

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ  
СПИРАЛЬНОШОВНЫЕ  
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ-14-3-954-2001  
(взамен ТУ 14-3-954-80)

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные электросварные спиральношовные, повышенной эксплуатационной надежности, предназначенные для трубопроводов тепловых сетей.

Трубы изготавливаются из углеродистой стали марки Ст 3сп5 по ГОСТ 14637, ТУ 14-1-4636-89, марки 20 по ГОСТ 1577, ТУ 14-1-2471-78; из низколегированной стали марок 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У по ГОСТ 19281, ТУ 14-1-5407-2000, ТУ 14-1-5415-2001; из углеродистых и низколегированных марок стали по ТУ 14-106-502-96.

#### Пример условного обозначения:

Труба наружным диаметром 1020 мм с толщиной стенки 10,0 мм из стали 17Г1С.

Труба 1020×10 — 17Г1С ТУ 14-3-954-2001.

## 1. СОСТАВЛЕНИЕ

1.1. Размеры труб должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1.

Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки труб, мм										
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Масса 1 м трубы, кг										
530	78,69	91,63	104,5	117,4	130,2	142,9	155,6	—	—	—	—
630	93,71	109,1	124,6	139,9	155,2	170,4	185,6	—	—	—	—
720	—	124,9	142,6	160,2	177,7	195,2	212,6	—	—	—	—
820	—	142,4	162,6	182,7	202,7	222,7	242,7	—	—	—	—
1020	—	—	—	227,7	252,8	277,8	302,8	327,7	352,5	377,3	402,1
1220	—	—	—	—	302,9	332,9	362,9	392,7	422,6	452,4	482,2
1420	—	—	—	—	—	—	422,9	457,9	492,7	527,5	562,3

#### Примечания:

1. Масса труб вычислена с учетом усиления швов при плотности стали  $7,85 \text{ т/см}^3$ .
2. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать трубы размеров, не предусмотренных таблицей.

1.2. Трубы должны поставляться в пределах от 10,5 до 11,6 м включительно. Допускается поставка труб длиной не менее 9,0 м в количестве не более 10% от партии.

1.3. Предельные отклонения по наружному диаметру не должны превышать:

- на торцах труб
  - диаметром 530 - 820 мм —  $\pm 1,6$  мм;
  - диаметром 1020, 1220 мм —  $\pm 2,0$  мм;
  - диаметром 1420 мм —  $\pm 2,5$  мм;
- по телу трубы:
  - диаметром 530 - 820 мм —  $\pm 2,0$  мм;
  - диаметром 1020, 1220 мм —  $\pm 2,5$  мм;
  - диаметром 1420 мм —  $\pm 3,0$  мм;

1.4. Предельные отклонения по толщине стенки труб должны соответствовать допускам на толщину проката, предусмотренным ГОСТ 19903 для нормальной точности.

1.5. Овальность торцов труб не должна превышать 1% от номинального наружного диаметра.

1.6. Кривизна труб не должна превышать 1,5 мм на 1 метр длины, а общая кривизна труб — 0,2% от длины трубы.

1.7. Высота усиления наружных сварных швов труб должна находиться в пределах 0,5 - 3,0 мм. Высота усиления внутренних швов должна быть не менее 0,5 мм. На усилении внутренних швов допускается наличие седловины глубиной не ниже уровня внутренней поверхности трубы.

1.8. На концах термообработанных труб на длине не менее 150 мм усиление внутреннего шва должно быть снято до высоты не более 0,5 мм.

1.9. В сварном соединении допускается относительное смещение кромок по высоте на величину не более 15% от толщины стенки.

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

1.11. Концы труб должны иметь фаску под углом  $30^\circ + 5^\circ - 0^\circ$  к торцу, при этом на торце должно быть оставлено кольцо (притупление) шириной 1,0—3,0 мм. На расстоянии до 40 мм по обе стороны шва, выходящего на торец, допускается увеличение ширины притупления до 5,0 мм.

1.12. На трубах допускаются поперечные швы от стыковки рулонов, при этом точка пересечения поперечного шва со спиральным швом должна находиться на расстоянии не менее 300 мм от торца трубы.



## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трубы из низколегированных марок стали изготавливаются термически обработанными путем закалки и высокого отпуска, либо только высокого отпуска. По согласованию с потребителем допускается изготовление труб без термической обработки.

2.2. Химический состав стали марки СтЗсп5 должен соответствовать ГОСТ 380, стали марки 20 — ГОСТ 1050 с содержанием остаточного алюминия в пределах 0,02—0,08%, стали марок 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У — табл. 2.

Таблица 2

Марка стали	Массовая доля, %								
	Углерод	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера	Медь	Хром	Никель	
				не более					
17ГС	0,15-0,20	0,40-0,60	1,00-1,40	0,035	0,03	0,3	0,3	0,3	
17Г1С	0,15-0,20	0,40-0,60	1,15-1,55	0,035	0,03	0,3	0,3	0,3	
17Г1С-У	0,15-0,20	0,40-0,60	1,15-1,55	0,025	0,01	0,3	0,3	0,3	

### Примечания:

1. Остаточное содержание в стали алюминия должно быть в пределах 0,02—0,05% (по ковшевой пробе).

2. В стали допускается:

- изменение массовой доли марганца;
- массовая доля азота до 0,01 %;
- массовая доля кальция до 0,02%;
- массовая доля ниобия до 0,01%;
- технологическая добавка массовой доли ванадия до 0,03% и титана до 0,03%.

2.3. Каждый рулон для производства труб подвергается 100% ультразвуковому контролю на расслоение. Расслоение в металле большее или равное 19,0 мм по меньшему размеру и площадью более 7742 мм<sup>2</sup> является недопустимым.

В зонах шириной 25 мм вдоль продольных и поперечных кромок полосы не допускаются расслоения в каком-либо направлении, размер которых превышает 6,4 мм.

2.4. Механические свойства основного металла труб должны соответствовать приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Марка стали	Временное сопротивление разрыву $\sigma_{\text{в}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести $\sigma_{\text{т}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение $\delta_s$ , %	Ударная вязкость, КСД, Дж/см <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> )		
				при температуре испытания, °С		после механического старения
				-20	-40	
не менее						
СтЗсп5	392 (40)	265 (27)	23	49,0 (5)	—	39,2 (4)
20	412 (42)	245 (25)	23	29,4 (3)	—	29,4 (3)
17ГС 17Г1С 17Г1С-У (высокий отпуск)	510 (52)	353 (36)	20	—	39,2 (4)	39,2 (4)
17ГС 17Г1С 17Г1С-У (закалка с высоким отпуском)	588 (60)	412 (42)	20	—	39,2 (4)	39,2 (4)

**Примечание:** Ударная вязкость определяется как среднесрифметическое значение по результатам испытания трех образцов. На одном из образцов допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см<sup>2</sup> (1 кгс·м/см<sup>2</sup>).

2.5. Величина временного сопротивления разрыву сварного соединения должна быть не ниже нормы, установленного для основного металла.

2.6. Средняя величина ударной вязкости сварного соединения при температуре испытаний минус 20 °С и минус 40 °С, определенная по трем образцам Менаже должна быть не менее величины ударной вязкости основного металла, указанной в табл. 3.

2.7. Сварное соединение должно выдерживать испытание на загиб. Угол загиба должен быть не менее 100 градусов.

2.8. В зоне шириной 40 мм от торцевой кромки труб не допускаются расслоения, линейный размер которых параллельно торцевой кромке превышает 3,2 мм.

2.9. Трещины, плены, раковины, расслоения и закаты на поверхности трубы не допускаются. Забоины с плавными очертаниями, рябина и окалина допускаются, если они не выводят толщину стенки за пределы допустимых отклонений. Незначительные дефекты на поверхности труб допускается устранять шлифованием, при этом толщина стенки не должна быть выведена за пределы минусового допуска.



2.10. Спиральные швы труб и поперечные швы стыков рулонов выполняются двухсторонними. Переход от стенки шва к основному металлу труб должен быть плавным. Отдельные односторонние подрезы глубиной до 0,4 мм допускаются без исправления, глубиной свыше 0,4 мм, но не выводящие толщину стенки за пределы минусового допуска и длиной не более 50 мм, устраняются шлифовкой. Подрезы, не отвечающие указанным требованиям, ремонтируются сваркой. Совпадение подрезов в одном сечении трубы по наружному и внутреннему швам не допускаются.

