

# ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ МАРОК СТАЛИ С ПОВЫШЕННЫМ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТИ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (ТУ 14-3-197-89 взамен ТУ 14-3-197-73)

Настоящие технические условия распространяются на бесшовные трубы из коррозионностойких марок стали 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Т с лектохимполированной поверхностью.

Трубы изготавливаются из заготовки, поставляемой по ТУ 14-1-3845-84, ТУ 14-1-790-73, ТУ 14-3-519-76, ТУ 14-3-596-77, ТУ 14-134-323-93, а также по ТУ 14-134-334-94 для механически обработанных горячедеформированных труб, изготавливаемых ЧТПЗ из стали 08Х18Н10Т.

Холодно- и теплодеформированные трубы изготавливают из заготовки (горячедеформированных труб), расточенной и обточенной или шлифованной на промежуточном размере.

Горячедеформированные трубы изготавливают расточенными по внутренней поверхности и обточенными или шлифованными по наружной поверхности на готовом размере, по технологии предприятия-изготовителя.

Трубы по настоящим техническим условиям поставляются либо с учетом требований "Условий поставки" № 01-1874-72, либо без учета этих требований, что оговаривается в заказе.

### 1. Сортамент.

1.1. Трубы холодно- и теплодеформированные поставляются в соответствии с **табл.1.**

Трубы горячедеформированные поставляются в соответствии с **табл.2.**

**Примечания:** 1. Допускается поставка следующих размеров труб: 14x1,75; 24x4,5; 34x4,0; 76x12-13; 194x8; 219x24,5 мм.

2. Способ производства труб оговаривается в заказе.

1.2. По длине трубы поставляются:

1.2.1. Холодно- и теплодеформированные

а) немерной длины в пределах от 1,5 м до 8 м, по соглашению сторон допускается поставка труб немерной длины в пределах от 1,5 м до 12,5 м;

б) мерной длины – не более указанной в табл. 1;

в) кратной длины – в пределах мерной с припуском на каждый разрез по 5 мм (если другой не оговорен в заказе) с допускаемым отклонением по всей длине =15 мм.

**Примечание:** Допускается по соглашению сторон поставка холодно- и теплодеформированных труб диаметром до 25 мм, длиной до 16 м; при этом допуски на толщину стенки должны составлять  $\pm 0,3$  мм.

1.2.2. Горячедеформированные трубы

а) немерной длины – от 1,5 м до 7 м;

б) мерной длины – не более указанной в **табл. 2;**





1.4. Трубы должны поставляться по наружному диаметру и толщине стенки. По соглашению сторон холоднодеформированные трубы могут поставляться по внутреннему диаметру и толщине стенки.

Допускаемые отклонения по наружному диаметру и толщине стенки не должны превышать указанных в **табл. 3** и **табл. 4**. Класс точности указывается в заказе.

**Таблица 3**

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по диаметру	
	1 класс точности	2 класс точности
6-15	±0,20 мм	±0,20 мм
16-30	±0,25 мм	±0,30 мм
31-50	±0,40 мм	±0,45 мм
51-68	±0,8 %	±1,0 %
70-140	±1,25 %	±1,25 %
146-273	±1,0 %	±1,25 %
325	±1,25 %	±1,25 %

**Примечание:** По требованию потребителя трубы диаметром 16-30 мм поставляют с предельными отклонениями ±0,25 мм, диаметрами 31-50 мм - ±0,40 мм, диаметрами 51-68 мм - ±0,8%, диаметрами 146-273 мм - ±1,0% .

**Таблица 4.**

Толщина стенки, мм	Предельное отклонение в толщине стенки, %	
1-1,8	± 15	± 15
2-5 диаметра до 50 мм	± 10,0	+ 12,5 - 10,0
2-5 для диаметра свыше 50 мм	± 10,0	± 12,5
Более 5	± 12,5	± 12,5

Примечание: По требованию потребителя трубы с толщиной стенки 2-5 мм при диаметрах до 50 мм включительно и свыше 50 мм поставляют с предельными отклонениями по толщине стенки ±10%.

