

Настоящие технические условия распространяются на трубы бесшовные горяче-, холодно- и теплодеформированные из стали марок 10, 20 и 20-ПВ, применяемые для котельных установок и трубопроводов с предельным давлением пара и горячей воды 6,4 МПа (64 кгс/см<sup>2</sup>) и температурой 400°С.

Трубы изготавливают:

- из ковальной и катаной заготовки по ГСТУ 3-009, ОСТ 14 21, ТУ 14-1-1529, ТУ 14-1-1545, ТУ 14-1-1787, ТУ 14-1-2228, ТУ 14-1-2560, ТУ 14-1-5185;
- из непрерывнолитой заготовки производства ОАО «Волжский трубный завод», по ТУ 14-1-4944, ТУ 14-1-4992, ТУ 14-1-5319 и ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат по ТУ 14-1-5472;
- из вакуумированного мартеновского слитка производства ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод», изготовленного в соответствии с внутриводской документацией, согласованной с ГП «НИТИ».

Использование деформированной и недеформированной непрерывнолитой заготовки допускается при условии положительного решения ГП «НИТИ» и института потребителя о соответствии качества металла труб требованиям Правил Госгортехнадзора Российской Федерации и Госнадзорохрантруда Украины.

#### **Примеры условного обозначения**

Труба горячедеформированная наружным диаметром 351 мм, толщиной стенки 10 мм, немерной длины, обычной точности, из стали 20:

*Труба Г 351 x 10 - 20 ТУ 14-3-190-2004*

То же, длины мерной 6000 мм

*Труба Г 351 x 10 x 6000 - 20 ТУ 14-3-190-2004*

То же, длины, кратной мерной 1200 мм

*Труба Г351 x 10 x 1200кр - 20 ТУ 14-3-190-2004*

То же, повышенной точности по наружному диаметру и толщине стенки

*Труба Г351n x 10n x 1200кр - 20 ТУ14-3-190-2004*

То же, повышенной точности по наружному диаметру и обычной точности по толщине стенки

*Труба Г351n x 10 x 1200кр - 20 ТУ14-3-190-2004*

Труба холоднодеформированная наружным диаметром 54 мм, толщиной стенки 4,5 мм, немерной длины, повышенной точности, из стали 10:

*Труба Х 54n x 4,5n - 10 ТУ14-3-190-2004*

То же, труба теплодеформированная:

*Труба Т 54n x 4,5n - 10 ТУ14-3-190-2004*

Труба холоднодеформированная внутренним диаметром 32 мм, толщиной стенки 2,5 мм, немерной длины, обычной точности, из стали 10:

*Труба Х вн.32 х 2,5 - 10 ТУ14-3-190-2004*

**1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих технических условиях даны ссылки на следующие нормативные документы:

ДСТУ 2680-94	Трубы бесшовные катаные из сталей и сплавов. Термины и обозначения дефектов поверхности
ДСТУ 4179-2003 (ГОСТ 7502-98MOD)	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ДСТУ 2841-94 (ГОСТ 27809-95)	Чугун и сталь. Метод спектрографического анализа
ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76)	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 2216-84	Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия.
ГОСТ 3728-78	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.
ГОСТ 3845-75	Трубы. Метод испытания на изгиб
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 8694-75	Трубы. Метод испытания на раздачу.
ГОСТ 8695-75	Трубы. Метод испытания на сплющивание.
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.
ГОСТ 8734-75	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
ГОСТ 10006-80 (ИСО 6892-84)	Трубы металлические, Методы испытания на растяжение.
ГОСТ 10243-75	Сталь. Метод испытаний и оценки микроструктуры.
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкомеры индикаторные сценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия.
ГОСТ 18360-93	Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм
ГОСТ 18365-93	Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры.
ГОСТ 18895-97	Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.
ГОСТ 19040-81	Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах.
ГОСТ 22536.0-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа.
ГОСТ 22536.1-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита.
ГОСТ 22536.2-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы.

ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения фосфора.
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения кремния.
ГОСТ 22536.5-87 (ИСО 629-82)	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения марганца.
ГОСТ 22536.7-88	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения хрома.
ГОСТ 22536.8-87	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения меди.
ГОСТ 22536.9-88	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения никеля.
ГОСТ 22536.10-88	Сталь углеродистая и чугуны нелегированный. Методы определения алюминия.
ГСТУ 3-009-2000	Заготовка трубная из углеродистой низколегированной и легированной стали. Технические условия.
ОСТ 14-21-77	Заготовка трубная из углеродистой низколегированной и легированной стали. Технические условия.
ОСТ 14-82-82	Отраслевая система управления качеством продукции черной металлургии. Ведомственный контроль качества продукции. Трубы стальные бесшовные катаные. Дефекты поверхности. Термины и определения.
ТУ У 255896652-001	
ТУ 14-1-1529-2003	Щупы. Модели 82002, 82102, 82202, 82302. Технические условия.
ТУ 14-1-1545-75	Заготовка трубная катаная и ковая для котельных труб. Заготовка трубная кованая ободранная и сверленая из стали марок 10 и 20
ТУ 14-1-1778-76	
ТУ 14-1-2228-70	Заготовка трубная кованая для котельных труб повышенного качества
ТУ 14-1-2560-2003	Заготовка трубная кованая без обдирки и сверления
ТУ 14-1-4944-90	Заготовка трубная кованая для котельных труб
ТУ 14-1-4992-91	Заготовка непрерывнолитая квадратная для труб и сортового проката Заготовка непрерывнолитая круглого сечения для изготовления бесшовных труб
ТУ 14-1-5185-93	Заготовка трубная из стали марки 20-ПВ, выплавленной на железе
ТУ 14-1-5319-96	прямого восстановления для котельных труб
ТУ 14-1-5472-2003	Заготовка непрерывнолитая для котельных труб Заготовка трубная непрерывнолитая круглого сечения для изготовления
ТУ 2-034-0221179-011-91	горячекатаных бесшовных труб Щупы. Модели 82002, 82102, 82202, 82302. Технические условия.

## **2 СОСТАМЕНТ**

**2.1** Трубы поставляют по наружному диаметру и толщине стенки.

По согласованию между изготовителем и потребителем трубы поставляют по наружному и внутреннему диаметрам или по внутреннему диаметру и толщине стенки.

**2.2** Горячедеформированные трубы изготавливают диаметром 20-48 мм в сортаменте ГОСТ 8732, а также диаметром 51 мм с толщиной стенки 2,5 мм, 2,6 мм, 2,8 мм.

Холодно- и теплodeформированные трубы изготавливают размерами в сортаменте ГОСТ 8732 и ГОСТ 8734.

**2.3** Предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки труб должны соответствовать указанным в таблице 1.

Предельные отклонения труб промежуточных размеров должны соответствовать предельным отклонениям следующего большего номинального размера.

По согласованию между изготовителем и потребителем трубы поставляют с комбинированными по точности предельными отклонениями.

При поставке труб по внутреннему диаметру предельные отклонения внутреннего диаметра труб должны быть не более предельных отклонений соответствующего наружного диаметра.

**Таблица 1 - Предельные отклонения**

Размер труб, мм	Предельные отклонения	
	обычная точность	повышенная точность
1	2	3
<b><u>По наружному диаметру</u></b>		
<i>а) Для холодно- и теплodeформированных труб диаметром</i>		
от 4 до 10 включ.	$\pm 0,15$ мм	
св. 10 " 30 "	$\pm 0,30$ мм	
" 30 " 50 "	$\pm 0,40$ мм	$\pm 0,6$ % (не менее $\pm 0,25$ мм)
" 50 " 120 "	$\pm 0,8$ %	
" 120	$\pm 0,8$ %	$\pm 0,75$ %
<i>б) Для горячедеформированных труб диаметром</i>		
до 50 включ.	$\pm 0,5$ мм	$\pm 0,5$ мм
св. 50 до 95 включ.	$\pm 1$ %	$\pm 0,75$ % (не менее $\pm 0,5$ мм)
" 95 " 140 "	$\pm 1$ %	$\pm 0,8$ %
" 140 " 245 "	$\pm 1$ %	$\pm 0,9$ %
" 245 " 299 "	$\pm 1,25$ %	$\pm 0,9$ %
" 299	$\pm 1,25$ %	$\pm 1$ %
1	2	3
<b><u>По толщине стенки</u></b>		

