УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора
ОАО "Сургутнефтегаз"
С.С. Нуряев
"30" 1997г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ОАО "Челябинский
трубопрокатный завод"
Медников
1997г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО "ВНИИТнефть"
Вяхирев
1997г.

ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ НЕФТЕГАЗОПРОВОДНЫЕ ПОВЫШЕННОЙ ХЛАДОСТОЙКОСТИ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОАО "СУРГУТНЕФТЕГАЗ"

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 14-158-101-97

Держатель подлинника - ОАО "ЧЕЛЯБИНСКИЙ ТРУБОПРОКАТНЫЙ ЗАВОД"

Срок введения _____

СОГЛАСОВАНО

Директор центральной трубной базы
С.И.Руднов

Начальник отдела охраны природы и борьбы с коррозией
Л.А. Малышкина
22.10.97

И.о.начальника Сургутской РГТЭИ
В.А.Пальянов
Письмо от 19.11.97 №489

РАЗРАБОТАНО

Начальник технического отдела
ОАО "Челябинский
трубопрокатный завод"
В.А. Плясунов

Зав. лабораторией специального
металловедения ОАО "ВНИИТнефть"
Т.В. Тетюева

г. Челябинск 1997г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на трубы бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости, предназначенные для строительства и эксплуатации нефтегазопроводов в условиях северной климатической зоны нефтедобывающих предприятий ОАО "Сургутнефтегаз" при температуре окружающей среды от минус 50°С до +40°С, температурой транспортируемых сред от +5 °С до +40°С.

Трубы отличаются от нефтегазопроводных труб обычного исполнения по ГОСТ 8731, ГОСТ 8732 повышенной стабильностью механических характеристик, низкой температурой вязко-хрупкого перехода, повышенной стойкостью к общей и язвенной коррозии, стойкостью к сульфидному коррозионному растрескиванию и образованию водородных трещин

Условия эксплуатации трубопроводов характеризуются составом подтоварных вод и характеристиками транспортируемых сред типа указанных в таблицах 1 и 2 соответственно

Таблица 1

Компоненты	Концентрация мг/л
HCO_3	160 - 1400
Ca^{2+}	400 - 1400
Mg^{2+}	80 - 190
Cl^-	4000-16000
Na^+,K^+	2800 - 12000
SO_4^{2-}	до 5
Общая минерализация	8000 - 410000
pH	5,6 - 8,5
Растворенные газы	
O_2	0 - 2,5
CO_2	10 - 250
H_2S	100 - 200

Таблица 2

Характеристика	Единица физической величины	Показатели
Скорость потока	м/с	1,0 - 6,0
Расход	$м^3$/сут	5000 - 17000
Содержание воды	% об.	0 - 100
Содержание механических примесей	мг/л	10 - 7200
Попутный газ		
O_2	% об	0,04 - 4,0
CO_2	% об.	до 0,2
H_2S	% об	до 0,001

Эксплуатация труб, изготовляемых по настоящим техническим условиям не исключает применения ингибиторной защиты.

Трубы изготовлятся из мартеновского слитка собственного производства

Технические условия распространяются на партию труб объемом не менее 70 тыс.тонн. По требованию потребителя объем партии может быть увеличен.

Пример условного обозначения:

Труба с наружным диаметром 325 мм, толщиной стенки 12 мм, исполнения А из стали марки 20ФА.

Труба 325 х 12.0 А - 20 ТУ 14-158-101-97.

1 СОРТАМЕНТ

1.1 Трубы изготавливаются наружным диаметром от 273, 299, 325, 351, 377, 426 мм с толщиной стенки 8.0 - 14.0 мм в соответствии с параметрическим рядом по ГОСТ 8732.

1.2 Предельные отклонения не должны превышать:

- по наружному диаметру ±1.0%,
- по толщине стенки +12.5 минус 15.0%

1.3 Трубы изготавливаются ограниченной длины в исполнении А и Б.

Исполнение А от 8.0 до 11.6 м.

Исполнение Б от 10.5 до 11.6 м.

1.4 Кривизна любого участка трубы на 1 м длины не должна превышать 1.5 мм. Общая кривизна не должна превышать 0.2% длины трубы

1.5 Овальность и разностенность труб не должна выводить размер трубы за предельные отклонения по диаметру и толщине стенки

Овальность концов труб не должна превышать 1% номинального диаметра.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 Трубы бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

2.2 Трубы изготавливаются из стали марки 20ФА с химическим составом, указанным в таблице 3

Таблица 3

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	Al	V	Cr	Cu	Ni	S	P
						не более				
20ФА	0.17-0.22	0.17-0.37	0.50-0.65	0.03-0.05	0.02-0.05	0.40	0.25	0.25	0.020	0.015

2.2.1 Допускаются отклонения по содержанию углерода (±0,02%), алюминия (±0,01%), марганца (+0.15%), серы (+0.005%), фосфора (+0.005%)

2.2.2 Допускаются отклонения по химическому составу в готовом металле в соответствии с ГОСТ 1050, кроме углерода и марганца

2.3 Трубы должны быть подвергнуты термической обработке по режимам предприятия-изготовителя.