1.4.1. Размеры труб, приведенные в таблице 5, поставляются со следующими отклонениям по диаметру и толщине стенки:

**Таблица 5.**

Наружный Диаметр, мм	Предельные отклонения наружного диаметра	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения толщины стенки
1	2	3	4
13	± 0,2 мм	1,5	± 12,5
14	± 0,2 мм	1,8	+12,5 -10,0
18	± 0,2 мм	2,5	± 12,5
19	± 0,2 мм	1,5	± 12,5
21	± 0,2 мм	1,5	+ 12,5 - 10,0
40	± 1,0%	3,0	± 12,5

76	± 1,25%	12,0	± 10,0
89	± 1,25%	4,5	± 12,5
96	± 1,25%	5,0	± 12,5
108	± 1,25%	11,0	+12,5 - 10,0
108	± 1,25%	13,0	± 10,0
121	± 1,25%	5,5	± 10,0
127	± 1,0%	14,0	± 10,0
140	± 1,0%	15,0	+ 12,5 - 10,0
180	± 1,0%	17,0	± 12,5
219	± 1,0%	24,5	+ 20,0

**Примечание:** По соглашению сторон допускается поставка труб с более широкими допусками, но не более обычной точности ГОСТ 9940-81 и ГОСТ 9941-81.

1.5. Кривизна на любом участке трубы должна соответствовать нормам ГОСТов 9940-81 и 9941-81.

1.6. Примеры условных обозначений труб из стали марки 08X18H10T:

а) Труба холодно - или теплodeформированная диаметром 76 мм с толщиной стенки 5 мм немерной длины.

Труба X 76 x 5 – 08X18H10T ТУ 14-3-197-89

б) Труба холодно – или теплodeформированная того же размера, длины кратной 1500 мм.

Труба X 76 x 5 x 1500кр – 08X18H10T ТУ 14-3-197-89

в) Труба горячedeформированная того же размера, мерной длины 3000 мм.

Труба 76 x 5 x 3000 – 08X18H10T ТУ 14-3-197-89.

## 2. Технические требования.

2.1. Химический состав стали готовых труб должен соответствовать данным табл. 6.

**Таблица 6.**

Марка стали	Химсостав, %%								
	углерод	марганец	кремний	хром	никель	сера	фосфор	титан	азот
	не более					не более			не более
08X18H12T	0,08	1,5	0,8	17,0-19,0	11,0-13,0	0,020	0,035	50-0,6	0,05
08X18H10T	0,08	1,5	0,8	17,0-19,0	10,0-11,0	0,020	0,035	50-0,6	0,05

**Примечания:** 1. Содержание остаточных элементов и предельные отклонения от норм табл.6 в случае применения заготовки по ТУ 14-134-323-93 должно соответствовать ГОСТ 5632-72.

2. Допускается отклонение по никелю +0,5%, по углероду в соответствии с ГОСТ 5632-72.

2.2. Все требования для труб из стали 08X18H12T факультативны для первых 10 плавов.

2.3. Трубы поставляются в аустенизированном и плавленном состоянии.

Механические свойства труб должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 7.

**Таблица 7**

Диаметр труб, мм	Механические свойства в состоянии поставки		Механические свойства после аустенизации	
	Временное сопротивление разрыву при 20° С, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) не менее	Относительное удлинение при 20°С, %  не менее	Предел текучести при 350° С, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) в пределах	Предел текучести при 350° С, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) в пределах
До 76 мм вкл.	549 (56)	37	196-343 (20-35)	(18-33)
Более 76 мм	549 (56)	37	186-333 (19-34)	176-323

**Примечание:** 1. Для труб с толщиной стенки более 15 мм временное сопротивление разрыву в состоянии поставки при температуре 20° С должно быть не менее 498 МПа (50 кгс/мм<sup>2</sup>)

2. Относительное удлинение при комнатной температуре для труб диаметром менее 18 мм, испытанных на патрубках, должно быть не менее 35%.

2.4. Нормы по неметаллическим включениям переносятся в сертификат на трубы из сертификата на трубную заготовку, кроме нитридов и карбонитридов титана, содержание которых контролируется в трубах.

Содержание нитридов и карбонитридов титана не должно превышать:

Для труб диаметром 76 мм и менее – 2,5 балла

Для труб диаметром свыше 76 мм - 3,5 балла

Равномерно распределенные включения баллов не ограничиваются.

2.5. Величина зерна металла труб в состоянии поставки должна быть:

для труб диаметром до 76 мм включительно – не крупнее балла 5.

для труб диаметром более 76 мм – не крупнее балла 4.

Для горячекатаных труб со стенкой 15 мм и более допускается поставка труб с размером зерна не крупнее балла 3, при условии обеспечения надежного ультразвукового контроля труб по нормам данных технических условий. По требованию заказчика, сговоренному в заказе, трубы поставляются с величиной зерна не крупнее балла 4.

2.6. Трубы в состоянии поставки должны выдерживать испытание на склонность к межкристаллитной коррозии.

