

## **Изменение № 2 ГОСТ 17380–2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия**

Содержание. Исключить элемент «Приложение В»;  
дополнить элементом «Библиография».

Пункт 1.2. Заменить слова «PN ( $P_y$ ) до 16 МПа» на « $P_p$  до 32 МПа».

Пункт 1.3. Заменить слова «по PN ( $P_y$ ) – по 5.1.7 или 5.1.7.1» на «по  $P_p$  при температуре плюс 20°C – по 5.1.7».

Пункт 1.5. Заменить ссылки: 5.1.4.1 на 5.1.4, 6.4 на 6.6.4, 6.6.2 на 6.6.1;  
исключить ссылку на 5.1.8.

Раздел 2. Заменить ссылки:

«ГОСТ 2.101–68 Единая система конструкторской документации. Виды изделий» на «ГОСТ 2.101–2016 Единая система конструкторской документации. Виды изделий»;

«ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия» на «ГОСТ 1050–2013Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия»;

«ГОСТ 5520–79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия» на «ГОСТ 5520–(проект) Прокат листовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия»;

«ГОСТ 19281–89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия» на «ГОСТ 19281–2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия»;

«ГОСТ 28338-89 (ИСО 6708-80) Соединения трубопроводов и арматура. Проходы условные (размеры номинальные). Ряды» на «ГОСТ 28338 – 89 (ИСО 6708 – 80) Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды»;

дополнить ссылками:

«ГОСТ 166–89 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия»;

«ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия»;

«ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия»;

«ГОСТ 32528–2013 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия»;

«ГОСТ 33229–2015 Трубы для котельного и теплообменного оборудования. Технические условия. Часть 1. Трубы стальные бесшовные для работы под давлением не более 6,4 МПа и при температуре не выше 400 °С»;

исключить ссылки:

«ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия»;

«ГОСТ 26349-84 Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные. Ряды».

Пункт 3.1 дополнить терминами – 3.1.9 и 3.1.10:

«3.1.9 **класс прочности**: Обозначение уровня прочности трубы.

3.1.10 **типоразмер**: Деталь одного наружного диаметра, одной толщины стенки, одного радиуса поворота (для отводов), изготовленная из стали одного класса прочности или стали марки соответствующего класса прочности».

Пункт 3.2. Первое обозначение изложить в новой редакции:

« $P_p$  – рабочее давление»;

третье обозначение изложить в новой редакции:

«DN – номинальный диаметр по ГОСТ 28338»;

восьмое обозначение изложить в новой редакции:

« $T$  – толщина стенки деталей под присоединительный размер на торцах диаметра  $D$ »;

девятое обозначение изложить в новой редакции:

« $T_1$  – толщина стенки деталей под присоединительный размер на торцах диаметра  $D_1$ »;

десятое обозначение изложить в новой редакции:

« $T_B$  – толщина стенки деталей в неторцевых сечениях (соответствует толщине стенки исходной заготовки)»;

дополнить обозначениями:

« $c$  – ширина торцевого притупления;

$D_2, D_3, D_4$  – наружные диаметры детали в области волнистости (гофр);

$D_{max}$  – наибольший наружный диаметр;

$D_{min}$  – наименьший наружный диаметр;

$f$  – расстояние от внутренней поверхности детали до линии пересечения кромки с углом скоса  $\alpha$  и кромки с углом скоса  $\beta$ ;

$h_1$  – высота волнистости (гофр);

$l$  – шаг волнистости (гофр);

$n$  – коэффициент прочности деталей;

$O$  – относительная овальность;

$P$  – периметр детали в поперечном сечении;

$\pi$  – число Пи;

$\Delta T_p$  – толщина измерительной ленты рулетки;

$r_1, r_2$  – радиусы сопряжения поверхностей;

$T_3$  – толщина стенки заготовки для изготовления образцов;

$\alpha$  – угол скоса кромки торцев, выходящей на торцевое притупление;

$\beta$  – угол скоса кромки торцев, выходящей на наружную поверхность при толщине стенки детали свыше 20 мм;

$\rho$  – наименьший радиус кривизны заготовки перед правкой;

$\sigma_B$  – временное сопротивление;

$\sigma_{0,2}$  – предел текучести;

$\delta_5$  – относительное удлинение;

$\Delta\delta$  – значение деформации при правке;

$\psi$  – относительное сужение;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке внутренним давлением: 1,1 – для газообразных сред и 1,15 – для жидких сред;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению трубопровода»;

обозначения изложить в алфавитном порядке.

