

«Для АЭС»



УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ОАО «ПНТЗ»  
*Д.В.Марков*

27.07.2005

ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫЕ  
ИЗ СТАЛИ МАРКИ 09Х18Н9 С ПОВЫШЕННЫМ  
КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 14-159-295-2004  
(впервые)

Срок введения: 1.10.2005

Держатель подлинника ОАО «ПНТЗ»

СОГЛАСОВАНЫ

РАЗРАБОТАНЫ

Зам.Генерального директора  
ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»

Начальник технического  
управления ОАО «ПНТЗ»

Письмо № 6-ф/672  
от 31.05.2005 г  
Г.П.Карзов

*Е.В.Шверин*  
27.07.2005

Заместитель директора,  
Главный конструктор  
ОКБ «Гидропресс»

Письмо № 10-35/5385  
от 22.07.2005 г  
Г.Ф.Банюк

Зам.Генерального директора  
Главный инженер  
ОАО «Машиностроительный завод  
ЗиО-Подольск»

Письмо № 99/62-1345  
от 24.06.2005 г  
Ю.Б.Никаноров

213 экз. 1, 2 Экземпляр  
16.06.2011  
24.06.2004

Настоящие технические условия распространяются на бесшовные холоднодеформированные трубы из стали марки 09Х18Н9 с повышенным качеством поверхности.

По требованию потребителя, указанному в заказе, трубы поставляют с учетом «Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики» («Специальных условий»), под контролем инспекции по надзору за ядерной и радиационной безопасностью.

#### Пример условного обозначения:

Труба наружным диаметром 16 мм с толщиной стенки 1,4 мм, немерной длины, из стали 09Х18Н9:

Труба 16x1,4 – 09Х18Н9 ТУ 14-159-295-2004

То же, мерной длины 4000 мм

Труба 16x1,4x4000 – 09Х18Н9 ТУ 14-159-295-2004

То же, кратной длины 2000 мм

Труба 16x1,4x2000кр – 09Х18Н9 ТУ 14-159-295-2004

Труба наружным диаметром 16 мм с толщиной стенки 2,5 мм, высокой точности изготовления, мерной длины, из стали 09Х18Н9:

Труба 16vx2,5vx13500 – 09Х18Н9 ТУ 14-159-295-2004

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Трубы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.2 Трубы поставляют по наружному диаметру и толщине стенки. Размеры труб и предельные отклонения наружного диаметра и толщины стенки труб должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Пункт 1.2 таблицу 1 дополнить следующими размерами:

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения по толщине стенки, %	Масса 1 м трубы, кг
14	± 0,4мм	2,0	+12,5 -15,0	0,60
18	± 0,4мм	2,5	+12,5 -15,0	0,96
25	± 0,4мм	3,0	±12,5	1,65
57	±1%	3,0	±12,5	4,05

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру, мм	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения по толщине стенки	Масса 1 м трубы, кг
16	±0,4	1,0	±0,15 мм	0,372
20	±0,4	1,2	+12,5/-15,0 %	0,560

1.3 По длине трубы поставляют:

- немерной длиной от 1,5 до 8 м;
- мерной длиной не более 7 м с предельным отклонением по длине + 15 мм. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовление труб диаметром менее 25 мм – длиной до 16 м, диаметром 25 мм и более – длиной до 12 м; (2)
- кратной длиной в пределах мерной длины, с припуском на каждый рез по 5 мм, предельным отклонением длины + 15 мм.

1.4 В партии труб мерной длины допускают не более 10% труб немерной длины.

1.5 По требованию потребителя трубы изготавливаются высокой точности в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру, мм	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения толщины стенки, %	Мерная длина трубы и отклонение по длине, мм	Теоретическая масса погонного метра, кг
16	±0,15	2,5	±10,0	13500+15	0,836
25	±0,15	2,5 <sup>2,7</sup> / <sub>2,2</sub>	±10,0	13500+15	1,395

Примечание - предельные отклонения по наружному диаметру факультативны и уточняются при изготовлении первой установочной партии объемом до 2000 м.

