ОКП 1317

Группа В62

УТВЕРЖДАЮ
Директор по производству
ОАО "ТАГМЕТ"
_____ Семериков
"___" _____ 2002г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО "ВНИИТнефть"
_____ В.И. Пузенко
"21" 10 2002г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ОАО "Томскнефть" ВНК
_____ А.А. Пашевский
"24" 10 2002г.

ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ НЕФТЕГАЗОПРОВОДНЫЕ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОАО «ТОМСКНЕФТЬ» ВНК

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1317–233–0147016–02

(опытная партия)

Держатель подлинника - ОАО "ВНИИТнефть"

- ОАО "Таганрогский металлургический завод"

Срок введения с 04 02 2003

СОГЛАСОВАНО

Федеральный горный и промышленный надзор России

Письмо № 10-03/1051 от 01.11.2002г.

РАЗРАБОТАНО

Исполнительный директор
центра №1 ОАО "ВНИИТнефть"
_____ Т.В. Тетюева
"14" 10 2002г.

Заместитель директора по производству
ОАО "ТАГМЕТ"
_____ А.В. Емельянов
"16" 10 2002г.

Начальник технического центра
ОАО "ТАГМЕТ"
_____ С.Н. Назаров
"16" 10 2002г.

Начальник ПТО ОАО "Томскнефть" ВНК
_____ Э.Г. Шустов
"17" 10 2002 г.

2002г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные с повышенными коррозионной стойкостью и хладостойкостью из стали марки 13ХФА, предназначенные для использования в системах нефтегазопроводов, технологических нефтепромысловых трубопроводов транспортирующих нефть и нефтепродукты, в системах поддержания пластового давления, а также газопроводов, газлифтных систем для промыслового сбора газа, применяемого для подземной и надземной прокладки трубопроводов в условиях северной климатической зоны нефтедобывающих предприятий ОАО «Томскнефть» ВНК при температуре окружающей среды от –60°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, нйзкой температурой вязко-хрупкого перехода, повышенной стойкостью к общей и язвенной коррозии, стойкостью к сульфидному коррозионному растрескиванию и образованию водородных трещин.

Объем опытной партии до 10 тыс. тонн.

Пример условного обозначения:

Труба с наружным диаметром 219 мм, толщиной стенки 14 мм, класса прочности К52 из стали 13ХФА.

Труба 219 х 14 – К52 – 13ХФА ТУ 1317–233–0147016-02.

1. СОРТАМЕНТ

1.1 Трубы изготовляются наружным диаметром от 89 мм до 273 мм толщиной стенки от 6 мм до 20 мм в соответствии с параметрическим рядом и линейной плотностью, предусмотренные ГОСТ 8732.

1.2 Предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки должны соответствовать повышенной точности изготовления в соответствии с ГОСТ 8732.

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 (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметром в одном сечении к номинальному диаметру) не должна превышать 1%.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 Трубы изготавливаются из стали марки 13ХФА с химическим составом в соответствии с **таблицей 1**. Допустимые отклонения в готовой продукции по химическому составу должны соответствовать приведенным в **таблице 2.**

2.2 Механические характеристики труб должны соответствовать приведенным в **таблице 3.**

Таблица 1

Марка стали	Массовая доля химических элементов, %										
	C	Si	Mn	Al	V	Cr	Cu	Ni	S	P	N
							не более				
13ХФА	0,13-0,17	0,17-0,37	0,50-0,65	0,02-0,05	0,05-0,09	0,50-0,70	0,20	0,20	0,015	0,015	0,008

Примечания:

1. Трубы должны быть изготовлены из стали полностью раскисленной, прошедшей десульфурацию, гомогенизирующую продувку нейтральным газом и модифицирующую обработку кальцием, его сплавами или другими элементами, сфериодизирующими неметаллические включения.
2. Допускается микролегирование стали титаном в количестве до 0,01 масс. % и ниобием в количестве до 0,03 масс %.
3. Содержание в стали металлургического водорода, не более 2 ppm, обеспечивается способом производства стали и в условиях завода контролю не подлежит, *гарантируется заводом-изготовителем*

