

ОКП 138100

Общество с ограниченной ответственностью
«ТрубПром»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ТрубПром»

[Handwritten signature]

В.И. Чуманов

2014 г.



ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ
ДИАМЕТРОМ ОТ 630 ММ ДО 1820 ММ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ФУТЛЯРОВ (КОЖУХОВ)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1381-002-18014273-2014

(Вводятся впервые)

Держатель подлинника: ООО «ТрубПром»

Дата введения:

Срок действия:

СОГЛАСОВАНО

Член правления, начальник
Департамента ОАО «Газпром»
[Handwritten signature]
О.Е. Аксютин



«07» июня 2015 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник производства
ООО «ТрубПром»

[Handwritten signature] В.В. Дудченко

«___» _____ 2014 г.

Заместитель Генерального
директора по науке
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,



[Handwritten signature] В.Н. Воронин

2014 г.

С.В. Алимов

В.А. Егоров

[Handwritten signatures]
Т.С. Есиев

Изн. № полл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Полп. и дата
Изн. № публ.	Полп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	8
3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	8
4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.....	10
5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	12
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень нормативной документации	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Нормы разработки труб по дефектам сварных швов и основного металла попериметру концов труб, выявляемых неразрушающими методами контроля.....	14
Лист регистрации изменений	15

Инв. № полл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014				Лит.	Лист	Листов
						ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ДИАМЕТРОМ ОТ 630 ММ ДО 1820 ММ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ФУТЛЯРОВ (КОЖУХОВ)				А	2	16
										ООО «Трубпром»		

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные электросварные диаметром 630, 720, 820, 1020, 1220, 1420, 1620, 1720, 1820 мм предназначенные для изготовления защитных футляров (кожухов) переходов трубопроводов через автомобильные и железные дороги, (именуемые в дальнейшем по тексту «трубы»).

Трубы изготавливают из листового проката классов прочности К48-К60 по техническим требованиям заводов-изготовителей. Изготовитель проката документально подтверждает требуемые характеристики стали, а изготовитель труб осуществляет входной контроль и проверку закупаемых материалов для изготовления труб.

Трубы изготавливают прямошовными выполненными дуговой сваркой под флюсом:

- с одним продольным швом – для труб диаметром 630 мм;
- с двумя продольными швами – для труб диаметром 720, 820, 1020, 1220, 1420 мм;
- с тремя продольными швами – для труб диаметром 1620, 1720, 1820 мм.

Допускается изготовление труб с одним поперечным (кольцевым) швом.

Примеры записи продукции в документации и/или при заказе.

Труба наружным диаметром 1820 мм толщиной стенки 25,0 мм класса прочности К60, для изготовления защитных футляров (кожухов) по ТУ 1381-002-18014273-2014:

«Труба - 1820×25,0 – 3Ф – К60 ТУ 1381-002-18014273-2014».

Труба наружным диаметром 1220 мм, толщиной стенки 12,4 мм класса прочности К52, для изготовления защитных футляров (кожухов) по ТУ 1381-002-18014273-2014:

«Труба 1220×12,4 – 3Ф – К52 ТУ 1381-002-18014273-2014».

Изготавливаемые трубы могут быть поставлены с наружным антикоррозионным покрытием по отдельным техническим условиям, согласованным в установленном порядке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014					Лист
										3

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Размеры труб.

Размеры труб должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм	Длина труб, м
630, 720, 820, 1020, 1220, 1420, 1620, 1720, 1820.	10,0 – 25,0 *	3,0 – 12,0

*толщина стенки указывается в заказе

1.2 Предельные отклонения от номинальных размеров труб:

- по наружному диаметру концов труб на длине не менее 200 мм от торца $\pm 1,6$ мм;
- по наружному диаметру корпуса труб $\pm 3,0$ мм.

1.3 Овальность концов труб с толщиной стенки до 20 мм включительно не должна превышать 1% номинального наружного диаметра, а с толщиной стенки свыше 20 мм – 0,8% номинального наружного диаметра. Величина овальности концов труб с толщиной стенки менее 0,01 номинального наружного диаметра (тонкостенных) устанавливается по согласованию производителя с заказчиком.

1.4 Нижнее предельное отклонение по толщине стенки не должно превышать 5% номинальной толщины для труб с толщиной стенки до 16 мм включительно; 0,8 мм – для труб с толщиной стенки свыше 16 мм до 25 мм включительно.

