

БЕСШОВНЫЕ ТРУБЫ

трубы электросварные спиральношовные
большого диаметра



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

ВТЗ

НАЗНАЧЕНИЕ ТРУБ

Трубы сварные спиральношовные большого диаметра предназначены для строительства магистральных нефтегазопроводов, промышленных нефтепроводов, трубопроводов общего назначения, трубопроводов для тепловых сетей и атомных станций.

На Волжском трубном заводе трубы спиральношовные большого диаметра изготавливаются методом электродуговой сварки под слоем флюса.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Применение объемной термообработки, которая позволяет получать трубы групп прочности X42 - X80 по стандарту API 5L.

После улучшающей термообработки (закалка+отпуск) микроструктура металла приобретает однородное строение по всем участкам трубы. Основной металл, металл шва, зона термического влияния сварки становятся однородными по структуре. При этом устраняются различия в металлических характеристиках элементов конструкции трубы, происходит одновременное повышение прочностных и вязкопластических характеристик металла.

В процессе нагрева под закалку полностью устраняются внутренние напряжения в трубах, связанные с формовкой и сваркой, а напряжение от закалки устраняется последующим отпуском, измельчается зерно в стали, что положительно сказывается на сопротивлении материала хрупкому разрушению. Улучшающая термообработка позволяет получить более высокий показатель ударной вязкости при низких температурах у труб из обычных низколегированных сталей (17Г1С, 17Г1С-У, 13Г1С, 13Г1С-У), не прибегая, таким образом, к использованию дорогостоящей стали 09Г2С при строительстве трубопроводов в северных регионах.

Спиральношовные трубы большого диаметра проходят гидроиспытания и полный цикл неразрушающего контроля, включающий:

- ультразвуковой контроль штрипса на расслоение;
- ультразвуковой и рентгенотелевизионный контроль сварного шва;
- ультразвуковой контроль фаски и концов труб.

Применение спиральношовных труб снижает потери при аварийном разрушении трубопроводов, так как спиральный шов препятствует распространению продольных магистральных трещин в трубопроводах - наиболее опасному виду разрушения.

Трубы электросварные спиральношовные

Технологический процесс производства труб из рулона

1 Провка рулонов, обрезка концов рулонов.



2 Сварка концов рулонов.



3 УЗК полосы по всей ширине.

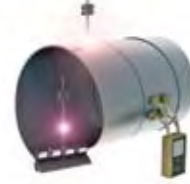


4 Обрезка кромок полосы.



Снятие фаски на кромках полосы.

5 Сварка трубы (наложение внутреннего и наружного швов).



Формовка трубной заготовки.

6 Плазменная резка труб на мерные длины.



7 Рентгеновский контроль сварного шва.



Визуальный контроль трубы и шва.

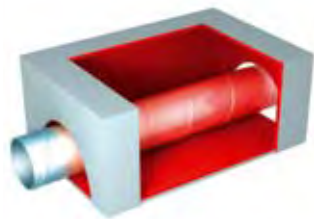
8 Ремонт швов.



9 Рентгеновский контроль сварного шва после ремонта.



10 Нагрев под закалку.



11 Закалка в воздушно-водяном спреере.



12 Отпуск.



13 Охлаждение в воздушно-водяном спреере.



14 Снятие фаски на торцах.



15 Гидроиспытания.



16 Рентгеновский контроль концов швов.



17 УЗК спиральных и поперечных швов, концов труб и фаски.



18 Измерение геометрических параметров, маркировка, клеймение, складирование.



Технологический процесс производства труб из листа

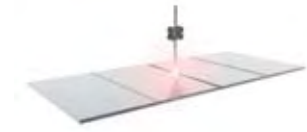
1 Подача листа на приемный рольганг стана.



2 Фрезерование передней и задней кромок листа.



3 Сварка листов в непрерывную полосу.

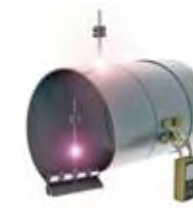


4 Фрезерование боковых кромок полосы. УЗК шва.



5 Сварка трубы (наложение внутреннего и внешнего швов).

Формовка трубной заготовки.



УЗК сварного шва на стане

6 Сварка наружного поперечного шва.



7 Рентгеновский контроль сварного шва



Визуальный контроль

8 Снятие усилия внутреннего шва по концам труб.



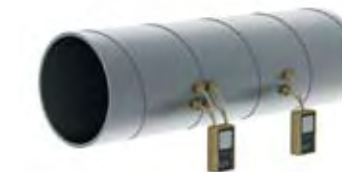
9 Промывка и гидроиспытание труб.



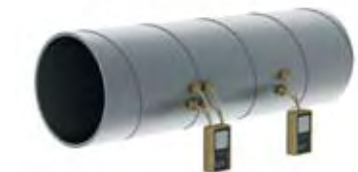
10 Обработка торцов труб (фаска)



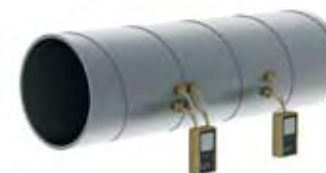
11 Магнитолуминисцентный контроль фаски



12 Ультразвуковой контроль спирального шва



13 Механизированный УЗК концов труб и участков сварного шва.



