

**ОАО «Челябинский трубопрокатный завод»**

ОКП 13 1900

Группа В62

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления качества и  
технологии ОАО «ЧТПЗ»

\_\_\_\_\_ В.П.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ  
ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ КЛАССОВ ПРОЧНОСТИ. К42 и К48  
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ОАО «ГАЗПРОМ»**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**ТУ 1319-1128-00186654-2012**

(Впервые)

Держатель подлинника - ОАО «ЧТПЗ»

Срок действия с: 19.09.2012

по: 19.10.2012

СОГЛАСОВАНО

Постоянно действующая комиссия  
ОАО «Газпром» по приёмке новых

Протокол № 38/2 В 12 от 19.10.2012

Председатель комиссии

Т.П.

РАЗРАБОТАНЫ

Генеральный директор  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ

\_\_\_\_\_ П.Г. Цыбульский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Начальник технологического  
отдела ОАО «ЧТПЗ»

\_\_\_\_\_ Е.Ю. Шмаков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные бесшовные горячедеформированные классов прочности К42 и К48, предназначенные для применения в магистральных, обвязочных и промышленных трубопроводах на объектах ОАО «Газпром».

Минимальная температура стенки труб класса прочности К42 при эксплуатации минус 20 °С, минимальная температура строительства, минус 40 °С. Минимальная температура стенки труб класса прочности К48 при эксплуатации минус 40 °С или минус 60 °С, минимальная температура строительства минус 60 °С.

Примеры записи условного обозначения труб.

Труба наружным диаметром 245,0 мм, толщиной стенки 8,0 мм класса прочности К42 по ТУ 1319-1128-00186654-2012:

Труба 245,0 x 8,0 – К42 – ТУ 1319-1128-00186654-2012.

Труба наружным диаметром 325,0 мм, толщиной стенки 10,0 мм класса прочности К48 с минимальной температурой стенки труб при эксплуатации минус 60 °С по ТУ 1319-1128-00186654-2012:

Труба 325,0 x 10,0 – К48 – Т60 – ТУ 1319-1128-00186654-201.2.

## **1 Технические требования**

Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для объектов ОАО «Газпром» должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

### **1.1 Требования к трубной заготовке**

1.1.1 Трубы изготавливают из катаных, кованных, непрерывно-литых заготовок, слитков электрошлакового переплава (ЭШП) по нормативной документации, согласованной в установленном порядке.

1.1.2 Сталь должна быть получена кислородно-конвертерным или электропечным способом.

Допускается применение стали, полученной мартеновским способом, прошедшей внепечную обработку в установке печь-ковш, для изготовления труб из кованных заготовок.

1.1.3 Процесс разливки стали следует проводить с применением устройств, обеспечивающих высокое качество металла.

## 1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Трубы изготавливают по наружному диаметру и толщине стенки.

1.2.2 Трубы изготавливают диаметром от 245,0 до 426,0 мм включительно, толщиной стенки от 8,0 до 25,0 мм включительно в сортаменте ГОСТ Р 53383.

Допускается поставка труб других промежуточных размеров по соглашению сторон.

Трубы поставляют по теоретической массе в соответствии с ГОСТ Р 53383.

1.2.3 Трубы изготавливают длиной от 8,00 до 12,00 м включительно, в партии допускается до 10 % труб длиной от 7,00 до 8,00 м.

По соглашению сторон трубы изготавливают в другом диапазоне длин.

1.2.4 Предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки труб указаны в таблице 1.

Таблица 1

Толщина стенки, мм	Предельные отклонения, %	
	по наружному диаметру	по толщине стенки
до 15,0 включ.	±1,0	+15.0/-12.5
св. 15,0		+12,5

1.2.5 Овальность (отношение разности между наибольшим наружным диаметром и наименьшим наружным диаметром, измеренными в одном сечении, к номинальному наружному диаметру) труб должна соответствовать, требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Толщина стенки, мм	Овальность, %, не более	
	по телу	на концах*
менее 20	2,00	1,0
20 и более		0,8

\* - на длине не менее 100 мм от торца

1.2.6 Кривизна любого участка трубы на 1 м длины не должна превышать 1,5 мм. Общая кривизна трубы не должна превышать 0,20 % от длины трубы.

1.2.7 Трубы поставляют в состоянии после термической обработки. Допускается нормализация с прокатного нагрева.