Верхнее предельное отклонение по толщине стенки не должно превышать 0,8 мм для труб с толщиной стенки до 12 мм включительно, 1,0 мм - для труб с толщиной стенки свыше 12 мм до 15 мм включительно, 1,3 мм - для труб с толщиной стенки свыше 15 мм до 20 мм включительно, 1,5 мм - для труб с толщиной стенки свыше 20 мм.

Предельные отклонения по толщине стенки труб для горячекатаных и нормализованных сталей должны соответствовать требованиям ГОСТ 19903 и технических условий на листовую прокат для максимальной ширины нормальной точности.

1.5 Кривизна труб не должна превышать 1,5 мм на 1 м длины. Общая кривизна не должна превышать 0,2% длины трубы.

1.6 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Косина реза не должна превышать 1,6 мм. Обеспечение этой величины гарантируется конструкцией оборудования.

1.7 Трубы должны иметь фаску под углом 30° (минус 5°) и величину притупления фаски $(1,8 \pm 0,8)$ мм при толщине стенки до 15 мм включительно. При толщине стенки свыше 15 мм размеры фаски должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2 и на рисунке 1. Допускается увеличение величины притупления до 4 мм на расстоянии 40 мм в обе стороны от оси шва.

Фаска снимается механической резкой. Шлифование или опиловка для обеспечения соответствия фаски и притупления указанным требованиям не допускаются. Допускается удаление заусенцев механическим шлифованием без нарушения величины притупления.

Таблица 2 – Размер «В» разделки кромок под сварку

В миллиметрах

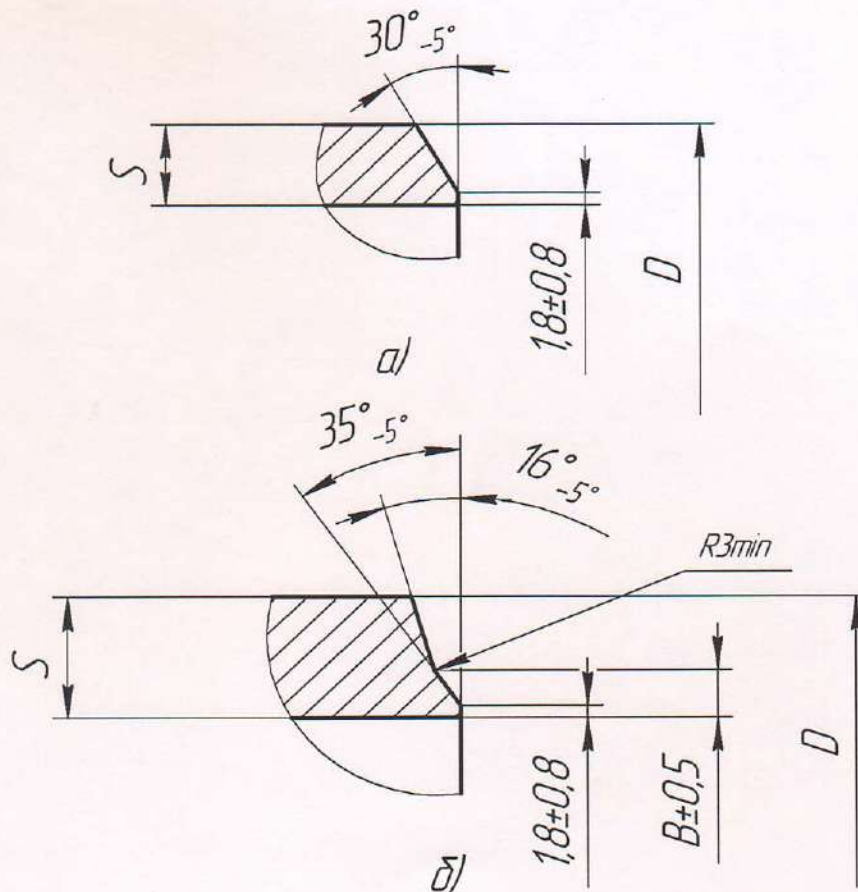
S	B
Св. 15,0 до 19,0 включ.	9,0
Св. 19,0 до 21,5 включ.	10,0
Св. 21,5	12,0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата	

ТУ 1381-002-18014273-2014

Лист

4



а) при номинальной толщине стенки S до 15,0 мм включительно;
 б) при номинальной толщине стенки S свыше 15,0 мм (см. таблицу 4)
 Рисунок 1 – Форма и размеры разделки торцов труб

1.8 Наружное и внутреннее усиление концевых участков продольных швов труб должно быть удалено до остаточной высоты 0,0 - 0,5 мм на расстоянии 150-170 мм, при этом должен быть обеспечен плавный переход от металла трубы к усилению продольного шва.

