

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИЖОРСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД**

ОКП 138100

Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «Ижорский трубный завод»

Н.Б. Скорохватов

«28» 06 2011 г.



**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ
ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ**

Технические условия

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

(вводятся впервые)

Держатель подлинника: ЗАО «Ижорский трубный завод»

Дата введения: 01.08.2011 г.

Разработано:

Директор по качеству

ЗАО «Ижорский трубный завод»

А.А. Величко

«27» 06 2011 г.

2011 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Содержание

Введение.....	3
1 Технические требования.....	4
1.1 Основные параметры и характеристики.....	4
1.2 Требования к основному металлу и сварному соединению	7
1.3 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям.....	14
1.4 Комплектность.....	14
1.5 Маркировка.....	15
1.6 Упаковка.....	16
2 Требования безопасности	16
3 Требования охраны окружающей среды	16
4 Правила приемки.....	17
5 Методы контроля.....	19
6 Транспортирование и хранение	21
7 Гарантии изготовителя	21
Приложение А	26
Приложение Б.....	31

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2011.06.20			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Барабаш К.Ю.	<i>К.Ю. Барабаш</i>	24.06.11
Пров.		Липин В.К.	<i>В.К. Липин</i>	27.06.11
Гл. констр.				
Н. контр.		Кретова Е.Б.	<i>Е.Б. Кретова</i>	24.06.11
Утв.				

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов			Лит.	Лист	Листов
			A	2	33

ЗАО
"Ижорский трубный завод"

Введение

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром от 630 до 1220 мм, изготавливаемые методом электродуговой сварки под флюсом с одним продольным сварным швом и предназначенные для строительства, ремонта и реконструкции магистральных нефтепроводов на участках с рабочим давлением до 11,8 МПа включительно (далее по тексту «трубы»).

Настоящие технические условия разработаны в соответствии с «Общими техническими требованиями на трубы нефтепроводные большого диаметра» ОТТ-23.040.00-КТН-051-11.

Трубы изготавливают из листовой стали классов прочности K50, K52, K54, K55, K56, K60 произведенной по ГОСТ 19903 и техническим требованиям заводов-изготовителей.

Примечание – Трубы второго и третьего уровней качества классов прочности K50, K52 не изготавливают.

Трубы изготавливают с одним продольным двухсторонним (наружный и внутренний) сварным швом, выполненным автоматической дуговой сваркой под керамическим флюсом по сплошному технологическому шву.

Трубы могут поставляться с наружным антикоррозионным покрытием по отдельному согласованному техническим условиям на покрытия.

Настоящим документом устанавливаются три уровня качества труб:

- первый уровень – трубы в обычном исполнении;
- второй уровень – трубы в хладостойком исполнении;
- третий уровень – трубы повышенной эксплуатационной надежности.

Пример условного обозначения:

Труба электросварная прямошовная наружным диаметром 820 мм с толщиной стенки 11 мм, класса прочности K52, первого уровня качества, на давление 6,3 МПа:

*Труба электросварная прямошовная 820×11, K52-1, $P_{\text{раб.}} \leq 9,8$ МПа
ТУ 1381-012-47966425 -2011*

Труба электросварная прямошовная наружным диаметром 1220 мм с толщиной стенки 27 мм, класса прочности K60, третьего уровня качества, на давление 10,5 МПа, предназначенная для строительства подводного перехода магистрального нефтепровода:

*Труба электросварная прямошовная 1220×27, K60-3, $P_{\text{раб.}} > 9,8$ МПа, ПП
ТУ 1381-012-47966425 -2011*

Труба электросварная прямошовная наружным диаметром 1067 мм с толщиной стенки 16 мм, класса прочности K56, второго уровня качества, на давление 8,0 МПа, температура испытаний на ударную вязкость – минус 40°C:

*Труба электросварная прямошовная 1067×16, K56-2, $P_{\text{раб.}} \leq 9,8$ МПа, KCV⁴⁰
ТУ 1381-012-47966425 -2011*

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	28.06.2011
Инв. № подл.	024

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
3

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

Трубы стальные электросварные прямошовные экспандированные диаметром от 630 до 1220 мм для строительства магистральных нефтепроводов на рабочее давление до 11,8 МПа включительно должны соответствовать требованиям, изложенным в настоящих технических условиях.

1.1.1 Сортамент труб должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

1.1.2 Длина поставляемых труб должна находиться в пределах от 10000 до 12200 мм. Количество труб длиной менее 10500 мм должно быть не более 10 % от их общего количества в отгружаемой партии.

По согласованию с Заказчиком допускается изготовление и поставка труб длиной от 16000 до 18300 мм. Количество труб длиной менее 16500 мм должно быть не более 10 % от их общего количества в отгружаемой партии.

1.1.3 Предельные отклонения от номинальных размеров:

– по наружному диаметру концов труб на длине не менее 200 мм от каждого конца трубы не более $\pm 1,5$ мм для труб диаметром менее 1020 мм и не более $\pm 1,6$ мм для труб диаметром 1020 мм и более;

– по овальности труб (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами к номинальному диаметру) – не должна превышать 1,0 % по концам труб с толщиной стенки менее 20 мм и 0,8 % по концам труб с толщиной стенки 20 мм и более.

Таблица 1 – Сортамент труб

Толщина стенки труб, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при наружном диаметре, мм					
	630	720	820	1020	1067	1220
8,0	123,94	141,88	-	-	-	-
9,0	139,21	159,39	181,80	-	-	-
10,0	154,43	176,85	201,76	-	-	-
11,0	169,60	194,26	221,66	-	-	-
12,0	184,72	211,62	241,51	301,29	315,34	-
12,4	190,75	218,55	249,44	311,21	325,73	-
13,0	199,79	228,93	261,31	326,07	341,29	390,83
14,0	214,81	246,19	281,06	350,81	367,20	420,55
15,0	229,78	263,40	300,77	375,49	393,05	450,22
15,6	238,74	273,71	312,56	390,28	408,54	467,99
15,7	240,23	275,42	314,53	392,74	411,12	470,95
16,0	244,70	280,57	320,42	400,12	418,86	479,83
17,0	259,57	297,68	340,02	424,71	444,61	509,40
18,0	274,39	314,74	359,57	449,24	470,32	538,91
18,7	284,73	326,65	373,23	466,39	488,28	559,54

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист

4

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Толщина стенки труб, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при наружном диаметре, мм					
	630	720	820	1020	1067	1220
19,0	289,16	331,75	379,08	473,73	495,97	568,38
20,0	303,88	348,71	398,53	498,16	521,58	597,80
21,0	318,55	365,63	417,93	522,55	547,13	627,16
21,8	330,25	379,12	433,42	542,02	567,54	650,62
22,0	333,17	382,49	437,29	546,88	572,64	656,48
23,0	347,74	399,30	456,59	571,17	598,10	685,75
23,2	350,65	402,66	460,45	576,02	603,18	691,59
24,0	362,26	416,07	475,85	595,41	623,50	714,96
25,0	376,74	432,78	495,05	619,59	648,86	744,13
26,0	391,16	449,44	514,20	643,73	674,16	773,25
27,0	405,53	466,06	533,31	667,81	699,42	802,32
28,0	419,85	482,62	552,36	691,85	724,63	831,34
29,0	434,12	499,13	571,37	715,84	749,79	860,30
29,6	442,66	509,02	582,75	730,20	764,86	877,66
30,0	448,35	515,60	590,32	739,77	774,89	889,22
31,0	462,52	532,01	609,23	763,66	799,95	918,09
32,0	476,64	548,38	628,08	787,50	824,96	946,91

Примечания:

- 1 Теоретическая масса труб указана с учетом коэффициента усиления шва.
- 2 По согласованию потребителя с изготовителем допускается изготовление труб других номинальных размеров, не указанных в таблице.

1.1.4 Предельные отклонения по толщине стенки труб должны соответствовать:

- минусовый допуск не должен превышать 5 % от номинальной толщины стенки, но не более 0,8 мм;
- плюсовой допуск принимается согласно ГОСТ 19903 для максимальной ширины проката нормальной точности.

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

1.1.6 Отклонение профиля наружной поверхности трубы от теоретической окружности в зоне сварного шва на концевых участках длиной до 200 мм и по дуге периметра 200 мм не должно превышать 0,15 % номинального диаметра.

1.1.7 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Косина реза не должна превышать 1,6 мм (обеспечивается конструкцией оборудования).

1.1.8 Концы труб должны иметь фаску согласно рисунку 1. В зоне сварного шва (40 мм по обе стороны от оси шва) ширина притупления должна быть в пределах от 1,0 до 4,0 мм.

1.1.9 Сварные соединения должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без острых углов, несплавлений, непроваров, утяжин и осевых рыхлостей.

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

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.1.10 Высота усиления наружных и внутренних швов должна находиться в пределах от 0,5 до 2,5 мм для труб со стенкой толщиной до 10,0 мм включительно и от 0,5 до 3,0 мм для труб со стенкой толщиной свыше 10,0 мм.

Усиление внутреннего шва на длине не менее 150 мм, но не более 200 мм от торцов труб должно быть снято до остаточной высоты от 0 до 0,5 мм.

По согласованию с Заказчиком производится снятие усиления наружного сварного шва на концах труб на длине не менее 150 мм, но не более 200 мм до остаточной высоты от 0 до 0,5 мм.

Снятие усиления сварных швов должно производиться до проведения гидроиспытания и неразрушающего контроля сварного шва на концах труб.

Зарез тела трубы при снятии усиления сварного шва не допускается.

1.1.11 Относительное смещение свариваемых продольных кромок не должно превышать 1,0 мм для труб с толщиной стенки до 10,0 мм, 10 % номинальной толщины стенки для труб с толщиной стенки от 10,0 до 20,0 мм включительно и 2,0 мм для труб с толщиной стенки более 20,0 мм.

1.1.12 Ширина усиления сварных швов для толщины стенки трубы до 10,0 мм должна быть не более 20,0 мм, для толщины от 10,0 до 16,0 мм – не более 25,0 мм; для толщины свыше 16,0 мм – не более 30,0 мм. Ширина усиления сварных швов в местах ремонта для толщины стенки трубы до 10,0 мм должна быть не более 23,0 мм; для толщины от 10,0 до 16,0 мм – не более 29,0 мм; для толщины свыше 16,0 мм – не более 34,0 мм. Шлифовка усиления с целью приведения ширины усиления сварных швов к требуемым размерам не допускается.

