

Товарищество с ограниченной ответственностью «KSP Steel»
(КейЭсПи Стил)



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «KSP Steel»
(КейЭсПи Стил)



А.А. Оксикбаев

2020 г.

ТРУБЫ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция 1.0

Павлодар

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 2 из 12
		Редакция 1.0

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ	4
3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	5
4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ	6
4.1 Ввод в эксплуатацию	6
4.2 Подготовка к монтажу и стыковке	8
4.3 Монтаж и демонтаж	8
4.4 Эксплуатация	8
4.5 Действия в экстремальных условиях	9
4.6 Техническое освидетельствование	9
4.7 Меры безопасности при освидетельствовании	10
5 УТИЛИЗАЦИЯ	10
6 УСТАНОВЛЕННЫЙ РЕСУРС И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	10
7 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РУКОВОДСТВА	11
Лист согласования	12

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 3 из 12
		Редакция 1.0

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации разработано применительно к сортаменту труб для паровых котлов и трубопроводов, выпускаемых по ТУ 14-3Р-55-2001 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов», указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Сортамент труб для паровых котлов и трубопроводов, изготавливаемых в ТОО «KSP Steel»

Наименование стандарта	Сортамент, группы прочности, исполнение/уровни требований
ТУ 14-3Р-55-2001 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов»	Марка стали ст.20, ст.12Х1МФ, ст.15ГС Горячедеформированные Диаметр: 60-273 мм Толщина стенки: 5-40 мм Длина: 8-12 м Точность изготовления: обычная/повышенная.

1.2 Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов из марок сталей 20, 12Х1МФ, 15ГС с нормированными свойствами при высоких температурах, выпускаемые ТОО «KSP Steel» (по адресу производственной площадки г.Павлодар, ул.Космонавтов ½, Республика Казахстан), предназначенные для изготовления и ремонта паровых котлов и трубопроводов с высокими и сверхкритическими параметрами пара.

1.3 Трубы предназначены для изготовления элементов котлов, трубопроводов пара и горячей воды, работают под давлением, являются потенциальным источником опасности и должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы обеспечить безопасность их эксплуатации в течение расчетного ресурса. Недопустимо использование труб в других целях.

1.4 Трубы для паровых котлов и трубопроводов не ремонтпригодны.

1.5 К существующим опасностям и остаточным рискам, которые могут проявиться при эксплуатации изделий, относятся:

1.5.1 Разрушение изделий в сварном соединении при потере прочности вследствие:

- наличия дефектов в сварном соединении;
- недопустимого содержания основных легирующих элементов в металле шва;
- превышения допустимой нормы включений в структуре металла шва и околошовной зоны;
- превышение нормы поверхностных дефектов, несоответствия геометрических параметров сварных соединений;
- деформации изделия.

1.5.2 Разрушение труб для паровых котлов и трубопроводов при потере прочности вследствие недопустимого отклонения параметров сборочных труб, влияющих на безопасность:

- толщины стенки;
- наличия продольных и поперечных внутренних дефектов, расслоений по толщине стенки трубы;
- овальности.

1.6 Приведенные данные по нормативной базе на трубы являются общеинформационными. За детальной технической информацией следует обращаться к действующей технической документации на конкретные трубы.

1.7 Настоящее Руководство разработано в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» ТР ТС 032/2013.

1.8 ТОО «KSP Steel» гарантирует соответствие труб для паровых котлов и трубопроводов требованиям ТУ 14-3Р-55-2001 при соблюдении условий хранения, транспортирования и монтажа.

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 4 из 12
		Редакция 1.0

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня эксплуатации.

1.9 Данное Руководство размещено на интернет-ресурсе ТОО «KSP Steel», обязательно для исполнения Потребителями, и при необходимости, может входить в комплект поставки каждой партии труб ТОО «KSP Steel».

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Трубы по химическому составу должны соответствовать требованиям, указанным в таблиц 2.