Задир (зарез) тела трубы, полученный при снятии усиления, не допускается.

1.9 Смещение осей наружного и внутреннего сварных швов на торцах труб должно быть не более 3,2 мм. Перекрывание швов должно быть не менее 1,5 мм, что обеспечивается технологией сварки труб.

1.10 Отклонение профиля наружной поверхности трубы, в том числе в области сварного соединения, от окружности номинального диаметра на участке дуги периметра длиной 200 мм не должно превышать 0,15% номинального наружного диаметра трубы, но не более 2,0 мм. Кольцевое притупление в этом месте должно соответствовать требованиям 1.7.

1.11 Смещение свариваемых продольных кромок не должно превышать 10% номинальной толщины стенки трубы, но не более 3,0 мм. Величина смещения измеряется с точностью до 0,1 мм.

1.12 Ширина усиления сварных швов не должна превышать:

- для труб с толщиной стенки до 10 мм включительно – 20 мм;
- для труб с толщиной стенки свыше 10 мм до 16 мм включительно – 25 мм;
- для труб с толщиной стенки свыше 16 мм до 24 мм включительно – 30 мм;
- для труб с толщиной стенки свыше 24 мм – 35 мм;

В местах ремонта сварных соединений допускается увеличение ширины шва на 5 мм.

1.13 Трубы изготавливают из низколегированного листового проката, поставляемого в горячекатаном состоянии, после контролируемой прокатки или нормализующей прокатки,

Инв. № полл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014				Лист
									5

контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением, а также в термически обработанном состоянии по режимам завода-изготовителя.

Каждый стальной лист на заводе-изготовителе металла подвергается ультразвуковому контролю. В листе не допускаются расслоения размером свыше 10 см². Допустимая частота дефектов размером от 1 см² до 10 см² – не более 10 на 1 м², а отнесенная к общей поверхности листа – не более 5 на 1 м².

Два близко расположенных дефекта размером от 1 см² до 10 см², расстояние между краями которых меньше, чем самый большой размер самого маленького дефекта, рассматривается как один дефект.

В случае более чем двух близко расположенных дефектов, они должны быть разбиты попарно и измерены парами.

Выход расслоений любого размера на кромки листа при визуальном контроле не допускается.

1.14 Химический состав стали по анализу ковшевой пробы должен соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав стали по анализу ковшевой пробы

класс прочности	Массовая доля элементов, %					
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si	Сера S	Фосфор P	Ниобий Nb
	не более					
K48	0,18	0,80	1,70	0,025	0,015	0,012
K52	0,18	1,70	0,65	0,017	0,030	0,11
K55	0,17	1,80	0,65	0,009	0,025	0,11
K56	0,16	1,80	0,45	0,009	0,025	0,11
K60	0,15	1,86	0,45	0,008	0,025	0,11

Примечания:

1. В сталях допускается массовая доля хрома, никеля и меди не более 0,35 % каждого, при этом их суммарная массовая доля должна быть не более 0,60 %.
2. Допускается массовая доля молибдена до 0,38 %.
3. Массовая доля остаточного азота не более 0,012 %.
4. Массовая доля титана не более 0,045 %; массовая доля алюминия не более 0,06 %.
5. Суммарная массовая доля ванадия, ниобия и титана должна быть не более 0,16 %.

1.15 Эквивалент углерода CE (IIV) каждой плавки стали должен быть не более 0,43%, CE (P_{cm}) не должен превышать 0,24%.