Пункт 4.1 изложить в новой редакции:

«4.1 Детали классифицируют по типам, исполнениям, условиям применения и эксплуатации, по маркам стали для исполнения 1 и маркам стали или классам прочности для исполнения 2».

Пункт 4.1.2 дополнить вторым и третьим абзацами:

«П р и м е ч а н и е – При заказе деталей для трубопроводов, подконтрольных органам надзора, в условном обозначении указывают букву «П» согласно ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378, ГОСТ 17379.

По условиям эксплуатации детали подразделяют на применяемые для трубопроводов:

- с температурой стенки трубопровода при эксплуатации минус 5 °С и выше;
- с температурой стенки трубопровода при эксплуатации ниже минус 5 °С».

Пункт 4.1.3 изложить в новой редакции:

«4.1.3 По маркам стали или классам прочности детали подразделяют в соответствии с таблицей 2»;

таблицу 2 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 2 – Классификация деталей по маркам стали и классам прочности

Исполнение деталей	Сталь		
	Марка	Обозначение стандарта	Класс прочности
1	TS4, TS9, TS10, TS18, TS32, TS34, TS37, TS43	ИСО 9329-1 [5], ИСО 9329-2 [6], ИСО 9329-3 [7]	-
	P5, P9, P18, P32, P34, P43	ИСО 9328-1 [2], ИСО 9328-2 [3], ИСО 9328-3 [4]	-

	E24-1, E24-2	ИСО 3183 [1]	-
2	10	ГОСТ 1050	K34
	20	ГОСТ Р 57423 [8]	K42
	10Г2	ГОСТ 1050	K43
	20ЮЧ	ТУ 14-3Р-54 [9]	K42
	15ГС	ГОСТ Р 57423 [8] ТУ 14-3Р-55 [10]	K50
	09Г2С	ГОСТ 19281	K48
	09Г2ФБ		K50
	10Г2С1		K46
	16ГС		K44
	17ГС		K46
	17ГС-У		K50
	17Г1С		K50
	17Г1С-У		K52
	10Г2ФБЮ		ТУ 0976-091-05757848-2012 [11]
-	-		K60
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается изменение класса прочности детали определенной марки стали в результате термодеформационного воздействия при технологическом переделе или термической обработке детали.</p> <p>2 Класс прочности детали устанавливается по результатам механических испытаний.</p> <p>3 По требованию заказчика допускается изготовление деталей с промежуточными классами прочности.</p>			

Пункт 4.1.3.1 дополнить словами: «в этом случае механические свойства деталей должны соответствовать требуемому классу прочности / категории прочности».

Пункт 4.2 дополнить вторым и третьим абзацами:

«Дополнительно к условным обозначениям деталей по вышеуказанным стандартам следует указывать температуру стенки детали при эксплуатации, если она ниже минус 5 °С.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается в обозначении деталей исполнения 2:

- дополнительно к марке стали или вместо нее указывать класс прочности детали;
- указывать толщину стенки заглушек и переходов в неторцевой части (для переходов толщину стенки указывать только для большего диаметра)».

Пункт 5.1.2 изложить в новой редакции:

«Разностенность, вмятины, риски, следы зачистки дефектов не должны выводить толщину стенки деталей за минимальное предельное значение».

Пункт 5.1.3. Рисунок 1 дополнить наименованием:

«Рисунок 1 – Предельные отклонения расположения поверхностей деталей»;

таблица 5. В столбце « $T$ ,  $T_1$ ,  $T_B$ , %» заменить значение «- 15,+ 30, но не более + 5 мм» на «- 15»;

добавить примечание к таблице 5:

«П р и м е ч а н и е – Отношение  $T_B/T$  не должно превышать 1,5».

Пункт 5.1.3.4 исключить.