14 Рентгеновский контроль концов труб



15 Установка размагничивания труб.



16 Измерение геометрических параметров, маркировка, клеймение, складирование.



ТРУБЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

ГОСТ 8696-74 Трубы стальные электросварные со спиральным швом общего назначения	530-2520	6-25	Ст.2сп, Ст.3сп3, Ст.3сп5, 20, низколегированные
--	----------	------	--

ТРУБЫ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

ТУ-13.03-011-00212179-2003 Трубы электросварные спиральношовные из углеродистой стали 20 для трубопроводов атомных станций	530-1620	8-14	20
---	----------	------	----

ТРУБЫ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

ТУ 14-3-954-2001 Трубы стальные электросварные спиральношовные диаметром 530-1420 мм для трубопроводов тепловых сетей	530-1420	6-16	Ст.3сп5, 20, 17Г1С, 17Г1С-У, 17Г
ТУ 14-3Р-69-2003 Трубы стальные электросварные спиралешовные повышенной стойкости против локальной коррозии для трубопроводов тепловых сетей			

СВАРНЫЕ ТРУБЫ

трубы спиральношовные большого диаметра

СОРТАМЕНТ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																							
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	
	Масса 1 погонного метра, кг																							
530	91,6	98,1	104,5	111,0	117,4	123,8	130,2	136,5	142,9	149,2	155,6													
630	109,2	116,9	124,5	132,2	139,9	147,5	155,2	162,8	170,4	178,0	185,6													
720	124,9	133,8	142,6	151,4	160,2	168,9	177,7	186,5	195,2	203,9	212,7	221,3	230,1											
820			162,6	172,6	182,7	192,7	202,7	212,7	222,7	232,7	242,7	252,6	262,6											
920			182,6	193,9	205,2	216,5	227,8	239,0	250,3	261,5	272,7													
1020					227,7	240,3	252,8	265,3	277,8	290,3	302,8	315,2	327,7	340,1	352,5	367,4	377,3	402,1						
1220						287,8	302,9	317,9	332,9	347,9	362,8	377,8	392,7	407,7	422,6	440,5	452,4	482,2						
1420												422,9	440,4	457,8	475,3	492,7	510,1	527,5	562,3	631,7	700,8	758,5		
1620																562,8	582,7	602,6	642,4	721,8	801,0	867	944,6	998,1
1720																597,8	619,0	640,1	682,4	766,8	851,0	935,0	1018,8	1060,7
1820																632,9	655,3	677,7	722,5	811,9	901,1	990,1	1078,9	1123,3
2020																702,9	727,9	752,8	802,6	902,0	1001,2	1100,2	1199,0	1248,4
2220																		882,7	992,1	1101,3	1210,3	1319,2	1373,5	
2520																			1002,8	1127,2	1251,5	1375,5	1499,4	1561,2

Теоретическая масса указана с учетом +1,5% за счет усиления сварного шва.

Возможно изготовление труб с промежуточной толщиной стенки с интервалом 0,1 мм.

Трубы изготавливаются длиной от 10,5 до 11,6 м. Допускается поставка труб длиной менее 9,0 м в количестве, не более 10% от партии.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА И СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ СПИРАЛЕШОВНЫХ ТРУБ ПО ТУ 14-3-1970-97

Наименование показателя	Методика испытаний	Значение показателя
Стойкость к водородному растрескиванию - коэффициент длины CLR, %, не более - коэффициент толщины трещин CTR, %, не более	NACE MR 02 84, испытательная среда - NACE MR 01 77	3,0 6,0
Стойкость к сульфидному растрескиванию под напряжением: - пороговое напряжение СКРН, % от минимального предела текучести, не менее	NACE MR 01 77 (Метод А)	75
Скорость общей коррозии металла и сварного соединения, мм/год, не более	Методика института ВНИИТнефть	0,5

КЛАССЫ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Класс прочности	Временное сопротивление разрыву, σ_s , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Наименование нормативного технического документа															
		ГОСТ 20295-85	ГОСТ 8696-74	ТУ 13.03-011-00212179-2003	ТУ 1104-138100-357-02-96	ТУ 14-3-1970-97	ТУ 14-3-1973-98	ТУ 14-3-1976-99	ТУ 14-3-1977-2000	ТУ 14-3-Р-60-2002	ТУ 1381-144-0147016-01	ТУ 1381-158-0147016-01	ТУ 1381-213-0147016-02	ТУ 14-3-Р-52-2001	ТУ 14-3-1975-99	ТУ 14-3-954-2001	API 5L
К34	333 (34)																
К38	372 (38)																
К42	412 (42)																
К48	470 (48)																
К50	485 (50)																
К52	510 (52)																
К54	530 (54)																
К56	550 (56)																
К60	588 (60)																
L40	392 (40)																
X70	588 (60)																
A	331																
B	413																
X42	413																
X46	434																
X52	455																
X56	489																
X60	517																
X65	530																

Трубы класса прочности К52, К56, К60 и X56-X70 проходят объемную термическую обработку.

