. 10.2.6.

2. Любую совокупность включений, которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допустимого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное включение.

Таблица 4

Норма на допустимую высоту (глубину) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности

мм

Размерный показатель сварного соединения	Максимально допустимая высота (глубина) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности
От 2 до 4 включ.	0,8
Св. 4 " 6 "	1,0
" 6 " 10 "	1,2
" 10 " 15 "	1,5
Св.15	2,0

Таблица 5

Норма допустимой выпуклости корня шва

мм

Номинальный внутренний диаметр сваренных труб (деталей)	Допустимая максимальная высота выпуклости корня шва
До 25 включ.	1,5
Св. 25 до 150 включ.	2,0
Св.150	2,5

Примечания:

1. Для односторонних швов сварных соединений нецилиндрических деталей нормы допустимой выпуклости корня шва устанавливаются конструкторской документацией на изделие и/или ПКД.

2. Для сварных соединений, подвергаемых контролю прогонкой металлического калибра, приведенные в таблице нормы не являются обязательными.

Таблица 6

Нормы допустимой вогнутости корня шва
мм

Номинальная толщина стенки сваренных деталей (труб)	Допустимая максимальная высота (глубина) вогнутости корня шва
От 2,0 до 2,8 включ.	0,4
Св. 2,8 " 4,0 "	0,6
" 4,0 " 6,0 "	0,8
" 6,0 " 8,0 "	1,0
" 8,0 " 12,0 "	1,2
Св.12,0	1,5

Примечание. В случаях, предусмотренных конструкторской документацией на изделие и ПКД, для односторонних сварных швов, выполненных в потолочном и вертикальном положениях (в т.ч. при сварке труб в неповоротном положении), допускается увеличение указанных в таблице норм на 0,2 мм при номинальной толщине сваренных деталей до 8 мм включительно, на 0,3 мм при их номинальной толщине свыше 8 до 12 мм включительно и на 0,5 мм при их номинальной толщине свыше 12 мм.

10.5.4. Результаты визуального и измерительного контроля сварных соединений, выполненных стыковой сваркой оплавлением, считаются удовлетворительными при соответствии следующим требованиям:

на контролируемых поверхностях не допускаются трещины, непровары, свищи и неудаленный наружный грат, а также прожоги и подплавления основного металла труб в местах контакта с губками машины;

на сварных соединениях труб из сталей перлитного класса высота оставшейся (неудаленной) части высаженного металла должна быть не более 60% номинальной толщины стенки сваренных труб, но не более 3,5 мм;

на сварных соединениях труб из хромоникелевых сталей аусте-

нитного класса не допускается расслоение (раздвоение) оставшейся части высаженного металла, а ее высота должна быть не более 40% номинальной толщины стенки сваренных труб, но не более 2,5 мм.

10.5.5. Результаты визуального и измерительного контроля сварных соединений приварки ниппов и поперечных ребер к экранным трубам должны удовлетворять нормам оценки качества, установленным конструкторской документацией на изделие и ПКД с учетом требований РД 24.01.22-90, РИМ 108.27.001-79 и ТУ 108.790-87.

10.5.6. Выявленные при визуальном и измерительном контроле поверхностные дефекты, которые могут быть удалены без последующей заварки выборок, должны быть исправлены до проведения контроля другими методами.

10.6. Контроль прогонкой металлического калибра

10.6.1. Контроль прогонкой металлического калибра (шарика, снаряда или др.) подлежат сварные соединения труб с номинальным наружным диаметром до 83 мм включительно, если проведение указанного контроля предусмотрено требованиями и указаниями ОСТ 108.030.40-79, ОСТ 108.030.133-84, РД 24.943.01-91, конструкторской документации на изделие и/или ПКД.

10.6.2. Каждый контрольный калибр должен иметь клеймо с обозначением типоразмера (диаметра) калибра и его порядкового номера.

10.6.3. Результаты контроля считаются удовлетворительными, если калибр заданного диаметра проходит через контролируемые сварные соединения труб (трубных систем).

10.7. Капиллярный контроль

10.7.1. Капиллярный контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 18442, ОСТ 108.004.101-80, настоящего РД и действующих на предприятии методических инструкций по капиллярному контролю.

10.7.2. Сплошному капиллярному контролю подлежат угловые сварные соединения деталей из хромоникелевых сталей аустенитного класса при номинальной толщине приваренных деталей свыше 25 мм, а также выполненные дуговой и электронно-лучевой сваркой любые

несущие нагрузку от давления рабочей среды сварные соединения деталей из сталей различных структурных классов (аустенитного и перлитного) при номинальной толщине хотя бы одной из сваренных деталей свыше 6 мм.

В остальных случаях необходимость и объем капиллярного контроля сварных соединений устанавливаются конструкторской документацией на изделие и/или ПКД.

Допускается замена капиллярного контроля на контроль травлением.

10.7.3. Качество сварных соединений при капиллярном контроле допускается оценивать как по индикаторным следам, так и по фактическим показателям выявленных несплошностей после удаления реактивов с контролируемой поверхности в зоне зафиксированных индикаторных следов.

10.7.4. При контроле по индикаторным следам качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

все зафиксированные индикаторные следы являются одиночными и округлыми (неодиночные и удлиненные индикаторные следы не допускаются);

максимальный размер каждого одиночного округлого индикаторного следа не превышает трехкратных значений соответствующих норм, приведенных в п. 10.5.3.2 (табл. 3) для одиночных поверхностных включений;

количество одиночных округлых индикаторных следов не превышает норм, приведенных в п. 10.5.3.2 (табл. 3) для одиночных поверхностных включений.

Примечание. Округлые индикаторные следы с максимальным размером до 0,6 мм включительно допускается не учитывать вне зависимости от размерного показателя контролируемого сварного соединения.

10.7.5. Несплошности, не удовлетворяющие требованиям п. 10.7.4 при контроле по индикаторным следам, допускается подвергать контролю по фактическим показателям, результаты которого являются окончательными.