1.16 Механические свойства основного металла труб при испытаниях на растяжение на образцах, вырезанных в поперечном направлении, должны быть не ниже норм, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Механические свойства основного металла труб при испытаниях на растяжение

Класс прочности	Временное сопротивление (предел прочности), σ _b МПа	Предел текучести, σ _{п0,5} МПа	Относительное удлинение δ ₅ , %
	не менее		
K48	470	290	20
K52	510	363	20
K55	540	402	20
K56	550	432	20
K60	590	480	20

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 1381-002-18014273-2014

Лист
6

Примечания:

1. Предел текучести $\sigma_{т0,5}$ – условный, с допуском на величину полной деформации 0,5 % по ГОСТ 1497.
2. В продольном направлении допускается снижение временного сопротивления не более чем на 5% относительно норм, установленных для поперечных образцов.
3. Величина временного сопротивления в продольном направлении может гарантироваться заводом-изготовителем труб без проведения испытаний.
4. Максимальные значения временного сопротивления не должны превышать минимальные значения более, чем на 118 МПа.

1.17 Отношение предела текучести к временному сопротивлению основного металла труб не должно превышать 0,90.

1.18 Ударная вязкость основного металла труб и сварного соединения на образцах с U-образным надрезом должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб на образцах с U-образным надрезом.

Номинальная толщина стенки труб, мм	Ударная вязкость (КСУ), Дж/см ²	
	Основной металл труб, образцы типа 1 по ГОСТ 9454, не менее	Сварное соединение (металл шва и линия сплавления), образцы типа VI по ГОСТ 6996, не менее
От 10 до 15 вкл.	39,2	29,4
Св. 15 до 25 вкл.	49,0	39,2

Примечания:

1. Температура испытаний принимается:
 - для труб классов прочности К48 и К52 минус 40 °С;
 - для труб классов прочности К54 – К60 минус 60 °С.
2. Величина ударной вязкости определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 5,0 Дж/см²

1.19 Качество поверхности основного металла труб должно соответствовать требованиям ГОСТ 14637.

На наружной и внутренней поверхности основного металла и торцах труб не должно быть трещин, плен, задиров, закатов, расслоений, открывшихся пузырями-вздутиям, вкатанной окалины и неметаллических включений.

1.20 Концевые участки труб на длине не менее 40 мм должны быть проверены по всему периметру ультразвуковым контролем на наличие расслоения. На этих участках не допускаются расслоения, оговоренные в приложении Б.

1.21 Трубы изготавливают с одним, двумя или тремя продольными двухсторонними швами, выполненными автоматической дуговой сваркой под флюсом.

1.22 Временное сопротивление разрыву сварного соединения должно быть не менее норм по аналогичному показателю для основного металла с учетом направления прокатки.

1.23 Твердость основного металла, зоны термического влияния и металла сварного шва должна быть не более 260 HV10.

1.24 Сварные швы труб должны быть плотными, без непроваров, трещин, свищей, наплывов, резких сужений и усадочных рыхлостей. Форма валика сварного шва должна иметь плавные переходы к основному металлу.

Начальные участки продольных швов и концевые кратеры должны быть полностью удалены.

Допускается заварка кратеров, получающихся при прекращении и возобновлении сварки в середине трубы, но не ближе 350 мм от торцов. Допускаются подрезы глубиной до 0,4 мм, не совпадающие по внутренней и наружной поверхности.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381-002-18014273-2014

Лист

7

Не допускаются следы усадки металла по оси шва на концевых участках внутренних сварных швов длиной 150 мм.

1.25 Сварные швы должны быть подвергнуты 100% контролю неразрушающими методами согласно нормам, приведенным в приложении Б.

1.26 Участки шва, на которых обнаружены недопустимые дефекты, подлежат ремонту путем удаления дефекта и последующей заварки. Участки швов с обнаруженными трещинами должны быть вырезаны.

Концевые участки швов длиной 350 мм от торца трубы ремонту сваркой не подвергаются.

Ремонтные швы должны быть длиной не менее 50 мм и не более 300 мм. Расстояние между смежными ремонтными участками сварных швов должно быть не менее 500 мм. Максимально допустимое количество ремонтных участков продольного сварного шва трубы, отремонтированных путем удаления дефектов и последующей заварки - 4.

Суммарная протяженность участков продольных швов, отремонтированных путем удаления дефектов и последующей заварки, не должна превышать 5% длины каждого продольного двухстороннего шва.

Не допускается повторный ремонт сваркой одного и того же участка сварного шва и ремонт сваркой в одном сечении швов с наружной и внутренней поверхности трубы.

Участки швов, отремонтированные путем удаления дефекта и последующей заварки, должны быть проконтролированы неразрушающими методами

1.27 Сварные швы должны выдерживать испытания на загиб. Угол загиба должен быть не менее 180°.