2.11. Каждая труба должна выдерживать испытание гидравлическим давлением, определяемым по ГОСТ 3845, при этом допускаемое напряжение принимается равным 0,9 от минимально гарантируемого предела текучести. Величина испытательных давлений приведена в табл. 4.

Таблица 4

Размер, мм	Толщина стенки	Величина испытательного давления кгс/см <sup>2</sup> при минимально гарантированном пределе текучести $\sigma_t$ (кгс/мм <sup>2</sup> )							
		$\sigma_t = 25,0$		$\sigma_t = 27,0$		$\sigma_t = 36,0$		$\sigma_t = 42,0$	
		с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора
530	6	46	47	49	51	66	67	77	79
530	7	54	56	58	60	78	80	91	94
530	8	61	63	66	68	88	90	103	106
530	9	69	72	75	78	100	103	117	121
530	10	78	81	84	87	112	117	131	136
630	6	38	39	41	42	55	57	65	66
630	7	46	47	49	50	66	67	77	78
630	8	51	53	55	57	74	76	86	88
630	9	58	60	63	65	84	87	98	101
630	10	66	68	71	73	95	97	110	114
630	11	73	75	79	81	105	108	122	126
720	7	40	41	43	44	57	59	67	68
720	8	45	46	48	50	65	66	75	77
720	9	51	52	55	57	74	76	86	88
720	10	57	59	62	64	83	85	97	99
720	11	64	66	69	71	92	94	107	110
720	12	70	72	76	78	101	104	118	121
820	8	39	40	42	43	56	58	66	68
820	9	45	46	48	50	64	66	75	77
820	10	50	52	54	56	72	74	84	87
820	11	56	57	60	62	80	83	93	96

Продолжение таблицы 4

Размер, мм	Толщина стенки	Величина испытательного давления кгс/см <sup>2</sup> при минимально гарантированном пределе текучести $\sigma_t$ (кгс/мм <sup>2</sup> )							
		$\sigma_t = 25,0$		$\sigma_t = 27,0$		$\sigma_t = 36,0$		$\sigma_t = 42,0$	
		с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора	с учетом осевого подпора	без учета осевого подпора
820	12	61	63	66	68	88	91	103	106
820	13	66	69	72	74	96	99	112	116
1020	9	35	37	38	40	51	53	59	62
1020	10	39	41	42	45	57	60	66	69
1020	11	44	46	47	50	63	66	73	77
1020	12	48	51	52	55	69	73	81	85
1020	13	52	55	56	60	75	79	88	93
1020	14	57	60	61	65	81	86	95	100
1020	15	61	64	66	70	88	93	102	108
1220	10	34	34	36	37	48	50	56	58
1220	11	37	38	40	41	54	55	63	64
1220	12	41	42	44	45	59	61	69	71
1220	13	45	46	48	50	64	66	75	77
1220	14	48	50	52	54	69	72	81	84
1220	15	52	54	56	58	75	77	87	90
1420	16	56	57	60	62	80	83	93	97
1420	12	35	36	37	39	50	52	58	61
1420	13	38	39	41	42	54	57	64	66
1420	14	41	43	44	46	59	61	69	72
1420	15	44	46	48	50	63	66	74	77
1420	16	47	49	51	53	68	71	79	83

2.12. Сварные соединения труб должны проверяться физическими неразрушающими методами контроля.

2.13. В сварных швах труб не должно быть свищей, непроваров, трещин. Допускается без ремонта поверхностные дефекты сварных швов, а также следы зачистки дефектов, если их глубина находится в пределах высоты усиления швов.

2.14. Допускается ремонт дефектов сварных швов с использованием сварки с последующей проверкой качества ремонта физическими неразрушающими методами.

После ремонта сварных швов термообработанных труб с использованием сварки трубы подлежат повторной термообработке.



2.15. Отдельный ремонтный участок внутренних дефектов сварных швов должен быть длиной не менее 50 мм. Общая протяженность отремонтированных участков сварных швов не должна превышать 10% от общей длины шва.