Таблица 2 – Химический состав сталей

Марка стали	C, %	Si, %	Mn, %	Cr, %	Ni, %	Mo, %	V, %	Cu, %	S, %	P, %
20	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	Не более 0,25 $\pm 0,05$	Не более 0,25	--	--	Не более 0,30	Не более 0,025	Не более 0,030
15ГС	0,12-0,18	0,70-1,00	0,90-1,30	Не более 0,30 $\pm 0,05$	Не более 0,30	--	--	Не более 0,30	Не более 0,025	Не более 0,035
12Х1МФ	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	0,9-1,20 $\pm 0,1$	Не более 0,25	0,25-0,35	0,15-0,30	Не более 0,20	Не более 0,025	Не более 0,035
Допустимые отклонения	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$	---	---	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	---	---	---

2.1.2 Механические свойства металла труб при комнатной температуре должны соответствовать, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Механические свойства металла труб при комнатной температуре

Марка стали	Продольные образцы					Поперечные образцы				
	Временное сопротивление, σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, КСU, Дж/см ² (кгс/мм ²)	Временное сопротивление, σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, КСU, Дж/см ² (кгс/мм ²)
20	412-549 (42-56)	216 (22)	24	45	49 (5)	412-549 (42-56)	216 (22)	22	40	39 (4)
15ГС	Не менее 490 (50)	294 (30)	18	45	59 (6)	Не менее 490 (50)	294 (30)	16	40	49 (5)
12Х1МФ	441-637 (45-65)	274 (28)	21	55	59 (6)	441-637 (45-65)	274 (28)	19	50	49 (5)

2.1.3 Пределы текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Значения пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла

Марка стали	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²) не менее при температуре испытания, °С			Предел длительной прочности, Н/мм ² (кгс/мм ²) не менее при температуре испытания, °С							
				450		500		550		600	
	250	400	450	10 ⁵	2*10 ⁵	10 ⁵	2*10 ⁵	10 ⁵	2*10 ⁵	10 ⁵	2*10 ⁵
20	196 (20)	137 (14)	127 (13)	78 (8,0)	56 (5,7)	38 (3,9)	-	-	-	-	-
15ГС	245 (25)	167 (17)	127 (13)	98 (10,0)	56 (5,7)	-	-	-	-	-	-
12Х1МФ	-	216 (22)	206 (21)	-	-	167 (17,0)	135 (13,8)	97 (9,9)	82 (8,4)	55 (5,6)	45 (4,6)

Изготовитель гарантирует соответствие пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб без проведения испытаний. Указанные гарантии выдаются потребителю на основании проведения периодического контроля соблюдения технологии изготовления труб и контрольных испытаний пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб.

2.1.4 Остальные требования к качеству поверхности, производственному контролю предоставлены в ТУ 14-ЗР-5-2001.

2.2 Устройство и работа

Трубы для изготовления элементов котлов, трубопроводов пара и горячей воды должны соответствовать требованиям ТУ 14-ЗР-55-2001 и требованиям заказчика.

Если в техническом задании заказчик не оговорил расчетный или назначенный срок службы, расчетный ресурс, а также количество пусков-остановок (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 на весь срок службы.

Если трубы предназначены для трубопроводов или оборудования, которое будет работать в коррозионно-активной среде, то срок службы необходимо уменьшить 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.

3 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

3.1 Маркировка

3.1.1 Маркировка трубной продукции производится с целью приведения на каждом изделии данных, необходимых потребителю.

3.1.2 На трубную продукцию в условиях производства наносится маркировка краской и/или ударным способом на тело трубы. Каждый пакет продукции оснащается идентификационной биркой. Данные об изделии приводятся в единицах измерения СИ.

3.1.3 Каждая труба на расстоянии 200-300 мм от одного из концов должна иметь четкую маркировку, содержащую следующую информацию: товарный знак завода-изготовителя, клеймо технического контроля, марку стали, номер плавки, номер партии, номер трубы, дата изготовления.

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 6 из 12
		Редакция 1.0

3.1.4 На каждой трубе из марок сталей 20, 12Х1МФ, 15ГС, должна быть нанесена цветовая маркировка несмываемой краской в виде одной или двух продольных полос по всей длине трубы. Допускается нанесение цветовой идентификации одной или двумя цветовыми кольцевыми полосами через каждые 2 метра по длине трубы.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается нанесение цветовой идентификации кольцевыми полосами только по концам труб либо поставка труб без цветовой идентификации. Вид цветовой идентификации в зависимости от марки стали указан в таблице 5.