1.28 По требованию потребителя каждая труба должна быть подвергнута испытанию гидравлическим давлением по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 20 с.

Расчетное давление гидравлического испытания P в МПа определяется по формуле:

$$P = \frac{2 \times R \times S \min}{D_n - 2S \min}, \quad (1)$$

где R - допустимое напряжение в стенке трубы, равное 0,90 от нормативного предела текучести $\sigma_{п0,5}$ (Н/мм²);

$S \min$ - минимальная толщина стенки трубы, мм;

D_n - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

1.29 Контроль торцов труб осуществляется капиллярным методом.

1.30 Остаточная намагниченность на концах труб не должна превышать 3,0 мТл (30 Гс).

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Трубы при условии соответствия сортаменту и техническим требованиям настоящих технических условий не являются опасными для людей и окружающей среды и не угрожают здоровью, не загрязняют атмосферу, не вызывают возгорание.

2.2 Конструкция и эксплуатационные характеристики труб соответствуют требованиям стандартов системы безопасности - ГОСТ 12.0.001, ГОСТ 12.1.003 - ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.008.

2.3 Требования безопасности, пожарная безопасность и охрана окружающей среды при производстве труб изложены в приложении Д.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Трубы принимаются партиями.

3.1.1 В партию труб входят трубы одного размера, одной марки стали, класса прочности. Количество труб в одной партии должно быть не более 50 штук.

По требованию заказчика приемка труб производится с участием организации, осуществляющей выходной контроль в интересах заказчика. Факт приемки продукции

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № дубл.	Инв. № полл.	Взам. инв. №	Полп. и дата	Полп. и дата	ТУ 1381-002-18014273-2014	Лист
											8

подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей контроль, в каждом официальном экземпляре сертификата качества, оформленного производителем.

3.1.2 Поставка труб производится по теоретической массе. Теоретическая масса одного погонного метра трубы $M_{тм}$ в кг/м определяется по формуле:

$$M_{тм} = 0,001 \times \pi \times \rho \times (D_n - S_n) \times S_n \times 1,01 \quad , \quad (2)$$

где $\pi = 3,1416$;

ρ - плотность стали, $\rho = 7,85 \text{ г/см}^3$;

D_n - номинальный наружный диаметр трубы, мм;

S_n - номинальная толщина стенки трубы, мм;

1,01- коэффициент, учитывающий массу усиления сварного шва.

3.2 Для проверки соответствия труб требованиям настоящих технических условий проводится входной контроль листового проката и приемо-сдаточные испытания труб.

3.2.1 Входному контролю подвергается каждая партия листового проката по сертификату завода-изготовителя на соответствие требованиям;

3.2.2 Приемо-сдаточному контролю подвергается каждая труба на соответствие требованиям.

3.3 Контроль качества основного металла и сварного соединения труб производится путем:

- визуального осмотра внутренней и наружной поверхности и измерения геометрических параметров трубы;

- испытаний основного металла труб на растяжение (временное сопротивление разрыву, предел текучести и относительное удлинение) (1.17-1.20);

- испытаний сварных соединений на растяжение, ударный изгиб и статический изгиб;

- испытаний на твердость основного металла, зоны термического влияния и сварного шва;

- гидравлического испытания труб;

- контроля неразрушающими методами после гидроиспытания труб:

- стопроцентный ручной или автоматический ультразвуковой контроль всех сварных швов;

- ультразвуковой контроль основного металла по всему периметру на концевых участках труб на длине не менее 50 мм;

- капиллярный контроль торцов труб;

- контроль остаточной намагниченности (проводится на двух трубах от партии).

3.4 Для механических испытаний отбирают следующее количество труб:

- для испытания основного металла – одну трубу из каждой плавки, за исключением плавок, испытанных ранее;

- для испытания сварных соединений - одну трубу из каждой партии, независимо от номеров плавок.

Темплеты для изготовления образцов основного металла вырезают от трубы перпендикулярно ее оси от каждого листа в соответствии с ГОСТ 30432, для изготовления образцов сварного соединения - из каждого сварного соединения перпендикулярно оси шва.

3.5 Основной металл труб ранее испытанных плавок, механические свойства которого удовлетворяют требованиям настоящих технических условий, вновь не испытывается. В этом случае в документе о качестве указываются результаты предыдущих испытаний.

