

**УЧТЕННЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

№1, 25.12.2007

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ОАО «Выксунский
металлургический завод»



А. Шишов

2005 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ

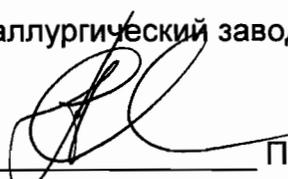
Технические условия

ТУ 1383-019-05757848-2005

Срок введения: с *05.12.2005*

РАЗРАБОТАНО

Начальник научно-технического
управления ОАО «Выксунский
металлургический завод»



П.П. Степанов

« 16 » 11 2005г.

Настоящие технические условия распространяются на стальные электросварные прямошовные трубы диаметром 114-530 мм, сваренные контактным способом сварки, применяемые для сооружения магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов на давление не более 7,4 МПа (75 кгс/см²).

Исходной заготовкой для изготовления труб служит горячекатаный рулонный прокат обыкновенного качества из стали марки СтЗсп и углеродистой качественной стали марки 10 и 20, поставляемый по ТУ 14-1-3579, ТУ 14-106-502.

Пример условного обозначения:

Труба наружным диаметром 325 мм с толщиной стенки 7 мм, из стали марки 10:

Труба 325x7 – 10 ТУ 1383-019-05757848-2005.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Трубы электросварные прямошовные для сооружения магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1.2 Размеры труб должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наружный диаметр труб, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм							
	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
114	10,85	12,15	13,44	15,98	18,47	-	-	-
146	-	-	17,38	20,71	23,99	27,22	-	-
159	-	-	18,99	22,64	26,24	29,79	-	-
168	-	-	20,10	23,97	27,79	31,56	35,29	-
178	-	-	21,33	25,45	29,52	33,54	37,51	-
219	-	-	26,39	31,52	36,60	41,63	46,61	-
245	-	-	29,59	35,37	41,09	46,76	52,38	57,95
273	-	-	33,05	39,51	45,92	52,28	58,60	64,85
325	-	-	39,46	47,20	54,90	62,54	70,14	77,68
377	-	-	-	54,90	63,87	72,80	81,68	90,51
426	-	-	-	62,15	72,33	82,47	92,55	102,59
530	-	-	-	77,54	90,29	102,99	115,64	128,24

По согласованию с потребителем допускается поставка труб с другой толщиной стенки.

1.1.3 Трубы поставляют длиной от 10,6 до 11,65 м.

1.1.4 Предельные отклонения по наружному диаметру труб должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

В миллиметрах

Наружный диаметр	Предельные отклонения	
	обычная точность	повышенная точность
114	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
146-168	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
178	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
219	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
273 - 325	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
377 - 426	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
530	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$

1.1.5 Предельные отклонения по толщине стенки труб должны соответствовать предельным отклонениям, предусматриваемым ГОСТ 19903 для максимальной ширины рулонного проката нормальной точности изготовления.

1.1.6 Овальность торцов труб не должна превышать предельных отклонений по наружному диаметру, указанных в таблице 2.

1.1.7 Кривизна труб не должна превышать 1,0 мм на 1 м длины. Общая кривизна труб не должна превышать 0,15% от длины трубы.

1.1.8 Высота остатка наружного грата не должна превышать 1 мм.

Внутренний грат удаляется по требованию потребителя, при этом высота остатков внутреннего грата не должна превышать 0,5 мм.

По согласованию с потребителем допускается изменение величины остатков внутреннего грата.

В месте снятия внутреннего грата допускается утонение, не выводящее толщину стенки за минусовой допуск.

1.1.9 В сварном соединении труб допускается относительное смещение кромок по высоте на величину до 10% от номинальной толщины стенки.

1.1.10 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Предельное отклонение от прямого угла (косина реза) не должно превышать 1,0 мм, что обеспечивается конструкцией оборудования для обработки торцов труб.

1.1.11 На концах труб с толщиной стенки 5 мм и более должна быть снята фаска под углом 25-30°. При этом должно быть оставлено торцевое кольцо шириной от 1,0 до 3,0 мм. Допускается увеличение торцевого кольца на расстоянии до 40 мм по обе стороны шва на величину высоты внутреннего грата. Величина остатка заусенца не должна превышать 0,5 мм.

1.1.12 Трубы изготавливают по химическому составу из стали марки СтЗсп по ГОСТ 380 и стали марки 10 и 20 по ГОСТ 1050.