По требованию заказчика трубы поставляют с проведением термической обработки по режимам, согласованным при размещении заказа.

1.2.8 Химический состав стали должен соответствовать указанному в таблице 3 с учетом требований таблицы 4.

Таблица 3

Массовая доля элементов по анализу плавки (по ковшевой пробе), %, не более													
C	Si	Mn	Al	Cr	V*	Ti*	Mo	Nb*	S	P	Ni	Cu	N
0,22	0,80	1,70	0,05	0,70	0,09	0,03	0,25	0,05	0,015	0,025	0,50	0,50	0,008
* - V+Nb+Ti не более 0,16 %.													

Таблица 4

Допускаемые отклонения массовой доли элементов в трубах, %, не более													
C	Si	Mn	Al	Cr	V	Ti	Mo	Nb	S	P	Ni	Cu	N
0,02	0,05	0,10	0,005	0,05	0,02	0,02	0,02	0,01	0,005	0,005	0,05	0,05	0,005

1.2.9 Величина эквивалента углерода  $C_{э}$ , определяемая по формуле (I), не должна быть более 0,43:

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

где C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu – массовая доля, в %, соответственно углерода, марганца, хрома; молибдена, ванадия, никеля и меди в одной плавке (ковше),

1.2.10 Предел текучести, временное сопротивление, их отношение, а также относительное удлинение и твердость металла труб должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Класс прочности	Временное сопротивление $\sigma_B$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести $\sigma_T$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Отношение предела текучести к временному сопротивлению $\sigma_T/\sigma_B$	Относительное удлинение $\sigma_5$ , %	Твердость HV10
		не менее	не более		
K42	415 (42) - 535 (54)	245 (25)	0,85	21	220
K48	470 (48) - 590 (60)	290 (30)	0,87	21	220

Ударная вязкость металла труб класса прочности K42 на продольных и поперечных образцах должна быть не менее:

- 49 Дж/см - на образцах с U-образным надрезом при температуре испытания минус 40 °С;

- 40 Дж/см<sup>2</sup> - на образцах с V-образным надрезом при температуре испытания минус 20 °С.

Ударная вязкость металла труб класса прочности K48 на продольных и поперечных образцах должна быть не менее:

- 49 Дж/см<sup>3</sup> - на образцах с U-образным надрезом при температуре испытания минус 60 °С;

- 40 Дж/см" - на образцах с V-образным надрезом при температуре испытания минус 40 °С или минус 60 °С. Температуру испытания принимают

равной минимальной температуре стенки при эксплуатации и указывают в заказе.

Ударная вязкость на поперечных образцах факультативна, результаты испытаний не являются браковочным признаком и заносятся в документ о качестве (сертификат).

Если невозможна вырезка образцов в поперечном направлении, испытание на ударный изгиб проводят только на продольных образцах.

1.2.11 На поверхности и торцах труб не должно быть трещин, плен, рванин, задиоров, закатов, расслоений, пузырей-вздутий, неметаллических включений.

Допускаются не выводящие толщину стенки за допустимые значения, обусловленные технологией горячей прокатки труб:

- тонкий плотный, слой окалины;
- мелкие (протяженностью не более 20 мм в любом направлении) пленки;
- отдельные отпечатки, рябизна, забоины, раковины и другие несовершенства глубиной не более 10% толщины стенки, но не более 1,5 мм.

Допускаются не выводящие толщину стенки за допустимые значения, нанесенные в холодном состоянии при отделке труб риски и царапины:

- глубиной не более 0,2 мм - без ограничения протяженности;
- глубиной свыше 0,2 мм, но не более 0,4 мм – при протяженности не более 150 мм.

На поверхности труб не допускаются вмятины глубиной более 3,0 мм, измеренные как зазор между самой глубокой точкой вмятины и продолжением контура трубы. Не допускаются вмятины, выводящие толщину стенки за допустимые значения. Не допускаются вмятины любых размеров с механическими повреждениями поверхности.

Недопустимые по виду или размерам дефекты поверхности должны быть удалены механической зачисткой. Наружный диаметр и толщина стенки в местах зачистки должны соответствовать требованиям п. 1.2.4.