Таблица 2

Наименование элементов	**Допустимые отклонения, %**
Углерод	±0,02
Марганец	±0,03
Сера	+0,003
Фосфор	+0,003
Азот	+0,001
Ванадий	+0,02

Таблица 3

Наименование показателя		Величина показателя (класс прочности К52)
Временное сопротивление разрыву, $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2),	не менее не более	502 (51) 686 (70)
Предел текучести, $\sigma_т$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	не менее не более	353 (36) 519 (53)
Отношение $\sigma_т/\sigma_в$,	не более	0,80
Относительное удлинение,δ_5, %	не менее	25,0
Ударная вязкость на продольных образцах Шарпи, Дж/см^2 (кгс·м/см^2), при температуре испытаний:	не менее KCV +20°C KCV –60°C	 196 (20) 127 (13)
Доля вязкой составляющей при $T_{исп.}$ –60°C, %	не менее	50

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

2.4 Правка готовых термообработанных труб должна производиться при температуре не ниже 550°C.

2.5 Полосчатость структуры не должна превышать 1,5 балла, размер зерна должен быть не менее 9 балла

2.6 Загрязненность стали неметаллическими включениями оксидами точечными, сульфидами и силикатами не должна превышать по среднему 2-го балла по каждому виду включений, нитридами – не должна превышать по среднему 1-го балла.

2.7 На концах труб с наружной поверхности должна быть снята фаска под углом 30±3° к торцу. При этом должно быть обеспечено торцевое кольцо шириной 1 - 3 мм. На внутренних гранях торцов труб, подлежащих сварке, допускается фаска (0,5 мм минус 0,5 мм), не выводящая толщину стенки за пределы минусового допуска.

2.8 Углеродный эквивалент металла рассчитывается по формуле:

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

и не должен превышать 0,42%.

Параметр стойкости против растрескивания $P_{см}$ стали рассчитывается по формуле:

$$P_{см} = C + \frac{Mn + Cr + Cu}{20} + \frac{Si}{30} + \frac{Ni}{15} + \frac{V}{10}, \%$$

и не должен превышать 0,36%.

2.9 Трубы с толщиной стенки до 10 мм должны выдерживать испытание на сплющивание до получения между сплющивающими поверхностями расстояния H в миллиметрах, определяемого по формуле:

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

где: S - номинальная толщина стенки, мм;

$D_н$ - номинальный наружный диаметр, мм.

2.10 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 стеки труб после зачистки не выводит за пределы допусков на толщину стенки.

2.11 С целью обнаружения внутренних и наружных дефектов трубы должны быть подвергнуты 100%-му неразрушающему контролю по технологии завода-изготовителя.

2.12 Трубы должны выдерживать испытание внутренним гидравлическим давлением рассчитанным по формуле (2), но не более 207атм.

Величину гидравлического давления (P) вычисляют по формуле

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

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.

2.13 Трубы должны выдерживать испытания на водородное растрескивание по стандарту NACE TM0284. Предельные значения коэффициентов длины (CLR) и толщины трещин (CTR) соответственно не должны превышать: CLR – 1,5%, CTR - 3%.

2.14 Трубы должны выдерживать испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН) по стандарту NACE TM0177-96.

Пороговое напряжение СКРН (σ_{th}) на продольных образцах должно быть не менее 75% от минимального гарантируемого предела текучести материала.

Критического коэффициента интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) должна быть не менее 150 кгс/мм$^{3/2}$ (35 МПа·м$^{1/2}$).

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

2.16 На поверхности шлифованных образцов после испытаний в сероводородсодержащей среде NACE не допускается наличие вздутий (блистерингов).

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

2.18 Остальные технические требования по ГОСТ 8731.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Трубы предъявляются к приемке партиями. 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 труб (диаметр, толщина стенки);
- номер технических условий, по которым изготовлены трубы;
- номер партии и номер плавки;
- марка стали и химический состав плавки;
- результаты механических и металлографических испытаний;
- термообработка;

- группа длин;
- количество труб;
- давление гидравлического испытания;
- результаты контроля неразрушающими методами (НК), тип эталона (НК);
- эквивалент углерода ($C_Э$) и параметр стойкости против растрескивания (P_{CM}) по каждой плавке;
- дата изготовления.

