

Акционерное общество  
«Синарский трубный завод»  
(АО «СинТЗ»)

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

АО «СинТЗ»



Е.М. Засельский

«31» 06 2021 г.

ТРУБЫ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И  
ТРУБОПРОВОДОВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 00186631-005-2016

Редакция №1

РАЗРАБОТАЛ

Начальник технического управления

АО «СинТЗ»

Н.Т. Тихонцева

«31» 05 2021 г.

28.05.2021

## 1 Введение

1.1 Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на трубы стальные бесшовные холодно- и -горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов из углеродистой и низколегированной стали с нормированными свойствами при высоких температурах, выпускаемые Акционерным обществом «Синарский трубный завод» (АО «СинТЗ», ул. Заводской проезд, дом 1, г. Каменск-Уральский, Свердловская область, Россия), предназначенные для изготовления и ремонта паровых котлов и трубопроводов с высокими и сверхкритическими параметрами пара.

По всем вопросам, связанным с монтажом и эксплуатацией труб для паровых котлов и трубопроводов следует обращаться к организации-разработчику конструкторской (проектной) документации на паровые котлы и трубопроводы.

1.2 Трубы предназначены для изготовления элементов котлов, трубопроводов пара и горячей воды, работают под давлением, являются потенциальным источником опасности и спроектированы, изготовлены, проконтролированы и должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить безопасность их эксплуатации в течение расчетного ресурса. Недопустимо использовать трубы для иных целей.

1.3 Изготовитель гарантирует соответствие труб для паровых котлов и трубопроводов требованиям ТУ 14-3Р-55-2001 и ТУ 14-3-460:2009/ТУ/У 27.2-05757883-207:2009, при соблюдении условий хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок – 1 год со дня отгрузки потребителю.

Трубы для паровых котлов и трубопроводов не являются ремонтпригодными.

1.4 К существующим опасностям и остаточным рискам (критическим отказам), которые могут проявиться при эксплуатации изделий относятся:

1.4.1 Разрушение изделий в сварном соединении при потере прочности вследствие:

- наличия несплошностей (внутренних дефектов) в сварном соединении;
- недопустимого содержания основных легирующих элементов в металле шва;
- превышения допустимой нормы включений в структуре металла шва и околошовной зоны;
- превышения нормы поверхностных дефектов, несоответствия геометрических параметров сварных соединений;
- невыполнения условия, что минимальные значения механических характеристик сварного соединения должны быть не ниже минимальных значений механических характеристик соединяемых изделий;
- деформации изделия.

1.4.2 Разрушение труб для паровых котлов и трубопроводов при потере прочности вследствие недопустимого отклонения параметра сборочных единиц, влияющего на безопасность:

- толщины стенки;
- наличие продольных и поперечных внутренних дефектов, дефектов типа «расслоение»;
- состояния поверхности;
- овальности.

1.5 Требования к квалификации, уровню и подтверждению специальной подготовки обслуживающего персонала определяет эксплуатирующая организация в зависимости от параметров эксплуатации.

1.6 Персонал эксплуатирующей организации должен внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации, строго выполнять приведенные в нем требования безопасного монтажа и эксплуатации, а также выполнять требования безопасного монтажа и эксплуатации, установленные в проекте на паровые котлы и трубопроводы.

1.7 Настоящее Руководство разработано в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» ТР ТС 032/2013 и предназначено для информирования пользователей о типичных

опасностях и мерах по их устранению, возможных при эксплуатации труб для паровых котлов и трубопроводов производства АО «СинТЗ».

## **2 Описание изделий**

### **2.1 Технические характеристики (свойства)**

2.1.1 Номенклатура труб стальных бесшовных для паровых котлов и трубопроводов по ТУ 14-3Р-55-2001 и ТУ 14-3-460:2009/ТУ/У 27.2-05757883-207:2009 производства АО «СинТЗ» включает в себя:

Трубы горячедеформированные:

- точность изготовления обычная / повышенная;
- из углеродистой (20, 20-ПВ) / легированной (12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ) стали;
- наружный диаметр от 32 до 89 мм;
- толщина стенки от 3,0 до 10,0 мм;
- длина немерная / мерная / ограниченная.