1.1.13 Трубы поставляют в термически обработанном состоянии по режимам предприятия-изготовителя (по всему объему или по сварному соединению).

1.1.14 Механические свойства основного металла труб должны быть не ниже норм, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Марка стали (класс прочности)	Временное сопротивление, σ_B , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Предел текучести, σ_T , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %
	не менее		
10 (К34)	333,0 (34,0)	206,0 (21,0)	24,0
СтЗсп (К38)	372,0 (38,0)	235,0 (24,0)	22,0
20 (К42)	412,0 (42,0)	245,0 (25,0)	21,0

1.1.15 Ударная вязкость основного металла и сварного соединения труб должна быть не ниже норм, указанных в таблице 4.

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

Таблица 4

Место вырезки образцов	Ударная вязкость, Дж/см ² (кгс-м/см ²), не менее, при температуре испытания, °С	
	KCU	KCV
	- 40	- 5
Сварное соединение	24,5 (2,5)	-
Тело трубы	29,4 (3,0)	29,4 (3,0)

Примечание – Испытание на ударный изгиб на образцах KCU для основного металла могут не проводиться, но величина ударной вязкости на образцах KCU должна гарантироваться заводом-изготовителем и должна быть указана в заводском сертификате

1.1.16 Временное сопротивление сварного соединения должно быть не менее норм, указанных в таблице 3 для основного металла труб.

1.1.17 На поверхности основного металла труб не допускаются трещины, плены, расслоения, закаты, раскатанные загрязнения, рванины. Незначительные забоины, рябизна и окалина допускаются, если они не выводят толщину стенки трубы за пределы минусового допуска.

Дефекты наружной поверхности допускается зачищать при условии, что толщина стенки после зачистки не выходит за пределы отклонений.

1.1.18 Исправление поверхностных дефектов основного металла труб сваркой не допускается.

1.1.19 В сварных швах не допускаются непровары, свищи, трещины.

1.1.20 Трубы не должны иметь кольцевых (поперечных) швов.

1.1.21 Сварные швы должны быть подвергнуты 100% неразрушающему контролю.

1.1.22 Каждую трубу подвергают гидравлическому испытанию по ГОСТ 3845 при допускаемом напряжении, равном 0,95 от предела текучести, но не превышающим 12,0 МПа (120 кгс/см²). Величина испытательного давления приведена в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр и толщина стенки труб, мм	Испытательное давление, МПа (кгс/см ²), для марки стали (класса прочности)		
	Ст3сп (К38)	Сталь 10 (К34)	Сталь 20 (К42)
114 x 4,8 – 7,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
159 x 5,0 – 8,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
168 x 5,0	12,0 (120)	11,3 (113)	12,0 (120)
168 x 6,0 – 9,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
178 x 5,0 – 8,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
219 x 4,8	9,2 (93)	8,0 (80)	9,7 (97)
219 x 5,0	9,7 (97)	8,0 (80)	10,2 (102)
219 x 6,0	11,8 (118)	10,3 (103)	12,0 (120)
219 x 7,0 – 9,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
273 x 4,8	7,4 (74)	6,5 (65)	7,7 (77)
273 x 5,0	7,7 (77)	6,5 (65)	8,1 (81)
273 x 6,0	9,4 (94)	8,2 (82)	9,8 (98)
273 x 7,0	11,2 (112)	9,8 (98)	11,7 (117)
273 x 8,0	12,0 (120)	11,0 (110)	12,0 (120)
273 x 9,0 – 10,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
325 x 4,8	6,2 (62)	5,4 (54)	6,5 (65)
325 x 5,0	6,5 (65)	5,4 (54)	6,8 (68)
325 x 6,0	7,8 (78)	6,9 (69)	8,2 (82)
325 x 7,0	9,3 (93)	8,2 (82)	9,7 (97)
325 x 8,0	10,5 (105)	9,3 (93)	11,01 (110)
325 x 9,0 – 10,0	12,0 (120)	12,0 (120)	12,0 (120)
377 x 6,0	6,7 (67)	5,9 (59)	7,0 (70)
377 x 7,0	8,0 (80)	7,0 (70)	8,4 (84)
377 x 8,0	9,0 (90)	7,9 (79)	9,4 (94)
377 x 9,0	10,4 (104)	9,1 (91)	10,8 (108)
377 x 10,0	11,7 (117)	10,2 (102)	12,0 (120)
426 x 6,0	5,7 (57)	5,2 (52)	6,2 (62)
426 x 7,0	6,8 (68)	6,2 (62)	7,4 (74)
426 x 8,0	7,5 (76)	7,0 (70)	8,3 (83)
426 x 9,0	9,1 (91)	8,0 (80)	9,5 (95)
426 x 10,0	10,3 (103)	9,0 (90)	10,7 (107)

