

Павлодарский филиал Товарищества с ограниченной
ответственностью «KSP Steel» (КейЭсПи Стил)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПФ ТОО «KSP Steel»
(КейЭсПи Стил)



А.Н. Мельниченко

2021 г.

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ
ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ
производства ТОО «KSP Steel»**

Обоснование безопасности ОБ №06-2021

Редакция 1.0

- ☒ ПОДЛИННИК
- ☐ КОНТРОЛИРУЕМАЯ КОПИЯ № ____
- ☐ НЕКОНТРОЛИРУЕМАЯ КОПИЯ

Павлодар, 2021г.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 2 из 23

Оглавление

Введение	3
1 Основные параметры и характеристики изделия	4
2 Общие принципы обеспечения безопасности изделия	9
3 Требования к надёжности изделия	10
4 Требования к персоналу (пользователю изделия)	11
5 Анализ риска применения (использования) изделия	11
6 Требования безопасности при вводе в эксплуатацию	13
7 Требования к управлению безопасностью при эксплуатации изделия	13
8 Требования к управлению качеством для обеспечения безопасности при эксплуатации изделия	13
9 Требования к управлению охраной окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации	14
10 Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации	14
11 Требования безопасности при утилизации изделия	14
Лист согласования	15
Информация о внесенных изменениях	16
Информация о проведении актуализации	16

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 3 из 16

Введение

Код ОКП (ТН ВЭД ТС)	7304399209, 7304399300, 7304399209, 7304399300, 7304599209, 7304599300
Наименование	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов
Область применения	Трубы предназначены для изготовления элементов котлов, трубопроводов пара и горячей воды, работают под давлением
Условия эксплуатации	- Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов марок сталей ст.20, ст.12Х1МФ, ст.15ГС с обычной/повышенной точности изготовления диаметром 60-273 мм толщиной стенки 5-40 мм по ТУ 14-3Р-55-2001. Рабочее давление: способность труб выдерживать гидравлическое давление обеспечивается технологией производства труб. Условия работы труб оговариваются в заказе. Рабочие среды: нефть, газ, смесь нефти и газа, их смесь с пластовой водой в различных соотношениях.
Сведения о разработчике	ПФ ТОО «KSP Steel» Юридический адрес: Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Майры, д. 39/1, 43.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 4 из 16

1 Основные параметры и характеристики изделия

1.1 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов (далее - трубы) предназначенные для изготовления и ремонта паровых котлов и трубопроводов с высокими и сверхкритическими параметрами пара.

1.2 Основные параметры.

1.2.1 Трубы соответствуют требованиям ТУ 14-3P-55-2001 и изготавливаются по маршрутному описанию процесса, технологическим картам и регламентам, утвержденным в установленном порядке.

1.2.2 Сортамент продукции, изготавливаемой в ТОО «KSP Steel», представлен 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 14-3P-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 Технические характеристики

1.2.1 Трубы по химическому составу должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 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 ±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 ±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 ±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	±0,01	±0,03	±0,02	---	---	±0,02	±0,02	---	---	---

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

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 5 из 16

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, КСУ, 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, КСУ, Дж/см ² (кгс/мм ²)
		Не менее					Не менее			
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)

1.2.3 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.

1.2.4 Остальные требования к качеству поверхности, производственному контролю предоставлены в ТУ 14-ЗР-55-2001.

1.3 Комплектность.

1.3.1 Комплектность поставки зависит от требований заказа.

1.3.2 Комплектность соответствует сопроводительным документам, удостоверяющим поставляемую продукцию (накладная, счет-фактура, спецификация, руководство по эксплуатации и т.п.).

1.3.3 Комплектность документации:

- паспорт на изделие – 1 экз. на партию труб;
- руководство по эксплуатации, наладке и техническому обслуживанию – 1 экз. на партию труб;

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 6 из 16

- копия обоснования безопасности – 1 экз.;
- разрешительная документация на изделие – 1 комплект на партию труб;
- чертежи, схемы, расчеты и другая документация в соответствии с договором поставки (контракта).

1.4 Показатели надежности.

1.4.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям ТУ 14-3Р-55-2001 при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортировки и хранения, установленных Руководством по эксплуатации труб для паровых котлов и трубопроводов.