10.7.6. При оценке результатов контроля по фактическим пока-

зателям выявленных несплошностей следует руководствоваться требованиями п. 10.5.3.1 (в части трещин, непроваров, скоплений и неодиночных включений) и п. 10.5.3.2 (в части одиночных поверхностных включений).

10.8. Магнитопорошковый контроль

10.8.1. Магнитопорошковый контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 21105, ОСТ 108.004.109-80, настоящего РД и действующих на предприятии методических инструкций по магнитопорошковому контролю.

10.8.2. Сплошному магнитопорошковому контролю подлежат угловые сварные соединения деталей из хромомолибденовых сталей при номинальной толщине приваренных деталей свыше 45 мм и из хромомолибденованадиевых сталей при номинальной толщине приваренных деталей свыше 36 мм.

В остальных случаях необходимость и объем магнитопорошкового контроля сварных соединений устанавливаются конструкторской документацией на изделие и/или ПКД.

Допускается замена магнитопорошкового контроля капиллярным контролем или контролем травлением.

10.8.3. Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле сварных соединений идентичны нормам при их визуальном контроле по п. 10.5.3.1 (в части трещин, непроваров, скоплений и неодиночных включений) и п. 10.5.3.2 (в части одиночных включений).

При выявлении индикаций, не удовлетворяющих указанным нормам, выходящие на поверхность несплошности допускается подвергать контролю по их фактическим показателям (после удаления суспензии или порошка), результаты которого являются окончательными.

10.9. Радиографический контроль

10.9.1. Радиографический контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7512, ОСТ 108.004.110-80, настоящего РД и действующих на предприятии методических инструкций по радиографическому контролю.

10.9.2. По согласованию с НПО ЦНИИТМАШ для стыковых сварных соединений деталей номинальной толщиной от 6 до 36 мм допускается

замена радиографического контроля радиоскопическим. Допустимость указанной замены должна быть отражена в конструкторской документации на изделие и ПКД.

Радиоскопический контроль следует проводить в соответствии с требованиями и указаниями "Отраслевой инструкции по радиоскопическому контролю" ОИЦР-84 (согласована Госгортехнадзором СССР письмом N 08-20/367/714 от 10.10.85).

10.9.3. Объем радиографического (радиоскопического) контроля сварных соединений должен соответствовать предусмотренному требованиями Правил Госгортехнадзора, конструкторской документации на изделие и ПКД.

10.9.4. Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если на радиографических снимках (на видеоконтрольном устройстве) не будут зафиксированы трещины, непровары (за исключением допускаемых по примечанию 2 к п. 10.5.3.1), прожоги и свищи, недопустимые включения и скопления, а также недопустимая выпуклость или вогнутость корня шва.

В случае, если высота (глубина) выпуклости и вогнутости корня шва была проверена при визуальном и измерительном контроле, оценка ее допустимости при радиографическом (радиоскопическом) контроле не проводится.

10.9.5. Нормы допустимости одиночных включений и скоплений в сварных соединениях приведены в табл. 7.

Видимые на радиографических снимках (видеоконтрольном устройстве) включения с максимальным размером менее значений, указанных в графе табл. 7 "Минимальный фиксируемый размер включения", при оценке качества сварных соединений не учитываются как при подсчете количества включений и их суммарной приведенной площади, так и при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями).

10.9.6. Любую совокупность включений, которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допустимого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное одиночное включение.

10.9.7. Любую совокупность включений, которая может быть вписана в прямоугольник с размерами сторон, не превышающими значений допустимого максимального размера и допустимой максимальной ширины одиночного протяженного включения, допускается рассматри-

Таблица 7

Нормы допустимости одиночных включений и скоплений в сварных соединениях при радиографическом (радиоскопическом) контроле

Размерный показатель сварного соединения, мм			Минимальный фиксируемый размер включения, мм	Одиночные включения и скопления				Одиночные протяженные включения		
				Допустимый максимальный размер, мм		Условия допустимости на любом участке сварного соединения длиной 100 мм		Допустимые		Допустимое количество на любом участке сварного соединения протяженностью 100 мм, шт.
				включения	скопления	допустимое количество, шт.	допустимая суммарная приведенная площадь, мм²	максимальный размер, мм	максимальная ширина, мм	
От 2.0	до 3.0	включ.	0.10	0.6	1.0	12	2.0	5.0	0.6	
Св. 3.0	4.0		0.20	0.8	1.2	12	3.5	5.0	0.8	
4.0	5.0		0.28	1.0	1.5	13	5.0	5.0	1.0	
5.0	6.0		0.32	1.2	2.0	13	6.0	5.0	1.2	
6.0	8.0		0.36	1.4	2.5	13	8.0	5.0	1.4	
8.0	10.0		0.40	1.5	2.5	14	10.0	5.0	1.5	
10.0	12.0		0.44	2.0	3.0	14	12.0	6.0	2.0	
12.0	14.0		0.48	2.0	3.0	15	14.0	6.0	2.0	
14.0	18.0		0.48	2.5	3.5	15	16.0	6.0	2.5	
18.0	22.0		0.56	3.0	4.0	16	20.0	7.0	3.0	
22.0	24.0		0.56	3.0	4.5	16	25.0	7.0	3.0	
24.0	28.0		0.68	3.0	4.5	18	25.0	8.0	3.0	
28.0	32.0		0.68	3.5	5.0	18	31.0	8.0	3.5	
32.0	35.0		0.68	3.5	5.0	20	35.0	9.0	3.5	
35.0	38.0		0.75	3.5	5.5	20	35.0	9.0	3.5	
38.0	44.0		0.75	4.0	6.0	21	41.0	10.0	4.0	
44.0	50.0		0.75	4.0	6.0	22	47.0	11.0	4.0	
50.0	60.0		1.00	4.0	6.0	23	55.0	12.0	4.0	
60.0	70.0		1.00	4.0	6.0	24	65.0	13.0	4.0	
70.0	85.0		1.25	5.0	7.0	25	78.0	14.0	5.0	
85.0	100.0		1.50	5.0	7.0	26	92.0	14.0	5.0	
Св. 100.0			2.00	5.0	8.0	27	115.0	14.0	5.0	

вать как одно сплошное одиночное протяженное включение.