3.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей данная труба бракуется и повторные испытания проводятся на удвоенном количестве труб, взятых от этой же партии или плавки.

При получении положительных результатов повторных испытаний трубы данной плавки или партии принимаются как соответствующие настоящим техническим условиям кроме тех труб, от которых были отобраны образцы для первичных испытаний.

Инв. № полл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № лубл.
Полп. и дата	Полп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014	Лист
						9

3.7 В случае получения неудовлетворительных результатов повторных испытаний основного металла бракуются трубы данной плавки, при получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний сварного соединения бракуются трубы данной партии.

Заводу-изготовителю предоставляется право их поштучного испытания по показателю, имеющему неудовлетворительные результаты.

3.8 На отгруженные трубы завод-изготовитель обязан выдать документ о качестве (сертификат), удостоверяющий соответствие труб требованиям настоящих технических условий с указанием:

- номинальных размеров труб;
- обозначения настоящих технических условий;
- завода-изготовителя труб;
- класса (марки стали) или категории прочности;
- обозначение НД на исходный прокат;
- номера партии, номера плавки и номеров труб;
- результатов механических испытаний основного металла труб каждой плавки и сварного соединения продольного шва данной партии;
- химического состава, S_z или P_{cm} каждой плавки по данным завода-изготовителя металла;
- результатов заводских гидравлических испытаний с учетом осевого подпора, а также величин расчетного испытательного давления;
- отметки о проведении неразрушающего контроля труб;
- отметки о проведении неразрушающего контроля листовой стали на заводе-изготовителе металла;
- масса и общая длина труб;
- штамп ОТК завода-изготовителя или привлекаемой контролирующей организации.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Измерительный контроль осуществляется в соответствии с заводскими методиками.

4.2 Наружный диаметр D мм (1.2) проверяют замером периметра с последующим пересчетом по формуле:

$$D = P/3,1416 - 2\Delta r - 0,2 \quad (3)$$

где P - периметр поперечного сечения, мм;

Δr - толщина измерительной ленты рулетки, мм;

0,2 - погрешность при измерении периметра за счет перекоса рулетки при совмещении делений.

4.3 Овальность концов труб (1.3) определяется как выраженное в процентах отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному наружному диаметру.

В зоне сварных швов замер овальности не производится. Расстояние от сварного шва при измерении должно быть не менее 100 мм.

4.4 Кривизна на 1 м и общая кривизна труб (1.5) определяются по методике, приведенной в приложении В.

4.5 Эквивалент углерода металла $CE(IW)$ и $CE(P_{cm})$ каждой плавки (1.16) определяется по формулам:

$$CE(IW) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \quad (4)$$

$$CE(P_{cm}) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Cr+Mn+Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \quad (5)$$

где $C, Mn, Cr, Mo, V, Ti, Nb, Cu, Ni, B$ - массовая доля углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, титана, ниобия, меди, никеля и бора, %.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014	Лист
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

CE (P_{cm}) определяется для сталей с содержанием углерода до 0,12 % включительно. Содержащиеся в стали как примеси медь, никель и хром, если их суммарное содержание не превышает 0,20 %, и бор, если его содержание меньше 0,001%, при расчете углеродного эквивалента не учитываются.

Химический состав, CE(IIW) и CE (P_{cm}) (1.14 - 1.16) принимаются по документу о качестве завода-изготовителя металла.

4.6 Входной контроль осуществляется согласно заводскому регламенту, разработанному в соответствии с ГОСТ 24297.

4.7 Из каждой трубы, отобранной в соответствии с 3.4, изготавливают и испытывают:

4.7.1 Для механических испытаний основного металла от каждого сектора:

- на растяжение (1.17, 1.18) по одному плоскому пятикратному образцу (тип I или тип II) или цилиндрическому пятикратному образцу (тип III) по ГОСТ 1497.

- на ударный изгиб (1.20) по три образца с U-образным надрезом тип 1 по ГОСТ 9454.

Для труб с толщиной стенки менее 11 мм допускается применять образцы типа 2 и 3;

Образцы для испытания основного металла на ударный изгиб вырезаются перпендикулярно оси трубы.