Коррозионные свойства металла труб гарантируются заводом-изготовителем. Завод в обязательном порядке проводит коррозионные испытания в независимой организации ОАО "ВНИИТнефть" на первых десяти партиях, затем на каждой десятой партии. 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 регламенту завода-изготовителя.

3.3 Химический состав контролируется от каждого ковша плавки.

3.4 Для контроля микроструктуры, загрязненности стали неметаллическими включениями, механических свойств, испытания на сплющивание отбирают две трубы от каждой партии.

3.5 Стойкость металла труб против общей коррозии, водородного растрескивания, СКРН контролируется на одной трубе от каждой партии. После получения результатов коррозионных испытаний от ОАО "ВНИИТнефть", ОАО "ТАГМЕТ" предоставляет их потребителю труб в течение 2 месяцев.

3.6 Остальные требования к правилам приемки по ГОСТ 8731.

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.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Осмотр труб производится без применения увеличительных приборов. Глубину дефектов проверяют надпиловкой или иным способом. Контроль геометрических размеров труб производится универсальными и специальными средствами линейно-угловых измерений. Толщина стенки проверяется на каждой трубе стенкомером на длине до 250 мм от торцев труб по регламенту завода-изготовителя.

4.2 Химический состав металла определяется по регламенту завода-изготовителя.

4.3 Для определенного вида испытаний от каждой отобранной трубы вырезают:

- для определения химического состава - один образец;
- для испытания на растяжение и сплющивание - по одному образцу;
- для испытания на ударную вязкость - по три образца на каждую температуру;
- для контроля микроструктуры – один образец, загрязненности неметаллическими включениями – три образца;
- для испытания на стойкость против водородного растрескивания - три образца;
- для испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением - шесть образцов для определения порогового напряжения СКРН (σ_{th}, стандарт NACE TM0177-96 метод А) и три образца для определения критического коэффициента интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}, стандарт NACE TM0177-96 метод D);
- 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 ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454 на образцах типа Шарпи. Значение ударной вязкости определяется как среднее арифметическое значение по результатам испытания трех образцов. На одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см^2 (1 кгсм/ см^2) относительно нормативного значения.

4.7 Полосчатость структуры контролируется по ГОСТ 5640.

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

4.9 Контроль загрязненности стали неметаллическими включениями по ГОСТ 1778 (метод Ш6).

4.10 Неразрушающий контроль труб и гидравлические испытания проводят по методике завода-изготовителя.

4.11 Испытания на стойкость металла труб к водородному растрескиванию проводятся по стандарту NACE TM0284-96, испытательная среда по стандарту NACE TM0177-96.

4.12 Испытания на стойкость металла труб к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением проводятся по стандарту NACE TM0177-96.

4.12.1 Величина порогового напряжения контролируется по стандарту NACE TM0177-96, метод А.

4.12.2 Критический коэффициент интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины контролируется по стандарту NACE TM0177-96, метод Д.

4.13 Скорость общей коррозии оценивается по методике ОАО "ВНИИТнефть".

4.14 Остальные требования к методам испытаний по ГОСТ 8731.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

5.1 Маркировка труб производится устойчивой несмываемой краской.

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

- диаметр трубы, мм;
- толщину стенки трубы, мм;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- индекс марки стали 13ХФА;
- класс прочности К52.

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

Приложение 1

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНОЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение НТД	Наименование НТД
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 1778-70	Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.
ГОСТ 5639-82	Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.
ГОСТ 5640-68	Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.
ГОСТ 8695-75	Трубы. Метод испытания на сплющивание.
ГОСТ 8731-74	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.
ГОСТ 9012-59	Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
ГОСТ 10006-80	Трубы металлические. Метод испытания на растяжение.
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов
Стандарт NACE TM0284–96	Метод испытания металла труб на стойкость против ступенчатого растрескивания
Стандарт NACE TM0177-96	Стандартный метод лабораторных испытаний металлов на сопротивление сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением

gost.e-ecolog.ru