Трубы холоднодеформированные:

- точность изготовления обычная / повышенная;
- из углеродистой (20, 20-ПВ) / легированной (15ХМ, 15ГС, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ) стали;
- наружный диаметр от 10 до 76 мм;
- толщина стенки от 2,0 до 10,0 мм;
- длина немерная / мерная / ограниченная.

### **2.2 Устройство и работа**

Трубы для изготовления элементов котлов, трубопроводов пара и горячей воды должны соответствовать требованиям ТУ 14-3Р-55-2001 или ТУ 14-3-460:2009/ТУ/У 27.2-05757883-207:2009, и комплекту конструкторской документации (при необходимости), разработанному в соответствии с техническим заданием заказчика.

Если в техническом задании заказчик не оговорил расчетный или назначенный срок службы, расчетный ресурс, а также количество пусков-остановов (если изделия будут работать в маневренном режиме), то принимается расчетный ресурс труб, работающих под давлением с расчетной температурой соответствующей области ползучести, не менее:

- для поверхностей нагрева и выходных коллекторов котлов – 100 тыс. часов,
- для остальных элементов – 200 тыс. часов

Если трубы предназначены для трубопроводов или оборудования, которое будет работать в маневренном режиме, и для эксплуатации характерно циклическое изменение нагрузки, то производится оценка количества пусков-остановов и циклов изменения нагрузки за весь срок службы.

Если трубы предназначены для трубопроводов или оборудования, которое будет работать со средой, вызывающей коррозию металла, то срок службы уменьшают с учетом скорости коррозии, заложенной в проекте на изделие.

Трубы для трубопроводов пара и горячей воды выбирают в соответствии с требованиями СТО ЦКТИ 10.003-2007 с учетом параметров внутренней среды, в зависимости от категории трубопровода по ТР ТС 032/2013.

### **2.3 Маркировка**

2.3.1 В соответствии с п.32 ТР ТС 032/2013 для идентификации труб, поставляемых по ТУ 14-3Р-55-2001 используют:

2.3.1.1 Идентификацию на ярлыке: к каждому пакету и каждому ящику или обрешетке должен быть прикреплен ярлык с информацией согласно п.4.9 ТУ 14-3Р-55-2001;

2.3.1.2 Идентификацию каждой трубы диаметром 25 мм и более толщиной стенки 3 мм и более на расстоянии 200-300 мм от одного из концов. Маркировка должна быть четкой и должна содержать следующую информацию: товарный знак изготовителя, клеймо технического

контроля (ТК), марку стали, номер партии. По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается нанесение маркировки, за исключением клейма ТК, на оба конца трубы на расстояние до 500 мм от торца.

2.3.1.3 На каждой трубе должна быть нанесена цветная маркировка несмываемой краской в виде одной или двух продольных полос по всей длине трубы. Допускается нанесение цветной маркировки одной или двумя кольцевыми полосами через каждые 2 м по длине трубы.

По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается нанесение цветной маркировки кольцевыми полосами только по концам труб либо поставка труб без цветной маркировки.

Цветная маркировка, в зависимости от марки стали, должна быть следующей:

20.....	- зеленая;
20 (трубы горячедеформированные, изготовленные из недеформированной заготовки).....	- две полосы зеленого цвета;
20-ПВ.....	- голубая;
15ГС.....	- коричневая;
15ХМ.....	- желтая;
12Х1МФ.....	- красная;
12Х1МФ (трубы, изготовленные из недеформированной заготовки).....	- две полосы красного цвета;
12Х1МФ-ПВ.....	- оранжевая.