2.4 Механические свойства труб должны соответствовать, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя		Величина показателя
Временное сопротивление разрыву σв, Н/мм² (кгс/мм²)		
	не менее	502 (50,0)
	не более	627 (64,0)
Предел текучести σт, Н/мм² (кгс/мм²)		
	не менее	338 (34,5)
	не более	470 (48,0)
Относительное удлинение δ5, %	не менее	25,0
Отношение σт/σв	не более	0,80
Твердость, HRB	не более	92,0
Ударная вязкость KCV, Дж/см² (кгсм/см²), на продольных образцах при температуре испытания:	не менее	
+20°С		147 (15)
минус 40°С		88,2 (9)
минус 50°С		39,2 (4)

2.4.1 Испытания на ударный изгиб при температуре минус 40°С проводятся по требованию потребителя

2.5 После правки трубы подвергаются отпуску при температуре не менее 500°С.

2.6 Полосчатость структуры не должна превышать 2 балла, размер зерна должен быть не менее 8 балла

2.7 На трубах, подлежащих сварке, на концах должна быть снята фаска под углом $35^{0} \pm 5^{0}$ к торцу. При этом должно быть оставлено торцовое кольцо шириной 1-3 мм.

При удалении внутренних заусенцев допускается образование внутренней фаски под углом не более 7^{0} к оси трубы

Другие требования по отделке концов труб согласовываются между изготовителем и потребителем дополнительно при оформлении заказа.

2.8 Трубы должны выдерживать испытание на сплющивание до получения между сплющивающими поверхностями расстояния Н в миллиметрах, определяемого по формуле:

$$H = \frac{1,085 \times S}{0,08 + S / Дн}, \qquad (1)$$

где: S - номинальная толщина стенки, мм,

Дн - номинальный наружный диаметр, мм

2.9 На поверхности труб не допускаются трещины, плены, рванины и закаты. Допускаются отдельные незначительные забоины, вмятины, риски, тонкий слой окалины, следы зачистки дефектов и мелкие плены, обусловленные способом производства, если они не выводят толщину стенки за пределы минусовых отклонений

Зачистка внешних дефектов труб (кроме трещин) допускается при условии, что толщина стенки труб после зачистки не выходит за пределы допусков на толщину стенки

2.10 Трубы должны быть подвергнуты 100%-му неразрушающему контролю с настройкой чувствительности аппаратуры по продольной прямоугольной риске глубиной 10% от номинальной толщины стенки.

2.11 Трубы должны выдерживать испытание внутренним гидравлическим давлением. Величину гидравлического давления (Р) вычисляют по формуле (ГОСТ 3845):

$$P = \frac{200 \cdot S \cdot R}{D_н - S}, \text{ кгс/см}^2 \qquad (2)$$

где: S - минимальная с учетом минусового допуска толщина стенки трубы, мм;

$D_н$ - номинальный наружный диаметр, мм,

R - допускаемое напряжение равное 0,8 от минимально нормируемого значения предела текучести для данной марки стали, кгс/см^2

Если расчетное давление (Р) превышает 200 кгс/см^2, то испытательное давление принимается равным 200 кгс/см^2.

2.12 Эквивалент углерода металла $C_э$ не должен превышать 0,38% и рассчитывается по формуле:

$$C_э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \qquad (3)$$

2.13 Трубы должны выдерживать испытания на водородное растрескивание. Предельные значения коэффициентов длины (CLR) и толщины трещин (CTR) не должны превышать. CLR - 3%, CTR - 6%

2.14 Трубы должны выдерживать испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН). Пороговое напряжение СКРН (σ_{th}) на продольных образцах должно быть не менее 70%.

По требованию потребителя определяется критическая интенсивность напряжений в вершине коррозионной трещины (Kissc), величина которой должна быть не менее 150 кгс/мм$^{3/2}$ (35 МПа м$^{1/2}$)

2.15 Скорость общей коррозии металла не должна превышать 0,5 мм/год.

2.16 Отгрузка труб производится до получения результатов испытаний по п. 2.13, 2.14, 2.15.

2.17 Остальные технические требования по ГОСТ 8731.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Трубы предъявляются к приемке партиями до 200 шт. Партия должна состоять из труб одного размера, изготовленных из металла одной плавки, одного вида термообработки

Партия сопровождается документом (сертификатом), удостоверяющим соответствие качества труб требованиям настоящих технических условий, в котором указывается:

- наименование завода-изготовителя труб,
- номинальные размеры трубы (наружный диаметр, толщина стенки);
- номер технических условий, по которым изготовлены трубы,
- номер плавки,
- химический состав плавки,
- результаты механических и технологических испытаний;
- результаты контроля неразрушающими методами;
- эквивалент углерода по каждой плавке.