2.7. Трубы с толщиной стенки не более 10 мм в состоянии поставки должны выдерживать испытание на сплющивание. Испытание проводится до получения между сплющивающимися поверхностями расстояния ( $H$ ) в миллиметрах, вычисляемого по формуле:

$$H = \frac{(1+a) \cdot S}{a + \frac{S}{D_H}}$$

где:  $S$  – номинальная стенка трубы в мм;

$D_H$  – номинальный, диаметр в мм;

$a$  – константа, равная 0,09.

2.8. Трубы наружным диаметром до 40 мм включительно должны выдерживать испытание на раздачу, на величину, равную 10% первоначального диаметра оправкой с углом конусности  $30^\circ$ .

2.9. Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев.

2.10. Трубы поставляются с электрохимполированной блестящей поверхностью. В зависимости от назначения трубы поставляются (что оговаривается в заказе):

- а) только с наружной электрохимполированной поверхностью;
- б) с наружной и внутренней электрохимполированной поверхностью;
- в) только с внутренней электрохимполированной поверхностью;
- г) без электрохимполировки со шлифованной или светлотравленной поверхностью;
- д) без специальной обработки наружной или внутренней поверхности.

2.10.1.С внутренней электрохимполированной поверхностью поставляются трубы с внутренним диаметром 10 мм и более. С наружной электрохимполированной поверхностью поставляются трубы с наружным диаметром до 95 мм.

**Примечание:** Наружная электрохимполировка труб диаметрами 95-325 мм будет производиться после установки оборудования.

2.11. Наружная и внутренняя поверхности готовых труб должна быть чистой и не иметь трещин, плен, рванин, надрывов, закатов, рисок, местных контактных проплавлений, травильной сыпи.

На наружной и внутренней поверхности допускают шероховатости, мелкие риски и задиры, рябизну, цвета побежалости, отдельные царапины, мелкие пологие вмятины, а так же следы зачистки, расточки и обточки, если при этом толщина стенки не выводится за пределы минусовых допускаемых отклонений. Места зачистки дефектов должны быть обработаны до чистоты, соответствующей чистоте остальной поверхности труб, с проверкой на полноту удаления дефектов.

Допускаются незначительные поперечные риски от шлифовального камня.

На внутренней поверхности электрополированных труб допускаются матовые полосы, связанные с наличием скопления нитридов и карбонитридов титана.

Горячедеформированные трубы поставляются с механически обработанной внутренней поверхностью с чистотой обработки Ra не более 2,5 мкм и с сохранением требований по размерам и состоянию поверхности.

При поставке труб без специальной обработки наружной или внутренней поверхности требования к необработанной поверхности должны соответствовать ГОСТ 9940-81 для горячедеформированных труб и ГОСТ 9941-81 – для холодно – и теплодеформированных труб.

2.12. Трубы должны выдерживать без образования течи испытательное гидравлическое давление в соответствии с требованиями ГОСТ 3845-75 при допускаемом напряжении, равном 40% от временного сопротивления разрыву.

Гидравлическое давление должно гарантироваться заводом-изготовителем труб. Разрешается гарантировать гидравлическое давление без проведения испытаний.

2.13. Все готовые трубы должны быть подвергнуты ультразвуковому контролю. Настройка аппаратуры осуществляется на искусственную риску, нанесенную на внутреннюю и наружную поверхности тестобразца и имеющую глубину:

а) для труб диаметром более 10 мм и с отношением диаметра к толщине стенки более или равном 5,  $-4,5 \pm 0,5$  % от номинальной толщины стенки ( $D/S \geq 5 - 4,5 \pm 0,5\%$ );

б) для труб диаметром 10 мм и менее с отношением диаметра к толщине стенки более или равном 5,  $-10\%$  от номинальной толщины стенки ( $(D/S \geq 5 - 10 \%)$ ).

Для всех размеров труб с отношением диаметра к толщине стенки менее 5 допускается производить ультразвуковой контроль на трубах ближайшего предготового размера, удовлетворяющего соотношению  $D/S \geq 5$  при настройке аппаратуры на соответствующую глубину риски (4,5% или 10%). Эти же трубы могут подвергаться ультразвуковому контролю на готовых размерах с глубиной эталонной риски не более 10;

в) Для труб с наружной или внутренней поверхностью с требованиями по ГОСТ 9940-81 и ГОСТ 9941-81 – 10% от номинальной толщины стенки.

### **3. Правила приемки и методы испытаний.**

3.1. Осмотру и обмеру должна быть подвергнута каждая труба партии.