2.3.2 В соответствии с п.32 ТР ТС 032/2013 для идентификации труб, поставляемых по ТУ 14-3-460:2009/ТУ/У 27.2-05757883-207:2009 используют:

2.3.2.1 Идентификацию на ярлыке: к каждому пакету и каждому ящику или обрешетке должен быть прикреплен ярлык с информацией согласно п.6.7 ТУ 14-3-460:2009/ТУ/У 27.2-05757883-207:2009.;

2.3.2.2 Идентификацию каждой трубы диаметром 25 мм и более толщиной стенки 3 мм и более на расстоянии не более 1000 мм от одного из концов. Маркировка должна быть четкой и должна содержать следующую информацию: товарный знак или наименование изготовителя, марку стали, номер плавки (или ее условный номер), номер партии. Способ маркировки выбирается изготовителем.

2.3.2.3 На каждой трубе должна быть нанесена цветная маркировка несмываемой краской:  
- на трубах диаметром менее 20 мм – кольцевая маркировка через каждые два метра по всей длине трубы;

- на трубах диаметром 20 мм и более – одна продольная полоса по всей длине трубы. По согласованию изготовителя с потребителем разрешается взамен нанесения продольной полосы производить окраску торцов труб. На трубах диаметрами 20; 22; 25 мм разрешается кольцевая маркировка через каждые два метра по всей длине трубы.

Цветная маркировка, в зависимости от марки стали, должна быть следующей:

20.....	- зеленая;
20-ПВ.....	- голубая;
15ГС.....	- коричневая;
15ХМ.....	- желтая;
12Х1МФ.....	- красная;
12Х1МФ-ПВ.....	- оранжевая.

### **3 Ввод в эксплуатацию**

#### **3.1 Общие указания**

Раздел 3 настоящего Руководства по эксплуатации содержит минимальный набор необходимых сведений для подготовки к монтажу, монтажу изделий на месте их применения. Основные сведения для подготовки к монтажу, монтажу труб на месте их применения устанавливаются проектной документацией на паровые котлы и трубопроводы.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При погрузочно-разгрузочных работах для транспортирования труб следует руководствоваться схемами строповки, приведенными на рисунке 3.1.

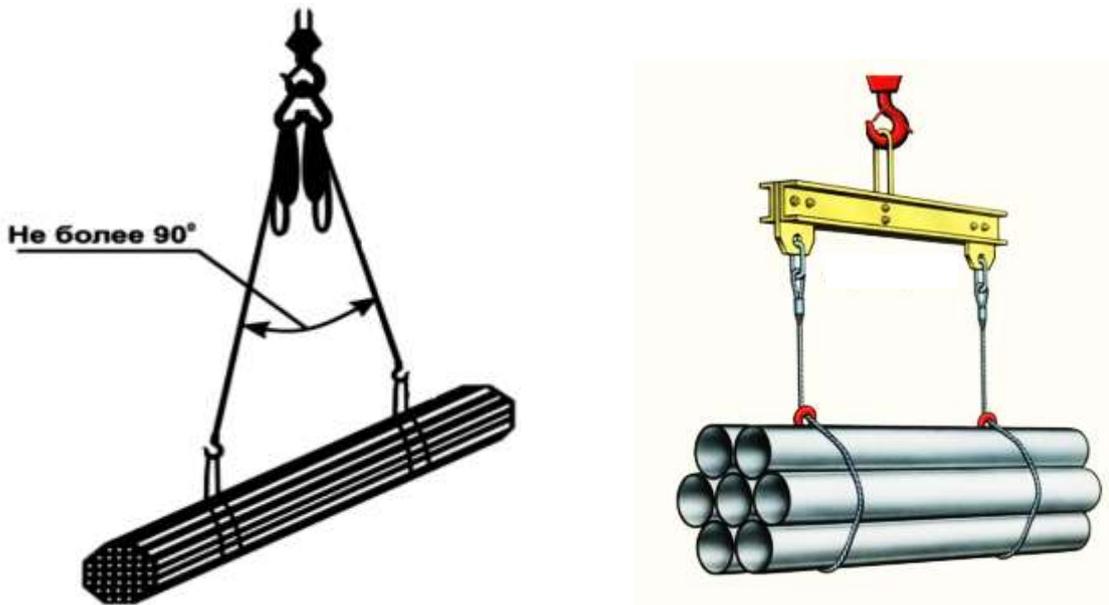


Рис.3.1 – Схемы застропки труб

3.2.2 Безопасное выполнение сварочных работ требует строгого соблюдения работниками правил техники безопасности. Каждый работник должен хорошо знать и выполнять безопасные приемы работы. Только при этом условии можно предупреждать несчастные случаи.