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Проверка качества и приемка труб производится ОТК завода-изготовителя. Завод-изготовитель должен гарантировать соответствие всех выпускаемых труб требованиям настоящих технических условий.

3.2. Трубы предъявляются к приемке партиями. Количество труб в партии не должно превышать 100 штук.

3.3. Контроль качества труб проводится.

3.3.1. Визуальным осмотром наружной и внутренней поверхности и сварных швов труб.

3.3.2. Измерением геометрических параметров труб.

3.3.3. Испытанием основного металла на растяжение и ударную вязкость.

3.3.4. Испытанием сварного соединения на растяжение, ударную вязкость и загиб.

3.3.5. Испытанием каждой трубы гидравлическим давлением.

3.3.6. Ультразвуковым контролем:

- каждого рулона перед сваркой на наличие расслоений;
- спиральных швов по всей длине (допускается рентгено-телевизионный контроль);
- концов каждой трубы шириной 40 мм, включая фаску, на наличие расслоений.

3.3.7. Рентгенотелевизионным контролем:

- участков спиральных швов, отмеченных при ультразвуковом контроле;
- поперечных швов по всей длине;
- ремонтных швов;
- концевых участков спиральных швов на длине 200 мм.

3.4. Химический состав стали принимается по сертификатным данным завода-изготовителя рулонного проката.

3.5. Наружный диаметр труб проверяют измерением периметра рулеткой с последующим пересчетом по формуле, указанной в ГОСТ 20295.

3.6. Механические испытания основного металла проводят на двух трубах каждой плавки.

От каждой трубы отбирают:

- по одному цилиндрическому короткому образцу типа III по ГОСТ 1497 для испытания на растяжение по ГОСТ 10006. Допускается проведение испытаний по ГОСТ 10006 на плоских пятикратных образцах типа I или II по ГОСТ 1497;
- по шесть образцов типа 1 (при фактической толщине стенки трубы свыше 10 мм) или типа 3 (при фактической толщине стенки 10 мм и менее) по ГОСТ 9454 для испытания на ударный изгиб.

Все образцы вырезают перпендикулярно оси трубы.

3.7. Механические испытания сварного соединения проводят на двух трубах каждой партии.

От сварного соединения каждой трубы отбирают:

- по одному образцу типа XII по ГОСТ 6996 для испытания на растяжение;
- по три образца типа VI (для толщины стенки более 10 мм) или типа VII (для толщины стенки 10 мм и менее) по ГОСТ 6996 для испытания на ударный изгиб;
- по два образца типа XXVII по ГОСТ 6996 для испытания на загиб.

Надрез на ударных образцах выполняется по линии сплавления перпендикулярно прокатной поверхности металла.

Образцы сварного соединения вырезают перпендикулярно оси шва.

3.8. При изготовлении образцов для механических испытаний допускаются правка заготовок с применением статической нагрузки.

3.9. При неудовлетворительных результатах испытания хотя бы по одному из показателей разрешается проводить по нему повторные испытания на удвоенном количестве труб, взятых от той же плавки, партии. Труба, не выдержавшая первичные испытания, бракуется.

В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний заводу-изготовителю предоставляется право сдачи труб после поштучного испытания.

3.10. Гидравлическое испытание труб проводится по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 20 сек.

3.11. Ультразвуковой контроль рулонов и концов труб на наличие расслоений проводится по методике завода-изготовителя по требованию потребителя.

3.12. Нормы допускаемых дефектов в сварных швах труб при контроле физическими неразрушающими методами указаны в приложении 2.



#### 4. МАРКИРОВКА И ДОКУМЕНТАЦИЯ

4.1. На каждой трубе на расстоянии до 500 мм от одного из торцев должна быть нанесена четкая маркировка несмываемой краской:

- а) номер трубы;
- б) год изготовления;
- в) марка стали;
- г) товарный знак завода-изготовителя или его условное обозначение (11);
- д) эквивалентная заводскому величина испытательного давления без учета осевого подпора в кгс/см<sup>2</sup>;
- е) клеймо или номер ОТК (от 11 до 44).