10.9.8. При отсутствии одиночных протяженных включений (в т.ч. принимаемых за указанные включения согласно п. 10.9.7) или при их количестве менее допустимого по нормам табл. 7 вместо них могут быть допущены в соответствующем количестве одиночные включения и/или одиночные скопления допустимых размеров без их учета при подсчете суммарной приведенной площади одиночных включений и скоплений.

10.9.9. Нормы на высоту (глубину) выпуклости и вогнутости корня шва принимаются по п. 10.5.3.5 (табл. 5 и 6).

10.9.10. При контроле сварных соединений с неполным проплавлением или с оставшимися стальными подкладками (в т.ч. с подкладными кольцами или на "усе") видимые на радиографических снимках (видеоконтрольном устройстве) конструктивные зазоры (в т.ч. заполненные затекшим шлаком или металлом) браковочным признаком не являются.

10.10. Ультразвуковой контроль.

10.10.1. Ультразвуковой контроль сварных соединений следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 14782, ОП N 501ЦД-75, настоящего РД и действующих на предприятии методических нормативно-технических документов (в т.ч. инструкций) по ультразвуковому контролю.

10.10.2. Объем ультразвукового контроля сварных соединений должен соответствовать требованиям Правил Госгортехнадзора, конструкторской документации на изделие и ПКД.

10.10.3. Для сварных соединений, подлежащих ультразвуковому контролю, обязательным является контроль с поперечной ориентацией преобразователя относительно продольной оси шва.

Кроме указанного обязательного контроля стыковые сварные соединения деталей из хромомолибденовых сталей номинальной толщиной свыше 45 мм или/и деталей из хромомолибденованадиевых сталей номинальной толщиной свыше 36 мм следует подвергать дополнительному сплошному контролю на поперечные трещины (с продольной ориентацией преобразователя относительно оси шва). При этом в случае различной толщины сваренных деталей необходимость контроля на поперечные трещины определяется номинальной толщиной более тонко-

стенной детали.

Для неуказанных выше сварных соединений необходимость и объем контроля на поперечные трещины устанавливается конструкторской документацией на изделие и ПКД.

10.10.4. Качество сварного соединения (с размерным показателем свыше 5 мм) по результатам ультразвукового контроля считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

выявленные несплошности не являются протяженными (условная протяженность несплошности не должна превышать условную протяженность соответствующего эталонного отражателя);

выявленные несплошности являются одиночными (расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями должно быть не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя);

эквивалентные площади и количество выявленных одиночных несплошностей не должно превышать норм табл. 8;

поперечные трещины отсутствуют (только для сварных соединений, подлежащих контролю на поперечные трещины).

Примечание. При определении одиночности выявленных несплошностей учитываются расстояния только между фиксируемыми несплошностями.

10.10.5. Нормы оценки качества сварных соединений с размерным показателем от 3 до 5 мм принимаются по ОП К 501 ЦД-75.

До 01.01.95 по нормам указанных ОП допускается оценка качества сварных соединений и с размерным показателем свыше 5 мм.

10.11. Гидравлические испытания

10.11.1. Гидравлические испытания следует проводить в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора и конструкторской документации на изделие.

10.11.2. Сварные соединения испытывают в процессе проведения гидравлических испытаний сборочных единиц и/или сварных изделий.

10.11.3. Гидравлические испытания следует проводить после термической обработки сварных соединений, их неразрушающего конт-

роля и исправления выявленных дефектов.

Таблица 8

Нормы допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений с размерным показателем свыше 5 мм

Размерный показатель сварного соединения, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм²		Максимально допустимое количество фиксируемых одиночных несплошностей на любых 100 мм протяженности сварного соединения, шт.
	Фиксируемая (минимальная)	Максимально допустимая	
От 5,5 до 10 включ.	3,5	7	7
Св. 10 " 20 "	3,5	7	8
" 20 " 40 "	3,5	7	9
" 40 " 60 "	5,0	10	10
" 60 " 80 "	7,5	15	11
" 80 " 100 "	10,0	20	11
Св. 100	10,0	20	12

Примечание. Нормы эквивалентной площади приведены для контроля по стандартным плоскодонным отражателям. Допускается контроль по другим отражателям (в т.ч. угловым), предусмотренным ГОСТ 14782 и обеспечивающим соблюдение требований указанного стандарта в части идентичности результатов контроля с результатами контроля по стандартным плоскодонным отражателям.

10.11.4. При гидравлических испытаниях осмотру подлежат все сварные соединения контролируемой сборочной единицы (изделия).

10.11.5. Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если результаты испытания соответствуют требованиям Правил Госгортехнадзора.

10.12. Механические испытания

10.12.1. Механические испытания проводят на образцах, вырезанных из контрольных сварных швов и наплавок, выполненных при контроле сварочных материалов согласно подразделу 8.4, или из контрольных сварных соединений, выполненных согласно Правилам Госгортехнадзора.

В случае проведения контроля металла шва и/или наплавленного металла в соответствии с требованиями и указаниями подраздела 8.4 механические испытания контрольных сварных соединений, выполненных согласно Правилам Госгортехнадзора, не являются обязательными. При этом контрольные сварные соединения, не подлежащие обязательному металлографическому исследованию, допускается не выполнять.

10.12.2. Для механических испытаний металла шва и наплавленного металла из контрольного сварного шва (наплавки) вырезают образцы для испытаний на растяжение и ударный изгиб в количестве, предусмотренном п. 8.4.22.

Для механических испытаний контрольного сварного соединения из него вырезают образцы в объеме, предусмотренном Правилами Госгортехнадзора.

10.12.3. Механические испытания металла шва, наплавленного металла и сварного соединения следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 6996 с учетом указаний Правил Госгортехнадзора, подраздела 8.4 настоящего РД и подраздела 3.3 РД 2730.940.102-92. При выборе типов образцов по указанному стандарту следует учитывать размеры и специфику контрольных сварных соединений (швов, наплавок).

10.12.4. Порядок оценки результатов отдельных видов механических испытаний должен соответствовать предусмотренному Правилами Госгортехнадзора.