4.7.2 Для механических испытаний сварных соединений от каждого сварного шва:

- на растяжение (1.25) по одному плоскому поперечному образцу со снятым усилением по ГОСТ 6996 (тип XII). Допускается применение цилиндрических образцов типа III по ГОСТ 6996;

- на ударный изгиб (1.19, 1.20, 1.26) по три образца типа VI по ГОСТ 6996 (сечением 10×10 мм) с надрезом по центру шва. Для труб с толщиной стенки менее 11 мм допускается применять образцы типа VII (сечением 10×5 мм);

- на ударный изгиб (1.19, 1.20, 1.26) по три образца типа VI и IX по ГОСТ 6996 с надрезом по линии сплавления. Для труб с толщиной стенки менее 11 мм допускается применять образцы типа VII и X. (сечением 10×5 мм);

- на загиб (п.1.31) по два плоских образца со снятым усилением в соответствии с методикой РМИ 246-41 или API Spec 5L.

4.7.3. Испытания на твердость (п.1.27) проводятся на одном образце от каждой десятой партии труб по ГОСТ 2999. Замер твердости по Виккерсу (нагрузка 10 кг) проводится по основному металлу труб, по центру сварного шва и по линии сплавления основного металла со сварным швом, выполненным последним (наружным) в соответствии с рисунком 2. Допускается испытание на твердость производить на образцах, отобранных для испытания на ударный изгиб.

4.8 При изготовлении образцов на ударный изгиб одна поверхность, перпендикулярная оси надреза, может иметь остатки черноты от проката.

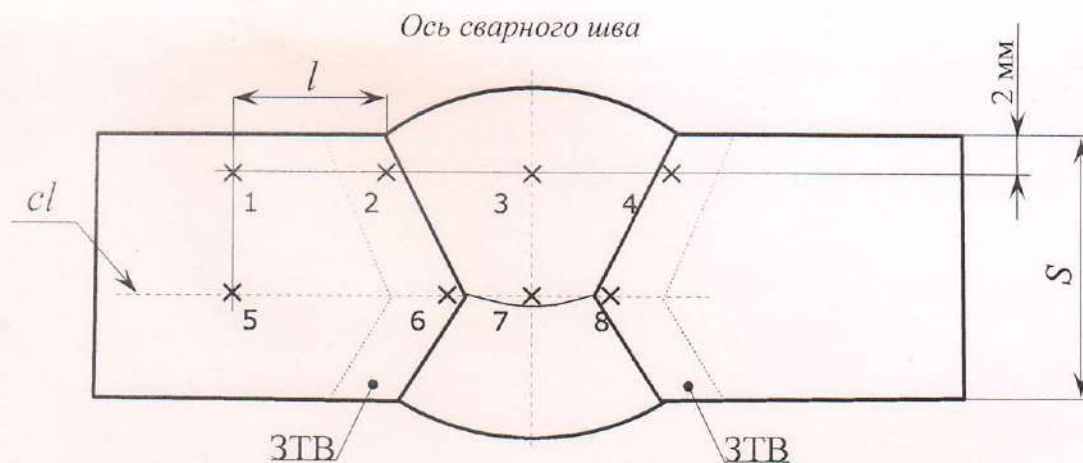
4.9 Испытание труб гидравлическим давлением (1.32) должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 3845.

4.10 Контроль неразрушающими методами (1.22, 1.29, 1.33, 1.34) производится по методикам предприятия-изготовителя труб.

4.11 Качество поверхности (2.21) и качество маркировки (5.1) проверяются визуально.

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ивл. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014	Лист
						11



- S – толщина стенки;
 cl – линия корневой зоны сварного соединения;
 l – место проведения испытания на основном металле находится на расстоянии S от линии сплавления;
 ЗТВ – зона термического влияния

Рисунок 2 - Исследование твердости продольного сварного шва

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 На внутренней поверхности трубы на расстоянии до 500 мм от одного из концов несмываемой краской или иным методом, согласованным с заказчиком, четко наносят:

- наименование завода-изготовителя;
- класс (марка стали) прочности;
- номер трубы, состоящий из номера партии и порядкового номера трубы в партии;
- дата (месяц и год) изготовления;
- номинальные размеры (диаметр, толщина стенки) и фактическая длина трубы;
- эквивалент углерода каждой плавки по данным завода-поставщика металла;
- обозначение настоящих технических условий.

На трубы с покрытием наносится дополнительная маркировка в соответствии с требованиями соответствующей нормативной документации.