а) Для холодно- и теплодеформированных труб		
- диаметром до 110 вкл. с толщиной стенки		
до 1 вкл.	± 0,12 мм	
св. 1 до 5 вкл.	± 10 %	
« 5	± 8 %	
- диаметром свыше 110 с толщиной стенки		
до 1 вкл.	± 0,12 мм	
св. 1 до 2,5 вкл.	± 12,5 %	
« 2,5 « 5 «	± 10 %	
« 5 «	± 8 %	
б) Для горячедеформированных труб:		
- диаметром до 108 вкл. с толщиной стенки		
до 7 вкл.	+ 12,5 % - 15 %	± 12,5 %
св. 7 до 15 вкл.	+ 12,5 % - 15 %	+ 12,5 % - 10 %
« 15	± 12,5 %	± 10 %
- диаметром от 114 до 159 вкл.		
I группа толщин стенок*)	+ 12,5 % - 15 %	± 12,5 %
II группа толщин стенок*)	± 12,5 %	± 10 %
- диаметром от 168 до 299 вкл.		
- диаметром свыше 299 с толщиной стенки		
до 15 вкл.	+ 12,5 % - 15 %	+ 12,5 % - 15 %
св. 15	± 12,5 %	± 12,5 %
*) I группа толщин стенок соответствует размерам труб, находящимся слева от ломаной линии таблицы 2, II группа толщин стенок - справа от этой линии.		

Таблица 2 – Группы толщин стенок

Наруж- ный диаметр	Толщин стенок																						
	2,5	2,8	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	(65)	7	(75)	8	9	10	11	12	(13)	14	(15)	16	17	18
114	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
121	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
127	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
133	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
140	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
146	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
152	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
159	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

2.4 Кривизна труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 1,5 мм.

**2.5** Длина горячедеформированных труб должна соответствовать ГОСТ 8732, холодно- и теплодеформированных труб - ГОСТ 8734.

По согласованию между изготовителем и потребителем допускается поставка труб других длин.

**2.6** Овальность и разностенность горячедеформированных труб должны соответствовать ГОСТ 8732, холодно- и теплодеформированных труб - ГОСТ 8734.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**3.1** Трубы изготавливают из стали марок 10 и 20 с химическим составом по ГОСТ 1050, из стали марки 20-ПВ – по ТУ 14-1-5185.

**3.2** Трубы должны поставляться в термообработанном состоянии. Допускается нормализация горячедеформированных труб с прокатного нагрева.

**3.3** Механические свойства металла труб при комнатной температуре должны соответствовать указанным в таблице 3.

**Таблица 3 - Механические свойства металла труб при комнатной температуре**

Марка стали	Предел прочности, $\sigma_b$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести, $\sigma_t$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, $\delta_5$ , %	Относительное сужение, $\psi$ , %	Ударная вязкость, КСУ, Дж/см <sup>2</sup> (кгсм/см <sup>2</sup> )
		не менее			
<i>Горячедеформированные трубы</i>					
<b>10</b>	355-550 (36-56)	215 (22)	24	55	49 (5)
<b>20</b> <b>20-ПВ</b>	410-590 (42-60)	245 (25)	21	45	49 (5)
<i>Холодно- и теплодеформированные трубы</i>					
<b>10</b>	345-540 (35-55)	205 (21)	24	55	49 (5)
<b>20</b> <b>20-ПВ</b>	410-590 (42-60)	245 (25)	21	45	49 (5)

**Примечание 1.** В случае определения механических свойств на образцах в виде сегмента или отрезка трубы полного сечения относительное сужение не определяется.

**Примечание 2.** В случае определения механических свойств на патрубках допускается снижение относительного удлинения на 3%.

**Примечание 3.** Испытание на ударный изгиб проводят на трубах с толщиной стенки 6 мм и более.

**Примечание 4.** Допускается снижение ударной вязкости на одном образце на 9,9 Дж/см<sup>2</sup> (1 кгсм/см<sup>2</sup>) от установленной нормы при условии, что среднее значение результатов испытаний образцов, отобранных от одной трубы, будет не ниже установленной нормы.

**3.4** Предел текучести металла труб при температуре 350<sup>0</sup>С должен быть не менее:

- для стали 10 - 130 Н/мм<sup>2</sup> (13,0 кгс/мм<sup>2</sup>),
- для стали 20 и 20-ПВ - 160 Н/мм<sup>2</sup> (16,0 кгс/мм<sup>2</sup>).

Изготовителю труб разрешается гарантировать соответствие предела текучести металла труб при температуре 350<sup>0</sup>С без проведения испытаний на основании соблюдения технологии производства труб и результатов периодических испытаний.