Пункт 5.1.3.5. Рисунок 2 дополнить наименованием:

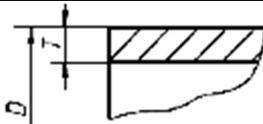
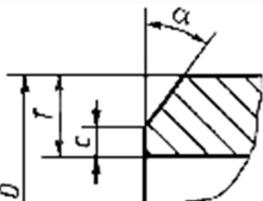
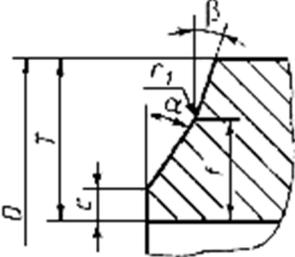
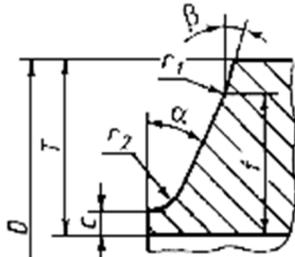
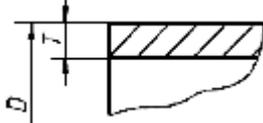
«Рисунок 2 – Волнистость (гофры)».

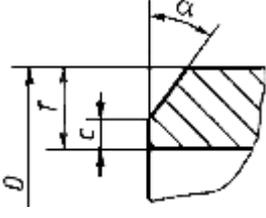
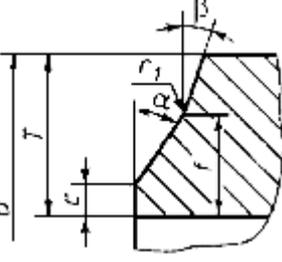
Пункт 5.1.3.6 дополнить словами после скобок: «высотой  $h_1$ ».

Пункт 5.1.4. Исключить слова «исполнения 1»;

таблицу 6 изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 6 – Форма кромок торцов деталей

$T$	Форма кромок	Размеры в миллиметрах					
		$\alpha$	$\beta$	$c_{\pm 0,8}$	$f$	$r_1$	$r_2$
Исполнение 1							
До 3,6 включ.		-	-	-	-	-	-
Св. 3,6 до 20,0 включ.		$30^{+5^\circ}$	-	1,6	-	-	-
Св. 20,0			$10^\circ \pm 1^\circ$		19	$\approx 3$	-
			$\approx 6$				
Исполнение 2							
До 5 включ.		-	-	-	-	-	-

Св. 5 до 16 включ.		$30^\circ \pm 3^\circ$	-	1,8	-	-	-
Св. 16		$16^\circ_{-5^\circ}$	$35^\circ_{-5^\circ}$	1,8	-	3min	-
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 По согласованию между изготовителем и потребителем (заказчиком) допускается изготавливать детали с другой формой кромок.</p> <p>2 Знак «-» означает отсутствие требований.</p>							

Подпункты 5.1.4.1, 5.1.4.2 исключить.

Подпункт 5.1.5. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Механические свойства деталей исполнения 2 должны быть не менее указанных в таблице 7»;

таблицу 7 изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а 7 – Механические свойства деталей

Класс прочности	Временное сопротивление <sup>1)</sup> $\sigma_b$ , Н/мм <sup>2</sup>	Предел текучести <sup>1)</sup> $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение <sup>1)</sup> $\delta_5$ , %	Отношение $\sigma_{0,2}/\sigma_b$ , не более	Относительное сужение <sup>1)</sup> $\Psi$ <sup>2)</sup> , %
K34	333	206	24	0,85	50
K36	343	213	24		
K38	372	235	22		
K42	410	245	21	0,87	60
K44	430	265			
K46	450	271			
K48	470	290			
K50	490	343	20	0,90	60
K52	510	353			
K54	530	373			
K56	550	390			
K60	590	460	18		

<sup>1)</sup> Для промежуточных классов прочности механические свойства устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком.

<sup>2)</sup> Значения относительного сужения  $\Psi$  считают факультативными (не являются браковочным признаком), определяют при периодических испытаниях и указывают в паспорте детали.

дополнить новыми абзацами в редакции:

«Ударная вязкость деталей толщиной стенки 6,0 мм и более должна быть не менее:

- 39 Дж/см<sup>2</sup> - всех деталей на образцах с U-образным надрезом;
- 34 Дж/см<sup>2</sup> - деталей трубопроводов, подконтрольных органам надзора, на образцах с V-образным надрезом.