3.2.3 Опасные факторы, возникающие при выполнении сварочных работ, перечислены в табл. 3.1 [ГОСТ 12.3.003-86]. Меры по обеспечению безопасности приведены в табл. 3.2.

3.2.4 Метод определения уровня обеспечения пожарной безопасности людей приведен в приложении 2 ГОСТ 12.1.004-91.

3.2.5 Сварка изделий средних и малых размеров в стационарных условиях должна производиться по возможности в специально оборудованных кабинах. Кабины должны быть с открытым верхом и выполнены из негорючих материалов. Между стенкой и полом кабины следует оставлять зазор, высота которого определяется видом сварки. Площадь кабины должна быть достаточной для размещения сварочного оборудования, стола, устройства местной вытяжной вентиляции, свариваемого изделия, инструмента. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост должна быть не менее 3 м<sup>2</sup>.

3.2.6 Основной мерой по обеспечению безопасности является инструктаж персонала по охране труда и технике безопасной работы.

3.2.7 ЗАПРЕЩАЮТСЯ любые несогласованные с изготовителем конструктивные переделки и изменения изделий, влияющие на безопасность эксплуатирующего персонала.

3.2.8 Ошибочными действиями персонала, приводящими к авариям и инцидентам с причинением вреда, являются:

- нарушение режима сварки;
- использование некачественных основных и сварочных материалов;
- использование несоответствующего сварочного оборудования;
- несоответствие друг другу основных и сварочных материалов (перепутывание);
- некачественная подготовка и сборка под сварку;
- несоответствующая технология сварки.

3.2.9 Выполнение персоналом требований, указанных в настоящем разделе, обеспечивает уменьшение остаточных рисков до минимального уровня, достигнутого на аналогичных изделиях, однако не устраняет полностью имеющиеся опасности.

Таблица 3.1 – Перечень опасных и вредных производственных факторов

Опасные и вредные производственные факторы в зоне пребывания рабочего	Виды сварки и наплавки														
	Ручная дуговая		Дуговая под флюсом			Дуговая в защитных газах					Элек- трошла- ковая	Контактная сварка			
	без подо- грева	с подогревом изделия или многопро- ходная	полу- авто- мати- ческая	авто- мати- ческая	автомати- ческая с подогревом или много- проходная	без подо- грева	с по- догре- вом	полу- авто- мати- ческая	полуавто- матическая с подогре- вом	автомати- ческая			точе- чная	шов- ная	сты- ковая
<b>1. Физические факторы</b>															
1.1. Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки и материалы	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
1.2. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3. Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
1.4. Повышенная температура воздуха рабочей зоны	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
1.5. Повышенный уровень шума на рабочем месте	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
1.6. Опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
1.7. Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
1.8. Повышенная яркость света	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
1.9. Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
1.10. Повышенный уровень инфракрасной радиации	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
<b>2. Химические факторы</b> (сварочные аэрозоли)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>3. Психофизиологические факторы</b>															
3.1. Физические перегрузки	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
3.2. Нервно-психические перегрузки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Условные обозначения: + наличие фактора; - отсутствие фактора