Общий результат механических испытаний считается удовлетворительным при положительных результатах всех проводимых видов испытаний.

10.12.5. Показатели временного сопротивления, предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения и ударной вязкости металла шва (наплавленного металла), а также временного сопротивления сварного соединения должны соответствовать требова-

ниям конструкторской документации на изделие и ПКД.

10.12.6. Заданный угол изгиба при испытании выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой стыковых сварных соединений на статический изгиб должен быть не менее указанного в табл. 9. Для случаев, не указанных в табл. 9 (в т.ч. для сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой), заданный угол изгиба устанавливается конструкторской документацией на изделие и ПКД.

10.12.7. Нормы на допустимый показатель сплющивания сварных соединений труб (с номинальным наружным диаметром до 108 мм включительно) устанавливаются конструкторской документацией на изделие и ПКД.

Таблица 9

Заданный угол изгиба при испытании на статический изгиб стыковых сварных соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой

Тип сталей сваренных деталей	Номинальная толщина сваренных деталей (меньшая), мм	Заданный угол изгиба, град.
Углеродистые	До 20 включ.	100
	Св.20	80
Марганцовые и кремнемарганцовые	До 20 включ.	80
	Св.20	60
Марганцевоникельмолибденовые, хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые	До 20 включ.	50
	Св.20	40
Хромоникелевые аустенитного класса	До 20 включ.	150
	Св.20	120

10.13. Металлографическое исследование

10.13.1. Металлографическое исследование проводят на шлифах, вырезанных из контрольных сварных швов, наплавок и сварных соединений.

10.13.2. Объем металлографического исследования должен соответствовать требованиям Правил Госгортехнадзора (для контрольных сварных соединений) и подраздела 8.4 (для контрольных сварных швов и наплавок).

Объем металлографического исследования сварных соединений приварки ниппов к трубам, а также торцевых сварных соединений вварки труб в трубные доски устанавливается конструкторской документацией на изделие и ПКД.

10.13.3. Качество выполненного дуговой, электронно-лучевой или электрошлаковой сваркой сварного соединения (шва, наплавки) при металлографическом исследовании считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

на шлифе отсутствуют трещины и непровары (за исключением непроваров, допускаемых согласно примечанию 2 к п. 10.5.3.1);

максимальный размер любого выявленного включения или скопления не превышает соответствующего допустимого максимального размера, регламентированного табл. 10;

минимальное расстояние между двумя любыми соседними включениями (скоплениями) составляет не менее трехкратного максимального размера каждого из двух рассматриваемых включений и/или скоплений (включения и скопления являются одиночными);

сумма максимальных размеров всех выявленных на шлифе включений и скоплений не превышает трехкратного допустимого максимального размера одиночного включения по нормам табл. 10 для соответствующего размерного показателя сварного соединения.

Примечание. Включения (скопления) с максимальным размером до 0,2 мм включительно допускается не учитывать вне зависимости от размерного показателя сварного соединения как при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями), так и при подсчете суммы максимальных размеров выявленных включений и скоплений.

Таблица 10

Допустимый максимальный размер одиночных включений и скоплений при металлографических исследованиях сварных соединений, выполненных дуговой, электронно-лучевой и электрошлаковой сваркой

мм

Размерный показатель сварного соединения	Допустимый максимальный размер одиночных включений и скоплений
От 2,0 до 2,5 включ.	0,4
Св. 2,5 " 3,5 "	0,5
" 3,5 " 5,0 "	0,6
" 5,0 " 6,5 "	0,8
" 6,5 " 8,5 "	1,0
" 8,5 " 12,0 "	1,5
" 12,0 " 20,0 "	2,0
" 20,0 " 35,0 "	2,5
" 35,0 " 50,0 "	3,0
" 50,0 " 100,0 "	3,5
Св.100,0	4,0

10.13.4. При металлографическом исследовании выполненных дуговой сваркой стыковых сварных соединений труб из хромоникелевых сталей аустенитного класса с оставшимися подкладными кольцами (или на "усах"), а также торцевых сварных соединений сварки труб в трубные доски допускается наличие несплошностей протяженностью до 0,4 мм включительно, идущих от конца конструктивного зазора в корневую часть шва, при условии, что фактическая толщина шва превышает номинальную толщину стенки сваренных (вваренных) труб в месте сварки не менее, чем на 0,5 мм.

10.13.5. При металлографическом исследовании сварных соединений, выполненных стыковой сваркой сплавлением, в каждом контролируемом сечении могут быть допущены следующие включения и несплошности, расположенные в зоне сплавления:

одно неметаллическое включение протяженностью не более 10% номинальной толщины стенки трубы (но не более 1,0 мм) или несколько неметаллических включений с суммарной протяженностью не

более 15% номинальной толщины стенки трубы (но не более 1,5 мм) при максимальном размере самого протяженного включения не более 8% номинальной толщины стенки трубы (но не более 0,8 мм); при этом включения, расположенные в высаженном металле, не учитываются;

расслоение (раздвоение) высаженного металла в наружном усилении стыка, не доходящее до линии, соединяющей наружные поверхности сваренных труб не менее, чем на 0,5 мм (только для сварных соединений труб из сталей перлитного класса).

10.13.6. При металлографическом исследовании сварных соединений приварки ниппов к трубам суммарная протяженность непроваров (по зоне сплавления ниппа с трубой), включая окисные плены и шлаковые включения, не должна превышать 25% номинального диаметра ниппа, а глубина проплавления должна быть не более 50% номинальной толщины стенки трубы.

11. КОНТРОЛЬ ИСПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

11.1. Выявленные при неразрушающем контроле дефекты сварных соединений подлежат исправлению.