**3.5** Трубы без обнаружения течи должны выдерживать пробное испытательное гидравлическое давление (Р, МПа), вычисляемое по формуле, приведенной в ГОСТ 3845, при допуске напряжении (R, Н/мм<sup>2</sup>), равном 40 % от предела прочности для данной марки стали.

Изготовителю разрешается гарантировать, что поставляемые им трубы выдержат испытание пробным гидравлическим давлением без проведения испытаний.

**3.6** В макроструктуре металла труб не допускаются раскаты, подсадочная рыхлость, трещины, подкорковые газовые пузыри, завороты корки, трещины, расслоения, флокены, инородные металлические и неметаллические включения, видимые без применения увеличительных приборов.

Изготовитель может гарантировать соответствие макроструктуры металла труб указанным требованиям без проведения контроля на основании результатов 100%-ной дефектоскопии труб.

Контроль макроструктуры проводят для труб с толщиной стенки 12 мм и более.

**3.7** Трубы, в зависимости от размера, должны выдерживать по выбору потребителя, что указывается в заказе, одно или несколько технологических испытаний: сплющивание, раздачу, загиб.

**3.8** Трубы наружным диаметром не более 400 мм и толщиной стенки не более 15% от наружного диаметра должны выдерживать испытание на сплющивание до получения между сплющивающими поверхностями расстояния Н в мм, вычисленного по формуле (1):

$$H = \frac{(1 + C) \cdot S}{C + S/D} \quad (1)$$

где С - коэффициент деформации, значения которого указаны в таблице 4;

S - номинальная толщина стенки трубы, мм;

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

**Таблица 4 - Значения коэффициентов деформации**

Марка стали	Коэффициент деформации, С	
	Горячедеформированные трубы	Холодно- и теплодеформированные трубы
<b>10</b>	0,09	0,08
<b>20, 20-ПВ</b>	0,08	0,08



**3.9** Трубы наружным диаметром не более 150 мм и толщиной стенки не более 9 мм должны выдерживать испытание на раздачу. Испытания проводят на оправке с конусностью 12° до увеличения наружного диаметра, указанного в таблице 5.

Допускается проведение испытания на оправке с углом конусности 30°.

**Таблица 5 - Величина раздачи**

Марка стали	Увеличение наружного диаметра трубы, %, с толщиной стенки	
	до 4 мм вкл.	свыше 4 мм
<b>10</b>	10	6
<b>20, 20-ПВ</b>	8	5

**3.10** Трубы диаметром до 60 мм вкл. должны выдерживать испытание на загиб отрезка трубы полного сечения, диаметром свыше 60 мм – продольной полосы.

**3.11** На наружной и внутренней поверхности труб не допускаются трещины, плены, рванины, закаты, грубая рябизна. Эти дефекты должны быть полностью удалены холодным способом, местной пологой зачисткой или сплошной зачисткой, шлифовкой, полировкой, расточкой или обточкой. При этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за минимальные допустимые значения.

Допускаются без ремонта отдельные вмятины, риски, мелкая рябизна и другие дефекты, обусловленные способом производства, если они не выводят толщину стенки за минимальные допустимые значения.

**3.12** Трубы подвергают неразрушающему дефектоскопическому контролю одним из методов: ультразвуковым, вихретоковым или магнитным. Метод контроля оговаривается в заказе.

**3.13** Концы труб должны быть обрезаны перпендикулярно оси трубы и зачищены от заусенцев, допускается образование фаски под углом не менее 70° к оси труб при их удалении.

По заказу потребителя на концах труб с толщиной стенки 5 мм и более, подлежащих сварке, должны быть сняты фаски под углом 35-40° к торцу трубы. При этом должно быть оставлено торцевое кольцо шириной 1-3 мм.

## **4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ**

**4.1** Приемка труб производится партиями. Каждая партия труб должна состоять из труб одного размера, одной плавки, одной марки стали, одного вида термической обработки и сопровождаться одним документом о качестве.

Количество труб в партии должно быть не более:

- 400 штук для труб диаметром не более 76 мм;
- 200 штук для труб диаметром более 76 мм.

**4.2** Химический состав металла труб, произведенных из заготовки, принимают по документу о качестве поставщика трубной заготовки, металла труб из слитка – по анализу ковшевой пробы плавки.

При возникновении разногласий проводят химический анализ металла труб.

**4.3** Для испытаний растяжение при комнатной температуре и температуре 350°C, испытаний на ударный изгиб, сплющивание, раздачу, загиб, для контроля макроструктуры отбирают две трубы от партии.