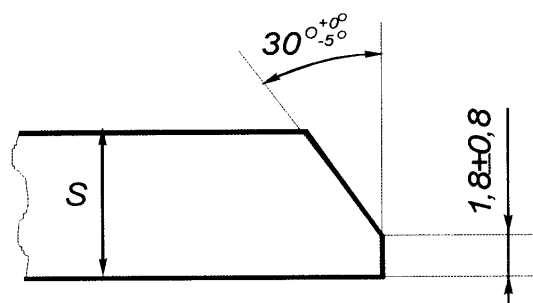
1.1.13 Смещение осей наружного и внутреннего швов на торцах труб не должно превышать 3,0 мм для толщины стенки до 10,0 мм включительно с перекрытием не менее 1,5 мм, а при толщине стенки более 10,0 мм смещение не должно превышать 4,0 мм с перекрытием швов не менее 2,0 мм. Перекрытие швов должно обеспечиваться технологией сварки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.
224	2011.06.08						

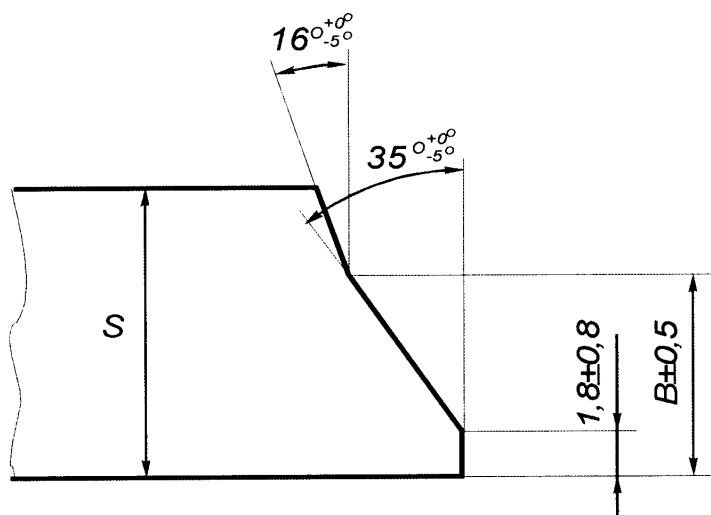
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
6



а)



б)

Толщина стенки труб, мм	Величина В, мм
$15,0 < S \leq 19,0$	9
$19,0 < S \leq 21,5$	10
$21,5 < S \leq 32,0$	12
$S > 32,0$	16

Рисунок 1 – Форма и размеры разделки торцов трубы

а) при толщине стенки трубы до 15,0 мм включ.,

б) при толщине стенки трубы св. 15,0 мм.

1.2 Требования к основному металлу и сварному соединению

1.2.1 Трубы изготавливают из листового проката, поставляемого в горячекатаном, нормализованном состоянии, после термического упрочнения (заковки с последующим отпуском), контролируемой прокатки или после контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением, в том числе с отпуском.

Изготовитель труб должен разработать регламент (положение, техническую инструкцию) входного контроля и осуществлять проверку закупаемых материалов для изготовления труб.

Изготовитель листового проката должен документально подтвердить требуемые характеристики стали.

По требованию Заказчика листовая прокат, предназначенный для изготовления труб, должен пройти технический надзор заказчика на заводе-

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2011.06.28

024

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист

7

изготовителе и иметь соответствующую отметку в документах о качестве (сертификатах).

1.2.1 Каждый лист должен быть подвергнут ультразвуковому контролю заводом - изготовителем. Должно быть обеспечено сканирование всей поверхности каждого листа и прикромочных зон. В основном металле труб не допускаются расслоения, максимальная допустимая площадь S_2 которых превышает 2500 мм^2 , либо длина превышает 55 мм. Площадь минимально учитываемого расслоения S_1 – не более 500 мм^2 . Каждое расслоение длиной более 25 мм должно отстоять от следующего более чем на 500 мм.

Скопление расслоений, каждое из которых имеет условную площадь меньше учитываемой S_1 при расстоянии между ними 25 мм и менее, объединяются в зону расслоений. Условная площадь зоны расслоений S_3 равна площади части единицы листового проката, находящейся в пределах контура, охватывающего все входящие в нее расслоения. Относительная условная площадь S , определяемая долей площади, занимаемой расслоениями всех видов (S_1 , S_2 , S_3), на любом квадратном участке поверхности единицы листового проката площадью 1 м^2 , не должна превышать 1 %. При этом доля площади, занимаемой расслоениями всех видов на всей площади единицы листового проката не должна превышать 0,5%.

В зонах основного металла труб шириной 40 мм, примыкающих к линиям сплавления продольного шва и зонах, примыкающих к торцам трубы, не допускаются расслоения уровень сигнала, от которых превышает уровень сигнала от контрольного отражателя. Контроль производится в соответствии с п. А.3 приложения А.

Выход расслоений на кромки листа при визуальном осмотре не допускается.

1.2.2 Базовый химический состав стали по анализу ковшевой пробы должен соответствовать нормам, установленным в таблице 2.

Таблица 2 - Базовый химический состав стали по анализу ковшевой пробы

Уровень качества	Массовая доля элементов, %											
	C	Mn	Si	S	P	Al	Cr	Nb	Ti	V	Ni	N
	не более или в пределах											
1	0,15	1,70	0,60	0,010	0,018	0,01-0,05	0,30	0,08	0,05	0,08	0,30	0,012
2	0,12	1,80	0,45	0,008	0,015	0,01-0,05	0,30	0,08	0,05	0,08	0,30	0,010
3	0,08	1,65	0,35	0,005	0,013	0,01-0,05	0,30	0,08	0,05	0,08	0,30	0,009
Примечания:												
1 Суммарная массовая доля ванадия, ниобия и титана должна быть не более 0,15 %.												
2 Массовая доля меди не должна превышать 0,30 %.												
3 В сталях контролируемой прокатки массовая доля ниобия должна быть от 0,02 % до 0,08 %.												
4 Суммарное содержание хрома, никеля и меди допускается не более 0,70 %.												
5 Содержание молибдена должно быть не более 0,30 %.												

1.2.3 Углеродный эквивалент $S_{\text{экв}}$ и параметр стойкости против растрескивания $R_{\text{ст}}$ каждой плавки, рассчитываемые по ниже приведенным формулам 1 и 2, для первого и второго уровня качества должен быть не более 0,43 и 0,24 соответственно.

Углеродный эквивалент $S_{\text{экв}}$, и параметр стойкости против растрескивания $R_{\text{ст}}$ каждой плавки, рассчитываемые по ниже приведенным формулам 1 и 2, третьего уровня качества должен быть не более 0,41 и 0,21 соответственно.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	20.06.2011
Инв. № подл.	024

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист
						8

$$C_{\text{экв}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}; \quad (1)$$

$$P_{\text{см}} = C + \frac{Mn + Cr + Cu}{20} + \frac{Si}{30} + \frac{Ni}{60} + \frac{V}{10} + \frac{Mo}{15} + 5B \quad (2)$$

где С, Мn, Cr, Мо, V, Ni, Cu, Si, В – массовые доли соответствующих элементов в стали по результатам плавочного анализа в процентах.

Параметр Р_{см} 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 %, при расчете углеродного эквивалента С_{экв} и параметра стойкости против растрескивания Р_{см} не учитываются. Бор при расчете Р_{см} не учитывают, если его содержание менее 0,001 %.

1.2.4 Загрязненность стали неметаллическими включениями, оцениваемая по ГОСТ 1778 (метод Ш 6), не должна превышать:

- для труб первого и второго уровня качества:

- по среднему баллу: сульфиды – балл 2,5 для металла труб первого уровня качества и балл 2,0 для металла труб второго уровня качества; оксиды (оксиды строчечные ОС, оксиды точечные ОТ), силикаты (силикаты хрупкие СХ, силикаты пластичные СП, силикаты недеформирующиеся СН) – балл 3,0 для металла труб первого уровня качества и балл 2,5 для металла труб второго уровня качества;

- по максимальному баллу: сульфиды – балл 3,0; оксиды (ОС, ОТ), силикаты (СХ, СП, СН) – балл 4,0.

- для труб третьего уровня качества:

Таблица 3 – Неметаллические включения в основном металле труб третьего уровня качества

Тип включений		по среднему баллу	по максимальному баллу
Сульфиды		1,0	1,5
Оксиды	строчечные (ОС)	2,0	2,5
	точечные (ОТ)	2,0	2,5
Силикаты	хрупкие (СХ)	2,0	2,5
	пластичные (СП)	2,0	2,5
	недеформирующиеся (СН)	2,5	3,0

Оценка содержания неметаллических включений должна проводиться для каждой плавки.

Полосчатость структуры металла не должна превышать третий балл по шкале 3 ГОСТ 5640 для труб первого и второго уровня качества и второй балл по шкале 3 ГОСТ 5640 для труб третьего уровня качества. Оценка полосчатости структуры металла должна проводиться для каждой плавки.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Величина действительного зерна металла должна быть не ниже седьмого номера по ГОСТ 5639 (шкала 1) для труб первого уровня качества, не ниже восьмого для труб второго уровня качества и не ниже девятого для труб третьего уровня качества. Оценка величины действительного зерна металла должна проводиться для каждой плавки.

1.2.5 Механические свойства основного металла труб должны быть не ниже норм, приведенных в таблице 4.

1.2.6 Временное сопротивление разрыву сварного соединения должно быть не ниже норм, установленных в таблице 4 для основного металла.

Таблица 4 – Механические свойства основного металла труб

Класс прочности	Временное сопротивление разрыву на поперечных образцах, МПа, не менее	Предел текучести, МПа, не менее	Отношение предела текучести к временному сопротивлению, не более	Относительное удлинение, (δ_5), %, не менее	Количество вязкой составляющей в изломе образцов для ИПГ, % не менее	
					Для труб диаметром	
					≤1067 мм	>1067 мм
K50	490	345	0,87	20	60	80
K52	510	355	0,87	20		
K54	530	380	0,90	20		
K55	540	390	0,90	20		
K56	550	410	0,90	20		
K60	590	460	0,90	20		

Примечания:

1 Величина снижения временного сопротивления разрыву основного металла труб из стали контролируемой прокатки класса прочности K52 и выше в продольном направлении должна быть не более 5 % относительно норм, установленных для поперечных образцов. Механические свойства металла труб в продольном направлении гарантируются заводом-изготовителем без проведения испытаний

2 Максимальное значение фактического временного сопротивления разрыву не должно превышать установленные нормы более чем на 108 МПа.

3 Испытания ИПГ проводят на образцах при температуре, равной минус 5 °С для труб первого уровня качества и минус 20 °С для труб второго и третьего уровней качества.

4 Количество вязкой составляющей в изломе образцов для ИПГ определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний двух образцов. Снижение величины доли вязкой составляющей на одном из образцов должно быть не более 10 % от нормативного значения

1.2.7 Относительное равномерное удлинение основного металла труб третьего уровня качества должно быть не менее 6 %.

1.2.8 Ударная вязкость основного металла труб и сварного соединения на образцах с острым надрезом для труб первого и второго уровня качества должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

1.2.9 По требованию Заказчика ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб первого и второго уровней качества дополнительно оценивается на образцах с круглым надрезом. Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб на образцах с круглым надрезом для труб первого и второго уровня качества должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист 10
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

Таблица 5 - Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб первого и второго уровней качества на образцах KCV

Номинальный диаметр труб, мм	Проектное (рабочее) давление, МПа	Ударная вязкость на образцах KCV, Дж/см ² , не менее		
		основной металл труб	сварное соединение труб	
			центр шва	линия сплавления
630	до 9,8 вкл.	49	34	34
	св. 9,8 до 11,8 вкл.	69	39	39
от 720 до 920	до 9,8 вкл.	69	39	39
	св. 9,8 до 11,8 вкл.	78	44	44
1020,1067	до 9,8 вкл.	74	39	39
	св. 9,8 до 11,8 вкл.	83	44	44
1220	до 9,8 вкл.	83	44	44
	св. 9,8 до 11,8 вкл.	88	49	49

Примечания:

- 1 Величина ударной вязкости основного металла определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см².
- 2 Величина ударной вязкости сварного соединения определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 5,0 Дж/см².
- 3 Температура испытаний принимается:
 - для труб первого уровня качества – минус 5 °С;
 - для труб второго уровня качества – минус 20 °С.
- 4 По требованию Заказчика испытания на ударную вязкость проводятся при более низкой температуре, указываемой в заказной спецификации.