11.2. При исправлении дефектов сварных соединений следует контролировать соблюдение требований раздела 9 РД 2730.940.102-92 и ПТД в части следующих требований:

необходимости проведения термической обработки сварного соединения до начала исправления дефектов;

способов удаления дефектов;

оставшейся минимальной толщины металла под выборками, максимальной глубины и качества поверхности выборок, углов наклона (плавности переходов) поверхностей выборок к поверхности шва и сваренных деталей (при исправлении дефектов без заварки выборок);

формы и угла раскрытия выборок, а также качества подготовки их поверхностей под контроль полноты удаления дефектов (при их исправлении с заваркой выборок);

полноты удаления дефектов;

применяемых для заварки выборок способов сварки и сварочных материалов;

режимов сварки, а также необходимости и температуры предварительного и сопутствующего подогрева при заварке выборок;

необходимости, вида и режимов термической обработки сварных соединений после исправления дефектов;

возможности и способа исправления дефектов, выявленных после повторного исправления сварного соединения с заваркой выборок.

11.3. Подготовленные под заварку выборки должны быть подвергнуты визуальному контролю. При исправлении трещин и непроваров (во всех случаях), а также других дефектов, выявленных при капиллярном или магнитопорошковом контроле сварных соединений, поверхность выборки должна быть дополнительно проконтролирована одним из этих методов (допускается контроль травлением).

11.4. Все исправленные участки сварного соединения после его термической обработки (если обязательность ее проведения предусмотрена требованиями и указаниями раздела 9 РД 2730.940.102-92 и/или ПТД) подлежат неразрушающему контролю следующими методами:

11.4.1. Участки, исправленные без заварки выборок, подлежат визуальному и магнитопорошковому или капиллярному контролю (или контролю травлением). При этом указанный контроль следует проводить по всей поверхности каждой выборки и по примыкающим к ее краям поверхностям сварного шва и основного металла шириной не менее 5 мм.

11.4.2. Участки, исправленные с заваркой выборок, подлежат визуальному контролю, магнитопорошковому или капиллярному контролю (или контролю травлением) и ультразвуковому или радиографическому (радиоскопическому) контролю. При этом контролируемая зона должна включать место заварки выборки, примыкающие к заваренной выборке участки сварного шва (по всей его ширине) протяженностью не менее 2,5 максимальной глубины выборки, но не менее 20 мм и не более 100 мм (в каждую сторону от краев заваренной выборки), а также участки основного металла, примыкающие к краям заваренной выборки и/или к краям указанных (подлежащих контролю) участков сварного шва, шириной не менее максимальной глубины выборки, но не менее 5 мм и не более 20 мм (в каждую сторону от краев заваренной выборки и от краев шва).

Необходимость и методы неразрушающего контроля исправленного сварного соединения за пределами указанной зоны устанавливаются ПТД и/или ПКД.

11.5. Ультразвуковой и радиографический контроль участков сварных соединений, исправленных с помощью сварки, допускается не

проводить в следующих случаях:

после заварки недопустимых подрезов, углублений между валиками и вогнутости корня шва;

после заварки выборок в сварных соединениях, не несущих нагрузку от давления рабочей среды;

после заварки выборок с максимальной глубиной не более 25% номинальной толщины каждой из сваренных деталей, но не более 5 мм (только в случаях, предусмотренных ПТД).

11.6. При вырезке дефектных сварных соединений с последующей вваркой вставок (отрезков труб) предварительно проверяют марку стали (по клейму), типоразмер и длину вставки. Последующий операционный и приемочный контроль проводят как для вновь выполняемых сварных соединений.

12. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ

12.1. Результаты контроля сварных соединений по настоящему РД должны быть зафиксированы в соответствующей отчетной документации (журналах, протоколах, извещениях, актах и др.). Результаты операционного контроля в случаях, предусмотренных ПКД, допускается фиксировать путем клеймения, маркировки или постановки штампов (при положительных результатах контроля).

12.2. Отчетная документация по контролю качества сварных соединений должна оформляться соответствующими службами предприятия-изготовителя котлов (трубопроводов), ответственными за проведение и достоверность результатов закрепленных за ними видов контроля.

12.3. Конкретные формы отчетной документации по каждому виду контроля устанавливаются предприятием, осуществляющим выполнение и контроль качества сварных соединений котлов и трубопроводов при их изготовлении.

12.4. Во всех случаях в отчетной документации должны быть конкретно указаны объект, вид, метод, объем и результаты контроля, а также его исполнители и дата проведения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

Пределы допускаемых по согласованию с НПО ЦНИИТМАШ отступлений от установленных настоящим РД норм оценки качества сварных соединений

Наименование контролируемого показателя	Номер пункта, устанавливающего соответствующие нормы	Пределы допускаемых отступлений от установленных норм, %
Твердость металла шва	п. 10.4.4	5
Минимальное расстояние между соседними включениями и/или скоплениями	п. 10.2.6 п. 10.2.11 п. 10.13.3	25
Максимальный размер одиночных включений и скоплений	п. 10.5.3.2 п. 10.7.6 п. 10.8.3 п. 10.9.5 п. 10.13.3	40
Количество одиночных включений и скоплений	п. 10.5.3.2 п. 10.7.6 п. 10.8.3 п. 10.9.5	25
Суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений	п. 10.9.5	20
Сумма максимальных размеров одиночных включений и скоплений	п. 10.13.3	20
Выпуклость корня шва	п. 10.5.3.5	25
Вогнутость корня шва	п. 10.5.3.5	20

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

Рекомендации по установлению норм химического состава наплавленного металла (металла шва) при контроле сварочных материалов

1. Рекомендуемые нормы химического состава наплавленного металла (металла шва), выполненного автоматической дуговой сваркой под флюсом, приведены в табл. 1.

2. Рекомендуемые нормы химического состава металла шва, выполненного электрошлаковой сваркой, приведены в табл. 2.

3. Рекомендуемые нормы химического состава наплавленного металла (металла шва), выполненного аргонодуговой сваркой, приведены в табл. 3.