По требованию заказчика могут быть установлены другие нормы ударной вязкости.

Ударная вязкость деталей с температурой стенки при эксплуатации минус 5 °С и выше оценивается при температуре испытаний:

- минус 5 °С – на образцах с V-образным надрезом,
- минус 40 °С – на образцах с U-образным надрезом.

Ударная вязкость деталей с температурой стенки при эксплуатации ниже минус 5 °С оценивается при температуре испытаний:

- минус 20 °С – на образцах с V-образным надрезом,
- минус 60 °С – на образцах с U-образным надрезом.

При необходимости заказчик может указать другие значения температуры испытаний на ударную вязкость (KCU, KCV).

Изготовитель может гарантировать соответствие деталей требованиям к ударной вязкости (KCU, KCV) без проведения испытаний на основании удовлетворительных результатов испытаний ударной вязкости (соответственно KCU, KCV) при более низкой температуре».

Пункт 5.1.7. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Детали должны выдерживать испытательное давление  $P_{пр}$ :

- исполнения 1 – по требованию заказчика;
- исполнения 2 – давлением  $P_{пр}=1,5P_p$ .

При этом давление  $P_p$  рассчитывают по следующей формуле

$$P_p = \frac{1,7R \cdot T_B}{\gamma_f \cdot (n \cdot D + T_B)} \quad (2)$$

где  $R = \min \{ \sigma_B / 2,33 \gamma_n ; \sigma_{0,2} / 1,5 \gamma_n \}$ ,

для DN 300 и менее:  $\gamma_n = 1,0$  при  $P_p \leq 20$  МПа;

$$\gamma_n = 1,05 \text{ при } 20 \text{ МПа} < P_p \leq 32 \text{ МПа};$$

для DN от 400 до 500:  $\gamma_n = 1,0$  при  $P_p \leq 15$  МПа;

$$\gamma_n = 1,05 \text{ при } 15 \text{ МПа} < P_p \leq 20 \text{ МПа};$$

$$\gamma_n = 1,1 \text{ при } 20 \text{ МПа} < P_p \leq 32 \text{ МПа};$$

для DN от 600 до 700:  $\gamma_n = 1,0$  при  $P_p \leq 10$  МПа;

$$\gamma_n = 1,05 \text{ при } 10 \text{ МПа} < P_p \leq 15 \text{ МПа};$$

$$\gamma_n = 1,1 \text{ при } 15 \text{ МПа} < P_p \leq 20 \text{ МПа};$$

$$\gamma_n = 1,15 \text{ при } 20 \text{ МПа} < P_p \leq 32 \text{ МПа};$$

для DN 800:  $\gamma_n = 1,0$  при  $P_p \leq 7,5$  МПа;  
 $\gamma_n = 1,05$  при  $7,5$  МПа  $< P_p \leq 10$  МПа;  
 $\gamma_n = 1,1$  при  $10$  МПа  $< P_p \leq 15$  МПа;  
 $\gamma_n = 1,15$  при  $15$  МПа  $< P_p \leq 20$  МПа;

$n$  – коэффициент прочности деталей, принимаемый по таблице 8».

Пункт 5.1.7.1 исключить.

Пункт 5.1.7.2. Заменить «PN ( $P_y$ )» на « $P_p$ ».

Пункт 5.1.8 исключить.

Пункт 5.2.2. Изложить в новой редакции:

«5.2.2 Детали исполнения 2 из определенной марки стали рекомендуется изготавливать из полуфабрикатов в соответствии с таблицей 9, при отсутствии требований к марке стали химический состав стали выбирает изготовитель с учетом обеспечения требований к механическим свойствам детали соответствующего класса прочности.

Для изготовления деталей для трубопроводов с температурой стенки при эксплуатации ниже минус 5 °С должны использоваться полуфабрикаты из низколегированных сталей.