Таблица 5 – Цветовая идентификация труб в зависимости от марки стали

Марка стали	Цвет полосы
Ст.20	зеленая
20 (трубы горячедеформированные, изготовленные из недеформированной заготовки)	две полосы зеленого цвета
15ГС	коричневая
12Х1МФ	красная
12Х1МФ (трубы горячедеформированные, изготовленные из недеформированной заготовки)	Две полосы красного цвета

3.1.5 Идентификационная бирка должна содержать следующую информацию:

- наименование и товарный знак изготовителя;
- марка стали и способ выплавки;
- размера труб, точности изготовления, мерной длины, в мм;
- номера плавки, номера партии;
- массы в кг или тн;
- количество труб в штуках;
- номера заказа;
- номера технических условий.

3.2 Упаковка

3.2.1 Трубы упаковываются в пакеты обвязкой стальной лентой дважды не менее чем в четырех местах по длине пакета.

3.2.2 По дополнительному требованию потребителя трубы должны иметь на наружной поверхности временное консервационное покрытие, обеспечивающее необходимую противокоррозионную защиту поверхности труб. Способ консервации и расконсервации должен соответствовать ГОСТ 9.014.

3.2.3 Концы труб диаметром 108 мм и менее должны быть плотно закрыты специальными предохранительными заглушками. По требованию заказчика трубы могут поставляться без заглушек.

3.3 Партия готовых труб должна сопровождаться документом о приемочном контроле – сертификатом качества, удостоверяющем соответствие качества труб требованиям заказа и нормативной документации.

4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ

4.1 Ввод в эксплуатацию

Настоящий раздел 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.

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 7 из 12 Редакция 1.0
-----------------	--	----------------------------------

4.1.1 При погрузочно-разгрузочных работах для транспортирования труб следует руководствоваться схемами строповки, указанными на рисунке 1.