Таблица 1

Химический состав наплавленного металла (металла шва) при автоматической дуговой сварке и наплавке под флюсом

Марка контролируемого сочетания сварочных материалов		Химический состав, %									
Проволоки	Флюса	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Сера	Фосфор
										не более	
Св-0с	ОСЦ-45 ОСЦ 4 Л									0,040	0,045
Св-08А	АН [illegible] А АН 34 [illegible]	0,04-0,11	0,17-0,50	0,6 - 1,3	-	-	-	-	-	0,035	0,040
Св-08АА	АН 42 АН 42Л									0,025	0,035
Св-08ГА	АРЦ-1	0,04-0,11	0,17-0,60	0,8 - 1,5	-	-	-	-	-	0,030	0,040
Св-08ГА		0,04-0,11	0,15-0,45	0,6 - 1,3	-	-	-	-	-	0,030	0,035
Св-10ГА		0,05-0,13	0,15-0,55	0,7 - 1,5	-	-	-	-	-		
Св-10Г2		0,05-0,13	0,15-0,60	0,9 - 1,7	-	-	-	-	-	0,035	0,040
Св-08ГС		0,05-0,11	0,40-0,80	0,8 - 1,6	-	-	-	-	-	0,030	0,035
Св-12ГС	ФЦ-11	0,06-0,15	0,40-0,85	0,6 - 1,2	-		-	-	-	0,030	0,035
Св-10[illegible]А	ФЦ-16	0,05-0,13	0,15-0,50	0,8 - 1,0	-	0,9 - 1,5	0,30-0,55	-	-	0,030	0,030
Св-[illegible]	ФЦ-22	0,04-0,11	0,15-0,45	0,5 - 0,9	0,8 - 1,2	-	0,40-0,70		-	0,030	0,035
Св-[illegible]		0,04-0,11	0,15-0,45	0,5 - 0,9	0,8 - 1,2		0,40-0,70	0,10-0,30	-	0,030	0,030
Св-[illegible]		0,04-0,11	0,15-0,45	0,5 - 0,9	0,8 - 1,2		0,60-0,90	0,08-0,20	-	0,030	0,030
Св-[illegible]		0,07-0,15	0,17-0,50	0,5 - 0,9	0,7 - 1,1	-	0,25-0,45	0,10-0,30	-	0,030	0,030

Продолжение табл. 1

Марки контролируемого сочетания сварочных материалов		Химический состав, %									
Проволоки	Флюса	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Сера	Фосфор
										не	более
Св-08Х16Н8М2		0,03-0,10	Не более 1,00	1,0 - 2,0	14,5 - 17,0	7,0 - 9,0	1,20-2,00	-	-	0,020	0,030
Св-03Х17Н9М2У Св-03Х17Н9М2У-1		Не более 0,04	Не более 0,80	1,0 - 2,0	15,5 - 18,5	7,5 - 9,5	1,40-2,30	-	-	0,020	0,020
Св-04Х19Н11М3		Не более 0,07	0,20-1,00	0,6 - 2,0	17,0 - 20,0	9,5 - 12,0	1,60-3,00	-	-	0,020	0,030
Св-04Х19Н11М3У Св-04Х19Н11М3У-1	ФЦ-17										0,025
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6	Не более 0,05	Не более 0,80	1,3 - 2,2	17,0 - 20,5	8,5 - 10,5	-	-	0,70-1,30	0,020	0,030
Св-04Х20Н10Г2БУ Св-04Х20Н10Г2БУ-1											0,025
Св-08Х19Н10Г2Б		Не более 0,10	Не более 1,00	1,3 - 2,2	17,0 - 20,5	8,5 - 10,5	-	-	0,75-1,35	0,025	0,035
Св-08Х19Н10Г2БУ, Св-08Х19Н10Г2БУ-1										0,020	0,025

Таблица 2

Химический состав металла шва при электродуговой сварке

Марки контролируемого сочетания сварочных материалов		Химический состав, %							
Проволоки	Флюса	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Сера	Фосфор
								не более	
Св-10ГА	АН-8 ФЦ-8 ФЦ-11 ФЦ-21	0,05-0,13	0,17-0,40	0,7 - 1,5	-	-	-	0,030	0,040
Св-10Г2		0,05-0,13	0,17-0,50	1,0 - 1,8	-	-	-	0,035	0,040
Св-12ГС		0,04-0,15	0,30-0,80	0,8 - 1,3	-	-	-	0,030	0,040
Св-08Г2С		0,04-0,12	0,40-0,90	1,0 - 2,0		-	-	0,030	0,040
Св-10НМА	АН-8 ФЦ-8 ФЦ-11	0,05-0,13	0,15-0,50	0,4 - 1,1	-	0,8 - 1,5	0,30 0,55	0,030	0,035
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6	Не более 0,06	Не более 0,60	0,8 - 2,0	17,5-20,0	9,8 - 12,0	1,80-3,00	0,018	0,025
Св-04Х19Н11М3Т		Не более 0,06	Не более 0,60	1,2 - 2,0	17,5-20,0	9,8 - 12,0	2,00-2,80	0,015	0,018