Таблица 6 - Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб первого и второго уровней качества на образцах KCU

Номинальная толщина стенки труб, мм	Ударная вязкость на образцах KCU, Дж/см ² , не менее	
	основной металл	сварное соединение: центр шва и линия сплавления
До 10 включ.	44	39
Св. 10 до 25 включительно	64	44
свыше 25	74	49

Примечание:

- 1 Величина ударной вязкости основного металла определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см².
- 2 Величина ударной вязкости сварного соединения определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 5,0 Дж/см².
- 3 Температура испытаний принимается для труб первого уровня качества – минус 40 °С, для труб второго уровня качества – минус 60 °С

1.2.10 Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб третьего уровня качества оценивается на образцах с острым надрезом. Значения ударной вязкости должны быть не менее:

- 83,5 Дж/см² для основного металла;
- 49,0 Дж/см² для сварного соединения (центр шва и линия сплавления).

1.2.11 Испытания проводят при температуре минус 40 °С. По требованию Заказчика испытания на ударную вязкость проводятся при более низкой температуре, указываемой в спецификации.

Инв. № подл.	Подп. и дата
024	28.06.2011
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
11

1.2.12 Твердость основного металла труб должна быть не более 250 HV10 по ГОСТ 2999. Твердость зоны термического влияния и металла сварного шва должна быть не более 260 HV10 по ГОСТ 2999.

1.2.13 На наружной и внутренней поверхностях труб не должно быть рванин, плен, раскатанных пригаров и корочек, трещин, вкатанной окалины и иных загрязнений.

Глубина рисок, царапин, задиров, раковин не должна превышать 0,2 мм.

В металле труб не допускаются трещины, рванины, а также расслоения, выходящие на поверхность и торцевые участки

Допускается зачищать царапины, риски, раковины, пленки, задиры и другие поверхностные дефекты (кроме трещин) основного металла труб при условии, что толщина стенки в месте зачистки не выходит за предельные отклонения.

На поверхности труб не допускаются вмятины глубиной более 6,0 мм, измеренные как зазор между самой глубокой точкой вмятины и продолжением контура трубы. Не допускаются вмятины любых размеров с механическими повреждениями поверхности металла.

Исправление вмятин и шлифовка механических повреждений во вмятинах не допускается.

Ремонт основного металла сваркой не допускается.

На участках поверхности основного металла труб, подвергаемых зачистке (зашлифовке), производится последующий замер толщины стенки труб с помощью ультразвуковых толщиномеров.

1.2.14 Сварное соединение труб должны выдерживать испытания на статический изгиб по ANSI/API Spec. 5L (до 180°) или ГОСТ 6996 (до 120°).

Плоские поперечные образцы со снятыми усилениями сварных соединений должны выдерживать загиб без образования трещин и протяженных надрывов. Допускаются одиночные надрывы длиной не более 3,0 мм и глубиной не более 12,5 % от толщины образца.

На изгиб испытывается как наружный, так и внутренний шов.

1.2.15 Сварное соединение труб подвергают контролю неразрушающими методами в соответствии с приложением А настоящих технических условий. Сварные соединения на концах труб на длине не менее 200 мм подвергают рентгенотелевизионному или рентгенографическому контролю согласно нормам, приведенным в приложении А настоящих технических условий в таблицах А.1 и А.2.

1.2.16 Концевые участки труб на длине не менее 40 мм подвергают по всему периметру ультразвуковому контролю на расслоение согласно нормам, приведенным в приложении А настоящих технических условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2011.06.28			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист
						12

1.2.17 Скошенная поверхность концов труб должна пройти магнитопорошковый контроль в соответствии с п. А.6 приложения А.

1.2.18 Сварные швы должны быть плотными, без непроваров, несплавлений, трещин, свищей, пор, наплывов и резких сужений. Начальные участки швов и концевые кратеры должны быть полностью удалены.

Заварка кратеров, получающихся при прекращении и возобновлении сварки, не допускается.

Допускается ремонт сварных соединений зачисткой и удалением дефектов с последующей заваркой.

Для ремонта сварных соединений должны применяться полуавтоматическая сварка в среде защитных газов или ручная дуговая сварка покрытыми электродами.

Расстояние до ремонтных участков от торцов труб не должно быть менее 300 мм, а расстояние между ремонтными участками не должно быть менее двух номинальных диаметров.

Ремонтный участок сварного шва должен быть длиной не менее 50 мм и не должен превышать по длине 300 мм. Максимально допустимое количество ремонтных участков швов на одной трубе - два.

Не допускается ремонт сваркой трещин и прожогов. Не допускается ремонт сварных швов после экспандирования.

Глубина одиночных подрезов в одном сечении шва не должна превышать 0,4 мм – для труб первого и второго уровней качества и 0,2 мм – для труб третьего уровня качества. Длина подрезов – не более 150 мм.

Подрезы глубиной более 0,8 мм ремонтируют сваркой с последующей зачисткой.

Допускаются следы усадки металла по оси шва не выводящие высоту усиления за пределы минимальной высоты шва.

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

Участки швов, отремонтированные путем удаления дефектов и последующей заварки, должны быть подвергнуты повторному контролю неразрушающими методами.

Не допускается ремонт сваркой сварных швов труб, предназначенных для сооружения подводных переходов.

1.2.19 Каждая труба на заводе-изготовителе должна быть подвергнута гидравлическому испытанию.

Величина испытательного давления рассчитывается по формуле:

$$P_{и} = \frac{2S_{\min} R}{D_{BH}} \quad (3)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист 13
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

где $S_{\min}$ - минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки, мм;

R – расчетное значение окружных напряжений в стенке, принимаемое равным 95 % от нормативного предела текучести. Нормативный предел текучести приведен в таблице 4.

$D_{\text{вн}}$ - внутренний диаметр трубы в мм, определяемый по формуле:

$$D_{\text{вн}} = D_{\text{ном}} - 2S_{\min} \quad (4)$$

где $D_{\text{ном}}$ – номинальный наружный диаметр трубы в мм.

Расчетная величина испытательного давления труб приведена в таблице 7.

Трубы, при гидравлических испытаниях которых выявлены течи, потения, изменения формы или вздутия, считают несоответствующими настоящему документу.

Величина заводского испытательного давления, эквивалентная расчетному, определяется с учетом осевого подпора и конструктивной особенности гидропрессов в соответствии с ГОСТ 3845.

1.2.20 Трубы подвергаются механическому экспандированию по всей длине. Пластическая деформация по периметру трубы в любом сечении при экспандировании не должна быть более 1,2 %.

1.2.21 Остаточная магнитная индукция на торцах труб не должна превышать 3 мТл.

1.3 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.3.1 При производстве труб входному контролю в соответствии с требованиями СТО «ИТЗ» 1.06 подвергаются листовой прокат, сварочная проволока и флюс.

1.3.2 Для изготовления труб должны использоваться спокойные стали.

1.3.3 Базовый химический состав стали листа по анализу ковшевой пробы должен соответствовать нормам, установленным в 1.2.2 (таблице 2).

1.4 Комплектность

1.4.1 На концах труб должны быть установлены защитные стальные кольца для предохранения фаски.

1.4.2 На каждую партию отгруженных труб завод-изготовитель обязан выдать документ о качестве (сертификат), удостоверяющий соответствие труб требованиям настоящих технических условий, который должен содержать:

- наименование и товарный знак завода-изготовителя труб;
- наименование предприятия - грузополучателя;
- номер заказа или контракта;
- дату выписки документа о качестве;
- обозначение нормативного документа на трубы;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Интв. № подл.	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата
					024			28.06.2011

- уровень качества труб;
- тип труб (прямошовные с одним швом, сваренные дуговой сваркой под флюсом);
- номинальные размеры труб (диаметр и толщина стенки), фактическую длину (с точностью до 1 см) и теоретическую массу (с точностью до 1 кг) каждой трубы;
- класс прочности;
- номера партий и входящие в них номера плавов и номера труб, способ производства листового проката;
- наименование предприятия-изготовителя листового проката и обозначение нормативного документа на прокат;
- химический состав стали, эквивалент углерода $S_{эв}$ и параметр стойкости против растрескивания $R_{ст}$ каждой плавки по данным завода-поставщика металла;
- результаты механических испытаний основного металла для каждой плавки, входящей в партию, и сварного соединения труб для каждой партии;
- расчетное и фактическое давление гидравлических испытаний;
- результаты неразрушающего контроля труб;
- результаты контроля структуры металла (бальность по неметаллическим включениям, полосчатость структуры металла, величина действительного зерна) по данным завода-поставщика металла;
- общую теоретическую массу и общую длину труб;
- штамп службы технического контроля.

1.5 Маркировка

На внутренней поверхности, трубы на расстоянии от 100 до 500 мм от одного из торцов несмываемой белой краской четко наносят:

- товарный знак завода-изготовителя труб;
- обозначение настоящих технических условий;
- класс прочности и уровень качества труб;
- номер партии;
- номер трубы;
- номинальные размеры (диаметр, толщина стенки) и фактическую длину трубы;
- параметры свариваемости $S_{эв}$, $R_{ст}$ (для труб с содержанием углерода в металле до 0,12 % включительно);
- месяц и год изготовления.

Допускается по согласованию между изготовителем и потребителем наносить на трубы дополнительную маркировку или применять самоклеющиеся этикетки.

Трубы, предназначенные для переходов магистральных нефтепроводов через водные преграды, маркируют отметкой «ПП» несмываемой краской внутри трубы на расстоянии от 100 до 150 мм от торца трубы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист
						15

На наружной поверхности каждой трубы на расстоянии от 80 до 120 мм от одного из торцов и на расстоянии от 200 до 300 мм от оси сварного шва наносится клеймо с ее номером и товарным знаком изготовителя труб. Глубина отпечатка клейма не должна превышать 0,2 мм.

При поставке труб с покрытиями производится дополнительная маркировка в соответствии с требованиями технических условий на трубы с покрытием.

1.6 Упаковка

Подготовка труб к отгрузке производится по утвержденным схемам в соответствии с местными техническими условиями, соглашениями на погрузку, требованиями ГОСТ 10692 и ОТТ-23.040.00-КТН-051-11.

2 Требования безопасности

2.1 Трубы, соответствующие настоящим техническим условиям, не являются опасными для людей и окружающей среды – 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 Производственные и складские помещения, оборудование и технологический процесс производства соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, общим правилам безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности; правилам безопасности в трубном производстве; правилам технической эксплуатации электроустановок; правилам техники безопасности электроустановок потребителей; правилам безопасности в газовом хозяйстве металлургических предприятий; правилам пожарной безопасности для металлургических предприятий; правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; правилам устройства и безопасности эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды; правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов; санитарным нормам и правилам организации технологических процессов и гигиеническим требованиям к производственному оборудованию; санитарным правилам для металлургических предприятий; инструкциям (руководствам) по обслуживанию и эксплуатации оборудования, разработанным заводами-изготовителями; инструкциям по безопасности труда для соответствующей профессии.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Контроль над соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу при производстве труб должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2010

Лист
16

3.2 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при производстве, испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации труб не требуется.