1.4.2 Срок службы трубопровода из бесшовных стальных труб варьируется в зависимости от условий эксплуатации, физических и химических свойств транспортируемой среды, проекта на установку.

1.4.3 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям нормативно-технической документации в течение срока, оговоренного в контракте (договоре на поставку) при условии соблюдения процедур по эксплуатации и хранению труб.

1.5 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

1.5.1 Маркировка

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

1.5.1.2 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.

1.5.1.3 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.

1.5.1.4 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

1.5.1.5 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;

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 7 из 16

- массы в кг или тн;
- количество труб в штуках;
- номера заказа;
- номера технических условий.

1.5.2 Упаковка

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

1.5.2.2 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.

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

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

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 8 из 16

**Перечень стандартов и нормативно-технической документации, использованных при
испытании и производстве труб**

Обозначение документа
ТУ 14-3Р-55-2001 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов»
ГОСТ 7565-81 «Методы отбора проб для определения химического состава»
ГОСТ 10006-80 «Трубы металлические. Метод испытания на растяжение»
ГОСТ 9454-78 «Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах»
ГОСТ 10243-75 «Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры»
ГОСТ 8693-80 «Трубы металлические. Метод испытания на бортование»
ГОСТ 3845-75 «Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением»
ГОСТ 10692-2015 «Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Прием, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»
ГОСТ 9.014-78 «Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования»
ГОСТ 1778-70 «Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений»
ГОСТ 3728-78 «Трубы. Метод испытания на загиб»
ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна»
ГОСТ 5640-68 «Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты»
ГОСТ 8694-75 «Трубы. Метод испытания на раздачу»
ГОСТ 8695-75 «Трубы. Метод испытания на сплющивание»
ГОСТ 1012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»
ГОСТ 10145-81 «Металлы. Метод испытаний на длительную прочность»
ГОСТ 18895-97 «Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа»
ГОСТ 19040-81 «Трубы металлические. Методы испытания на растяжение при повышенных температурах»

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 9 из 16

2 Общие принципы обеспечения безопасности изделия

2.1 Основной принцип обеспечения безопасности - труба или изделие, изготовленное из трубы, должны обеспечить надежность и безопасность эксплуатации в течение назначенного срока службы.

2.2 На этапе проектирования и производства реализованы следующие общие принципы безопасности:

- принцип пассивной безопасности;
- принцип экологической безопасности;
- анализ возможных прогнозируемых рисков и имеющихся проектов поставки продукции по объектам-аналогам;
- учет недопустимого риска эксплуатации изделий;
- принцип эргономичности;
- принцип использования сырья, материалов и веществ при производстве труб, не угрожающих безопасности жизни и здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц, экологии;

- принцип обеспечения необходимого и достаточного уровня надежности изделий, который обеспечивается:

- 1) соответствием свойств показателям назначения и требованиям заказчика;
- 2) правильным применением марок сталей для изготовления трубы;
- 3) физико-химическими испытаниями образцов трубы;
- 4) применением технически обоснованных критериев качества, применяемых технологических процессов и операций.

2.2 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов соответствует требованиям ТУ 14-ЗР-55-2001, регламентирующих безопасность изготовления и эксплуатации данных труб.

2.3 Безопасность эксплуатации труб обеспечивается на этапе производства:

- соответствием свойств показателям назначения и требованиям заказчика;
- правильным применением марок сталей для изготовления трубы;
- физико-химическими испытаниями образцов трубы;
- применением технически обоснованных критериев качества, применяемых технологических процессов и операций.

2.4 Физико-химические испытания образцов труб производится в соответствии с требованиями стандартов на метод испытания по методикам завода-изготовителя, утвержденных в установленном порядке.

2.5 Технологические режимы изготовления выбраны в зависимости от свойств и параметров рабочей среды, и обеспечивает надежность функционирования трубопровода в рабочих условиях.

2.6 Материалы, применяемые при изготовлении труб, проходят входной контроль и проверку соответствия требованиям действующих стандартов по сертификатам заводов-изготовителей.

2.7 Технология изготовления труб обеспечивает отсутствие на поверхности труб заусенцев, острых кромок и прочих дефектов, представляющих опасность травмирования монтажного и обслуживающего персонала.