Таблица 3

Химический состав наплавленного металла (металла шва) при аргонодуговой сварке

Марка контролируемой сварочной проволоки	Химический состав, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Титан	Сера	Фосфор
										не более	
Св 08ГА-2	Не более 0.09	0.17-0.40	0.5 - 1.0	-	-	-	-	-	-	0.020	0.020
Св-08ГС	Не более 0.10	0.40-0.80	1.2 - 1.7	-	-	-	-	-	-	0.025	0.030
Св 08Г2С	0.04-0.11	0.50-0.90	1.6 - 2.1	-	-	-	-	-	-	0.025	0.030
Св-08ХМ-2	0.04-0.09	0.17-0.40	0.5 - 0.9	0.8 - 1.2	-	0.30-0.70	-	-	-	0.025	0.025
Св 08ХН	0.04-0.10	0.17-0.30	0.3 - 0.6	0.8 - 1.2	-	0.40-0.70	-	-	-	0.025	0.030
Св 08ХГСМА	0.04-0.10	0.30-0.70	1.0 - 1.5	0.8 - 1.2	-	0.30-0.60	-	-	-	0.025	0.025
Св-08ХМФА-2	0.04-0.09	0.17-0.40	0.5 - 0.9	0.8 - 1.2	-	0.40-0.70	0.10-0.30	-	-	0.025	0.025
Св-08ХМФА	0.04-0.10	0.17-0.30	0.3 - 0.6	0.8 - 1.2	-	0.40-0.70	0.10-0.30	-	-	0.025	0.025
Св 08ХМ1ФА-2	0.04-0.09	0.17-0.40	0.5 - 0.9	0.8 - 1.2	-	0.60-0.90	0.05-0.20	-	-	0.025	0.025
Св 08ХГСМФА	0.04-0.10	0.30-0.70	1.1 - 1.5	0.9 - 1.3	-	0.40-0.70	0.15-0.35	-	-	0.025	0.025
Св 08Х15Н8М2	0.03-0.10	Не более 0.60	1.3 - 2.0	14.5 - 17.0	7.2 - 9.0	1.30-2.00	-	-	-	0.018	0.025
Св-03Х17Н9М2У Св-03Х17Н9М2У-1	Не более 0.03	Не более 0.35	1.3 - 2.0	15.6 - 18.5	7.6 - 9.5	1.50-2.30	-	Не более 0.10	Не более 0.10	0.015	0.015
Св 04Х19Н11М3	Не более 0.06	Не более 0.60	0.8 - 2.0	17.5 - 20.0	9.6 - 12.0	1.80-3.00	-	-	-	0.018	0.025
Св-04Х19Н11М3У Св 04Х19Н11М3У-1	Не более 0.06	0.20-0.55	1.3 - 2.0	17.5 - 20.0	9.6 - 12.0	2.10-2.80	-	Не более 0.10	Не более 0.10	0.015	0.018
Св-04Х20Н10Г2Б	Не более 0.04	Не более 0.45	1.6 - 2.2	18.0 - 20.5	8.6 - 10.5	-	-	0.80-1.30	-	0.018	0.025
Св 04Х20Н10Г2БУ Св-04Х20Н10Г2БУ-1	Не более 0.04	Не более 0.30	1.6 - 2.2	17.5 - 20.5	8.6 - 10.5	Не более 0.25	-	0.80-1.30	Не более 0.15	0.015	0.018
Св-08Х19Н10Г2Б	Не более 0.10	Не более 0.60	1.6 - 2.2	18.0 - 20.5	9.0 - 10.5	-	-	0.80-1.30	-	0.020	0.030
Св 08Х19Н10Г2БУ Св-08Х19Н10Г2БУ-1	0.03-0.18	Не более 0.45	1.6 - 2.2	17.5 - 20.5	8.6 - 10.5	Не более 0.25	-	0.85-1.35	Не более 0.15	0.015	0.018

Продолжение табл. 3

Марка ковтроокруглой сварочной проволоки	Химический состав, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Титан	Сера	Фосфор
										не более	
Св-07Х25Н13	Не более 0,09	0,35-1,00	0,8 - 2,0	22,5 - 26,0	11,5 - 14,0	-	-	-	-	0,018	0,025
Св-07Х25Н13У Св-07Х25Н13У 1	Не более 0,08	0,35-0,80	1,3 - 2,0	23,0 - 26,0	11,5 - 14,0	Не более 0,25	-	-	Не более 0,10	0,015	0,018
Св-10Х16Н25АМ6	0,06 0,12	Не более 0,80	0,8 - 2,0	14,5 - 17,0	23,5 - 27,0	5,20 -7,00	-	-	-	0,018	0,025
Св-10Х16Н25АМ6У	0,06-0,12	Не более 0,50	0,8 - 2,0	14,5 - 17,0	23,5 - 27,0	5,70 -7,00	-	Не более 0,10	Не более 0,10	0,015	0,015
Св-03Н60Г8М7У	Не более 0,03	Не более 0,35	6,5 - 9,5	Не более 0,3	57,0 - 61,0	6,70 7,30	-	Не более 0,10	0,20 0,60	0,015	0,015
Св-08Н60Г8М7Т	Не более 0,10	Не более 0,40	6,5 - 10,0	-	57,0 - 60,0	5,50 -7,50	-	-	0,20-0,60	0,020	0,025

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

УКАЗАНИЯ
по стилоскопированию металла шва

Марки использованных для сварки присадочных материалов		Подлежащие проведению анализы на наличие, отсутствие или ориентировочное содержание основных легирующих элементов в металле шва
Покрытых электродов	Сварочной проволоки	
ЦЛ-21 ЦЛ-48	Св-10НМА	На наличие никеля и молибдена и на отсутствие хрома
ЦУ-2ХМ ЦЛ-38 ЗИО-20 ТМЛ-1У, Н-3	Св-08ХМ Св-08ХМ-2 Св-08ХГСМА	На наличие молибдена, на отсутствие ванадия и никеля и на содержание хрома (0,5-1,5%)
ЦЛ-20 ЦЛ-39 ЦЛ-45	Св-08ХМФА Св-08ХМФА-2 Св-08ХМ1ФА Св-08ХМ1ФА-2 Св-08ХГСМФА Св-15ХМФА	На наличие молибдена и ванадия и на содержание хрома (0,5-1,5%)
ЦТ-26 ЦТ-26М ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	Св-08Х16Н8М2 Св-03Х17Н9М2У Св-03Х17Н9М2У-1 Св-04Х19Н11М3 Св-04Х19Н11М3У Св-04Х19Н11М3У-1	На отсутствие ниобия и на содержание хрома (15-21%), никеля (7-12%) и молибдена (1,5-3,0%)
ЦТ-15К ЦТ-15К-1 ЦТ-15 ЦТ-15-1 ЭА-898/21Б	Св-04Х20Н10Г2Б Св-04Х20Н10Г2БУ Св-04Х20Н10Г2БУ-1 Св-08Х19Н10Г2Б Св-08Х19Н10Г2БУ Св-08Х19Н10Г2БУ-1	На наличие ниобия и на содержание хрома (17-21%) и никеля (8-11%)
ЦЛ-25/1 ЦЛ-25/2	Св-07Х25Н13 Св-07Х25Н13У Св-07Х25Н13У-1	На отсутствие ниобия и титана и на содержание хрома (21-27%) и никеля (10-14%)
ЦТ-10 ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6 Св-10Х16Н25АМ6У	На отсутствие ванадия и на содержание хрома (13-17%), никеля (21-27%) и молибдена (4-7%)
ЦТ-36	Св-03Н60Г8М7ТУ Св-08Н60Г8М7Т (ЭП705)	На наличие титана, отсутствие хрома и ниобия и на содержание никеля (50-62%), марганца (6-9%) и молибдена (5-8%)