Примечание – Полуфабрикаты из углеродистых сталей (или классом прочности до К42 включительно) предназначены только для применения на трубопроводах с температурой стенки при эксплуатации минус 5 °С и выше»;

таблицу 9 изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а 9 – Полуфабрикаты для изготовления деталей исполнения 2

Тип детали	Полуфабрикат		Сталь		
	Вид	Обозначение стандарта	Марка	Обозначение стандарта	
Отводы, тройники, переходы	Трубы	ГОСТ 8731 ГОСТ 32528	10; 20	ГОСТ 1050	
			09Г2С; 17ГС-У; 17Г1С-У; 10Г2ФБЮ	ГОСТ 19281	
			10Г2	ГОСТ 1050	
		ГОСТ 8733	ГОСТ 8733	10; 20	ГОСТ 1050
				10Г2	ГОСТ 1050
		ГОСТ 550	ГОСТ 550	10; 20	ГОСТ 1050
				10Г2	ГОСТ 1050
		ТУ 14-3Р-54 [9]	ТУ 14-3Р-54 [9]	20ЮЧ	ТУ 14-3Р-54 [9]
		ГОСТ 33229	ГОСТ 33229	10; 20	ГОСТ 1050
		ГОСТ Р 57423 [8]	ГОСТ Р 57423 [8]	20	ГОСТ Р 57423 [8]
ТУ 14-3Р-55 [10]	ТУ 14-3Р-55 [10]	15ГС	ТУ 14-3Р-55 [10]		
ГОСТ 33229	ГОСТ 33229	20	ГОСТ 1050		
		09Г2С	ГОСТ 19281		
Переходы, за-	Листовой прокат	ГОСТ 16523	10; 20	ГОСТ 1050	
		ГОСТ 1577	20		

глушки	ГОСТ 5520	09Г2С; 16ГС;	ГОСТ 5520
	ГОСТ 17066	17ГС; 17Г1С;	ГОСТ 19281
	ГОСТ 19281	10Г2С1	
	ГОСТ 17066	17ГС-У;	ГОСТ 19281
	ГОСТ 19281	17Г1С-У; 10Г2ФБЮ	
	ТУ 0976-091-05757848-2012 [11]	10Г2ФБЮ	ТУ 0976-091-05757848-2012 [11]

Пункт 5.4.1. Третье перечисление дополнить словами: «и (или) класс прочности»;  
добавить четвертым перечислением:

«- температуру стенки при эксплуатации, если она ниже минус 5 °С».

Пункт 5.4.6 изложить в новой редакции:

«Глубина маркировки ударным способом не должна превышать 0,2 мм».

Пункт 5.5. Первое предложение дополнить после слов «должны обеспечивать» словами:  
«сохранность соединительных деталей».

Пункт 6.1. Заменить слова «приемосдаточные» на «приемо-сдаточные».

Пункт 6.2 изложить в новой редакции:

«6.2 Типовые испытания проводят при внесении изменений в технологический процесс изготовления деталей в части применяемых полуфабрикатов (вид, типоразмер, марка стали) и вида термической обработки».

Пункт 6.2.1.1. Заменить ссылки: «5.1.8» на «5.1.7», «таблица 7» на «таблица 2»;

после слов «марок стали» дополнить словами: «или класса прочности»;

в третьем перечислении заменить слова: «деталей» на «тройников», «типовой детали» на «типового тройника»;

дополнить вторым абзацем:

«Допускается для геометрически идентичных деталей, но разных классов прочности или разных марок стали, гарантировать давление гидроиспытания прямо пропорционально свойствам при растяжении (отношению временных сопротивлений рассматриваемой и типовой деталей) при условии, что отношение нормативных значений предела текучести к временному сопротивлению для этих классов прочности не более 0,84».

Пункт 6.3. Заменить слова «приемосдаточные» на «приемо-сдаточные»;

заменить ссылку: «5.1.4.1» на «5.1.4».

Пункт 6.3.2, таблица 10; пункт 6.5 (два раза); пункт 6.6.3: заменить «PN» на « $P_p$ ».

Пункт 6.5. Заменить ссылку «5.1.4.1» на «5.1.4».

Пункт 6.6.1. Для  $T_3$  после слова «заготовки» дополнить «для изготовления образцов».

Подпункты 6.6.2, 6.6.2.1 исключить.

Пункт 6.6.3. Второй абзац исключить.

Пункт 6.6.4 изложить в новой редакции:

«Значения механических свойств определяют как среднее арифметическое из результатов испытаний трех образцов.