Партия должна состоять из труб одного размера, одной марки стали и одного режима термообработки, а по требованию потребителя – одной плавки. Количество труб в партии должно быть не более 400 шт.

При поставке труб с учетом требований “условий поставки” № 01-1874-72 партия должна состоять из труб металла одной плавки.

3.2. Осмотр наружной поверхности производится невооруженным глазом, внутренней – для труб диаметром 10 мм и выше перископом на длину до 4,2 м с каждого конца трубы. Осмотр производится на каждой трубе.

3.2.1. Осмотр верхней поверхности труб с внутренним диаметром менее 10 мм производится выборочно, для чего отбирают 2% труб от партии. От каждой отобранной трубы с обеих концов отрезают образцы длиной 200 мм, которые разрезают вдоль оси трубы. При обнаружении дефектов испытания повторяют на удвоенном количестве образцов, отобранных от других труб. При повторном обнаружении дефектов, проверяют 100% труб.



3.3. Химический состав стали в готовых трубах не контролируется, а переносится из сертификата на трубы на основании сертификата на трубную заготовку. При возникновении разногласий содержание элементов определяют методами, предусмотренными в технических условиях на трубную заготовку.

3.4. Механическим испытаниям при комнатной температуре подвергают 5% труб от партии (но не менее 3 труб). От каждой отобранной трубы испытывают по одному образцу.

3.4.1. Механическим испытаниям при температуре 350° С в состоянии поставки подвергают каждую трубу с заднего конца по ходу правки на одном образце.

**Примечание:** С согласия потребителя контроль предела текучести при 350° С производится методом определения твердости по методике, согласованной ВНИТИ, ЮТЗ, предприятиями ц/я А-3700 и ц/я А-7291.

3.4.2. Механическим испытаниям при температуре 350° С после аустенизации до правки подвергают трубы диаметром до 76 мм включительно. Для испытаний отбирают образцы от 10% труб от партии с одного конца.

3.4.3. Разрешается поставка отдельных размеров труб без испытаний при температуре 350° С или на меньшем количестве образцов, что должно быть оговорено в заказе.

3.5. Испытание труб при комнатной температуре производится по ГОСТу 10006-80. Испытание труб при температуре 350° С осуществляют по ГОСТ 19040-81. Испытания при указанных температурах производят под действием возрастающей растягивающей нагрузки со скоростью перемещения захвата не более 10 мм в минуту, в арбитражных испытаниях 4 мм в минуту. Разрешается превышение скорости испытаний до 40 мм в минуту после достижения предела текучести.

3.5.1. Трубы диаметром до 18 мм подвергают испытанию в виде отрезков (патрубков), 18 мм и выше с толщиной стенки до 6 мм включительно в виде сегментов, а с толщиной стенки свыше 6 мм в виде цилиндрических точеных образцов.

3.6. Контроль величины зерна производится на 100% труб ультразвуковым методом по методике завода-изготовителя и на 5% труб от партии- металлографически.

Металлографический контроль производится на продольных шлифах длиной 15-18 мм по ГОСТ 5639-82 по шкалам ГОСТ 5639-82, отбирая по одному образцу с одного конца трубы.

Разрешается производить металлографический контроль величины зерна на 100% труб.

3.7. Контроль нитридных и карбонитридных включений производить поплавочно:

-для труб со стенкой менее 6 мм - на предельных трубах-заготовках со стенкой более 6 мм;

-для труб со стенкой 6 мм и более – на трубах, в состоянии поставки.

Контроль производить по методу ШЗ или Ш6 ГОСТ 1778-70 на 6 образцах от плавки.

Допустимое содержание нитридных включений в металле передельных труб, не должно превышать 2,5 балла – для передельных труб диаметрами 76 мм и менее, 3,5 балла – для передельных труб диаметрами свыше 76 мм. Размер передельной трубы указывают в документе о качестве.

Результаты контроля передельных труб-заготовок заносятся в документ о качестве на готовые трубы.

3.8. На склонность к МКК проверяют каждую трубу, отбирая по одному образцу от трубы. Испытания проводятся по методу АМ ГОСТ 6032-84 с провоцирующим нагревом. Разрешается проводить испытания по методу АМУ, при этом в случае арбитражных испытаний проводят по методу АМ.

3.9. В случае неудовлетворительных результатов испытаний на МКК трубы бракуют.

Повторное испытание труб допустимо после дополнительной термообработки в вакууме или защитной атмосфере или дополнительной обработки поверхности.