Условное обозначение и номер ОТК могут применяться только при нанесении маркировки клеймами.

На внутренней поверхности трубы краской должны быть нанесены размеры труб (номинальный диаметр, толщина стенки и длина).

Допускается дополнительно наносить и другие данные.

4.2. На каждую партию отгруженных труб завод-изготовитель должен выдавать сертификат, удостоверяющий соответствие труб требованиям настоящих технических условий.

В сертификате должно быть указано:

- а) наименование завода-изготовителя труб;
- б) наименование заказчика;
- в) номер настоящих технических условий;
- г) размер труб;
- д) марка стали и химический состав плавки;
- е) номера плавки, партий и труб;
- ж) вес, метраж и количество труб;
- з) результаты механических испытаний основного металла труб каждой плавки и сварного соединения каждой партии;
- и) отметка о проведении контроля основного металла и сварных соединений труб физическими неразрушающими методами;
- к) величина заводского испытательного гидравлического давления, а также эквивалентное ему давление без учета осевого подпора.

4.3. Упаковка, транспортирование и хранение производится по ГОСТ 10692.

Приложение 1  
(Справочное)

#### П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые имеются ссылки в технических условиях

Обозначение	Наименование
ГОСТ 380-94	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марка.
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калибровочной со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение.
ГОСТ 1577-93	Прокат листовой и широкополосный универсальный из конструкционной качественной стали. Технические условия.
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
ГОСТ 10006-80	Трубы металлические. Метод испытания на растяжение.
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 14637-89	Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.
ГОСТ 19281-89	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.
ГОСТ 19903-74	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
ГОСТ 20295-85	Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.
ТУ 14-1-2471-78	Прокат рудонный горячекатаный из стали марки 20.
ТУ 14-1-5407-2000	Прокат рудонный горячекатаный из низколегированной стали для электросварных труб.
ТУ 14-1-5415-2001	Прокат рудонный горячекатаный из низколегированной стали для электросварных труб большого диаметра.
ТУ 14-106-502-96	Прокат листовой и рудонный горячекатаный из углеродистой и низколегированной стали для электросварных труб.



**Н О Р М Ы****допускаемых дефектов в сварных швах спиральношовных труб при контроле неразрушаемыми физическими методами**

Физический неразрушающий контроль качества сварных швов труб, производится как ультразвуковым, так и рентгенотелевизионным методами.

**I. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ**

1.1. При ультразвуковом контроле сварных швов недопустимыми являются дефекты, отраженный сигнал от которых превышает величину отраженного сигнала от отверстия искусственного дефекта отверстия диаметром 1,6 мм на стандартном образце.

Искусственный дефект не следует рассматривать как минимальные предельные величины дефектов, которые обнаруживаются при ультразвуковом контроле, оно служит только как эквивалент реальных дефектов.

1.2. Участки сварных швов, на которых обнаружены недопустимые дефекты, могут быть подвергнуты повторному ультразвуковому или рентгенотелевизионному контролю, результаты которых считаются окончательными.

1.3. Стандартный образец должен быть таким же по диаметру и толщину стенки, как и контролируемая труба, и иметь отверстие диаметром 1,6 мм, просверленное к его поверхности перпендикулярно.

**II. РЕНТГЕНОТЕЛЕВИЗИОННЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ**

2.1. Рентгенотелевизионный контроль применяется для обнаружения дефектов сварного шва: трещин, непроваров, шлаковых включений и пор.

2.2. Недопустимыми дефектами сварных швов являются трещины и непровары любых направлений.

2.3. Максимальный размер и распределение шлаковых включений и пор не должен превышать пределов, указанных в таблицах 1 и 2.

2.4. Стандартные эталоны чувствительности для настройки рентгено-телевизионных установок должны быть выполнены из материала таких же рентгенологических характеристик, как и труба. Толщина эталона должна быть не более 4% от номинальной толщины стенки трубы. Эталоны должны иметь три отверстия диаметром 1,6 мм, просверленные

перпендикулярно к его поверхности. Допускается использование проволочных эталонов чувствительности 4%.