2.8 Технология изготовления труб обеспечивает герметичность и исключает пропуски рабочей среды, что достигается контролем герметичности методом гидравлического испытания каждой трубы.

2.9 На стадиях ввода в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации реализованы следующие принципы обеспечения безопасности:

- принцип распределения ответственности за обеспечение безопасности;

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 10 из 16

- принцип исключения ошибок при сборе оборудования, которые могут быть источником опасности;
- принцип обеспечения технического обслуживания с минимизацией риска для обслуживающего персонала;
- учет опасностей, связанных с явлениями усталости, старения, коррозии и износа;
- принцип обеспечения и контроля надежности персонала;
- принцип управления качеством при эксплуатации;
- принцип управления охраной окружающей среды;
- сбор данных и анализ информации по отказам изделий и ошибкам персонала.

3 Требования к надёжности изделия

3.1 Конструктивным способом обеспечения надежности является создание запаса прочности, обеспечивающего безотказную эксплуатацию труб при действующих на них нагрузках в течение всего срока службы.

3.2 Показатели надежности

Перечень показателей надежности, позволяющих обеспечить безопасность изделия за счет своевременного проведения регламентных работ по техническому обслуживанию, ремонту и выводу из эксплуатации, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование показателя	Значение
<i>Показатель безопасности</i>	
Средняя наработка на отказ, ч	Таблица 15 ТУ 14-3Р-55-2001

3.3 Показатели, характеризующие безопасность

Показатели, характеризующие безопасность, установлены для отказов изделия в отношении любого вида опасности, которые являются критичными. Перечень показателей, характеризующих безопасность, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели, характеризующие безопасность

Наименование показателя	Значение
Назначенный ресурс, ч	Таблица 15 ТУ 14-3Р-55-2001

3.4 Назначенные показатели устанавливают для обеспечения своевременного прекращения эксплуатации изделия в целях проведения экспертизы его промышленной безопасности по показателям долговечности.

При достижении назначенных показателей эксплуатации изделия должна быть прекращена независимо от его технического состояния. Дальнейшая эксплуатация изделия возможна только по решению организации, проводшей экспертное обследование в установленном порядке.

Вероятность безотказной работы по отношению к критическим отказам учитывает проектировщик промышленного объекта в декларации промышленной безопасности при оценке риска производственных процессов, в котором применяют изделие.

3.5 Критерии предельного состояния и отказа

Таблица 8 – Критерии предельного состояния и отказа

Наименование показателя	Значение
Критерий отказа	Нарушение прочности и герметичности
Критерий предельного состояния	Дефекты на наружной поверхности глубиной более 10% от номинальной толщины стенки для горячедеформированных труб

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 11 из 16

3.6 Конструктивные способы повышения надежности

Расчеты на прочность труб выполняют согласно РД 10-249-98 «Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды».

Расчетное давление при эксплуатации прямых труб определяется по формуле:

$$\rho = \frac{2S_R \times \varphi_w \times [\sigma]}{D_a - S_R},$$

где:

S_R – расчетная толщина стенки ($S_R = s$, где s – номинальная толщина стенки)

D_a – наружный диаметр;

φ_w – коэффициент прочности при ослаблении сварными соединениями ($\varphi_w = 1$)

$[\sigma]$ – номинальное допускаемое напряжение при расчетной температуре стенки.

3.2 Надёжность паровых котлов и трубопроводов складывается из надёжности корпуса трубы, марки стали, качества сварных соединений.

3.3 Надёжность тела трубы обеспечивается запасом прочности материала, который закладывается на стадии производства благодаря применению соответствующих технологических операций, строгому входному контролю на предприятии-изготовителе труб, гарантией предприятия-изготовителя, а также сертификатами и свидетельствами о государственной регистрации.

3.4 Надёжность соединений обеспечивается выбором расходных материалов, и оборудования, обеспечивающих герметичность сварных соединений, устойчивых к высокому давлению, температуре.

4 Требования к персоналу

4.1 К производству работ по сварке и прихватке изделий на месте эксплуатации допускаются сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного оборудования, действующими на законодательном уровне.

4.2 Требования, предъявляемые к профессиональным знаниям и навыкам рабочих, установлены в Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий, действующем на законодательном уровне.