На двух образцах снижение значения ударной вязкости относительно значений, указанных в таблице 7, не допускается, для одного образца допускается снижение не более, чем на 10 Дж/см<sup>2</sup>.

Допускается распространение результатов механических испытаний:

- на тройники, имеющие одинаковые с испытанным тройником диаметр и толщину стенки магистрали, но разные диаметры и толщины стенок ответвлений;

- на переходы, имеющие одинаковые с испытанным переходом больший диаметр и толщину стенки, но разные меньшие диаметры и толщины стенок».

Пункт 6.8. Дополнить вторым абзацем:

«При получении неудовлетворительных результатов механических испытаний допускается повторная термическая обработка деталей с предъявлением их к приемке, как новой партии».

Пункт 7.1.2. Заменить ссылку: «5.1.4.1» на «5.1.4».

Подпункт 7.1.2.1. После слов «в одном сечении» дополнить словами «во взаимно перпендикулярных направлениях».

Пункт 7.1.2 дополнить подпунктом – 7.1.2.2:

«7.1.2.2 Наружный диаметр деталей менее 426 мм контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166.

Наружный диаметр деталей свыше 426 мм контролируют измерением периметра рулеткой по ГОСТ 7502 с последующим расчетом по формуле:

$$D = \frac{P}{\pi} - 2\Delta T_p - 0,2 \quad (5)$$

где  $P$  – периметр детали в поперечном сечении, мм;

$\pi$  – число Пи, принятое равным 3,1416;

$\Delta T_p$  – толщина измерительной ленты рулетки, мм;

0,2 – погрешность при измерении периметра детали за счет перекоса ленты, мм».

Пункт 7.1.4. Заменить ссылку: «5.1.8» на «5.1.7».

Пункт 9.1.1. В последнем предложении заменить слова «по 5.1.5, 5.1.7 и 5.1.8» на «по 5.1.5 и 5.1.7».

Приложение А. Заменить «PN» на « $P_{пр}$ » (два раза);

Заменить размерность для  $\sigma_B$  и  $\sigma_{0,2}$  с «МПа» на «Н/мм<sup>2</sup>»;

сноска 1): «10 МПа» заменить на «15 МПа»;

примечанию присвоить номер «1»;

дополнить вторым примечанием в редакции:

«2 По требованию заказчика в паспорте указывается  $P_p$ .»

Приложение Б. Пункты Б.1, Б.5. Заменить ссылку: «5.1.8» на «5.1.7» (два раза).

Приложение В. Изложить в виде элемента стандарта «Библиография» в новой редакции:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| [1] ИСО 3183-2012              | Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные для систем трубопроводного транспорта   |
| [2] ИСО 9328-1:2011            | Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Общие требования  |
| [3] ИСО 9328-2:2011            | Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с заданными свойствами для повышенной температуры |
| [4] ИСО 9328-3:2011            | Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые стали, нормализованные                                     |
| [5] ИСО 9329-1:89              | Трубы стальные бесшовные напорные. Технические условия поставки. Часть 1. Нелегированные марки стали с заданными характеристиками при комнатной температуре                           |
| [6] ИСО 9329-2:97              | Трубы стальные бесшовные напорные. Технические условия поставки. Часть 2. Нелегированные и легированные марки стали с заданными характеристиками при повышенной температуре           |
| [7] ИСО 9329-3:97              | Трубы стальные бесшовные напорные. Технические условия поставки. Часть 3. Нелегированные и легированные марки стали с заданными характеристиками при пониженной температуре           |
| [8] ГОСТ Р 57423 – 2017        | Трубы для котельного и теплообменного оборудования. Часть 2. Трубы стальные бесшовные для работы под давлением более 6,4 МПа и при температуре выше 400 °С. Технические условия       |
| [9] ТУ 14-3Р-54-2001           | Трубы стальные бесшовные горячедеформированные из стали марки 20ЮЧ  |
| [10] ТУ 14-3Р-55-2001          | Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов   |
| [11] ТУ 0976-091-05757848-2012 | Прокат листовой горячекатаный из стали марки 10Г2ФБЮ для изготовления соединительных деталей для газонефтепроводов  |