**Продольные шлаковые включения**

Таблица 1

Максимальные размеры, мм	Минимальные расстояния, мм	Максимальное количество на каждые 152,4 мм
1,6 × 12,7	152,4	1
1,6 × 6,4	76,2	2
1,6 × 3,2	50,8	3

**Примечание:** Сумма длин дефектов на каждые 152,4 мм не должна превышать 12,7 мм.

**Круглые шлаковые включения и поры**

Таблица 2

Размер дефекта, мм	Величина ближайшего дефекта, мм	Минимальное расстояние, мм	Максимальное количество на каждые 152,4 мм
3,2	3,2	50,8	2
3,2	1,6	25,4	различные
3,2	0,8	12,7	различные
3,2	0,4	9,5	различные
1,6	1,6	12,7	4
1,6	0,8	9,5	различные
1,6	0,4	6,4	различные
0,8	0,8	6,4	8
0,8	0,4	4,8	различные
0,4	1,4	3,2	16

**Примечания:**

- Сумма диаметров всех дефектов на каждые 152,4 мм не должна превышать 6,4 мм.
- Два дефекта по 0,8 мм и менее могут располагаться на расстоянии одного диаметра друг от друга при условии, что расстояние до следующего дефекта не менее 12,7 мм.

Приложение 3  
(Справочное)**П Е Р Е Ч Е Н Ь**  
**средств измерений, применяемых для контроля труб**

№№ п/п	Наименование средств	ТИП	Предел измерений	Цена деления	НТД на измери- тельный инструмент	Критери- руемый параметр
1.	Рулетка	Р5УЗК Р20УЗК	0 - 5000 мм 0 - 20000 мм	1,0 мм 1,0 мм	ГОСТ 7502-89	Периметр, длина, овальность, притупление, длина смятого усиления шва, ширина шва.
2.	Микрометр	МТ-25-1 МД-25-1	0 - 25 мм 0 - 25 мм	0,01 мм 0,01 мм	ГОСТ 6507 - 78	Толщина стенки
3.	Металличес- кая линейка Шуп	— №1-№4	0 - 300 мм 0,02 - 1,0 мм	— —	черт. 1.03.295 ТУ 2-034- 0221197-011- 91	Глубина зачистки дефектов, волнистость
4.	Универсаль- ный прибор	—	0 - 10 мм 25° - 30°	0,1 мм	чертеж 1.03.609	Повышение кромки, высота усиления шва, седловина, глубина дефекта
5.	Шаблон	—	0 - 10 мм	0,1 мм	Черт. ЭИ. 80.01.00	Высота усиления внутреннего шва
6.	Прибор для измерения усиления сварного шва	—	0 - 10 мм	0,1 мм	Черт. ЭИ. 01.00	Высота усиления швов, седловина, глубина залега- ния дефектов
7.	Струна Металлическ. линейка Поверочная линейка	— ШД-1000	0 - 150 мм 0 - 1000 мм	1,0 мм	ГОСТ 427 - 75 ГОСТ 8026-92	Кривизна
8.	Угломер	1 - 2 1 - 5 УМ	0 - 180° 0 - 180° 0 - 180°	± 2' ± 5' 0,5°	ГОСТ 5378-88	Угол фаски
9.	Прибор для измерения глу- бины подреза	—	0 - 8 мм	0,1 мм	черт. 11.26-54; черт. ЭИ 04.00	Подрез
10.	Штанген- циркуль	ЩЦШ- 125-0.1	0 - 125 мм	0,1 мм	ГОСТ 166-89	Притупление, ширина швов, толщина стенки
11.	Толщиномер ультразвуковой	ДМ-2 УТ-9311	1,2 - 20 мм 0,6 - 30 мм	0,1 мм 0,1 мм	—	Толщина стенки, в т. ч. в местах зачистки
12.	Стенкомер	С-25	0 - 25 мм	0,1 мм	ГОСТ 11358-89	Толщина стенки

**Пояснительная записка к Техническим условиям ТУ 14-3-954-2001.**

Настоящие технические условия разработаны взамен существующих с 1980 года, имеющих 7 изменений. В новую редакцию ТУ 14-3-954 включены технические требования по контролю качества рулонного проката, а также уточнен ряд показателей качества труб.