1.6 Овальность и разностенность труб не должна выводить соответственно наружный диаметр и толщину стенки за пределы допустимых отклонений, указанных в таблице 1 и 2.

1.7 Кривизна труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 1 мм.

1.8 Трубы изготавливают из трубной заготовки, соответствующей требованиям ТУ 14-1-1288. Химический состав металла труб должен соответствовать требованиям таблице 3. Для размеров 16x1,0 и 20x1,2 мм величина зерна факультативна на первых пяти метрах. (2)

Таблица 3

Массовая доля элементов								
C	Mn	Cr	Ni	Ti	Si	Cu	S	P
0,07-0,10	1,0-2,0	17,0-19,0	8,0-10,0	0,10	0,80	0,30	0,020	0,020
				Не более				

Примечания:

- 1 Допускается отклонение по содержанию углерода - -0,01%.
- 2 Содержание остаточных элементов в соответствии с требованиями ГОСТ 5632.

1.9 Трубы изготавливают из расточенных и обточенных горячекатаных труб-заготовок.

1.10 Поверхность труб в зависимости от требования потребителя, указанного в заказе, может быть:

- а) электрохимполированная наружная и внутренняя;
- б) электрохимполированная наружная и травленая внутренняя;
- в) электрохимполированная внутренняя и травленная наружная;

- г) травленая наружная и внутренняя;
- д) шлифованная наружная и травленая внутренняя;
- е) шлифованная наружная и электрохимполированная внутренняя.

1.11 Наружная и внутренняя поверхности труб должны быть без трещин, плен, рванин, закатов, глубоких рисок, проплавлений и перетрава.

Допускается местная зачистка указанных дефектов и сплошное шлифование, не выводящие диаметр и толщину стенки труб за минимальные предельные отклонения.

На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются мелкие риски, отдельные царапины, рябизна, цвета побежалости, пологие вмятины, матовые полосы, следы зачистки, поперечные риски от шлифования, глубиной, не выводящей диаметр и толщину стенки за минимальные допустимые значения.

Качество травленой поверхности должно соответствовать требованиям ГОСТ 9941.

Качество наружной и внутренней поверхностей допустимых дефектов труб должно соответствовать образцам внешнего вида к ТУ 14-ЗР-197.

1.12 Трубы высокой точности изготовления, указанные в таблице 2, изготавливаются со шлифованной наружной и электрохимполированной внутренней поверхностью, с контролем параметра шероховатости наружной и внутренней поверхностей.

Шероховатость шлифованной поверхности по всей длине труб должна быть:

- средняя величина  $R_a \leq 2,5$  мкм;
- максимальная величина  $R_a \leq 3,0$  мкм.

Шероховатость электрохимполированной поверхности по всей длине труб должна быть:

- средняя величина  $R_a \leq 1,0$  мкм;
- максимальная величина  $R_a \leq 1,5$  мкм.

Результаты шероховатости электрохимполированной поверхности факультативны и уточняются при изготовлении первой установочной партии объемом до 2000 м труб.

Средняя величина шероховатости наружной и внутренней поверхностей определяется как среднеарифметическая величина 5-ти замеров, при этом каждый единичный замер не должен превышать  $R_a \leq 3,0$  мкм (для наружной поверхности) и  $R_a \leq 1,5$  мкм (для внутренней поверхности).

1.13 Трубы должны быть подвергнуты неразрушающему дефектоскопическому контролю сплошности металла и наличия дефектов на наружной и внутренней поверхностях труб.

1.14 Трубы поставляются в термообработанном (аустенизированном) и правленном состоянии.

1.15 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями не должна превышать (по максимальному баллу):

- Оксиды (От, Остр) – 4 балла,
- Сульфиды (С) – 3 балла,
- Силикаты (Сх, Сп) – 3 балла,
- Силикаты недеформирующиеся – 4 балла.

1.16 Содержание ферритной фазы по ковшевой литой пробе должно быть в пределах 1-4%.

1.17 Механические свойства металла труб в состоянии поставки должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Температура испытания, °С	Временное сопротивление, $\sigma_b$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$ Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, $\delta_5, \%$
	Не менее		
20	490 (50)	196 (20)	40
600	294 (30)	98 (10)	22

1.18 Величина зерна металла труб в состоянии поставки должна быть не крупнее 5 номера.