5.2 Упаковка, транспортирование и хранение труб производится в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

5.3 По требованию, оговоренному в заказе, с обоих концов трубы могут быть установлены протекторы для защиты фаски и заглушки для предотвращения попадания атмосферной влаги и загрязнений на внутреннюю поверхность труб.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, погрузочно-разгрузочных работ, а также условий по хранению в соответствии с ГОСТ 10692.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381-002-18014273-2014

Лист

12

**Приложение А
(Обязательное)**

Перечень нормативной документации

Обозначение	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка на НД
ГОСТ 12.0.001-82	ССБТ. Основные положения	3.2
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности	3.2
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	3.2
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	3.2,
ГОСТ 12.1.008-76	ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования	3.2
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение	5.7.1
ГОСТ 2999-75	Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу	5.7
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением	2.32, 5.9
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств	2.9, 5.7.2
ГОСТ 7512-82	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод	Приложение Б
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах	5.7.1
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6.2, 7.1
ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78)	Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.	2.21
ГОСТ 19903-74	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент	2.4
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения	5.6
ГОСТ 166:2009 (ИСО 3599-76)	Штангенциркули. Технические условия	4.2, 4.3, 4.4
ГОСТ 427:2009	Линейки измерительные металлические. Технические условия	4.2, 4.3, 4.4
ГОСТ 6507:2009	Микрометры. Технические условия	4.2, 4.3, 4.4
ГОСТ 30432-96	Трубы металлические. Методы отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний	3.4
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	4.2, 4.3, 4.4
ГОСТ 18442-80	Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.	Приложение Б
РМИ 246-41-07	Методика испытания на загиб сварных соединений газонефтепроводных труб	5.7.2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381-002-18014273-2014

Лист
13

**Приложение Б
(Обязательное)**

Нормы разбраковки труб по дефектам сварных швов и основного металла по периметру концов труб, выявляемых неразрушающими методами контроля

A.1 Настоящие нормы распространяются на дефекты:

- Продольных и кольцевых швов, обнаруживаемых при ручном или автоматическом ультразвуковом контроле;
- основного металла концевых участков труб по всему периметру на длине не менее 50 мм от торцов, обнаруживаемые при ручном или автоматическом ультразвуковом контроле в соответствии с ISO 10893-8 (допускается аттестация инженерно-технических работников по ASNT SNT-TC-1A);
- торцов труб при магнитопорошковом или капиллярном контроле.

A.2 Контрольными отражателями при ручном ультразвуковом контроле сварного соединения являются продольные и поперечные пазы или отражатели типа «зарубка» глубиной 5 % от толщины стенки, но не более 1,5 мм, выполненные на наружной и внутренней поверхностях контрольного образца, длиной не более 50 мм и шириной не более 1,0 мм, или радиальное сквозное отверстие диаметром 1,6 мм по стандарту API 5L.

A.3 При наличии дефектов, выявленных РУЗК (амплитуда отраженного сигнала равна или превышает амплитуду от контрольного отражателя), дефектный участок сварного шва подвергается ремонту с последующим контролем РУЗК.

A.4 Оба торца трубы должны быть проконтролированы на наличие дефектов (расслоений металла) в соответствии с ISO 10893-8 в пределах полосы 50 мм от кромки трубы.

A.5 Требования к контрольному отражателю для РУЗК торцов трубы – в соответствии с ISO 10893-8.

A.6 Магнитопорошковый контроль проводят после окончательной механической обработки фаски на концах трубы. При контроле допускается использовать люминесцентный метод. Проверка чувствительности магнитопорошкового контроля проводят по стандартному образцу, на котором имеются искусственные дефекты, ориентированные в кольцевом и радиальном направлениях, со следующими размерами, мм:

- длина.....5,0 ± 0,1;
- ширина раскрытия0,05 ± 0,01

Недопустимы выявляемые при заданной чувствительности контроля ориентированные в кольцевом направлении (параллельно поверхности) несплошности металла типа расслоений на фаске протяженностью 5,0 мм и более.

Допускается проведение магнитопорошкового контроля по аттестованной методике завода-изготовителя.

Допускается проведение капиллярного контроля по ГОСТ 18442-80

Инд. № полл.	Подп. и дата				
Взам. инв. №	Инд. № дубл.				
Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381-002-18014273-2014
					Лист 14