Продолжение таблицы 5

Диаметр и толщина стенки труб, мм	Испытательное давление, МПа (кгс/см ²), для марки стали (класса прочности)		
	СтЗсп (К38)	Сталь 10 (К34)	Сталь 20 (К42)
530 x 6,0	4,7 (47)	4,2 (42)	4,9 (49)
530 x 7,0	5,6 (56)	4,9 (49)	5,9 (59)
530 x 8,0	6,4 (64)	5,6 (56)	6,6 (66)
530 x 9,0	7,3 (73)	6,4 (64)	7,6 (76)
530 x 10,0	8,2 (82)	7,2 (72)	8,5 (85)

1.1.23 Сварной шов труб диаметром 530 мм должен выдерживать испытание на загиб по ГОСТ 6996. Угол загиба должен быть не менее 120°. Тип образца XXVIII.

1.1.24 Трубы диаметром 114 – 178 мм должны выдерживать испытание на сплющивание до расстояния, равного 2/3 наружного диаметра.

1.2 Маркировка

1.2.1 На каждой трубе на расстоянии от 100 до 1500 мм от одного из концов должны быть нанесены несмываемой краской:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- размер (диаметр и толщина стенки) трубы;
- марка стали
- класс прочности;
- номер партии;
- клеймо или штамп ОТК;
- год изготовления.

1.2.2 Документ о качестве должен содержать:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя труб;
- наименование потребителя;
- обозначение настоящих технических условий;
- номинальные размеры труб;
- класс прочности, марку стали и номер стандарта на сталь;
- номер партии труб;
- химический состав стали по данным предприятия-изготовителя металла;
- масса партии труб;
- общая длина труб в метрах и количество труб в штуках;
- результаты механических испытаний основного металла и сварного соединения;
- расчетную величину испытательного гидравлического давления;
- состояние металла труб (термически обработанная по всему объему или по сварному соединению);
- отметку о проведении неразрушающего контроля;
- штамп ОТК.

1.3 Упаковка

1.3.1 Упаковку труб и оформление документации производят в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера по диаметру и толщине стенки, одного класса прочности, одной марки стали, прошедших одинаковую термическую обработку. Количество труб в партии не должно быть более:

200 штук – для труб диаметром 114 – 426 мм;

100 штук – для труб диаметром 530 мм.

2.2 Осмотру наружной поверхности подвергают каждую трубу партии.

2.3 Химический состав рулонного проката принимают согласно документу о качестве предприятия-изготовителя.

2.4 Качество основного металла и сварного соединения труб определяют:

- визуальным осмотром;
- испытанием основного металла на растяжение и ударный изгиб;
- испытанием сварного соединения на растяжение и ударный изгиб;
- испытанием на сплющивание;
- испытанием на загиб;
- контролем сварного шва неразрушающими методами;
- гидравлическим испытанием.

2.5 Для контроля механических свойств от партии отбирают две трубы.

2.6 Для контроля качества основного металла и сварного соединения от каждой контрольной трубы отбирают для испытания:

- на растяжение – по одному образцу от основного металла и сварного соединения;
- на ударный изгиб – по три образца от основного металла и сварного соединения для каждой температуры испытания;
- на загиб – по одному образцу;
- на сплющивание – по одному образцу.

При изготовлении образцов для механических испытаний допускается правка заготовок под образцы с применением статической нагрузки.

2.7 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке, взятой от других труб той же партии.

Труба, не выдержавшая испытания, не может быть принята по настоящим техническим условиям. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию. Допускается указанную партию труб подвергать поштучному контролю по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты.

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Контроль наружного диаметра труб проводят микрометром по ГОСТ 6507 или другим измерительным инструментом, обеспечивающим необходимую точность.