Наименование нормативного технического документа	Класс прочности. Временное сопротивление разрыву, σ_r , МПа (кгс/мм ²), не более	Предел текучести, σ_t , МПа (кгс/мм ²), не менее	Относительное удлинение, δ_s , %, не менее	Ударная вязкость КСВ при температуре испытаний, С Дж/см ² (кгс/мм ²), не менее	Ударная вязкость КСВ при температуре испытаний, С Дж/см ² (кгс/мм ²), не менее	Доля вязкой составляющей в изломе на образцах DWTT при t испытаний, С, не менее	Угол загиба сварного соединения, не менее
ГОСТ 20295-85	K34 333 (34)	206 (21)	24	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K38 372 (38)	235 (25)	22	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K42 412 (42)	245 (25)	21	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K50 485 (50)	343 (35)	20	-60 39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K52 510 (52)	353 (36)	20	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K56 539 (55)	372 (38)	20	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
	K60 588 (60)	412 (42)	16	-40 29,4 (3)-39,2 (4)	-10 29,4 (3)		100
ТУ 13.03-011-00212179-2003	K42 412 (42)	245 (25)	23	-20 29,4 (3)			100
ТУ 1104-138100-357-02-96	K52 510 (52)	363 (37)	21	-40 29,4 (3)-39,4 (4)	-5 29,4 (3)-39,2 (4)	-5 50	180
	K56 549 (56)	441 (45)	20	-60 39,4 (4)	-15 39,4 (4)	-15 50	180
	K60 588 (60)	441 (45)	20	-60 39,2 (4)-49,0 (5)	-15 39,2 (4)-58,8 (6)	-15 50-70	180
ТУ 14-3-1970-97	K48 470 (48)	294 (30)	25	-40 39,4 (4)	+20 78,0 (8)		180
	K52 510 (52)	353 (36)	20	-40 39,4 (4)	+20 78,0 (8)		180
ТУ 14-3-1973-97	K52 510 (52)	353 (36)	20	-60 39,0 (4)	-15 39,0 (4)	-15 80	180
	K56 549 (56)	441 (45)	20-24	-60 98 (10)-147 (15)	-15 98,0 (10)	-20 95	180
	K60 588 (60)	441 (45) - 482 (49)	20-23	-60 98(10)-147 (15)	-15 98,0 (10)	-20 95	180
	X70 588 (60)	482 (49)	23	-60 147 (15)	-15 98,0 (10)	-20 95	180
ТУ 14-3-1976-99	K60 550 (56)	441 (45)	20		-60 29,4 (3)-58,8 (6)	-60 50-70	180
	K60 588 (60)	441 (45)	20		-60 29,4 (3)-58,8 (6)	-60 50-70	180
ТУ 14-3-1977-200	K60 590-690 (60-70)	460-560 (47-57)	20	-60 49,0 (5)	-20 78,4 (8)	-20 80	180
ТУ 14-3-954-2001	L40 392 (40)	265 (27)	23	-20 49,0 (5)			100
	K42 412 (42)	245 (25)	23				100
	K52 510 (52)	353 (36)	20	-40 39,2 (4)			100
	K60 588 (60)	412 (42)	20	-40 39,2 (4)			100
ТУ 14-3-1975-99	K60 590 (60)	460 (47)	20	-60 64 (6,5)	-20 88 (9)	-20 85	100
ТУ 14-3-1977-2000	K60 588 (60)	461 (47)	20	-60 49,0 (5)	-20 78,4 (8)	-20 80	180
ТУ 14-3P-52-2001	K52 510 (52)	370 (38)	20	-60 118,0 (12)	-60 59,0 (6)	-20 60	180
	K54 530 (54)	390 (40)	20	-60 118,0 (12)	-60 59,0 (6)	-20 60	180
	K56 550 (56)	410 (42)	20	-60 118,0 (12)	-20 98,0 (10)	-20 60	180
ТУ 14-3P-60-2002	K60 588 (60)	461 (47)	20	-60 49,0 (5)	-20 78,4 (8)-88,3 (9)	-20 80-85	180
ТУ 1381-144-0147016-01	K48 470-588 (48-60)	314 (32)	23	-60 49,0 (5)	-20 49,0 (5)	-15 80	180
	K52 510-630 (52-64)	350 (36)	20	-60 59,0 (6)	-40 59,0 (6)	-15 80	180
ТУ 1381-158-0147016-01	K48 470-588 (48-60)	314 (32)	23	-60 49,0 (5)	-20 49,0 (5)	-15 80	180
	K52 510-630 (52-64)	350 (36)	20	-60 59,0 (6)	-40 59,0 (6)	-15 80	180
ТУ 1381-213-0147016-2002	K48 470 (48)	314 (32)	23		-50 78,4 (8)	-50 50	180
	K52 510 (52)	350 (36)	20		-50 78,4 (8)	-50 50	180
ТУ 14-156-55-2005	K42-K60	245-460	21-20	-60 49,0 (5)	-20 78,4 (8)		180