4 Правила приемки

4.1 Трубы принимают партиями. В партию входят трубы одного номинального размера, одного класса прочности, одного уровня качества, одной или нескольких плавок. Число труб в партии должно быть не более 100 шт. для труб диаметром до 1020 мм и не более 50 шт. для труб диаметром 1020 мм и более.

4.2 Измерение геометрических параметров каждой трубы:

4.2.1 Фактический наружный диаметр трубы определяют по измерению периметра рулеткой по ГОСТ 7502 с последующим пересчетом по формуле (5)

$$D = \frac{\Pi}{3,1416} - 2\Delta p - 0,2, \quad (5)$$

где Π – периметр поперечного сечения, мм.

Δp – толщина измерительной ленты рулетки, мм.

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

4.2.2 Овальность концов труб определяется как выраженное в процентах отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному наружному диаметру. Расстояние от сварного шва при измерении диаметров должно быть не менее 100 мм.

Контроль овальности концов труб производят приспособлением с металлической линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502 измерением внутреннего диаметра. В зоне сварного соединения контроль овальности не проводят.

4.2.3 Измерение толщины стенки труб проводится по концам и посередине труб не менее чем в четырех равномерно расположенных точках каждого сечения. Толщину стенки измеряют микрометром по ГОСТ 6507, толщиномером по ГОСТ 11358 или ультразвуковым толщиномером по ГОСТ Р ИСО 10543.

4.2.4 Кривизну на 1 м длины и общую кривизну определяют по наибольшему расстоянию между поверхностью трубы и поверочной линейкой, или струной, натянутой на призмы, соответственно.

4.2.5 Величину притупления фаски на концах труб измеряют штангенглубиномером по ГОСТ 162 или шаблоном, изготовленным по технической документации.

4.2.6 Контроль угла фаски производят угломером по ГОСТ 5378 или шаблоном, изготовленным по технической документации.

4.2.7 Относительное смещение кромок – измерительными инструментами, оснащенными индикаторным устройством часового типа или шкалой с нулем с ценой деления не более 0,1 мм, изготовленными по технической документации.

4.2.8 Высота усиления наружных и внутренних сварных швов и глубина поверхностных дефектов – измерительными инструментами, оснащенными ин-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	28.06.2014
Инв. № подл.	024

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист
						17

дикаторным устройством часового типа или шкалой с нониусом с игловым наконечником и ценой деления не более 0,1 мм, изготовленными по технической документации.

4.2.9 Отклонение профиля наружной поверхности труб от окружности – специальным приспособлением (шаблоном), изготовленным по технической документации.

4.2.10 Ширина усиления сварных швов – штангенциркулем по ГОСТ 166.

4.2.11 Смещение сварных швов измеряют на макрошлифе с использованием инструментального микроскопа или на торцах труб после шлифовки и травления визуально.

4.2.12 Измерения геометрических параметров труб при их производстве проводятся по утвержденным методикам завода-изготовителя. Способы и средства измерения, приведенные в А.5-А.15 приложения А ОТТ-23.040.00-КТН-051-11, должны использоваться в качестве арбитражных.

4.2.13 Все средства измерений, используемые для контроля размеров труб, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или клейма.

4.3 Разрешается производить замер геометрических параметров труб автоматическими средствами измерения, прошедшими метрологическую поверку.

4.4 Химический состав, эквивалент по углероду Сэкв и параметр стойкости против растрескивания R_{ст} принимают по документу о качестве завода-поставщика металла.

4.5 Загрязненность листовой стали неметаллическими включениями, полосчатость и величина действительного зерна металла принимается по данным завода-поставщика металла.

4.6 Контроль качества основного металла и сварного соединения труб производят путем:

- визуального осмотра внутренней и наружной поверхности, сварного соединения, торцов труб и маркировки каждой трубы;
- измерения геометрических параметров каждой трубы;
- испытания основного металла труб на растяжение, ударный изгиб и оценка твердости;
- испытания основного металла падающим грузом ИПГ;
- испытаний сварных соединений на растяжение, ударный и статический изгиб и оценка твердости;
- гидравлического испытания каждой трубы;
- контроля неразрушающими методами каждой трубы – технологического контроля после сварки труб и сдаточного контроля после гидроиспытания труб.

4.7 Технологический контроль после сварки труб:

- 100 % автоматический ультразвуковой контроль (АУЗК) сварных швов с расшифровкой участков швов, отмеченных АУЗК, ручным ультразвуковым кон-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
18

тролем (РУЗК) и радиографическим (РГК) или рентгенотелевизионным контролем (РТК);

- РУЗК и РТК участков сварного соединения, отремонтированных сваркой.

4.8 Сдаточный контроль после гидроиспытания труб:

- 100 % АУЗК сварных швов;
- расшифровка с помощью РУЗК и РТК(РГК) дефектов, отмеченных АУЗК;
- 100 % радиографический или рентгенотелевизионный контроль концевых участков сварных швов на длине не менее 200 мм от торца трубы;
- 100 % РУЗК сварных швов по концам труб на длине до 100 мм, не контролируемых АУЗК;
- ультразвуковой контроль основного металла по всему периметру на концевых участках каждой трубы на длине не менее 40 мм от торца;
- магнитопорошковая дефектоскопия торцов каждой трубы;
- остаточная магнитная индукция, контролируемая на двух трубах от партии.

4.9 Неразрушающий контроль проводится по методикам завода-изготовителя.

4.10 По требованию заказчика приемка труб производится с участием организации, осуществляющей выходной контроль в интересах заказчика. Факт приемки продукции подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей контроль, в каждом официальном экземпляре сертификата качества, оформленного производителем труб.

4.11 При изготовлении труб по заказам ОАО «АК «Транснефть» осуществляется технический надзор независимой организацией по программе, согласованной с ОАО «АК «Транснефть» и с заводом-изготовителем.

5 Методы контроля

5.1 От каждой партии для механических испытаний отбирают следующее количество труб:

- для испытания основного металла - две трубы каждой плавки, входящей в партию, за исключением плавок, испытанных ранее;
- для испытания сварного соединения – две трубы от партии труб диаметром до 1020 мм и одну трубу от партии труб диаметром 1020 мм и более.

5.2 Из каждой трубы, отобранной в соответствии с пунктом 5.1, изготавливают и испытывают:

5.2.1 Для механических испытаний основного металла:

- на растяжение – по одному плоскому пятикратному поперечному образцу тип I по ГОСТ 1497. По согласованию с Заказчиком на цилиндрическом образце тип III по ГОСТ 1497. По согласованию с Заказчиком испытания на растяжение металла труб иностранного производства проводятся на плоских образцах в соответствии с требованиями ANSI/API Spec. 5L (10.2.3.2, 10.2.4.2), при этом относительное удлинение должно быть не менее 30 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
19

– на ударный изгиб – по три поперечных образца тип 11 и тип 1 по ГОСТ 9454. Для труб с толщиной стенки 10,0 мм до 11,9 мм испытания проводятся на образцах уменьшенного сечения тип 12 и тип 2, для труб с толщиной стенки до 10 мм испытания проводятся на образцах тип 13 и тип 3;

– для определения количества вязкой составляющей при ИПГ по ГОСТ 30456 - по два поперечных образца;

Пробы для изготовления образцов основного металла вырезаются из одной четверти периметра трубы от одного из ее концов по методике, изложенной в ГОСТ 7564.

5.2.2 Для механических испытаний металла шва и околошовной зоны:

– по одному плоскому поперечному образцу со снятым наружным и внутренним усилением на растяжение тип XIII по ГОСТ 6996. По согласованию с Заказчиком испытания на растяжение сварных соединений труб иностранного производства проводятся на плоских образцах со снятым усилением наружного и внутреннего швов в соответствии с требованиями ANSI/API Spec. 5L (10.2.3.2, 10.2.4.2).

– по три образца типов VI и IX по ГОСТ 6996 (сечение 10x10 мм) для испытания на ударный изгиб металла шва с надрезом по центру шва и по линии сплавления шва, сваренного последним. Для тонкостенных труб с толщиной стенки менее 12 мм допускается применять образцы уменьшенного сечения типов VII и X по ГОСТ 6996 (сечение 10x5 мм);

– по два плоских образца со снятым усилением на изгиб. Испытания на статический загиб (изгиб) проводят в соответствии с ANSI/API Spec. 5L (изгиб до 180°) или ГОСТ 6996 (изгиб до 120°). Один образец располагают внутренним швом в растягиваемой зоне, а другой – наружным швом в растягиваемой зоне.

Пробы для изготовления образцов на испытание сварного соединения вырезают из сварного шва от одного из концов трубы, перпендикулярно оси шва.

5.2.3 Испытания на твердость проводятся на одном образце по ГОСТ 2999. Измерение 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.

5.3 Образцы для испытания на ударный изгиб основного металла вырезают перпендикулярно оси трубы. При изготовлении образцов на ударный изгиб одна поверхность, перпендикулярная оси надреза, может иметь остатки черноты от проката.

Надрез на образцах на ударный изгиб наносят перпендикулярно прокатной поверхности металла.

5.4 При изготовлении образцов для механических испытаний допускается правка заготовок под образцы (проб) с применением статической нагрузки.

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
20

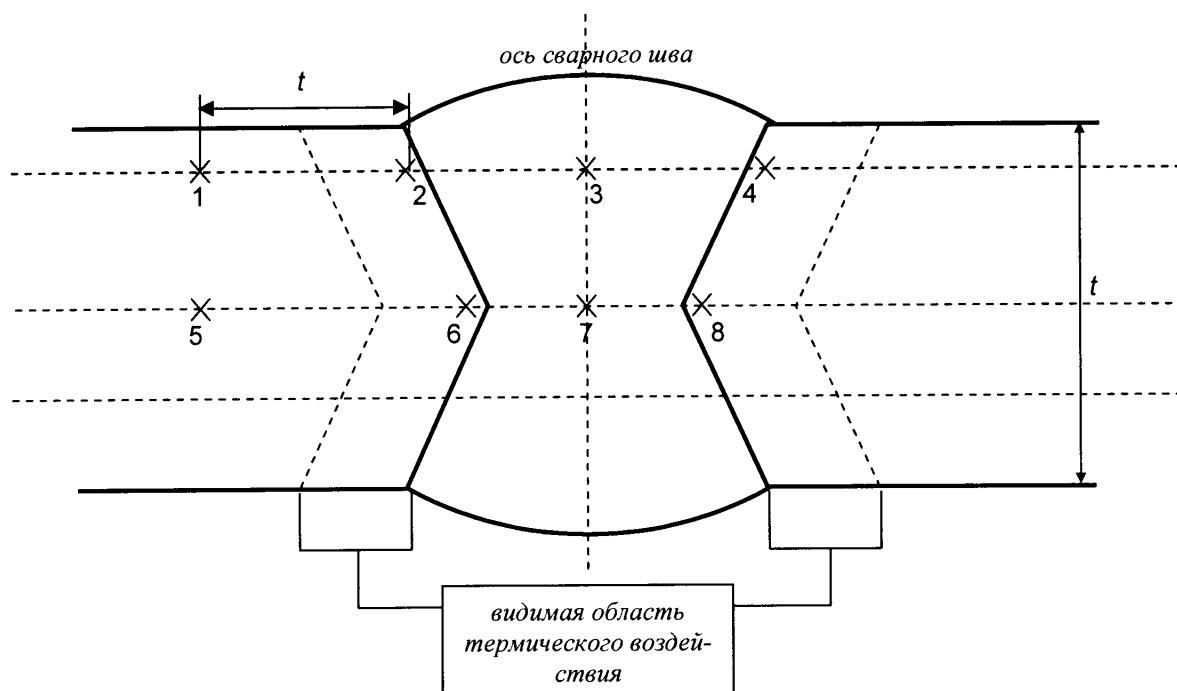


Рисунок 2 – Схема расположения точек измерения твердости

5.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов, взятых от этой же партии или плавки. Трубы, на образцах которых получены отрицательные результаты испытаний, бракуются.