- дату изготовления труб.

В связи с длительными сроками проведения испытаний, отгрузка труб потребителю производится до получения результатов испытания; результаты коррозионных испытаний будут отправляться заказчику дополнительно к сертификату.

3.2 Каждая труба подвергается осмотру, обмеру и дефектоскопии по регламентам завода-изготовителя

3.3 Химический состав проверяется от каждой плавки.

3.4 Контроль микроструктуры (величина зерна, полосчатость), механических свойств и испытания на сплющивание проводят на двух трубах от каждой партии.

3.5 Гидроиспытанию или альтернативной проверке подвергается каждая труба в партии.

3.6 Стойкость металла труб против водородного растрескивания, сульфидного коррозионного растрескивания под напряжением, скорость общей коррозии контролируется на одной трубе от партии.

3.7 При получении неудовлетворительных результатов испытаний, проводимых заводом, хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов от той же партии.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию. Допускается подвергать трубы повторным термическим обработкам и предъявлять их к сдаче после проведения контроля в объеме первичных испытаний. Допускается производить поштучный контроль каждой трубы.

3.8 В случае, если результаты окончательных испытаний по п. 2.13 - 2.15 неудовлетворительны, решение о использовании таких труб принимается потребителем по рекомендации ОАО ВНИИТнефть.

3.9 Остальные требования к правилам приемки по ГОСТ 8731.

4 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Осмотр труб производится без применения увеличительных приборов. Глубину дефектов проверяют надпиловкой или иным способом. Допускается проводить контроль геометрических размеров и качества поверхности труб специальными приборами.

4.2 При возникновении разногласий по химическому составу, химический состав определяют по соответствующим нормативным документам.

Для определения химического состава стали, пробы отбирают в соответствии с ГОСТ 7565.

4.3 Для определенного вида испытаний от каждой отобранной трубы вырезают:

- для испытания на растяжение и сплющивание - по одному образцу;
- для испытания на ударный изгиб - три образца,
- для контроля микроструктуры и твердости - по одному образцу,
- для испытания на стойкость против водородного растрескивания - три образца,
- для испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением - шесть образцов,
- для контроля скорости общей коррозии металла - шесть образцов

4.4 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006

4.5 Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

4.6 Испытание на твердость проводят по ГОСТ 9012

4.7 Испытание на ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454 на образцах типа 11-13. Значение ударной вязкости определяется как среднее арифметическое значение по

результатам испытаний трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9.8 Дж/см^2 (1 кгс м/см^2) относительно нормативного значения.

4.8 Полосчатость структуры контролируется по ГОСТ 5640.

4.9 Контроль величины зерна осуществляется методом сравнения со шкалой по ГОСТ 5639.

4.10 Гидравлическое испытание труб проводят по ГОСТ 3845

4.11 Альтернативный контроль гидроплотности проводят по стандарту SEP 1925, SEP 1915.

4.12 Испытание на стойкость металла труб к водородному растрескиванию проводится ОАО "ВНИИТнефть" или заводом-изготовителем по методике NACE TM 02-84.

4.13 Испытание на стойкость металла к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением проводится ОАО "ВНИИТнефть" или заводом-изготовителем по методике NACE TM 01-77(90)

4.14 Величина порогового напряжения контролируется по стандарту NACE TM 01-77(90), метод А.

4.15 Критическая интенсивность напряжений в вершине коррозионной трещины контролируется по стандарту NACE TM 01-77(90), метод Д.

4.16 Скорость общей коррозии оценивается ОАО "ВНИИТнефть" или заводом-изготовителем по методике ОАО "ВНИИТнефть"

4.17 Остальные требования к методам испытаний по ГОСТ 8731.

5 МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

5.1 Маркировка труб производится несмываемой краской

5.2 На каждой трубе зеленой несмываемой краской наносится маркировка, содержащая:

- номинальный наружный диаметр трубы, мм,
- номинальную толщину стенки трубы, мм,
- длину трубы, см,
- товарный знак предприятия-изготовителя,
- индекс "К"

5.3 Остальные требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 10692

Приложение А
(справочное)

Перечень ссылочной нормативно-технической документации

Обозначение документов, на которые дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 8731-74	Вводная часть, 2.17, 3.9, 4.17
ГОСТ 8732-78	Вводная часть, 1.1
ГОСТ 1050-88	2.2.2
ГОСТ 3845-75	2.11, 4.10
ГОСТ 7565	4.2
ГОСТ 10006-80	4.4
ГОСТ 8695-75	4.5
ГОСТ 9012-59	4.6
ГОСТ 9454-78	4.7
ГОСТ 5640-68	4.8
ГОСТ 5639-82	4.9
SEP 1925-80	4.11
SEP 1915-89	4.11
NACE TM-02-84	4.12
NACE TM01-77(90)	4.13, 4.14, 4.15
ГОСТ 10692-80	5.3

gost.e-ecolog.ru