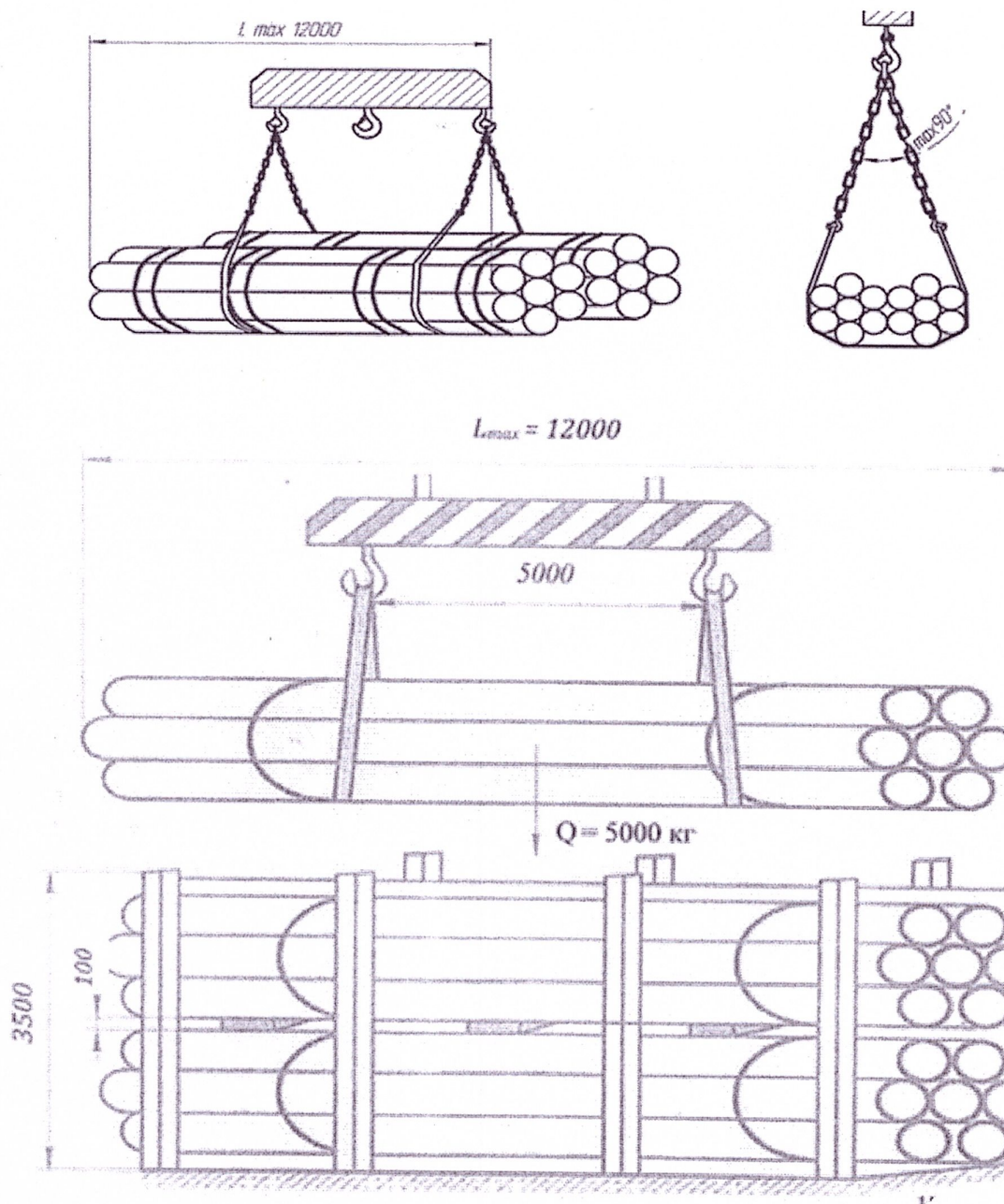


Рисунок 1 – Схема строповки и хранения труб

4.1.2 Персонал, выполняющий сварочные работы, должен соблюдать требования техники безопасности. Основной мерой по обеспечению безопасности является инструктаж персонала по охране труда и технике безопасности работы. Выполнение персоналом требований, указанных в настоящем разделе, обеспечивает уменьшение остаточных рисков до минимального уровня.

4.1.3 Сварка изделий средних и малых размеров в стационарных условиях должна производиться в специально оборудованных кабинах. Кабины должны быть с открытым верхом и выполнены из негорючих материалов. Площадь кабины должна быть достаточной для размещения

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 8 из 12
		Редакция 1.0

сварочного оборудования, стола, устройства местной вытяжной вентиляции, свариваемого изделия, инструмента. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост должна быть не менее 3 м.

4.1.4 Запрещаются! Несогласованные с изготовителем конструктивные переделки и изменения изделий, влияющие на безопасность эксплуатирующего персонала.

4.1.5 Недопустимы действия персонала, приводящие к авариям и инцидентам с причинением вреда:

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

4.2 Подготовка к монтажу и стыковке

4.2.1 Трубы для котлов и трубопроводов должны храниться в специальных стеллажах, установленных в крытых помещениях, исключающих попадание на труб атмосферных осадков.

4.2.2 При хранении труб их внутренняя полость должна быть защищена от попадания грязи и мусора.

4.2.3 При транспортировании механически обработанные кромки труб рекомендуется защищать от повреждений защитными приспособлениями.

4.2.4 Перед монтажом производят осмотр труб на наличие повреждений тела и кромок. Запрещается производить ремонт тела труб. Допускается устранение незначительных дефектов местной пологой зачисткой или сплошной шлифовкой. При этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна удалиться за минимальные допустимые значения.

4.3 Монтаж и демонтаж

4.3.1 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 свойства металла труб.

4.3.2 Для выполнения сварки должны использоваться исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение аттестованной технологии.

4.3.3 К производству работ по сварке и прихватке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства и имеющие удостоверения на право выполнения данных сварочных работ. Сварщики могут быть допущены только к сварочным работам тех видов, которые указаны в их удостоверении.

4.3.4 При демонтаже труб (изделий из труб) необходимо убедиться, что в трубопроводе отсутствует давление. Для этого охлаждают трубопровод до нормальной температуры, отсоединяют фланцы на трубопроводе и фланцы патрубков, разрезают корпус трубопровода на отдельные элементы с помощью газовой резки или шлифовальных угловых машин.

4.4 Эксплуатация

4.4.1 Эксплуатационные ограничения

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

400°C – для углеродистых и легированных кремнеймарганцовистых сталей;

450°C – для легированных хроммолибденовых и хроммолибденванадиевых сталей.

4.4.1.2 Срок службы изделий, в которых используются трубы, устанавливается организацией изготовителем и указывается в паспорте.