Таблица 3.2 – Меры обеспечения безопасности

Опасные и вредные производственные факторы в зоне пребывания рабочего	Меры, предусмотренные НД
<p><b>1. Физические факторы</b>                      1.1. Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки и материалы</p>	<p>1. Управление установками электрошлаковой сварки должно осуществляться с пульта управления, вмонтированного в установку. (п. 2.15.5 ГОСТ 12.3.003-86)                      2. При выполнении автоматической сварки на установке, сварочная головка которой расположена на высоте более 1,6 м от уровня пола, должна быть предусмотрена рабочая площадка для оператора. (п. 2.12.1 ГОСТ 12.3.003-86)                      3. Ширина проходов между оборудованием, движущимися механизмами и перемещаемыми деталями, а также стационарными многопостовыми источниками питания, должна быть не менее 1,5 м. (п. 4.13 ГОСТ 12.3.003-86)</p>
<p>1.2. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны                      1.4. Повышенная температура воздуха рабочей зоны</p>	<p>1. Производственные помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией, соответствующей строительным нормам и правилам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.                      Воздухообмены следует рассчитывать на разбавление вредных веществ, не уловленных местными вытяжными устройствами, до уровней ПДК в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, перечнями ПДК, санитарными нормами, строительными нормами и правилами, утвержденными Минздравом и Госстроем РФ. (п. 3.7 ГОСТ 12.3.003-86)                      2. При сварке изделий на поточно-механизированных и автоматизированных линиях должны предусматриваться местные вытяжные устройства, встроенные в оснастку линий. Допускается использование сварочного оборудования со встроенными местными воздухоприемниками. (п. 2.6 ГОСТ 12.3.003-86)                      3. Не допускается проведение сварки при неработающей местной вытяжной вентиляции. (п. 2.7 ГОСТ 12.3.003-86)                      4. Стационарные посты сварки должны быть оборудованы местными отсосами. Объем удаляемого воздуха для стандартного сварочного стола от одного поста следует принимать не менее 1500 м<sup>3</sup>/ч, причем скорость всасывания в точке сварки должна быть не менее 0,2 м/с.                      При сварке внутри закрытых и труднодоступных пространств следует удалять переносными воздухоприемниками от одного поста не менее 150 м<sup>3</sup>/ч воздуха. (п. 2.11.1 ГОСТ 12.3.003-86)                      5. Контроль за состоянием воздуха рабочей зоны - по ГОСТ 12.1.005-88. (п. 8.1 ГОСТ 12.3.003-86)</p>
<p>1.3. Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов</p>	<p>1. При интенсивности теплового облучения работающих, превышающей санитарные нормы микроклимата производственных помещений, утвержденные Минздравом РФ, следует предусматривать специальные средства защиты (экранирование источника, воздушное душирование, средства индивидуальной защиты и др.). (п. 3.10 ГОСТ 12.3.003-86)</p>
<p>1.5. Повышенный уровень шума на рабочем месте</p>	<p>1. По п. 3.1 ГОСТ 12.1.003-2014 предусмотрены следующие меры:                      - разработкой шумобезопасной техники;                      - применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029-80;                      - применением средств индивидуальной защиты по ГОСТ Р 12.4.211-99, ГОСТ Р 12.4.212-99, ГОСТ Р 12.4.213-99, ГОСТ 12.4.275-2014.                      2. В конструкции электротехнических изделий должны быть предусмотрены средства шумо- и вибро защиты, обеспечивающие уровни шума и вибрации на рабочих местах в соответствии с утвержденными санитарными нормами. Допустимые значения шумовых и вибрационных характеристик электротехнических изделий должны быть установлены в стандартах и технических условиях на</p>