**4.4** Периодичность контрольных испытаний на растяжение при температуре 350°C должна быть не реже 1 раза в год для каждой марки стали и вида труб.

**4.5** Для каждого вида испытаний (за исключением испытаний на ударный изгиб) от каждой отобранной трубы вырезают по одному образцу.

Для испытаний на ударный изгиб вырезают по три образца от каждой отобранной трубы.

**4.6** Контролю качества поверхности, размеров, испытанию гидравлическим давлением и неразрушающему дефектоскопическому контролю подвергают каждую трубу партии.

**4.7** При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из видов выборочных испытаний, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, отобранных от той же партии, исключая трубы не выдержавшие испытаний. Результаты удовлетворительных повторных испытаний распространяются на всю партию.

При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы одного образца, все трубы партии могут подвергаться данному испытанию, исключая трубы не выдержавшие испытаний, либо переработке (перекат на другой размер, расточка, обточка). Переработанные трубы предъявляют к приемке, как новую партию.

Допускаются повторные термообработки (не более трех) забракованных труб с предъявлением их к приемке, как новых партий.

## **5 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

**5.1** Диаметр и овальность труб (п.2.2, 2.3, 2.6) контролируют штангенциркулем типа ШЦ по ГОСТ 166, микрометром гладким типа МК по ГОСТ 6507, калибрами-скобами листовыми по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, калибрами-скобами листовыми по ГОСТ 2216.

Толщину стенки и разностенность (п. 2.2, 2.3, 2.6) контролируют с обоих концов трубы микрометром трубным типа МТ по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером и толщиномером по ГОСТ 11358.

Кривизну труб (п. 2.4) проверяют линейкой поверочной по ГОСТ 8026 и набором щупов по ТУ 2-034-0221197-011 или ТУ У 255896652.001.

Длину труб (п.2.5) контролируют рулеткой измерительной по ДСТУ 4179 (ГОСТ 7502).

Допускается проводить контроль другими средствами измерительной техники, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

**5.2** Отбор проб для химического анализа (п.3.1) производят по ГОСТ 7565.

Химический анализ проводят по ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.2, ГОСТ 22536.3, ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 22536.8, ГОСТ 22536.9, ГОСТ 22536.10, ДСТУ 2481 (ГОСТ 27809).

Допускается проводить определение химического состава металла фотоэлектрическим методом спектрального анализа по ГОСТ 18895.

Арбитражным методом определение химического состава металла является химический метод анализа по упомянутым стандартам.

**5.3** Испытания на растяжение проводят на продольном пропорциональном коротком образце при комнатной температуре (п. 3.3) - по ГОСТ 10006, при температуре 350°C (п.3.4) - по ГОСТ 19040.

Разрешается производить контроль механических свойств при комнатной температуре неразрушающими методами по методике завода-изготовителя. В арбитражных случаях испытания проводят по ГОСТ 10006.

**5.4** Испытания на ударный изгиб (п.3.3) проводят по ГОСТ 9454 на продольных образцах типа 1-3.

**5.5** Испытания гидравлическим давлением (п.3.5) проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой труб под давлением не менее 10 сек..

**5.6** Макроструктуру металла труб (п. 3.6) контролируют на протравленном кольцевом поперечном темплете по ГОСТ 10243.

**5.7** Испытание на сплющивание (П.3.6) проводят по ГОСТ 8695-75.

При обнаружении на сплюсненных образцах надрывов (седины) или других мелких дефектов, являющихся следствием раскрытия допустимых наружных дефектов. Обусловленных способом производства и допускаемых настоящими техническими условиями, разрешается повторное испытание на сплющивание другого образца от той же трубы, с предварительным снятием поверхностного слоя на глубину не более 0,2 мм.

**5.8** Испытание на раздачу (п.3.9) проводят по ГОСТ 8694.

**5.9** Испытание на загиб (п.3.10) проводят по ГОСТ 3728.

**5.10** Осмотр наружной и внутренней поверхности труб (п.3.11) производят визуально без применения увеличительных приборов.

Определение вида дефектов на наружной и внутренней поверхностях труб проводят в соответствии с ДСТУ 2680 или ОСТ 14-82.

Глубину дефектов определяют с помощью надпиловки с последующим измерением или иным способом . Обмер по наружному диаметру в местах зачистки дефектов не проводят.

**5.11** Неразрушающий контроль (п. 3.12) проводят по технологической инструкции, согласованной с ГП «НИТИ» и ФГУП «ЦНИИТМАШ».