5.7 В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний основного металла бракуют трубы данной плавки, при неудовлетворительных результатах повторных испытаний сварного соединения бракуют трубы данной партии. Заводу-изготовителю предоставляется право поштучного испытания труб по показателю, имеющему неудовлетворительные результаты.

5.8 Гидравлическое испытание проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 20 секунд. Параметры гидравлического испытания записываются на диаграмму.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение - в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и ОТТ-23.040.00-КТН-051-11.

6.2 Погрузку, разгрузку и складирование необходимо осуществлять без ударного механического воздействия на трубы.

7 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования, погрузочно-разгрузочных работ, установленных настоящими техническими условиями. Гарантийный срок на поставляемые трубы составляет не менее 24 месяцев с даты поставки.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист

21

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 7 - Величина расчетного испытательного гидравлического давления, МПа
в зависимости от минимального предела текучести стали (МПа)

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Расчетное испытательное гидравлическое давление (МПа) при мини- мальном пределе текучести стали (МПа)					
		345	355	380	390	410	460
630	8,0	8,1	8,3	8,9	9,2	9,6	10,8
	9,0	9,2	9,4	10,1	10,4	10,9	12,2
	10,0	10,2	10,5	11,2	11,5	12,1	13,6
	11,0	11,3	11,6	12,4	12,7	13,4	15,0
	12,0	12,3	12,7	13,6	13,9	14,7	16,4
	12,4	12,8	13,1	14,1	14,4	15,2	17,0
	13,0	13,4	13,8	14,8	15,2	15,9	17,9
	14,0	14,5	14,9	16,0	16,4	17,2	19,3
	15,0	15,6	16,0	17,1	17,6	18,5	20,8
	15,6	16,2	16,7	17,9	18,3	19,3	21,6
	15,7	16,3	16,8	18,0	18,5	19,4	21,8
	16,0	16,7	17,1	18,4	18,8	19,8	22,2
	17,0	17,8	18,3	19,6	20,1	21,2	23,8
	18,0	19,0	19,5	20,9	21,5	22,6	25,3
	18,7	19,8	20,4	21,8	22,4	23,5	26,4
	19,0	20,2	20,7	22,2	22,8	23,9	26,9
	20,0	21,3	21,9	23,5	24,1	25,4	28,4
	21,0	22,5	23,2	24,8	25,5	26,8	30,0
	21,8	23,5	24,2	25,9	26,5	27,9	31,3
	22,0	23,7	24,4	26,1	26,8	28,2	31,6
	23,0	24,9	25,6	27,4	28,2	29,6	33,2
	23,2	25,2	25,9	27,7	28,4	29,9	33,5
	24,0	26,1	26,9	28,8	29,5	31,1	34,8
	25,0	27,4	28,1	30,1	30,9	32,5	36,5
	26,0	28,6	29,4	31,5	32,3	34,0	38,1
	27,0	29,8	30,7	32,8	33,7	35,4	39,8
	28,0	31,1	32,0	34,2	35,1	36,9	41,4
	29,0	32,3	33,3	35,6	36,5	38,4	43,1
	29,6	33,1	34,0	36,4	37,4	39,3	44,1
	30,0	33,6	34,6	37,0	38,0	39,9	44,8
	31,0	34,9	35,9	38,4	39,4	41,4	46,5
	32,0	36,1	37,2	39,8	40,8	42,9	48,2
720	8,0	7,1	7,3	7,8	8,0	8,4	9,4
	9,0	8,0	8,2	8,8	9,0	9,5	10,6
	10,0	8,9	9,2	9,8	10,1	10,6	11,9
	11,0	9,8	10,1	10,8	11,1	11,7	13,1
	12,0	10,7	11,0	11,8	12,1	12,8	14,3
	12,4	11,1	11,4	12,2	12,6	13,2	14,8
	13,0	11,7	12,0	12,8	13,2	13,9	15,6
	14,0	12,6	13,0	13,9	14,2	15,0	16,8
	15,0	13,5	13,9	14,9	15,3	16,1	18,1
	15,6	14,1	14,5	15,5	15,9	16,8	18,8
	15,7	14,2	14,6	15,6	16,0	16,9	18,9
	16,0	14,5	14,9	16,0	16,4	17,2	19,3
	17,0	15,5	15,9	17,1	17,5	18,4	20,6
	18,0	16,5	17,0	18,2	18,6	19,6	22,0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
024				
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2011.06.06			

Продолжение Таблицы 7

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Расчетное испытательное гидравлическое давление (МПа) при мини- мальном пределе текучести стали (МПа)					
		345	355	380	390	410	460
720	18,7	17,2	17,7	18,9	19,4	20,4	22,9
	19,0	17,5	18,0	19,3	19,8	20,8	23,3
	20,0	18,5	19,0	20,4	20,9	22,0	24,7
	21,0	19,5	20,1	21,5	22,1	23,2	26,0
	21,8	20,4	20,9	22,4	23,0	24,2	27,1
	22,0	20,6	21,2	22,6	23,2	24,4	27,4
	23,0	21,6	22,2	23,8	24,4	25,7	28,8
	23,2	21,8	22,4	24,0	24,6	25,9	29,1
	24,0	22,6	23,3	24,9	25,6	26,9	30,2
	25,0	23,7	24,4	26,1	26,8	28,1	31,6
	26,0	24,7	25,4	27,2	28,0	29,4	33,0
	27,0	25,8	26,5	28,4	29,2	30,6	34,4
	28,0	26,9	27,6	29,6	30,4	31,9	35,8
	29,0	27,9	28,7	30,8	31,6	33,2	37,2
	29,6	28,6	29,4	31,5	32,3	34,0	38,1
	30,0	29,0	29,8	31,9	32,8	34,5	38,7
	31,0	30,1	31,0	33,1	34,0	35,8	40,1
	32,0	31,2	32,1	34,3	35,2	37,1	41,6
820	8,0	6,2	6,4	6,8	7,0	7,4	8,3
	9,0	7,0	7,2	7,7	7,9	8,3	9,3
	10,0	7,8	8,0	8,6	8,8	9,3	10,4
	11,0	8,6	8,8	9,5	9,7	10,2	11,4
	12,0	9,4	9,7	10,3	10,6	11,2	12,5
	12,4	9,7	10,0	10,7	11,0	11,5	12,9
	13,0	10,2	10,5	11,2	11,5	12,1	13,6
	14,0	11,0	11,3	12,1	12,4	13,1	14,7
	15,0	11,8	12,2	13,0	13,4	14,1	15,8
	15,6	12,3	12,7	13,6	13,9	14,6	16,4
	15,7	12,4	12,8	13,7	14,0	14,7	16,5
	16,0	12,6	13,0	13,9	14,3	15,0	16,9
	17,0	13,5	13,9	14,9	15,3	16,1	18,0
	18,0	14,4	14,8	15,8	16,3	17,1	19,2
	18,7	15,0	15,4	16,5	16,9	17,8	20,0
	19,0	15,3	15,7	16,8	17,2	18,1	20,3
	20,0	16,1	16,6	17,8	18,2	19,2	21,5
	21,0	17,0	17,5	18,7	19,2	20,2	22,7
	21,8	17,7	18,2	19,5	20,0	21,1	23,6
	22,0	17,9	18,4	19,7	20,2	21,3	23,9
	23,0	18,8	19,3	20,7	21,3	22,3	25,1
	23,2	19,0	19,5	20,9	21,5	22,6	25,3
	24,0	19,7	20,3	21,7	22,3	23,4	26,3
	25,0	20,6	21,2	22,7	23,3	24,5	27,5
	26,0	21,5	22,1	23,7	24,3	25,6	28,7
	27,0	22,4	23,1	24,7	25,3	26,6	29,9
	28,0	23,3	24,0	25,7	26,4	27,7	31,1
	29,0	24,3	25,0	26,7	27,4	28,8	32,3
	29,6	24,8	25,5	27,3	28,1	29,5	33,1

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2014.06.06			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
23

Продолжение Таблицы 7

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Расчетное испытательное гидравлическое давление (МПа) при мини- мальном пределе текучести стали (МПа)						
		345	355	380	390	410	460	
820	30,0	25,2	25,9	27,7	28,5	29,9	33,6	
	31,0	26,1	26,9	28,8	29,5	31,0	34,8	
	32,0	27,1	27,8	29,8	30,6	32,1	36,1	
1020	10,0	6,2	6,4	6,9	7,0	7,4	8,3	
	11,0	6,9	7,1	7,6	7,8	8,2	9,2	
	12,0	7,5	7,7	8,3	8,5	8,9	10,0	
	12,4	7,8	8,0	8,5	8,8	9,2	10,3	
	13,0	8,1	8,4	9,0	9,2	9,7	10,9	
	14,0	8,8	9,0	9,7	9,9	10,4	11,7	
	15,0	9,4	9,7	10,4	10,7	11,2	12,6	
	15,6	9,8	10,1	10,8	11,1	11,7	13,1	
	15,7	9,9	10,2	10,9	11,2	11,8	13,2	
	16,0	10,1	10,4	11,1	11,4	12,0	13,4	
	17,0	10,8	11,1	11,9	12,2	12,8	14,4	
	18,0	11,5	11,8	12,6	13,0	13,6	15,3	
	18,7	11,9	12,3	13,2	13,5	14,2	15,9	
	19,0	12,1	12,5	13,4	13,7	14,4	16,2	
	20,0	12,8	13,2	14,1	14,5	15,3	17,1	
	21,0	13,5	13,9	14,9	15,3	16,1	18,1	
	21,8	14,1	14,5	15,5	15,9	16,8	18,8	
	22,0	14,2	14,7	15,7	16,1	16,9	19,0	
	23,0	14,9	15,4	16,5	16,9	17,8	19,9	
	23,2	15,1	15,5	16,6	17,0	17,9	20,1	
	24,0	15,6	16,1	17,2	17,7	18,6	20,9	
	25,0	16,4	16,8	18,0	18,5	19,4	21,8	
	26,0	17,1	17,6	18,8	19,3	20,3	22,8	
	27,0	17,8	18,3	19,6	20,1	21,1	23,7	
	28,0	18,5	19,0	20,4	20,9	22,0	24,7	
	29,0	19,2	19,8	21,2	21,7	22,8	25,6	
	29,6	19,6	20,2	21,6	22,2	23,4	26,2	
	30,0	19,9	20,5	22,0	22,5	23,7	26,6	
	31,0	20,7	21,3	22,8	23,4	24,6	27,6	
	32,0	21,4	22,0	23,6	24,2	25,4	28,5	
	1067	11,0	6,6	6,7	7,2	7,4	7,8	8,7
		12,0	7,2	7,4	7,9	8,1	8,5	9,6
12,4		7,4	7,6	8,2	8,4	8,8	9,9	
13,0		7,8	8,0	8,6	8,8	9,2	10,4	
14,0		8,4	8,6	9,2	9,5	10,0	11,2	
15,0		9,0	9,3	9,9	10,2	10,7	12,0	
15,6		9,4	9,7	10,3	10,6	11,1	12,5	
15,7		9,4	9,7	10,4	10,7	11,2	12,6	
16,0		9,6	9,9	10,6	10,9	11,4	12,8	
17,0		10,3	10,6	11,3	11,6	12,2	13,7	
18,0		10,9	11,3	12,0	12,4	13,0	14,6	
18,7		11,4	11,7	12,6	12,9	13,5	15,2	
19,0		11,6	11,9	12,8	13,1	13,8	15,5	
20,0		12,3	12,6	13,5	13,9	14,6	16,3	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Продолжение Таблицы 7