	<p>конкретные виды и не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.003-2014, ГОСТ 12.1.012-2004. (п. 3.3.1 ГОСТ 12.2.007.0-75)</p> <p>3. Методы измерения шума на рабочих местах - ГОСТ 12.1.035-81.( п. 8.4 ГОСТ 12.3.003-86)</p>
1.6. Опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	1. Контроль за состоянием электрооборудования и его безопасной эксплуатацией проводится в соответствии с ГОСТ 12.1.019-2017 и ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, утвержденными Главгосэнерго надзором РФ. (п. 8.10 ГОСТ 12.3.003-86)
1.7. Повышенный уровень электромагнитных излучений	1. Изделия, которые создают электромагнитные поля, должны иметь защитные элементы (экраны, поглотители и т. п.) для ограничения воздействия этих полей в рабочей зоне до допустимых уровней. Допускается для ограничения воздействия электромагнитного поля использовать защитные элементы, не входящие в состав изделия. (п. 3.1.2 по ГОСТ 12.2.007.0-75)
1.8. Повышенная яркость света 1.9. Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	<p>1. Рабочие сварочных профессий должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденными в установленном порядке.</p> <p>2. Стены и оборудование цехов (участков) электросварки необходимо окрашивать в серый, желтый или голубой тона с диффузным (рассеянным) отражением света.</p> <p>3. Рабочие места электросварщиков должны ограждаться переносными или стационарными светонепроницаемыми ограждениями (щитами, ширмами или экранами) из несгораемого материала, высота которых должна обеспечивать надежность защиты. (п. 3.2 ГОСТ 12.3.003-86)</p>
1.10. Повышенный уровень инфракрасной радиации	<p>1. При сварке изделий с подогревом рабочее место должно быть специально оборудовано экранами, укрытиями для подогретого изделия или панелями радиационного охлаждения, обеспечивающими снижение облучения сварщика в соответствии с требованиями санитарных норм микроклимата производственных помещений, утвержденных Минздравом РФ ( п. 4.7 ГОСТ 12.3.003-86).</p> <p>2. При организации процессов контактной сварки машины должны быть оборудованы защитными устройствами (экранами), предохраняющими работающих от брызг расплавленного металла, магнитного излучения и других вредных факторов (п. 2.14.1 ГОСТ 12.3.003-86).</p>
<b>2. Химические факторы</b> (сварочные аэрозоли)	<p>1. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны подлежит систематическому контролю для предупреждения возможности превышения предельно допустимых концентраций - максимально разовых рабочей зоны (ПДК <math>MP.P3</math>) и среднесменных рабочей зоны (ПДК <math>CC.P3</math>).</p> <p>Величины ПДК <math>MP.P3</math> и ПДК <math>CC.P3</math> приведены в приложении 2. ( п. 3.2 ГОСТ 12.1.005-88).</p> <p>2. Раздачу приточного воздуха следует осуществлять в рабочую зону или наклонными струями в направлении рабочей зоны. Возможно использование сосредоточенной подачи через регулируемые воздухораспределители (п. 3.8 ГОСТ 12.3.003-86).</p>

### 3.3 Подготовка к монтажу и стыковке

3.3.1. Условия транспортирования и хранения труб – группа 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69, с учетом Правил перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте соответствующего вида, и положений настоящего раздела.

3.3.2 Трубы, изготовленные из углеродистой и легированной стали, должны быть смонтированы не позднее трех месяцев после получения их потребителем. При дальнейшем хранении трубы подлежат консервации.

3.3.3. Хранение труб производится с выполнением консервации, обеспечивающей их защиту от коррозии. Срок действия временной противокоррозионной защиты – 6 месяцев.

3.3.4. При хранении труб их внутренняя полость должна быть защищена от засорения и загрязнения.

3.3.5. Механически обработанные кромки труб рекомендуется защищать от повреждений при транспортировании защитными кольцами или другими приспособлениями.

3.3.6. Перед монтажом производят осмотр труб на наличие повреждений тела и кромок. Ремонт тела труб проводить ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Допускается устранение незначительных дефектов местной пологой зачисткой или сплошной шлифовкой, полировкой, расточкой или обточкой, при этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за минимальные допустимые значения.

3.3.7. Осуществляют проверку соответствия размеров и расположения монтажных мест.

### **3.4 Монтаж и демонтаж**

3.4.1. При монтаже труб (изделий из труб) должна применяться аттестованная технология сварки, обеспечивающая равнопрочность сварного соединения с металлом труб и отсутствие неблагоприятного влияния на структуру и механические свойства металла труб.