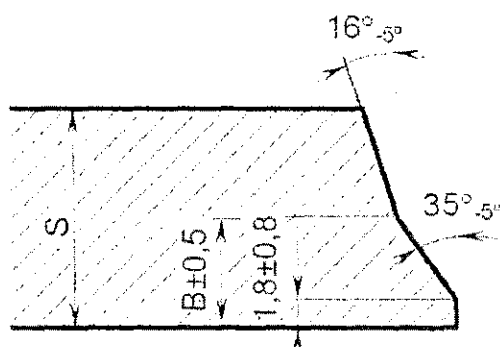
Ремонт дефектов сваркой не допускается.

1.2.12 Макроструктура труб не должна иметь пустот, трещин, пузырей и других пороков, видимых без применения специальных приборов.

1.2.13 Концы труб должны быть обрезаны и зачищены от заусенцев. Косина реза должна быть не более 1,6 мм.

Концы труб толщиной стенки 1,5,0 мм и менее должны иметь фаску под углом 30 к торцу трубы. При этом должно быть обеспечено торцевое кольцо шириной  $(1,8 \pm 0,8)$  мм. На концах труб толщиной стенки более 1,5,0 мм должна быть выполнена специальная разделка в соответствии с рисунком 1.

По соглашению сторон допускается другая разделка кромок.



Значение параметра  $B'$

- 9,0 мм – для толщин стенок до 19,0 мм включительно;
- 10,0 мм для толщин стенок свыше 19,0 до 21,5 мм включительно;
- 12,0 мм для толщин стенок, свыше 21,5 мм.

Рисунок 1 – Разделка кромок

1.2.14 Трубы толщиной стенки не более 10,0 мм должны выдерживать испытание на сплющивание.

1.2.15 Трубы должны пройти неразрушающий контроль на выявление продольных и поперечных дефектов, а также неразрушающий контроль на выявление расслоений на концах труб на расстоянии не менее 50 мм от торцов.

1.2.16 Трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление, вычисляемое по формуле, приведенной в ГОСТ 3845, где  $R$  – допускаемое напряжение, равное 95% установленного минимального предела текучести для данного класса прочности.

1.2.17 Величина остаточной напряженности магнитного поля трубы не должна превышать 2 мТл (20 Гаусс).

Изготовитель может гарантировать величину остаточной напряженности магнитного поля труб без проведения приемо-сдаточных испытаний.

## **2 Требование безопасности, пожарная безопасность и охрана окружающей среды**

2.1 Трубы, соответствующие настоящим техническим условиям, не являются опасными для людей и окружающей среды – не угрожают здоровью, не загрязняют атмосферу, не вызывают возгорание. Специальных мер безопасности при транспортировании и хранении труб не требуется.

2.2 Конструкция и эксплуатационные характеристики труб соответствуют требованиям стандартов системы безопасности - ГОСТ 12.0.001, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.008.

2.3 Производственные и складские помещения, оборудование и технологический процесс производства соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 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 и правилам техники безопасности электроустановок потребителей; правилам безопасности для металлургических предприятий; правилам: устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, а также 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 изготовителем, инструкциям по безопасности труда для соответствующей профессии.

### 3 Правила приемки

#### 3.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного наружного диаметра и толщины стенки, одного класса прочности, стали одной плавки и одного вида термообработки.

#### 3.2 Количество труб в партии не должно быть более 200 шт.

3.3 Трубы подвергают приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям, приведенным в разделе 1. Виды испытаний и контроля, нормы отбора труб и образцов должны соответствовать указанным в таблице 6.

3.4 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из приемо-сдаточных испытаний 3, 4 (таблица 6) все трубы, выпущенные после последнего успешного соответствующего испытания, подвергают этому испытанию.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из приемо-сдаточных испытаний 7, 8, 9, 10, 1.1, 14 (таблица 6) проводят соответствующие повторные испытания на удвоенном количестве труб, отобранных от той же партии, исключая трубы, не выдержавшие испытаний. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию, за исключением труб, не выдержавших испытания. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний трубы всей партии допускается подвергать термообработке и вновь предъявлять к приемке как новую партию.

Допускается поштучная приемка труб по 7, 8, 9, 10, 11, 14 (таблица 6).