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Расчетное испытательное гидравлическое давление (МПа) при мини- мальном пределе текучести стали (МПа)					
		345	355	380	390	410	460
1067	21,0	12,9	13,3	14,2	14,6	15,4	17,2
	21,8	13,5	13,8	14,8	15,2	16,0	17,9
	22,0	13,6	14,0	15,0	15,4	16,1	18,1
	23,0	14,3	14,7	15,7	16,1	16,9	19,0
	23,2	14,4	14,8	15,8	16,3	17,1	19,2
	24,0	14,9	15,4	16,4	16,9	17,7	19,9
	25,0	15,6	16,1	17,2	17,6	18,5	20,8
	26,0	16,3	16,7	17,9	18,4	19,3	21,7
	27,0	17,0	17,4	18,7	19,2	20,1	22,6
	28,0	17,6	18,1	19,4	19,9	21,0	23,5
	29,0	18,3	18,9	20,2	20,7	21,8	24,4
	29,6	18,7	19,3	20,6	21,2	22,3	25,0
	30,0	19,0	19,6	20,9	21,5	22,6	25,3
	31,0	19,7	20,3	21,7	22,3	23,4	26,3
	32,0	20,4	21,0	22,5	23,1	24,2	27,2
1220	12,0	6,2	6,4	6,9	7,1	7,4	8,3
	12,4	6,5	6,6	7,1	7,3	7,7	8,6
	13,0	6,8	7,0	7,5	7,7	8,1	9,0
	14,0	7,3	7,5	8,1	8,3	8,7	9,8
	15,0	7,8	8,1	8,6	8,9	9,3	10,5
	15,6	8,2	8,4	9,0	9,2	9,7	10,9
	15,7	8,2	8,5	9,1	9,3	9,8	11,0
	16,0	8,4	8,6	9,2	9,5	10,0	11,2
	17,0	9,0	9,2	9,9	10,1	10,6	11,9
	18,0	9,5	9,8	10,5	10,8	11,3	12,7
	18,7	9,9	10,2	10,9	11,2	11,8	13,2
	19,0	10,1	10,4	11,1	11,4	12,0	13,5
	20,0	10,7	11,0	11,7	12,1	12,7	14,2
	21,0	11,2	11,6	12,4	12,7	13,4	15,0
	21,8	11,7	12,0	12,9	13,2	13,9	15,6
	22,0	11,8	12,2	13,0	13,4	14,0	15,8
	23,0	12,4	12,8	13,7	14,0	14,7	16,5
	23,2	12,5	12,9	13,8	14,1	14,9	16,7
	24,0	13,0	13,4	14,3	14,7	15,4	17,3
	25,0	13,6	14,0	14,9	15,3	16,1	18,1
	26,0	14,1	14,6	15,6	16,0	16,8	18,9
	27,0	14,7	15,2	16,2	16,7	17,5	19,6
	28,0	15,3	15,8	16,9	17,3	18,2	20,4
	29,0	15,9	16,4	17,5	18,0	18,9	21,2
	29,6	16,3	16,7	17,9	18,4	19,3	21,7
	30,0	16,5	17,0	18,2	18,7	19,6	22,0
	31,0	17,1	17,6	18,8	19,3	20,3	22,8
	32,0	17,7	18,2	19,5	20,0	21,0	23,6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2011.06.28			

Приложение А
(обязательное)

НОРМЫ

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

А.1 Методика и нормы отбраковки дефектов должны соответствовать ANSI/API Spec. 5L.

А.2 Настоящие нормы распространяются на дефекты:

- продольных швов, обнаруживаемые при автоматизированном и ручном ультразвуковом, а также рентгенотелевизионном и рентгенографическом контроле;
- основного металла концевых участков труб по всему периметру на длине не менее 40 мм;
- торцов труб при магнитопорошковом контроле.

А.3 Недопустимыми по результатам ультразвукового контроля являются дефекты, амплитуда отраженного сигнала от которых превышает амплитуду сигнала от контрольного отражателя.

А.4 Контрольным отражателем является:

при автоматизированном, полуавтоматическом и ручном ультразвуковом контроле сварного соединения – поперечные и продольные пазы глубиной $5 \pm 1,5$ % от толщины стенки, но не менее $(0,3 \pm 0,05)$ мм, выполненные на наружной и внутренней поверхностях контрольного образца протяженностью 50 мм, или отверстие диаметром 1,6 мм по стандарту ANSI/API Spec. 5L;

- при ультразвуковом контроле основного металла по всему периметру концевых участков труб и зоны термического влияния плоскодонное отверстие диаметром 6,4 мм, засверленное с внутренней поверхности трубы до половины толщины основного металла.

- контрольные образцы должны иметь толщину в пределах допускаемых отклонений толщины стенки, указанных в пункте 1.1.4 настоящих технических условий. Радиус контрольного образца должен быть в пределах от 0,9 до 1,1 от радиуса проверяемого изделия.

А.5 Оборудование, используемое для ультразвукового контроля, должно обеспечивать возможность длительного и непрерывного контроля. Проверка надежности и эффективности контроля должна осуществляться не менее одного раза в течение рабочей смены.

А.6 Магнитопорошковый контроль проводится после окончательной механической обработки фаски на концах трубы. При контроле используется лю-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011	Лист
						26

минесцентный метод. Проверка чувствительности магнитопорошкового контроля проводится по стандартному образцу, на котором имеются искусственные дефекты длиной $(3,2 \pm 0,1)$ мм, шириной раскрытия $(0,05 \pm 0,01)$ мм, ориентированные в кольцевом и радиальном направлениях. Недопустимыми являются, выявляемые при заданной чувствительности контроля, несплошности металла типа расслоений на фаске с индикацией протяженностью более 3,2 мм и шириной раскрытия более 0,05 мм.

А.7 Швы, на которых при автоматическом ультразвуковом контроле не было сделано отметок (сигнал не превышал амплитуду сигнала от контрольного отражателя), считаются по результатам неразрушающего контроля удовлетворительными.

А.8 Все дефекты, отмеченные АУЗК, должны контролироваться РУЗК и РТК (РГК). Если РТК или РГК не выявляют дефектов, то сварной шов бракуется по результатам РУЗК. Если наличие дефектов подтверждается РТК или РГТ, то оценка качества данного участка сварного шва проводится в соответствии с таблицами А.1 и А.2.

А.9 Чувствительность аппаратуры РТК по проволочным эталонам ISO типа W10...W16 или W6...W12 приведена в таблице А.3.

А.10 При рентгенотелевизионном методе для определения четкости изображения дефектов на рабочих скоростях контроля необходимо использовать эталоны чувствительности, указанные в пункте А.9 настоящего приложения. Скорость контроля должна быть выбрана такой, чтобы обеспечить четкое визуальное определение оператором отдельных проволочек эталонов чувствительности ISO.

А.11 Максимальные размеры в плане и распределение допустимых дефектов типа пор и шлаковых включений, выявляемых при РТК, приведены в таблице А.1 и А.2 и на рисунках А.1 и А.2.

Таблица А.1 – Дефекты типа удлиненных шлаковых включений
В миллиметрах

Максимальные размеры включений	Минимальное расстояние между включениями	Максимальное количество дефектов на длине 150 мм
1,6 x 13,0	150,0	1
1,6 x 6,4	75,0	2
1,6 x 3,2	50,0	3
Примечания: 1 Максимальная суммарная длина дефектов на любом участке, равном 150 мм, не должна превышать 13,0 мм. 2 На участках со снятым усилением наружного шва на расстоянии до 150 мм от торцов дефекты типа удлиненных шлаковых включений не допускаются.		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Таблица А.2 – Дефекты типа круглых шлаковых включений и пор
В миллиметрах

Размеры дефекта	Величина ближайшего дефекта	Минимальное расстояние между дефектами	Максимальное количество дефектов на длине 150 мм
3,2	3,2	50,0	2
3,2	1,6	25,0	различное
3,2	0,8	13,0	различное
3,2	0,4	9,5	различное
1,6	1,6	13,0	4
1,6	0,8	9,5	различное
1,6	0,4	6,4	различное
0,8	0,8	6,4	8
0,8	0,4	4,8	различное
0,4	0,4	3,2	16

Примечания:

- 1 Сумма диаметров всех дефектов на каждые 150 мм не должна превышать 6,4 мм.
- 2 Два дефекта при диаметре 0,8 мм и менее могут находиться на расстоянии одного диаметра друг от друга при условии, что расстояние до следующего дефекта не менее 13,0 мм.
- 3 На участках со снятым усилением наружного шва на расстоянии до 150 мм от торцов дефекты типа удлиненных шлаковых включений и круглых шлаковых включений диаметром более 1,6 мм не допускаются.

Таблица А.3 – Параметры эталонов чувствительности

Толщина сварного шва, мм	Диаметр проволоки, мм	Комплект проволок	Номер проволоки
от 8,0 до 11,0 вкл.	0,20	W10...W16	13
от 11,0 до 14,0 вкл.	0,25	W10...W16 или W6...W12	12
от 14,0 до 18,0 вкл.	0,32	W10...W16 или W6...W12	11
от 18,0 до 25,0 вкл.	0,40	W10...W16 или W6...W12	10
от 25,0 до 32,0 вкл.	0,50	W6...W12	9
от 32,0 до 41,0 вкл.	0,63	W6...W12	8

Примечание - Толщина сварного шва определяется как толщина стенки трубы плюс усиление сварного шва.