Допускается контролировать наружный диаметр труб диаметром более 219 мм (D) путем измерения периметра с последующим пересчетом по формуле

$$D = \frac{P}{3,1416} - 2\Delta p - 0,2, \quad (1)$$

где P – периметр поперечного сечения, мм;

Δp – толщина рулетки, мм.

Контроль толщины стенки труб проводят трубным микрометром по ГОСТ 6507. Допускается проводить контроль толщины ультразвуковым толщиномером.

Контроль длины труб проводят рулеткой Р20Н2К по ГОСТ 7502 или специальными автоматизированными средствами измерений.

3.2 Осмотр поверхности труб проводят визуально без применения увеличительных приборов. Глубину дефектов проверяют надпиловкой или другими способами. Толщину стенки в месте зачистки определяют методом измерения толщины стенки на концах труб с последующим вычитанием глубины дефекта.

3.3 Испытание на растяжение основного металла труб диаметром 273 – 530 мм проводят на поперечных пятикратных плоских образцах типа 11 по ГОСТ 1497, отобранных на участке, расположенном под углом 90° к сварному шву. Допускается правка образцов статической нагрузкой.

Для труб диаметром 114 - 245 мм испытание на растяжение основного металла труб проводят по ГОСТ 10006 на продольных пятикратных образцах. Образцы отбирают вдоль оси трубы на участке, расположенном под углом 90° к сварному шву.

3.4 Испытание основного металла на ударный изгиб на трубах диаметром 114-168 мм со стенкой 6 мм и более проводят по ГОСТ 9454 на продольных образцах типов 2 и 12 или 3 и 13.

Испытание основного металла на ударный изгиб на трубах диаметром 219 мм и более с толщиной стенки 6 мм и более проводят по ГОСТ 9454 на поперечных образцах типов 2 и 12 или 3 и 13.

Ударная вязкость определяется как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см² (1 кгс/см²) – при нормативном значении ударной вязкости 3,0 кгс.м/см².

На образцах на ударный изгиб на одной из поверхности допускаются остатки черноты от прокатки.

3.5 Испытание на растяжение сварного соединения труб должно проводиться по ГОСТ 6996 на поперечных плоских образцах типа XII со снятым наружным и внутренним гратом до уровня основного металла.

Испытание на растяжение сварного соединения труб диаметром 168 мм и менее проводится на кольцевых образцах по методике РМИ 246-19-01.

3.6 Испытание сварного соединения на ударный изгиб проводят на образцах типа VII по ГОСТ 6996, отобранных перпендикулярно сварному шву.

Ударная вязкость определяется как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на $4,9 \text{ Дж/см}^2$ ($0,5 \text{ кгс.м/см}^2$) - при нормативном значении ударной вязкости $2,5 \text{ кгс.м/см}^2$.

3.7 Сварные швы подвергают контролю неразрушающими методами в объеме 100%. Нормы допускаемых дефектов указаны в приложении А..

3.8 Испытание гидравлическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 10 с для труб диаметром менее 530 мм и 20 с – для труб диаметром 530 мм.

3.9 Испытание на загиб проводят по ГОСТ 6996. Тип образца XXVIII. Допускается распрямление сегмента поперечного образца со швом статической нагрузкой.

3.10 Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

3.11 Овальность торцов труб определяют как отношение разности наибольшего и наименьшего диаметров в одном поперечном сечении к номинальному наружному диаметру.

В зоне сварного шва замер овальности не проводят.

3.12 Кривизну труб на 1 м длины определяют как наибольшее расстояние между поверхностью трубы и приложенной поверочной линейкой по ГОСТ 8026 при помощи набора щупов по ТУ 2-034-225.

3.13 Общую кривизну труб определяют измерительной металлической линейкой по ГОСТ 427 как наибольшее расстояние от натянутой между концами трубы струны до образующей. Наибольшее удаление струны от поверхности трубы характеризует общую кривизну.

3.14 Величину смещения кромок по высоте в сварном соединении контролируют с помощью специального шаблона по нормативно-технической документации.

3.15 Угол скоса фаски измеряют угломером по ГОСТ 5378 или специальным угольником по технической документации.

3.16 Ширину торцевого кольца измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427.

3.17 Величину остатков наружного грата измеряют микрометром по ГОСТ 6507 и специальным шаблоном.