Таблица 6

Вид испытания или контроля	Норма отбора труб	Норма отбора образцов от каждой трубы, шт.
1 Визуальный контроль поверхности и торцов	каждая труба	-
2 Контроль наружного диаметра, толщины стенки,	каждая труба	-

овальности		
3 Контроль кривизны	каждая двадцатая труба, но не менее двух труб от партии	-
4 Контроль косины реза, ширины торцевого кольца, угла фаски		-
5 Контроль массовой доли элементов		-
6 Определение эквивалента углерода	*	-
7 Испытание на растяжение	две трубы от партии	1
8 Испытание на ударный изгиб	две трубы от партии	по 3 каждого типа
9 Контроль твердости	две трубы от партии	1
10 Контроле макроструктуры	две трубы от партии	по 1 от каждого конца трубы
11 Испытание на сплющивание	две трубы от партии	1
12 Неразрушающий контроль	каждая труба	-
13 Испытание гидравлическим давлением	каждая труба	-
14 Контроль остаточной намагниченности	две трубы от партии	-
* - осуществляют по документу о качестве (сертификату) изготовителя трубной заготовки; допускается проводить анализ в готовых трубах, при этом отбирают две трубы от плавки.		

3.5 По требованию заказчика приёмка труб проводится с участием организации, осуществляющей выходной контроль в интересах заказчика. Факт приёмки продукции подтверждается подписью инспектора и печатью организации, осуществляющей контроль, в каждом официальном экземпляре документа о качестве (сертификата), оформляемого заводом.

#### **4 Методы контроля и испытаний**

4.1 Контроль геометрических параметров труб проводят с помощью средств измерений и приборов, обеспечивающих необходимую точность измерений, по документации изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Химический анализ проводится по ГОСТ 22536.0 – 22536.5, ГОСТ 22536.7 - 22536.12, ГОСТ 12354, ГОСТ 12359, ГОСТ 12361, ГОСТ 18895. Отбор проб для химического анализа проводят по ГОСТ 7565.

4.3 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006 на коротком продольном образце.

4.4 Испытание на ударный изгиб проводят по ГОСТ 9454 на продольных и поперечных образцах, отобранных в середине стенки, типа 11-13 с V-образным надрезом и типа 1-3 с U-образным надрезом.



Величину ударной вязкости определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном из трех образцов допускается снижение значения ударной вязкости на 5 Дж/см<sup>2</sup> относительно нормируемого значения.

4.5 Твердость контролируют по ГОСТ 2999. Твердость определяют на расстоянии (1,5 + 0,5) мм от наружной и внутренней поверхности и в середине стенки, в четырех сечениях в соответствии с рис. Л а ANSI/API SPECIFICATION 5L.

4.6 Визуальный контроль поверхности труб производят без применения увеличительных приборов. Глубину дефектов проверяют надпиловкой или иным способом. Толщину стенки в местах зачистки дефектов определяют при помощи ультразвукового толщиномера.

4.7 Контроль макроструктуры металла труб проводят по ГОСТ 10243 на поперечных кольцевых образцах без применения увеличительных приборов.

4.8 Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695 до получения между сплющиваемыми поверхностями расстояния (Н) в мм, вычисляемого по формуле (2)

$$H = \frac{1,08 \cdot S}{0,08 + S/D} \quad (2)$$

где S – номинальная толщина стенки трубы, мм;

D – номинальный наружный диаметр трубы, мм.

4.9 Неразрушающий контроль труб проводят ультразвуковым методом в соответствии с Приложением А по документации изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

4.10 Испытание труб гидравлическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 20 с.

Трубы, для которых расчетное испытательное гидравлическое давление превышает техническую возможность гидропресса 47,0 МПа испытывают давлением 47,0 МПа, при этом способность труб выдерживать расчетное испытательное гидравлическое давление гарантируется.

4.11 Контроль величины остаточной напряженности магнитного поля труб проводят на отдельно лежащих трубах не менее чем в четырех точках на каждом торце по документации изготовителя, утвержденной в установленном порядке.