1.19 Трубы диаметром до 40 мм включительно должны выдерживать испытание на раздачу до увеличения наружного диаметра на 10% оправкой с углом конусности 30°.

1.20 Трубы должны выдерживать испытание на сплющивание до получения между сплющивающими поверхностями расстояния (Н), вычисленного по формуле:

$$H = \frac{1,08 \times S}{0,08 + \frac{S}{D}}$$

где S - номинальная толщина стенки, мм

D - номинальный наружный диаметр, мм

1.21 Трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление в соответствии с требованиями ГОСТ 3845 при допуске напряжении, равном 40% от временного сопротивления стали.

Способность труб выдерживать испытательное гидравлическое давление обеспечивается технологией производства и может быть гарантирована изготовителем без проведения испытаний.

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

## 2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одного режима термической обработки, одной плавки и сопровождаться одним документом о качестве.

Количество труб в партии – не более 200 штук.

2.2 Загрязненность неметаллическими включениями, содержание ферритной фазы и химический состав принимают по документу о качестве трубной заготовки и переносят в документ о качестве труб.

2.3 Нормы отбора труб и образцов от партии для различных видов контроля и испытаний приведены в таблице 4.

Таблица 4

Вид контроля или испытания	Норма отбора труб и образцов
Контроль наружного диаметра и толщины стенки	100%
Измерение длины	100%
Измерение кривизны	100%
Осмотр наружной поверхности	100%
Осмотр внутренней поверхности	100%
Дефектоскопический контроль	100%
Испытание механических свойств при 600°С в состоянии поставки	100%, по 1 образцу от трубы
Испытание механических свойств при 20°С в состоянии поставки	5% труб от партии, но не менее 3-х труб, по 1 образцу от трубы
Контроль величины зерна металлографическим методом	5% труб от партии, но не менее 3-х труб, по 1 образцу от трубы
Испытание на сплющивание	5% труб от партии, но не менее 3-х труб, по 1 образцу от трубы
Испытание на раздачу	5% труб от партии, но не менее 3-х труб, по 1 образцу от трубы
Контроль шероховатости	5% труб от партии, но не менее 3-х труб, по 1 образцу от трубы

2.4 При поставке труб мерной длиной образцы отрезают от исходной трубы перед порезкой на мерные длины с распространением результатов испытаний на каждую мерную длину.

2.5 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве труб, отобранных от той же партии, исключая трубы не выдержавшие испытаний. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

При получении неудовлетворительных результатов повторного испытания, все трубы партии подвергают данному испытанию, исключая трубы не выдержавшие испытаний, либо подвергают их переработке. Переработанные трубы предъявляют к приемке как новую партию.

### 3 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Контроль наружного диаметра проводят по всей длине трубы микрометрами по ГОСТ 6507 или калибрами гладкими по ГОСТ 24851 и ГОСТ 24853.

3.2 Контроль толщины стенки труб проводят по концам труб микрометрами по ГОСТ 6507.

3.3 Измерение длины труб проводят рулеткой по ГОСТ 7502.

3.4 Измерение кривизны труб проводят с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026 и набора шупов по ТУ 2-034-02241.97-011.

3.5 Осмотр наружной поверхности проводят визуально.

3.6 Осмотр внутренней поверхности проводят перископом на длине не менее 4 м с каждого конца трубы.

3.7 Дефектоскопический контроль труб проводят ультразвуковым методом по ГОСТ 17410 и инструкции И-1028. Настройка аппаратуры осуществляется на искусственную продольную риску, нанесенную на внутреннюю и наружную по-

верхности стандартного образца и имеющую глубину в % от номинальной толщины стенки:

а)  $(5\pm 0,5)\%$  - для труб с поверхностью указанных в подпунктах а) и е) п.1.10;

б)  $(10\pm 1)\%$  - для труб с поверхностью указанных в подпунктах б), в), г), д) п.1.10.

3.8 Испытание механических свойств при комнатной температуре проводят по ГОСТ 10006, при повышенной температуре – по ГОСТ 19040.