3.18 Высоту остатков внутреннего грата измеряют микрометром по ГОСТ 6507 и набором щупов по ТУ 2-034-225.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование и хранение труб проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

Приложение А
(обязательное)

НОРМЫ
разбраковки труб по дефектам сварного соединения
труб диаметром 114 – 530 мм, выявленным неразрушающими методами кон-
троля

Настоящие нормы распространяются на дефекты, обнаруживаемые установкой ультразвукового неразрушающего контроля в сварном соединении электросварных труб диаметром 114 - 530 мм.

Настройку чувствительности установок выполняют по контрольным образцам труб, имеющим специальные искусственные дефекты.

Искусственные дефекты на контрольных образцах должны иметь размеры, приведенные в таблице А1.

Таблица А1

Вид и размер дефекта	Вид контроля
	Ультразвуковая дефектоскопия
Вид искусственного дефекта	Паз прямоугольного профиля на наружной поверхности, параллельный оси образца
Размер искусственного дефекта на наружной и внутренней поверхности	Длина 50 мм, ширина 1,0 мм глубина $(10 \pm 1,5)\%$ от номинальной толщины стенки

Приложение Б
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ
средств измерения, применяемых для контроля качества труб

Наименование средств измерения	Тип	Предел измерения	Стандарт на изготовление средств измерения	Измеряемые параметры
Рулетка	P2УЗП	0-2000 мм	ГОСТ 7502	Наружный диаметр
Микрометр	МК 125, МК 150, МК 175, МК 200, МК 225, МК 250, МК 275, МК 400, МК 500, МК 600	100-125мм, 125-150мм, 150-175мм, 175-200мм, 200-225мм, 225-250мм, 250-275мм, 300-400мм, 400-500мм, 500-600мм	ГОСТ 6507	Наружный диаметр, овальность
Рулетка	P20H2K	0-20000 мм	ГОСТ 7502	Длина труб
Микрометр	MT25	0-25 мм	ГОСТ 6507	Толщина стенки, высота остатка наружного грата
Микрометр Набор щупов	MT25 № 4	0-25 мм -	ГОСТ 6507 ТУ 2-034-225	Высота остатков внутреннего грата
Поверочная линейка	ШД 1000	0-1000 мм	ГОСТ 8026	Кривизна на 1 м длины
Набор щупов	№ 4	-	ТУ 2-034-225	То же
Набор щупов	№ 4	-	ТУ 2-034-225	Смещение кромок
Индикатор часового типа	ИЧ-10	0-10	ГОСТ 577	Глубина дефекта в месте зачистки
Измерительная линейка	150	0-150 мм	ГОСТ 427	Торцевое кольцо на концах труб (притупление)
Угломер	Тип 1-5	0-180°	ГОСТ 5378	Угол скоса фаски
Маятниковый копер	МК 30	0-30 Дж	ГОСТ 10708	Испытание на ударную вязкость
Испытательная машина	EU-40	-	-	Испытание на растяжение
Манометр	ДМ-2500	0-25 МПа	ГОСТ 13717	Гидравлическое давление
Примечание - Допускается применение автоматизированных устройств и других приборов для замера параметров и контроля качества труб, аттестованных в установленном порядке в соответствии с технической документацией				

Приложение В
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

документов, на которые имеются ссылки в тексте технических условий

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 380-94	1.1.12
ГОСТ 427-75	3.13, 3.16, приложение Б
ГОСТ 577-68	Приложение Б
ГОСТ 1050-88	1.1.12
ГОСТ 1497-84	3.3
ГОСТ 2405-88	Приложение Б
ГОСТ 3845-75	1.1.22, 3.8
ГОСТ 5378-88	3.15, приложение Б
ГОСТ 6507-90	3.1, 3.17, 3.18, приложение Б
ГОСТ 6996-66	1.1.23, 3.5, 3.6, 3.9
ГОСТ 7502-98	3.1, приложение Б
ГОСТ 8026-92	3.12, приложение Б
ГОСТ 8695-75	3.10
ГОСТ 9454-78	3.4
ГОСТ 10006-80	3.3
ГОСТ 10692-80	1.3.1, 4.1
ГОСТ 10708-82	Приложение Б
ГОСТ 13717-84	Приложение Б
ГОСТ 18140-84	Приложение Б
ГОСТ 19903-74	1.1.5
РМИ 246-19-01	3.5
ТУ 2-034-225-87	3.12, 3.18, приложение Б
ТУ 14-1-3579-83	Вводная часть
ТУ 14-106-502-96	Вводная часть