3.4.2. Выбор сварочных материалов для трубопроводов пара и горячей воды – в соответствии с разделом 2 РД 34.15.027-93.

3.4.3. Для выполнения сварки должны применяться исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение аттестованной технологии.

3.4.4. К производству работ по сварке и прихватке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.

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

3.4.5. При демонтаже убеждаются, что в трубопроводе отсутствует давление, охлаждают до нормальной температуры, рассоединяют фланцы на трубопроводе и фланцы патрубков, производят разрезание корпуса трубопровода на отдельные элементы с помощью газовой резки или машин угловых шлифовальных.

## **4 Эксплуатация**

### **4.1 Эксплуатационные ограничения**

4.1.1. К ограничениям использования изделий относится эксплуатация с температурой не выше переходной температуры ползучести:

400 °С – для углеродистых и легированных кремнемарганцовистых сталей;

450 °С – для легированных хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых сталей;

4.1.2. Срок службы изделий, в которых используются трубы, устанавливается организацией-изготовителем и указывается в паспорте. При отсутствии такого указания срок расчетный службы устанавливается в следующих пределах:

- для трубопроводов пара II категории группы 1-150 тысяч часов (20 лет);

- для станционных трубопроводов сетевой и подпиточной воды (III или (и) IV категорий) - 25 лет;

- для остальных трубопроводов (II категория группа 2, III и IV категории) - 30 лет.

### **4.2 Требования безопасности при эксплуатации**

4.2.1. Все нагревающиеся изделия на участках, доступных во время работы обслуживающему персоналу, должны быть закрыты изоляцией, обеспечивающей температуру наружной поверхности не более 40°С при температуре окружающей среды не более 25°С.

4.2.2 Элементы, нагревающиеся более 40 °С и доступные для прикосновения, должны иметь предупреждающий об опасности знак (ГОСТ 12.4.026-2015) - желтый треугольник с черной каймой и черным восклицательным знаком и надпись "Осторожно! Возможен ожог".

4.2.3 ЗАПРЕЩАЮТСЯ любые несогласованные с организацией-разработчиком конструкторской документации на паровые котлы и трубопроводы конструктивные переделки изделий, влияющие на безопасность эксплуатирующего персонала.

4.2.4 Выполнение персоналом требований, указанных в настоящем разделе, обеспечивает уменьшение остаточных рисков до минимального уровня, достигнутого на аналогичных изделиях, достаточная безопасность которых доказана опытом эксплуатации, однако не устраняет полностью имеющиеся опасности.

### **4.3 Действия в экстремальных условиях**

4.3.1. К авариям при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды относятся разрушения и повреждения (разрывы) трубопроводов пара и горячей воды (их элементов).

4.3.2 К инцидентам при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды относятся: образование выпучин и трещин на стенках трубопроводов пара и горячей воды; повреждения трубопроводов пара и горячей воды, вызвавшие остановку на ремонт; нарушение положений федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте; нарушение правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов.

4.3.3. При возникновении инцидента или аварии ответственный персонал должен немедленно сообщить об этом своему руководству, отключить поврежденный участок и принять меры по ликвидации возникшего инцидента или аварии в соответствии с планом ликвидации аварий, затем проинформировать руководство о принятых мерах по ликвидации инцидента или аварии и сделать краткую, но ясную запись о случившемся в сменном (вахтовом) журнале, фиксируя место, сущность, причину инцидента или аварии, принятые меры.

4.3.4 Работа по локализации аварийных ситуаций на трубопроводе должна осуществляться по плану, разработанному предприятием, эксплуатирующим трубопровод.

## **5 Техническое освидетельствование**

5.1 Контроль изделий в пределах срока службы проводят в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 №536).

5.2 Контроль включает:

- наружный осмотр изделий в рабочем и холодном состояниях с периодичностью, установленной техническим руководителем предприятия, но не реже одного раза в год;
- контроль неразрушающими методами за состоянием металла и сварных соединений изделий в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- техническое освидетельствование трубопровода, в состав которого входят изделия.