3.10. Для испытаний на сплющивание и раздачу отбирают от 3-х труб партии по одному образцу. Испытания на раздачу проводят по ГОСТ 8694-75. Испытания на сплющивание проводят по ГОСТ 8695-75. При количестве труб в партии более 200 штук для испытаний на сплющивание и раздачу отбирают от 6 труб партии по одному образцу.

3.11. Испытанию гидравлическим давлением подвергают каждую трубу в соответствии с ГОСТ 8845-75 с выдержкой под давлением не менее 10 сек. без обстукивания молотком.

3.12. Контроль качества поверхности ультразвуковым методом производится по ГОСТ 17410-78 и инструкции И-1028-84.

3.13. Контроль толщины стенки труб производится физическими методами в соответствии с протоколом от 7-11 июля 1975 года и инструкцией ТИ/ВНИТИ 272-01-48-78.

Размеры труб, которые не входят в технические характеристики приборов, выпускаемых промышленностью, контролируются по концам микрометрами.

По мере создания новой аппаратуры для контроля толщины стенки труб осуществляется перевод на автоматические методы контроля при этом погрешность измерений не должна превышать 2% от измеряемой величины.

3.14. чистота и качество поверхности труб в состоянии поставки должны соответствовать действующим эталонам.

При необходимости допускается согласование новых эталонов.

3.15. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из следующих показателей: механическим свойствам при комнатной температуре, при 350<sup>0</sup>С (после аустенизации и состоянии поставки), а так же по раздаче, сплющиванию, немагнитическим включениям, металлографическому контролю величины зерна, проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, отобранных от той же партии труб.

При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний допускается партию труб подвергать поштучному 100%-му контролю по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты, либо подвергать переработке. Переработанная партия труб предъявляется как новая.

3.16. замер диаметра труб производится по методике завода-изготовителя.

#### **4. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.**

4.1. Каждая поставляемая партия труб должна сопровождаться документом (сертификатом), удостоверяющим их качество и соответствие требованиям настоящих ТУ.

Документ должен содержать:

1. Наименование завода-изготовителя
2. Наименование труб (горячее- или холоднодеформированные)
3. Марку стали
4. Номер плавки
5. Химический состав стали
6. Количество труб
7. Размер труб
8. Порядковый номер трубы
9. Результаты всех испытаний, для механических свойств и величины зерна предельные значения результатов испытаний;
10. Фактический режим термообработки;
11. Номер настоящих ТУ;
12. "Условия поствки" № 01-1874-72 – при необходимости;
13. Номер партии.

4.2. Каждая труба, начиная с диаметра 20 мм, при толщине стенки от 2,0 мм и выше, на расстоянии не более 50 мм от конца должна иметь четкие клейма: завода-изготовителя, его ОТК, марки стали, номера партии, а также номера, под которыми в журнал испытаний и сертификат вносятся результаты испытаний, относящиеся к этой трубе.

На замаркированном конце трубы допускается искажение профиля, что не является браковочным признаком. Величина замаркированной части трубы входит заказываемую длину.

4.2.1. Допускается марку стали клеймить условным обозначением "10Т" и "12Т".

4.2.2. Трубы диаметром менее 20 мм и при толщине стенки менее 2,5 мм клеймят порядковым номером, что не является браковочным признаком.

4.3. Трубы должны быть упакованы в ящики, достаточно прочные для защиты от механических повреждений во время транспортировки, с прокладкой бумагой. Допускается укладка в один ящик нескольких пакетов или труб различных типоразмеров одной марки материала при условии тщательного разделения пакетов.

Разрешается упаковка в решетки или другую жесткую тару труб без наружной полировки.

По соглашению сторон трубы без специальной обработки наружной поверхности поставляются без упаковки в жесткую тару.

Концы труб, отгружаемых в решетках или без упаковки, должны быть плотно закрыты пробками или заглушками.

В отдельных случаях с разрешения заказчика допускается отгрузка труб диаметром более 89 мм без специальной обработки наружной поверхности в вагонах с наводной крышей. При этом трубы укладывают рядами, разделенными жесткими деревянными прокладками, а их концы защищаются пробками или заглушками. В документе о качестве на трубы делается ссылка на разрешение заказчика (письмо, телеграмма).

4.4. На каждом ящике должны быть четко нанесены:

1. наименование завода-изготовителя;
2. марка стали;
3. размер труб;
4. количество труб;
5. номер партии;
6. номер настоящих ТУ.

4.5. Остальные требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 10692-80.