4.3 К обслуживанию трубопроводов могут быть допущены лица, обученные по программе, согласованной в установленном порядке, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания трубопроводов.

5 Анализ риска применения (использования) изделия

5.1 Анализ риска включает в себя следующие основные этапы:

- 1) идентификацию опасностей;
 - 2) оценку риска;
 - 3) разработку рекомендаций по уменьшению риска.
- Оценка рисков представлена в таблице 9.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 12 из 16

Таблица 9 – Оценка рисков

Краткое наименование опасной ситуации и ее описание	Предположения относительно вероятности (причина опасной ситуации)	Предположения относительно вероятности (Защитные меры, предпринятые при конструировании, изготовлении и эксплуатации)	Рекомендуемые меры
Причинение вреда при разрушении деталей, вследствие потери прочности изделия	Недопустимые отклонения параметров труб (41/032): - наличие невыявленных дефектов в теле труб (продольные/поперечные дефекты, «расслоение»); - недопустимое отклонение параметров изделия, влияющих на безопасность (наружный диаметр, толщина стенки)	Степень вероятности низкая, так как продукция проходит 100% визуально-измерительный контроль, исправление допустимых дефектов, 100% контроль УЗК, 100% контроль гидравлические испытания, 100% контроль толщины стенки.	-
	Недостаточная пластичность, прочность, хрупкость и трещиностойкость труб (38,39/032): - несоответствие механических свойств; - снижение технологических свойств; - несоответствие макро- и микроструктуры	Степень вероятности низкая, т.к. контроль и испытания труб выполняется в объеме в соответствии с таблицей 18 ТУ 14-ЗР-55-2001	--
	Ошибочный расчет на прочность (13-14,16,19-20/032): - неверны методы расчета прочности; - неверно подобрано расчетное давление; - неверно задан запас прочности.	Степень вероятности низкая, т.к. должна производиться проверка проектной документации (расчетов)	--
	Использование материалов при изготовлении с характеристиками меньше расчетных (17,34/032)	Степень вероятности низкая, т.к. должен быть выполнен входной контроль материалов	--
	Отсутствие маркировки, обеспечивающей возможность идентификации с данными документации изготовителя (35/032)	Степень вероятности низкая, т.к. должен быть выполнен входной контроль материалов	--
	Отсутствие маркировки изготовителя на заготовке, в случае ее раскроя на части (36/032)	Степень вероятности низкая, т.к. заводом-изготовителем наносится цветовая идентификация марки стали по всей длине трубы согласно п.1.5.1.4	Усилить контроль за нанесением идентификации
Причинение вреда при разрушении деталей, вследствие потери прочности при разрушении режимов эксплуатации	Сочетание одновременного возникновения нагрузок (15/032)	--	Мониторинг условий эксплуатации
	Коррозионно-эрозионное воздействие (10/032)	Наличие эксплуатационной прибавки к толщине стенки труб	Техническое освидетельствование в процессе эксплуатации

По результатам оценки возникновения риска и оценки предпринимаемых мер для их устранения установлено, предпринимаемые меры для устранения указанных рисков эффективны, дополнительных мер не требуется.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 13 из 16

6 Требования к безопасности при вводе в эксплуатацию изделия

6.1 Безопасное выполнение сварочных работ требует строгого соблюдения работниками правил техники безопасности. Каждый работник должен хорошо знать и выполнять безопасные приемы работы.

6.2 Опасные факторы, возникающие при выполнении сварочных работ, перечислены ниже:

1) физические факторы

- движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки и материалы;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура поверхностей оборудования, материалов;
- повышенная температура воздуха рабочей среды;

через тело человека;

- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная яркость света;
- повышенный уровень ультрафиолетовой/инфракрасной радиации.

2) химические факторы (сварочные аэрозоли).

3) психофизические факторы (физические нагрузки, нервно-психические перегрузки).

7 Требования к управлению безопасностью при эксплуатации изделия

7.1 Техническое обслуживание

7.1.1 Контроль в пределах срока службы проводят в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением» или закона Республики Казахстан №188-V ЗРК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г.

7.1.2 Контроль включает:

- наружный осмотр (в процессе работы) периодически;
- наружный осмотр и гидравлическое испытание в составе трубопроводов – перед пуском в эксплуатацию после монтажа и ремонта.