## **5 Оформление сертификатов, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

5.1 На принятую партию труб оформляют документ о качестве (сертификат), удостоверяющий соответствие качества труб требованиям настоящих технических условий, содержащий:

- наименование изготовителя;
- наименование заказчика;
- обозначение настоящих технических условий;

- класс прочности;
- наружный диаметр и толщину стенки;
- номер партии и номер плавки;
- номера труб, входящих в партию;
- массовые доли элементов и величину эквивалента углерода;
- результаты испытаний на растяжение и ударный изгиб, с указанием значений временного сопротивления, предела текучести, отношения предела текучести к временному сопротивлению, относительного удлинения, ударной вязкости, температуры испытаний на ударный изгиб и типа надреза;
- результаты контроля твердости;
- результаты контроля макроструктуры;
- результаты испытания на сплющивание;
- результаты испытания гидравлическим давлением с указанием величины расчетного испытательного гидравлического давления, а также гарантии изготовителя (в случае превышения величины расчетного испытательного гидравлического давления технической возможности гидропресса 47,0 МПа);
- результаты неразрушающего контроля;
- результаты контроля остаточной напряженности магнитного поля, либо запись о гарантии ее установленного уровня;
- общую теоретическую массу труб (с точностью до 1 кг) и общую длину труб (с точностью до 0,01 м), количество труб в штуках;
- печать и подпись ответственного лица службы технического контроля, дату оформления.

5.3 Маркировка должна быть нанесена на наружной поверхности каждой трубы и начинаться на расстоянии 200-800 мм от одного из торцов. Маркировка должна быть четкой и нанесена белой водостойкой краской или другим способом, согласованным с потребителем.

Маркировка должна содержать следующие данные:

- товарный знак изготовителя труб;
- обозначение настоящих технических условий;
- класс прочности;
- номер партии;
- номер трубы;
- номинальные наружный диаметр и толщину стенки (в миллиметрах);
- фактическую длину трубы в метрах (с точностью до 0,01 м);
- фактический эквивалент углерода Сэ;
- температуру испытаний на ударный изгиб на образцах с V-образным надрезом (после буквы Т, без указания знака минус) - наносят только для труб класса прочности К48;
- месяц и год изготовления (последние две цифры года).

5.3 По требованию заказчика концы каждой трубы должны быть плотно закрыты специальными предохранительными приспособлениями (пробками, колпачками или др.).

5.4 По требованию заказчика трубы должны иметь временное консервационное покрытие, обеспечивающее необходимую противокоррозионную защиту поверхности труб во время транспортирования.

5.5 Остальные требования к оформлению сертификатов, маркировке, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 10692.

## **6 Гарантии изготовителя**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении норм и правил транспортирования, хранения труб, погрузочно-разгрузочных работ.

**Зарегистрировано:**

Специалист группы НТДиН

Г.И. Ильина

Приложение А  
(обязательное)

**Требования к проведению ультразвукового контроля труб**

А.1 Ультразвуковой контроль труб проводят по технологической документации, разработанной изготовителем в соответствии с требованиями ГОСТ 17410.

А.2 Для настройки чувствительности ультразвуковой аппаратуры должны применяться стандартные образцы предприятия (СОП) с искусственными отражателями:

- для выявления продольных и поперечных дефектов: типа продольной (исполнение 1, чертежи 1 и 2 ГОСТ 17410) и поперечной (исполнение 1, чертежи 7 и 8 ГОСТ 17410) прямоугольной риски, выполненными на внутренней и наружной поверхностях СОП с глубиной  $(10\pm 1)\%$  от номинальной толщины стенки контролируемых труб, но не более 1,5 мм, шириной не более 1,5 мм, длиной  $(50\pm 5)$  мм;

- для выявления расслоений на концах труб на расстоянии не менее 50 мм от торцов: типа прямоугольного паза шириной 6,0 мм (чертеж 13 ГОСТ 17410) или плоскодонного отверстия диаметром 6,0 мм (чертеж 14 ГОСТ 17410), глубиной, равной половине толщины стенки трубы.

А.3 Настройку и проверку аппаратуры по СОП проводят в условиях производственного контроля труб.

Проверка параметров настройки аппаратуры должна проводиться при каждом включении аппаратуры и не реже, чем через 4 часа непрерывной работы.

А.4 На поверхности труб, предназначенных для проведения контроля, не должно быть технологических загрязнений, препятствующих проведению неразрушающего контроля.

А.5 Трубы, в процессе неразрушающего контроля которых регистрируют сигналы, равные или превосходящие по амплитуде (уровню) сигналы, полученные при настройке аппаратуры по СОП, должны быть или забракованы, или подвергнуты ремонту и повторному неразрушающему контролю тем же методом.