5.3 Качество основного металла и сварных соединений должно удовлетворять нормам оценки качества соответствующей нормативной документации на изделия

### **5.4 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.**

5.4.1 В случае обнаружения вмятин или выпучин в стенках изделий следует измерять максимальные размеры вмятины или выпучины по поверхности элемента в двух (продольном и поперечном) направлениях (m и n соответственно) и максимальную ее глубину. Глубину (δ) вмятины (выпучины) отсчитывают от образующей недеформированного элемента. По выполненным измерениям определяют относительный прогиб в процентах:

$$(\delta/m) \cdot 100$$

$$(\delta/n) \cdot 100.$$

5.4.2 На изделиях допускаются вмятины или выпучины, максимальный размер которых по поверхности элемента не превышает  $0,2D_n$ , но не более  $10S$ , (где  $D_n$  - наружный диаметр,  $S$  - номинальная толщина стенки), а максимальный относительный прогиб не превышает 5 % при абсолютной его величине не более 5 мм. Если эти требования не выполняются, вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации дефектного элемента решается на основе расчета на прочность.

5.4.3. Одиночные коррозионные язвы, эрозийные повреждения или раковины, глубиной менее 20 % от номинальной толщины стенки элемента, но не более 2,5 мм, и максимальной протяженностью не более  $0,25D$  ( $D$  - средний диаметр элемента), обнаруженные в процессе контроля, допускается оставлять в эксплуатацию без исправления. Одиночными считаются дефекты, расстояние между ближайшими кромками которых превышает утроенное значение максимального диаметра наибольшего из дефектов.

Допускается оставлять скопления коррозионных язв глубиной не более 1,0 мм. Продольные цепочки язв, а также трещины всех видов и направлений не допускаются.

5.4.4. Подлежащие выборке дефекты необходимо зашлифовать с плавным округлением краев выборок и затем проконтролировать на отсутствие трещин методами цветной диагностики или магнитопорошковой диагностики по всей поверхности выборок.

Выборка дефектов на поверхности растянутой части гибов изделий - не допускается.

#### 5.5. Меры безопасности при освидетельствовании

5.5.1. До начала осмотра следует проверить надежность отключения котла от действующих котлов и выполнение других мер безопасности (наличие низковольтного освещения, проветривание топочной камеры и газоходов, расшлаковка топочной камеры и др.).

5.5.2 Работы внутри котла должна выполнять бригада в составе не менее трех человек под руководством специалиста с предварительным специальным инструктажем.

5.5.3 Меры безопасности при гидростатическом испытании по ГОСТ 30703-2001.

5.5.4 Меры по обеспечению безопасности при контроле изделий зависят от используемых приборов и методов контроля (электромагнитная дефектоскопия, дефектоскопия вихревыми токами, ультразвуковая и рентгеновская дефектоскопия) и определяются организацией, проводящей контроль или испытания.

## 6 Утилизация

6.1 Утилизируемые изделия отчуждаются юридическому лицу или предпринимателю, осуществляющему данный вид деятельности в виде лома. Порядок обращения и отчуждения лома и отходов черных металлов определен "Правилами обращения с ломом и отходами черных металлов и их отчуждения", утвержденными Постановлением Правительства РФ от 11 мая 2001 года № 369.

#### 6.2 Требования безопасности при утилизации

6.2.1 Предприятия, организации и хозяйства, заготавливающие, сдающие, перерабатывающие и переплавляющие вторичные черные металлы, а также отгружающие или производящие их перегрузку в портах и прочих пунктах, должны проверять все вторичные черные металлы на взрывобезопасность и удалять из них все предметы, содержащие взрывоопасные горючие и легковоспламеняющиеся вещества.

6.2.2 Сдаваемые в металлолом изделия должны быть освобождены от остатков горючих и смазочных веществ, а в зимнее время от льда и снега, и доступны для осмотра внутренней поверхности.