7.1.3 Качество труб должно удовлетворять нормам оценки качества соответствующей нормативной документации на трубопроводы или установку.

7.2 Критерии предельных состояний установлены в таблице 8 настоящего обоснования безопасности.

8 Требования к управлению качеством для обеспечения безопасности при эксплуатации изделия

8.1 На время эксплуатации должен быть составлен график проведения осмотров, технического обслуживания и ремонта установки/трубопровода, утвержденный руководителем эксплуатирующей организации. Ремонт и техническое обслуживание рекомендуется приурочить к плановому обслуживанию.

8.2 Паспорт на установку/трубопровод должен содержаться в удовлетворительном состоянии.

8.3 Записи в паспорт должны вноситься лицом, ответственным за производственный контроль и безопасную эксплуатацию оборудования, либо сотрудником специализированной организации, разборчивым почерком чернилами синего или черного цвета.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 14 из 16

8.4 Перед началом работы с трубами для паровых котлов и трубопроводов, обслуживающий персонал должен пройти проверку в соответствии с требованиями п. 4.3 настоящего обоснования безопасности.

8.5 Необходимо своевременно проводить техническое обслуживание и ремонт.

8.6 При смене места установки трубы необходимо делать соответствующую запись в паспорте с указанием фактических параметров и условий эксплуатации.

8.7 Сведения о проведенном ремонте должны быть внесены в паспорт.

8.8 При выявлении дефектов, влияющих на безопасность эксплуатации, связанных с конструктивными решениями или методом изготовления труб, необходимо проинформировать предприятие-изготовитель по установленной форме.

9 Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации изделия

9.1 При установке труб на трубопровод существует вероятность попадания в окружающую среду фрагментов расходного материала при сварке, однако аккуратность в процессе установки, размещение в специально предназначенных помещениях, использование поддонов минимизируют вероятность нанесения вреда окружающей среде.

9.2 При работе в штатном режиме трубы для паровых котлов и трубопроводов не выделяют в окружающую среду потенциально опасных веществ. Безопасность применяемых материалов подтверждены сертификатами качества.

9.3 Для минимизации вероятности нанесения вреда окружающей среде при утилизации отработавших труб необходимо придерживаться указаний предприятия-изготовителя.

10 Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации

10.1 Для предотвращения аварий паропроводов, работающих при температуре, вызывающей ползучесть металла, организация обязана установить систематическое наблюдение за ростом остаточных деформаций. Это требование относится к паропроводам из углеродистой и молибденовой стали, работающим при температуре пара 450°C и выше, из хроммолибденовых и хроммолибденованадиевых сталей при температуре пара 500 °C и выше.

11 Требования безопасности при утилизации изделия

11.1 Утилизация труб после окончания срока эксплуатации включает в себя демонтаж с трубопровода, очистку, просушку, сортировку материалов. Утилизировать согласно рекомендациям предприятия-изготовителя, металлические части передать на предприятия по вторичной переработке металлов.

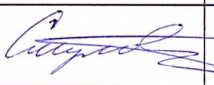
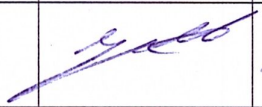
11.2 При демонтаже труб с трубопровода к обеспечению безопасности предъявляются те же требования, что и при установке перед пуском в эксплуатацию.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 15 из 16

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Обоснование безопасности ОБ №06-2021

«Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»

Должностные лица	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата
Разработано:			
Начальник технологического отдела трубопрокатного производства	Оспантаев М.К.		17.03.2021.
Согласовано:			
Директор трубопрокатного производства	Дюсупов Д.Ж.		19.03.2021.
Заместитель директора трубопрокатного производства по технологии	Еремин И.Ю.		19.03.2021.

ПФ ТОО «KSP Steel»	Обоснование безопасности «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для паровых котлов и трубопроводов производства ТОО «KSP Steel»	Редакция 1.0	ОБ №06-2021
			Страница 16 из 16

Информация о внесенных изменениях

№ изменения	№ и дата документа (приказ)	Дата введения изменения в действие

Информация о проведении актуализации

Дата ежегодной актуализации	Результаты актуализации	Фамилия, инициалы разработчика	Подпись разработчика