Настройку чувствительности оборудования ультразвукового контроля проводят по стандартным образцам предприятия (СОП) с искусственными дефектами в виде продольных прямоугольных рисок, выполненных на внутренней и наружной поверхностях образца.

Настройку чувствительности оборудования вихретокового контроля проводят по СОП с искусственными:

- при использовании проходных преобразователей СОП должен иметь три цилиндрических сквозных радиально просверленных отверстия, смещенных друг относительно друга по окружности на  $120^\circ$ . Расстояние между отверстиями в продольном направлении должно быть достаточным для обеспечения их отдельной регистрации. Допускается использование одного отверстия. При этом проверку настройки оборудования в динамике необходимо проводить путем пропускания СОП через установку в позициях положения отверстия  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ;
- при использовании накладных преобразователей (с вращающейся трубой или преобразователями) СОП должен иметь искусственный дефект в виде продольной прямоугольной риски, выполненной на наружной поверхности.

Настройку чувствительности оборудования магнитного контроля проводят по СОП с искусственным дефектом в виде прямоугольной риски, выполненной на наружной поверхности, или цилиндрического сквозного радиально просверленного отверстия.

Размеры искусственных дефектов представлены в приложении А.

## **6 МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

**6.1** Маркировку, упаковку, оформление документации, транспортирование и хранение производят по ГОСТ 10692 со следующими дополнениями.

**6.1.1** Маркировка труб диаметром более 273 мм и более дополнительно должна содержать: номер плавки и партии, номер трубы, номер технических условий; клеймо ОТК, а также по усмотрению завода-изготовителя, фактическую длину трубы в мм, месяц и год.

**6.1.2** Документ о качестве дополнительно должен содержать следующую информацию:

- номер технических условий на трубную заготовку;
- завод-изготовитель трубной заготовки;
- проведение термической обработки, в т.ч. с прокатного нагрева;
- гарантии, предусмотренных техническими условиями показателей: предела текучести при  $350^\circ\text{C}$ , испытаний гидравлическим давлением и макроструктуры.

**6.2** По требованию потребителя, оговоренному в заказе, трубы должны иметь временное консервационное покрытие, обеспечивающее противокоррозионную защиту поверхности труб.

**7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий.

**Приложение А****Обязательное****Таблица 6 - Размеры искусственных отражателей**

Метод контроля	Тип и размеры искусственного дефекта			
	Продольная прямоугольная риска			Отверстие
	глубина, мм	длина, мм	ширина, мм	диаметр, мм
<b>Ультразвуковой:</b> - для горячедеформированных труб - при $D/S \geq 5$ - $D/S < 5$  - для холодно- и теплодеформированных труб - $D/S \geq 5$ - $D/S < 5$	(12,5±1,25)% S но не менее 0,5±0,05 и не более 2,0±0,2	не более 50	не более 1,5	-
	(20,0±2,0)% S но не менее 1,0±0,1 и не более 3,0±0,3	не более 50	не более 1,5	-
	(10,0±1,0)% S но не менее 0,3±0,03 и не более 2,0±0,2	не более 50	не более 1,5	-
	(15,0±1,5)% S но не менее 0,5±0,05 и не более 2,5±0,25	не более 50	не более 1,5	-
	-	-	-	2±0,2 для труб $D \leq 20$ 3±0,2 для труб $20 < D \leq 60$ 4±0,2 для труб $60 < D \leq 127$ 5±0,2 для труб $D > 102$
	(12,5±1,25)% S но не менее 0,3±0,03 и не более 2,0±0,2	не более 50	не более глубины	-
<b>Магнитный</b>	(12,5±1,25)% S но не менее 0,3±0,03 и не более 2,0±0,2	не более 50	не более удвоенно й глубины, но не более 1,0	2±0,2 для труб $D \leq 20$ 3±0,2 для труб $20 < D \leq 60$ 4±0,2 для труб $60 < D \leq 127$ 5±0,2 для труб $D > 102$
<b>Примечание 1.</b> D - номинальный диаметр контролируемой трубы, мм; S - номинальная толщина стенки контролируемой трубы, мм.				
<b>Примечание 2.</b> Размеры искусственных дефектов устанавливаются по соглашению изготовителя и потребителя для труб холодно- и теплодеформированных: - с толщиной стенки менее 2 мм; - при $D/S < 5$ диаметром менее 57 мм.				