Примечание. В зависимости от применяемой на предприятии-изготовителе котлов (трубопроводов) номенклатуры присадочных материалов по согласованию с НПО ЦНИИТМАШ допускается сокращение (увеличение) подлежащих проведению анализов металла шва.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И УТВЕРЖДЕН Научно-производственным объединением по технологии машиностроения (НПО ЦНИИТМАШ)
   Генеральный директор А.С. Зубченко
2. ИСПОЛНИТЕЛИ Д.Н. Баранов, И.В.Гримин
3. СОГЛАСОВАН Государственным комитетом Российской Федерации по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору (письмо от 11.12.92 N 12-21/518)
4. Срок первой проверки 1996 год
   Периодичность проверки 5 лет
5. Взамен ПК N 03ЦС-66
6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которые дана ссылка	Номер пункта (подпункта)
ГОСТ 8.002-86	3.3; 6.3
ГОСТ 8.326-89	3.3; 6.3
ГОСТ 949-73	8.2.1
ГОСТ 2601-84	10.2.2
ГОСТ 6032-89	8.4.27
ГОСТ 6996-66	8.4.6; 8.4.22; 10.12.3
ГОСТ 7512-82	10.9.1
ГОСТ 14782-86	10.10.1; 10.10.4 (табл. 8)
ГОСТ 18442-80	10.7.1
ГОСТ 21105-87	10.8.1
"Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", утвержденные Госгортехнадзором СССР 18.10.88	Преамбула; 1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 1.7; 2.7; 3.1; 5.3; 7.1; 8.1.2, 8.4.24; 9.1.2; 9.2.4; 10.1.1; 10.1.2; 10.1.10; 10.1.13; 10.2.22; 10.4.7; 10.5.3.4; 10.9.3; 10.10.2; 10.11.1; 10.11.5; 10.12.1; 10.12.2; 10.12.3; 10.12.4; 10.13.2

Обозначение НТД, на которые дана ссылка	Номер пункта (подпункта)
"Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", утвержденные Госгортехнадзором СССР 09.01.90	Преамбула; 1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 1.7; 2.7; 3.1; 5.3; 7.1; 8.1.2, 8.4.24; 9.1.2; 9.2.4; 10.1.1; 10.1.2; 10.1.10; 10.1.13; 10.2.22; 10.4.7; 10.5.3.4; 10.9.3; 10.10.2; 10.11.1; 10.11.5; 10.12.1; 10.12.2; 10.12.3; 10.12.4; 10.13.2
"Правила аттестации сварщиков", утвержденные Госгортехнадзором СССР 22.07.71	5.2; 8.4.8
ОСТ 108.004.101-80	10.7.1
ОСТ 108.004.109-80	10.8.1
ОСТ 108.004.110-80	10.9.1
ОСТ 108.030.40-79	10.6.1
ОСТ 108.030.133-84	10.6.1
РД 24.01.22-90	10.5.5
РД 24.943.01-91	9.1.2; 9.2.4; 9.4.5; 9.4.6; 10.6.1
РД 24.949.04-90	9.1.2; 9.2.4; 9.4.6;
РД 2730.940.102-92	1.2; 1.3; 1.7; 4.1; 8.3.3; 8.4.4; 8.4.5; 9.1.2; 9.1.3; 9.2.4; 9.3.5; 9.4.2; 9.4.6; 9.4.7; 9.5.9; 10.3.1; 10.5.3.4; 10.12.3; 11.2; 11.4
РМД 2730.300.08-91	8.4.26
ОП N 501ЦД-75	10.10.1; 10.10.5
РТМ 108.943.01-81	6.2
РММ 108.27.001-79	10.5.5
ТУ 108.790-87	10.5.5
Отраслевая инструкция по радиоскопическому контролю. ОИЦР-84	10.9.2

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения..... 1
2. Виды и методы контроля..... 3
3. Требования к средствам контроля..... 4
4. Контроль допустимости применения используемых технологий сварки..... 6
5. Контроль квалификации персонала..... 6
6. Контроль сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений..... 7
7. Входной контроль основных материалов (полуфабрикатов)..... 8
8. Контроль сварочных материалов..... 9
8.1. Общие требования..... 9
8.2. Проверка сопроводительной документации..... 11
8.3. Проверка упаковки, состояния и размеров материалов.... 11
8.4. Контроль металла шва и наплавленного металла..... 13
9. Операционный контроль..... 24
9.1. Контроль подготовки деталей под сварку..... 24
9.2. Контроль сборки под сварку..... 25
9.3. Контроль предварительного подогрева..... 27
9.4. Контроль процессов сварки..... 27
9.5. Контроль термической обработки сварных соединений..... 30
10. Приемочный контроль сварных соединений..... 32
10.1. Общие требования..... 32
10.2. Нормативные определения..... 36
10.3. Стилоскопирование металла шва..... 38
10.4. Испытания твердости металла шва..... 40
10.5. Визуальный и измерительный контроль..... 43
10.6. Контроль прогонкой металлического калибра..... 48
10.7. Капиллярный контроль..... 48
10.8. Магнитопорошковый контроль..... 50
10.9. Радиографический контроль..... 50
10.10. Ультразвуковой контроль..... 53
10.11. Гидравлические испытания..... 54
10.12. Механические испытания..... 56
10.13. Металлографические исследования..... 58
11. Контроль исправления дефектов..... 60

12. Отчетная документация по контролю..... 62
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Пределы допускаемых по согласованию с НПО ЦНИИТМАШ отступлений от установленных настоящим РД норм оценки качества сварных соединений..... 63
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рекомендации по установлению норм химического состава наплавленного металла (металла шва) при контроле сварочных материалов..... 64
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Указания по стилоскопированию металла шва..... 70
Информационные данные..... 71

Заказ № 132 Тираж 200 экз.
Группа электрографии НПО ЦНИИТМАШ. Шарикоподшипниковская, д. 4

gost.e-ecolog.ru