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 9 из 12
		Редакция 1.0

4.4.2 Требования безопасности при эксплуатации

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

4.4.2.2 Элементы, нагревающиеся более 40°C и доступные для прикосновения, должны иметь предупреждающий об опасности знак (ГОСТ Р 12.4.026).

4.4.2.3 **ЗАПРЕЩАЮТСЯ** любые несогласованные с организацией-разработчиком конструкторской документации на паровые котлы и трубопроводы, влияющие на безопасность эксплуатирующего персонала.

4.4.2.4 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.

4.5 Действия в экстремальных условиях

4.5.1 К авариям при эксплуатации трубопроводов пара горячей вод относятся разрушения и повреждения (разрывы) трубопроводов пара и горячей воды.

4.5.2 К инцидентам при эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды относятся: образование вздутий и трещин на стенках трубопроводов пара и горячей воды, вызвавшие остановку на ремонт.

4.5.3 При возникновении инцидента или аварии ответственный персонал должен немедленно сообщить об этом руководству, отключить поврежденный участок и принять меры по ликвидации возникшего инцидента или аварии в соответствии с планом ликвидации аварий.

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

4.6 Техническое освидетельствование

4.6.1 Контроль изделий в пределах срока службы проводят в соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 года № 188-V» (для потребителей в Республики Казахстан), на основании Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» для потребителей Российской Федерации.

4.6.2 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.

4.6.3 Качество основного металла и сварных соединений должно удовлетворять нормам оценки качества соответствующей нормативной документацией на изделия.

4.6.4 Критерии предельных состояний

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

$$(\delta/m) \times 100 \text{ и } (\delta/n) \times 100$$

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 10 из 12
		Редакция 1.0

4.6.4.2 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), при этом максимальный прогиб не превышает 5% при абсолютной его величине не более 5 мм.

4.6.4.3 Одиночные коррозионные язвы, эрозионные повреждения или раковины, глубиной менее 20% от номинальной толщины стенки элемента, но не более 2,5 мм, и максимальной протяженностью не более $0,25D$, обнаруженные в процессе контроля, допускается эксплуатировать без исправления. Одиночными считаются дефекты, расстояние между ближайшими кромками которых превышает 3-кратное значение максимального диаметра наибольшего из дефектов.

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

4.6.4.4 Подлежащие выборке дефекты необходимо зашлифовать с плавным округлением краев выборок и затем проконтролировать на отсутствие трещин методами цветной диагностики.

4.7 Меры безопасности при освидетельствовании

4.7.1 До начала осмотра следует проверить надежность отключения котла от действующих котлов.

4.7.2 Работы внутри котла должна выполнять бригада в составе не менее трех человек, прошедшие предварительный инструктаж.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Изделия, включающие в себя фрагменты труб для котлов и трубопроводов, утилизируются как лом черных металлов.

5.2 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.

6 УСТАНОВЛЕННЫЙ РЕСУРС И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие труб для паровых котлов и трубопроводов требованиям нормативно-технической документации в течение срока, оговоренного в контракте (договоре на поставку) при условии соблюдения потребителем процедур по эксплуатации и хранению труб, но не менее 12 месяцев со дня Поставки.

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 11 из 12
		Редакция 1.0

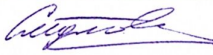
7 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РУКОВОДСТВА

ТУ 14-ЗР-55-2001	«Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов»
СТО ЦКТИ 10.003-2007	Трубопроводы пара и горячей воды тепловых станций
ТР ТС 032/2013	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
ГОСТ Р 12.4.026	Система стандартов безопасности. Цветовые сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
ГОСТ 10692-2015	Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Прием, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ТОО «KSP Steel»	Трубы для паровых котлов и трубопроводов. Руководство по эксплуатации	Страница 12 из 12
		Редакция 1.0

Лист согласования

**Трубы для паровых котлов и трубопроводов.
Руководство по эксплуатации
Редакция 1.0**

Должностные лица	Фамилия инициалы	Подпись	Дата
Разработано:			
Начальник технологического отдела трубопрокатного производства	Оспантаев М.К.		09.10.2020г
Согласовано:			
Директор по трубопрокатному производству	Дюсупов Д.Ж.		15.10.2020г
Заместитель директора трубопрокатного производства по технологии	Еремин И.Ю.		13.10.2020г