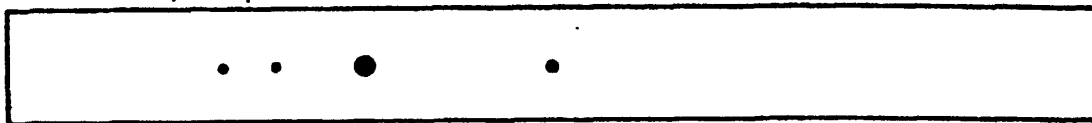
Инт. № подл.	Подп. и дата
024	28.06.2011
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

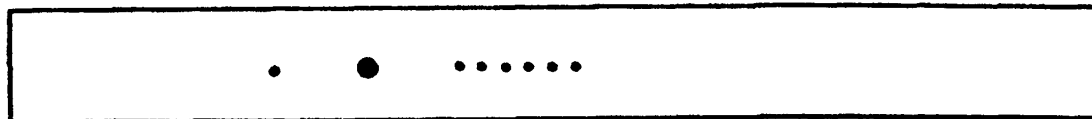
Лист
28



Пример 1: два дефекта диаметром по 3,2мм



Пример 2: один дефект диаметром 3,2мм; один-1,6мм; два по 0,8мм



Пример 3: один дефект диаметром 3,2мм; один-0,8мм; шесть по 0,4мм



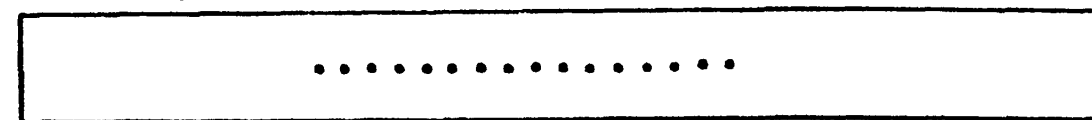
Пример 4: четыре дефекта диаметром по 1,6 мм



Пример 5: два дефекта диаметром по 1,6мм; четыре по 0,8мм



Пример 6: восемь дефектов диаметром по 0,8мм



Пример 7: шестнадцать дефектов диаметром по 0,4мм



Пример 8: три рассеянных дефекта диаметром по 0,8мм; десять по 0,4мм

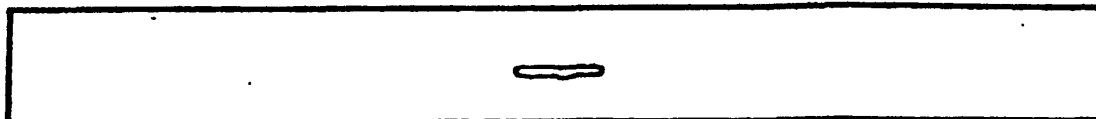
Рисунок А.1 – Примеры максимально допустимого распределения в швах дефектов типа круглых шлаковых включений и пор

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011		
Взам. инв. №	Инв. №	Взам. инв. №	Инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

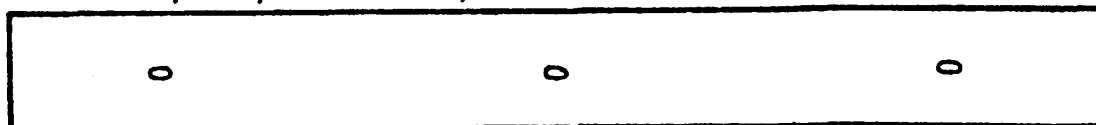
Лист
29



Пример 1: один дефект длиной 12,7 мм



Пример 2: два дефекта длиной по 6,4 мм



Пример 3: три дефекта длиной по 3,2 мм

Рисунок А.2 – Примеры максимально допустимого распределения в швах дефектов типа удлиненных шлаковых включений

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист	30
------	----

Приложение Б
(справочное)

Перечень нормативной документации

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, в котором дана ссылка
ОТТ-23.040.00-КТН-051-11 Трубы нефтепроводные большого диаметра. Общие технические требования	Введение, 1.6, 6.1
ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент	Введение, 1.1.4
ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений	1.2.5
ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна	1.2.5
ГОСТ 5640-68 Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты	1.2.5
ГОСТ 2999-75 Метод измерения твердости алмазной пирамидой по Виккерсу	1.2.13, 5.2.3
ANSI/API Spec 5L Спецификация на магистральные трубы, 44 издание, октябрь 2007	1.2.15, 5.2.1, 5.2.2, А.1, А.4
ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств	1.2.15, 5.2.2
ГОСТ 3845-75 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением	1.2.20, 5.8
СТО «ИТЗ» 1.06-2008 Входной контроль закупленной продукции.	1.3.1
ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	1.6, 6.1
ГОСТ 12.0.001-82 ССБТ. Основные положения	2.2
ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности	2.2
ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	2.2
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.2
ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования	2.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	2014/28.06.2014			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	2.2
ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	2.2
ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	2.2
ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	3.1
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия	4.2.1, 4.2.2
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия	4.2.2
ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия	4.2.3
ГОСТ 11358-89 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия	4.2.3
ГОСТ Р ИСО 10543-99 Трубы стальные напорные бесшовные и сварные горячекатаные. Метод ультразвуковой толщинометрии	4.2.3
ГОСТ 162-90 Штангенглубиномеры. Технические условия	4.2.5, 4.2.7
ГОСТ 5378-88 Угломеры с нониусом. Технические условия	4.2.6
ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение	5.2.1
ГОСТ 7564-97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний	5.2.1
ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах	5.2.1
ГОСТ 30456-97Metalлопродукция. Прокат листовой и трубы стальные. Методы испытания на ударный изгиб	5.2.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1381 – 012 – 47966425 – 2011

Лист
32

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
024	28.06.2011			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TY 1381 – 012 – 47966425 – 2011



АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ ПО ТРАНСПОРТУ НЕФТИ «ТРАНСНЕФТЬ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»**
ООО «НИИ ТНН»

Почтовый адрес: 115419, Москва, 2-й Верхний Михайловский проезд, д.9, строение 5
Юридический адрес: 119334, Москва, ул. Вавилова, д.24, корпус 1 Email: niitnn@niitnn.transneft.ru
тел. (495) 950-82-95, (499) 799-82-85, (495) 950-86-77, МТС 6550-4585 факс (495) 950-82-97, МТС 6550-3297
ОКПО 62816002, ОГРН 1097746556710, ИНН/КПП 7736607502/773601001

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор

В.И. Федота
«16» сентября 2011 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на технические условия ТУ 1381-012-47966425-2011

«Трубы стальные электросварные прямошовные

для магистральных нефтепроводов»

ЗАО «Ижорский трубный завод»

Рег. № 2-0423-1362-1-2011

1 Наименование заключения экспертизы

Экспертиза технических условий ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод» на соответствие требованиям нормативных документов.

2 Наименование технического документа

2.1 Технические условия ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов», утверждены 28.06.2011.

2.2 Сертификат качества №50881/1 от 11.04.2011.

2.3 Протокол испытаний № 102-7-2789-11 от 24.06.2011.

2.4 Протокол испытаний № 102-7-2790-11 от 24.06.2011.

2.5 Протокол испытаний № 102-7-2791-11 от 24.06.2011.

2.6 Протокол № ЛМИ 010-059/2566 от 24.06.2011.

2.7 Протокол № ЛМИ 010-059/2567 от 24.06.2011.

2.8 Протокол № ЛМИ 009-6/1015 от 24.06.2011.

2.9 Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № РРС 00-32803 от 28.01.2009. Распространяется на следующие коды ОКП (ТН ВЭД): 13 8100, 13 9000, 13 2100 (7305 11 0001, 7305 11 000 2, 7305 11 000 3, 7305 31 000 0, 7305 19 000 0, 7305 90 000 0, 7305 20 100 1, 7305 90 000 0). Срок действия разрешения до 28.01.2014.

3 Область распространения технического документа

Код продукции согласно общероссийскому классификатору продукции ОК 005-93 (ОКП): — 13 8100 трубы сварные больших диаметров (свыше 480 мм).

4 Цель экспертизы

4.1 Обеспечение соответствия закупаемой продукции установленным нормативным требованиям для применения в составе объектов магистральных нефтепроводов.

4.2 Приведение номенклатуры и значений показателей закупаемой продукции, а также методик и правил их подтверждения в соответствие требованиям нормативных документов.

4.3 Повышение качества, надежности и безопасности объектов, зданий, сооружений, систем и установок магистральных нефтепроводов.

5 Вводная часть

5.1 Основание для проведения экспертизы

Экспертиза проводится на основании договора, заключенного между ООО «НИИ ТНН» и ЗАО «Ижорский трубный завод».

Адрес заявителя: 196651, Санкт-Петербург, г. Колпино, пр. Ленина, д. 1.

Тел./факс: (812) 448-48-24, 461-98-07.

Генеральный директор – Н.Б. Скорохватов.

ЗАО «Ижорский трубный завод» является заказчиком экспертизы и правообладателем технических условий ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов».

5.2 Сведения об экспертной организации

Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть».

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов» (ООО «НИИ ТНН»).

Адрес: 115419, Москва, 2-й Верхний Михайловский проезд, д. 9, стр. 5.

Тел.: (495) 950-82-95, 950-86-77, (499) 799-82-85; факс: (495) 950-82-97.

Генеральный директор – В.И. Федота.

5.3 Сведения об экспертах

А.В. Тюленев – главный специалист отдела труб и соединительных деталей трубопроводов центра сварки и испытания труб ООО «НИИ ТНН», к.т.н. Приказ ООО «НИИ ТНН» по допуску к проведению экспертизы ТД от 13.12.2010 № 449. Тел.: (495) 950-82-95 доб. 28-51.

6 Сведения о рассмотренных в процессе экспертизы документах

1. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.114-96 ЕСКД. Технические условия.
4. ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.
5. ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение.
6. ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
7. ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу.
8. ОТТ-23.040.00-КТН-051-11 Трубы нефтепроводные большого диаметра. Общие технические требования

7 Краткая характеристика объекта экспертизы

На экспертизу представлены технические условия на трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром от 630 до 1220 мм, изготавливаемые методом электродуговой сварки под флюсом с одним продольным сварным швом и предназначенные для строительства, ремонта и реконструкции магистральных нефтепроводов на участках с рабочим давлением до 11,8 МПа включительно.