Скорость испытания до предела текучести должна быть не более 10 мм/мин, после достижения предела текучести – не более 40мм/мин.

3.9 Испытание на раздачу проводят по ГОСТ 8694.

3.10 Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

3.11 Контроль величины зерна проводят металлографическим методом по ГОСТ 5639. Разрешается производить контроль величины зерна ультразвуковым методом по методике изготовителя.

3.12 Контроль параметра шероховатости труб проводится по ГОСТ 2789.

#### **4 МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ДОКУМЕНТАЦИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

4.1 Общие требования к маркировке и упаковке труб должны соответствовать ГОСТ 10692.

4.2 Каждая труба на участке длиной не более 50 мм от одного из торцов должна иметь маркировку – номер трубы и номер партии.

4.3 Способ нанесения маркировки выбирает изготовитель. Маркировка труб ударным способом – клеймением не допускается.

4.4 Замаркированный участок входит в общую длину трубы. При поставке труб кратной длины маркируют только конец трубы.

4.5 К каждому пакету труб и к каждому ящику должен быть прикреплен ярлык с указанием:

- товарного знака изготовителя;
- номера заказа;
- обозначения настоящих технических условий;
- размера труб;
- марки стали;
- номера плавки;
- номера партии;
- количества труб.

4.6 Партия труб может быть увязана в один или несколько пакетов.

Трубы должны быть увязаны в пакет не менее чем в 3-х местах по длине пакета шпагатом по ГОСТ 17308 или нержавеющей проволокой по ГОСТ 3282, или пластиковой лентой, обернуты бумагой и упакованы в деревянные ящики, изготавливаемые по документации изготовителя.

Трубы, не имеющие наружной электрохимполированной поверхности, допускается упаковывать в обрешетки, изготавливаемые по документации изготовителя.

Допускается упаковка в один ящик или обрешетку нескольких пакетов труб одного или разных размеров.

4.7 Каждая партия труб должна сопровождаться одним документом о качестве содержащим:

- наименование завода-изготовителя;
- наименование потребителя;
- номер заказа;
- обозначение настоящих технических условий;
- номер партии;
- размер труб и точность изготовления (при поставке высокой точности);
- марку стали;
- количество труб;
- вид и режим термообработки;
- номера труб;
- фактические значения результатов испытаний механических свойств, величины зерна и результаты остальных испытаний;
- результаты контроля шероховатости (при поставке труб высокой точности);
- отметку о проведении УЗД;
- отметку о гарантии гидродавления;
- обозначение технических условий на трубную заготовку;
- номер плавки;
- загрязненность неметаллическими включениями;
- химический состав стали;
- содержание ферритной фазы;
- отметку «для АЭС», при поставке с указанными требованиями;
- печати и подписи начальника участка технического контроля, а также инспектора инспекции по надзору за ядерной и радиационной безопасностью, при поставке с указанным требованием;
- дату оформления документа о качестве.

4.8 Транспортирование и хранение труб должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 Трубы стальные коррозионностойкие пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны, нетоксичны, не представляют радиационной опасности.

Специальных мер безопасности при транспортировании, хранении и применении труб не требуется.


## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при выполнении потребителем требований по ее транспортированию и хранению.

Приложения: А Перечень документов, на которые имеются ссылки в тексте технических условий.

Б Лист регистрации изменений к техническим условиям.

Экспертиза проведена  
Начальник бюро  
нормативных документов

 А.Ю.Гасилов  
27.07.05

Приложение А  
(справочное)