8 Результаты проведения экспертизы

8.1 Содержательная часть технического документа

8.1.1 Анализ номенклатуры и их значений показателей, установленных в технических условиях ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные

электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», в сравнении с характеристиками и показателями, установленными требованиями нормативных документов, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Сопоставительная таблица показателей продукции и их значений в сравнении с требованиями нормативных документов

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ	Показатели	
			НД	ТУ
1	2	3	4	5
1	Основные параметры и характеристики			
1.1	Номинальный диаметр, мм	ОТТ-23.040.00-КТН-051-11	530-1220	630-1220
1.2	Длина труб, мм		10000-12200, до 24000 – по согласованию	10000-12200, 16000-18300 – по согласованию
1.3	Допуск на толщину стенки: -плюсовой -минусовой		по ГОСТ 19903 5%, но не более 0,8 мм	по ГОСТ 19903 5%, но не более 0,8 мм
1.4	Отклонение профиля наружной поверхности трубы от окружности в зоне сварного соединения по концам труб, % от Dн, н.б.		0,15	0,15
1.5	Отклонение от перпендикулярности торца трубы относительно образующей (косина реза), мм, не более		1,6	1,6
1.6	Кривизна труб, мм на 1м / % на всю длину, не более		1,5/0,2	1,5/0,2
1.7	Предельное отклонение от номинального наружного диаметра на концах труб, мм, не более Dн<1020 Dн≥1020		±1,5 ±1,6	±1,5 ±1,6
1.8	Допуск на овальность %, не более: T<20 мм T≥20 мм		1 0,8	1 0,8
1.9	Высота усиления сварных швов, мм: T≤10 мм T>10 мм		0,5-2,5 0,5-3,0	0,5-2,5 0,5-3,0
1.10	Смещение осей и перекрытие сварных швов, мм: T≤10 мм T>10 мм		3,0 и 1,5 4,0 и 2,0	3,0 и 1,5 4,0 и 2,0

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ	Показатели	
			НД	ТУ
1	2	3	4	5
1.11	Относительное смещение кромок труб в сварном соединении: T<10 мм, не более, мм 10≤T≤20 мм, не более, % T>20 мм, не более, мм	ОТТ-23.040.00- КТН-051-11	1,0 10 2,0	1,0 10 2,0
1.12	Ширина усиления сварных швов, не более, мм: T<10 мм 10≤T≤16 мм T>16 мм		20,0 25,0 30,0	20,0 25,0 30,0
1.13	Классы прочности труб		K50-K60	K50-K60
1.14	Нормативные показатели временного сопротивления σ_B /предела текучести σ_T /относительного удлинения δ_5 : K50 K52 K54 K56 K60		490/345/20 510/355/20 530/380/20 540/390/20 550/410/20 590/460/20	490/345/20 510/355/20 530/380/20 540/390/20 550/410/20 590/460/20
1.15	Максимальное отношение предела текучести к временному сопротивлению разрыву основного металла труб, σ_T / σ_B , не более: K50-K52 K54-K60		0,87 0,90	0,87 0,90
1.16	Угол загиба сварного соединения, град.		180/120	180/120
1.17	Допустимая пластическая деформация при экспандировании труб, %, не более		1,2	1,2
1.18	Ударная вязкость основного металла на образцах KCV, Дж/см ² , не менее, для труб на рабочее до 9,8МПа/св. 9,8 до 11,8МПа, при Dн, мм: от 530 до 630 от 720 до 920 1020, 1067 1220		49/69 69/78 74/83 83/88	49/69 69/78 74/83 83/88
1.19	Ударная вязкость основного металла на образцах KCU, Дж/см ² , не менее: T≤10 мм 10<T≤25 мм T>25 мм		44 64 74	44 64 74

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ	Показатели	
			НД	ТУ
1	2	3	4	5
1.20	Ударная вязкость сварного соединения на образцах KCV, Дж/см ² , не менее, для труб на рабочее давление до 9,8 МПа/св. 9,8 до 11,8МПа, при Dн, мм: от 530 до 630 от 720 до 920 1020, 1067 1220	ОТТ-23.040.00-КТН-051-11	34/39 39/44 39/44 44/49	34/39 39/44 39/44 44/49
1.21	Ударная вязкость сварного соединения на образцах KCU, Дж/см ² , не менее: T≤10 мм 10<T≤25 мм T>25 мм		39 44 49	39 44 49
1.22	Процент вязкого волокна в изломе при ИПГ, %, не менее Dн≤1067 Dн>1067		60 80	60 80
1.23	Допустимая глубина рисок, царапин, раковин и задиров, мм, не более		0,2	0,2
1.24	Допустимая глубина вмятин, мм, не более		6,0	6,0
1.25	Допустимая глубина подреза, мм, не более: - для труб 1 и 2 уровней качества - для труб 3 уровня качества		0,4 0,2	0,4 0,2
1.26	Расстояние от торцов труб до ремонтных участков, мм		300	300
1.27	Расстояние между ремонтными участками, Dн		2	2
1.28	Длина ремонтного участка, мм		50-300	50-300

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ	Показатели	
			НД	ТУ
1	2	3	4	5
1.29	Массовая доля элементов в трубах 1/2/3 уровней качества, %, не более: C Mn Si S P Al Cr Nb Ti V Ni N	ОТТ- 23.040.00- КТН-051-11	0,15/0,12/0,08	0,15/0,12/0,08
			1,70/1,80/1,65	1,70/1,80/1,65
			0,60/0,45/0,35	0,60/0,45/0,35
			0,010/0,008/ 0,005	0,010/0,008/ 0,005
			0,018/0,015/ 0,013	0,018/0,015/ 0,013
			0,01-0,05	0,01-0,05
			0,30	0,30
			0,08	0,08
			0,05	0,05
			0,08	0,08
			0,30	0,30
			0,012/0,010/ 0,009	0,012/0,010/ 0,009
			1.30	Углеродный эквивалент C _э и параметр стойкости против растрескивания R _{см} , не более: - для труб 1 и 2 уровней качества - для труб 3 уровня качества
0,41 и 0,21	0,41 и 0,21			
2	Маркировка			
2.1	Расстояние от торца до маркировки на внутренней поверхности трубы, мм	ОТТ- 23.040.00- КТН-051-11	100-500	100-500
2.2	Расстояние от торца до клеймения на наружной поверхности трубы, мм		80-120	80-120
2.3	Глубина маркировочных знаков при клеймении, мм, не более		0,2	0,2
3	Правила приёмки			
3.1	Количество труб в партии, шт., не более: -диаметром до 1020 мм -диаметром 1020 мм и выше	ОТТ- 23.040.00- КТН-051-11	100 50	100 50
4	Методы контроля			
4.1	Температура испытаний основного металла и сварных соединений труб первого уровня качества на ударную вязкость KCV/KCU, °C	ОТТ-23.040.00- КТН-051-11	-5/-40	-5/-40
4.2	Температура испытаний основного металла и сварных соединений труб второго уровня качества на ударную вязкость KCV/KCU, °C		-20/-60	-20/-60

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ	Показатели	
			НД	ТУ
1	2	3	4	5
4.3	Температура испытаний основного металла и сварных соединений труб третьего уровня качества на ударную вязкость KCV, °C	ОТТ- 23.040.00- КТН-051-11	-40	-40
4.4	Допустимое снижение ударной вязкости на одном из трёх образцов основного металла/сварного соединения, Дж/см ²		9,8/5,0	9,8/5,0
4.5	Тип образцов по ГОСТ 6996 для испытаний сварного соединения на ударный изгиб: T<12 мм T≥12 мм		VII и X VI и IX	VII и X VI и IX
4.6	Время выдержки при гидроиспытаниях, мин, не менее		20	20
5	Гарантии изготовителя			
5.1	Гарантийный срок на поставляемые трубы, месяц, не менее	ОТТ- 23.040.00- КТН-051-11	24	24

8.1.2 Характеристики (показатели), установленные техническими условиями ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», соответствуют требованиям рассмотренных документов.

8.2 Оформление технического документа

Оформление технических условий ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод» соответствует требованиям ГОСТ 2.114, ГОСТ 2.104, ГОСТ 2.105.

8.3 Испытания продукции

8.3.1 Соответствие характеристик и показателей труб, изготовленных по техническим условиям ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», подтверждается протоколами испытаний.

8.3.2 Анализ соответствия показателей, полученных в результате испытаний, требованиям, установленным в ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», представлен в таблице 2.

Сопоставительная таблица испытанных характеристик в сравнении с требованиями ТУ

№ п/п	Метод испытаний	Испытуемый параметр	Значение параметра	
			по ТУ	Результаты испытаний
1	2	3	4	5
1	Испытание основного металла на растяжение по ГОСТ 1497	Временное сопротивление, МПа, не менее	550	570-578
		Предел текучести, МПа, не менее	410	466-487
		Относительное удлинение, %, не менее	20	27,5-28
2	Испытание основного металла на ударный изгиб по ГОСТ 9454	Ударная вязкость на образцах KCV при минус 40 °С, Дж/см ² , не менее	83,5	384-393
3	Твёрдость по Виккерсу основного металла ГОСТ 2999, HV10, не более		250	195-205
4	Твёрдость по Виккерсу сварного соединения ГОСТ 2999, HV10, не более		260	191-208
5	Испытание сварного соединения на растяжение по ГОСТ 6996	Временное сопротивление, МПа, не менее	550	563
6	Испытание сварного соединения на ударный изгиб по ГОСТ 6996	Ударная вязкость на образцах KCV при минус 40 °С, Дж/см ² , не менее:		
		- по ЛС - по ЦШ	49,0 49,0	350 186

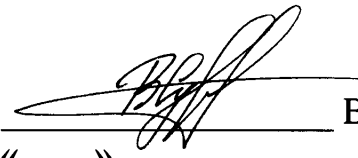
9 Выводы

9.1 Представленные технические условия ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», а также оформление данных технических условий соответствуют требованиям рассмотренных нормативных документов.

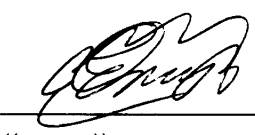
9.2 Характеристики и показатели труб, выпускаемых по техническим условиям ТУ 1381-012-47966425-2011 «Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов» ЗАО «Ижорский трубный завод», подтверждены протоколами испытаний.

СОГЛАСОВАНО

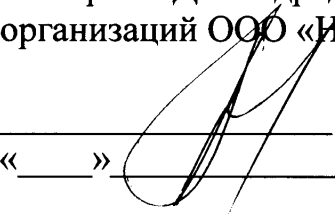
ВрИО первого заместителя –
заместителя генерального
директора по научной работе
ООО «НИИ ТНН»


В.И. Суриков
«___» _____ 2011 г.

ВрИО руководителя центра
сварки и испытания труб
ООО «НИИ ТНН»

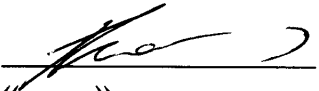

Е.П. Студенов
«___» _____ 2011 г.

Начальник отдела ведения
Реестров ТД и подрядных
организаций ООО «НИИ ТНН»


О.В. Аралов
«___» _____ 2011 г.

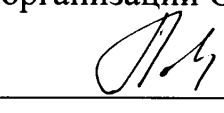
Эксперт

Главный специалист отдела
труб и соединительных деталей
трубопроводов центра сварки и
испытания труб ООО «НИИ ТНН»


А.В. Тюленев
«___» _____ 2011 г.

Нормоконтролер

Главный специалист отдела
ведения Реестров ТД и подрядных
организаций ООО «НИИ ТНН»

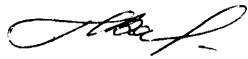

Л.И. Лавринович
«___» _____ 2011 г.

**Выписка из Реестра ТУ и ПМИ № 250-11
в части оборудования предприятия - ЗАО "Ижорский трубный завод"**

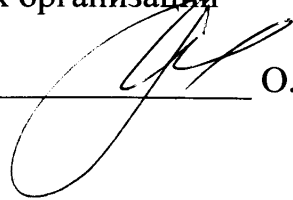
Учетный номер записи Реестра	Обозначение нормативного документа	Наименование нормативного документа	Номер исходящего ОАО "АК "Транснефть"	Дата исходящего ОАО "АК "Транснефть"	Срок нахождения в Реестре
4383	ТУ 1381-012-47966425-2011	Трубы стальные электросвар- ные прямошовные для магистральных нефтепроводов	06-03-08/17125	23.09.2011	23.09.2016

(*) – в соответствии с ОР-03.120.20-КТН-031-10 ТД подлежит повторной экспертизе до окончания срока нахождения в Реестре ТУ и ПМИ в случае:

- окончания срока действия ТД;
- изменения ТД;
- утверждения/изменения нормативной документации ОАО «АК «Транснефть», устанавливающей требования к данной продукции.

Выписку подготовила  И.С. Вольская
26.09.2011

Начальник отдела ведения Реестров ТД
и подрядных организаций

26.09.2011  О.В. Аралов