## Перечень

документов, на которые даны ссылки в тексте технических условий

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные	1.8
ТУ 14-1-1288-75 Заготовка трубная из коррозионностойких марок сталей с контролируемым ферритом	1.8
ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно-и теплодеформированные из коррозионностойкой стали. Технические условия	1.11
ТУ 14-ЗР-197-2001 Трубы бесшовные из коррозионностойких сталей с повышенным качеством поверхности	1.11
ГОСТ 3845-75 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением	1.21
ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия.	3.1,3.2
ГОСТ 24851-81 Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Виды	3.1
ГОСТ 24853-81 Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.	3.1
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.	3.3
ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия	3.4
ТУ 2-034-02211.97-011-91 Щупы. Модели 82003, 82103, 82203, 82303	3.4
ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии.	3.7
И 1028-75 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Ультразвуковой метод контроля.	3.7
ГОСТ 10006-80 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение	3.8
ГОСТ 19040-81 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах	3.8
ГОСТ 8694-75 Трубы. Метод испытания на раздачу	3.9
ГОСТ 8695-75 Трубы. Метод испытания на сплющивание	3.10
ГОСТ 5639-82 Стали и сплавы. Метод выявления и определения величины зерна	3.11
ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения	3.12
ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия	4.6
ГОСТ 17308-88 Шпагаты. Технические условия.	4.6
ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.	4.8

Код ОКП 136100

«Для АЭС»



Группа В62

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ОАО «ПНТЗ»

В.В.Трескин

14.12.2006

ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫЕ  
ИЗ СТАЛИ МАРКИ 09Х18Н9 С ПОВЫШЕННЫМ  
КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 14-159-295-2004  
Изменение №1

Срок введения: 29.01.2007

Держатель подлинника ОАО «ПНТЗ»

СОГЛАСОВАНЫ

РАЗРАБОТАНЫ

Зам.Генерального директора  
ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»  
Письмо №6-ф/2332 Г.П.Карзов  
от 27.11.2006г

Начальник технического  
управления ОАО «ПНТЗ»  
Ю.Б.Белокозович  
17.10.06.

Заместитель директора,  
Главный конструктор  
ФГУП ОКБ «Гидропресс»  
Письмо №13-5/380 Г.Ф.Банюк  
от 06.12.2006г

Зам.Генерального директора-  
Главный инженер ОАО «ЗиО-Подольск»  
Письмо №41-4/426 Ю.Б.Никаноров  
от 06.12.2006г

Пункт 1.2 таблицу 1 дополнить следующими размерами:

Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения по толщине стенки, %	Масса 1 м трубы, кг
14	$\pm 0,4\text{мм}$	2,0	+12,5 -15,0	0,60
18	$\pm 0,4\text{мм}$	2,5	+12,5 -15,0	0,96
25	$\pm 0,4\text{мм}$	3,0	$\pm 12,5$	1,65
57	$\pm 1\%$	3,0	$\pm 12,5$	4,05

Экспертиза проведена  
Ведущий инженер отдела  
нормативной и технической  
документации

*Воробьева* И.С. Воробьева  
17.10.06

ОАО «Первоуральский новотрубный завод»

ОКП 13 6100

Группа В 62

«Для АЭС»



УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
качества и технологии

*А.А. Берсенов* А.А. Берсенов

15 августа 2011

**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫЕ  
ИЗ СТАЛИ МАРКИ 09Х18Н9  
С ПОВЫШЕННЫМ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТИ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 14-159-295-2004  
Изменение №2**

Срок введения: с 25.04.2011

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»

Г.П.Карзов

Согласовано письмом №6-1/654ф  
от 19.04.2011

РАЗРАБОТАНО

Начальник технологического  
отдела

*С. Б. Прилуков* С. Б. Прилуков

1 Пункт 1.2 таблицу 1 дополнить размерами:

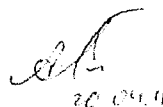
Наружный диаметр, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру, мм	Толщина стенки, мм	Предельные отклонения по толщине стенки	Масса 1 м трубы, кг
16	±0,4	1,0	±0,15 мм	0,372
20	±0,4	1,2	+12,5/-15,0 %	0,560

2 Пункт 1.3 второй абзац, второе предложение изложить в новой редакции: «По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовление труб диаметром менее 25 мм длиной до 18 м,...» далее по тексту.

3 Пункт 1.18 дополнить предложением в следующей редакции: «Для размеров 16x1,0 и 20x1,2 мм величина зерна факультативна на первых пяти плавках».

Основание для внесения изменений – письмо ФГУП «Прометей» №6-1/376ф от 01.03.2011 за подписью заместителя генерального директора Г.П.Карзова.

Экспертиза проведена:  
начальник группы нормативной и  
технической документации



А. Ю. Гасилов