ОКП 146200 Группа В62

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО «ВНИИТНефть»

_____ В.И. Пузенко

«___» _____ 2002 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер –
Директор по эксплуатации
ОАО «Белэнергомаш

_____ М.И Евдощенко

«14» 05 2002 г.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ СТАЛЬНЫЕ ПРИВАРНЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ СРЕДАХ ПОВЫШЕННОЙ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ.

Технические условия
ТУ 1462-203-0147016-01
(Вводятся впервые)

Держатель подлинника: ОАО «ВНИИТнефть», ОАО «Белэнергомаш»

Срок действия:

СОГЛАСОВАНЫ

Федеральный горный и
промышленный надзор России
(письмо № 10-03/49 от 15.01.2002 г.)

РАЗРАБОТАНЫ

Исполнительный директор
ОАО «ВНИИТнефть»

_____ Т.В. Тетюева

«_____»_____ 2002 г.

Директор инженерного центра -
Генеральный конструктор
ОАО «Белэнергомаш»

_____ Н.А. Рубченко

«_____»_____ 2002 г.

Самара 2002 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на детали трубопроводов стальные бесшовные приварные, предназначенные для использования в системах нефтегазопроводов, технологических промысловых трубопроводов, в системах поддержания пластового давления, транспортирующих среды повышенной коррозионной активности, в условиях северной климатической зоны на условное давление до 32 МПа при температуре окружающей среды от минус 60°С до плюс 40°С и температурой транспортируемых сред от +5°С до +40°С.

Условия эксплуатации характеризуются составом подтоварных вод, указанных в таблице 1 и характеристиками транспортируемых сред, указанных в приложении 1.

Таблица 1.

Среда	H_2O, %	PH	d, г/см^2	Fe^{2+} + Fe^{3+}, г/мл	Состав воды, мг/л					Минерализация, мг/л	CO_2, мг/л	H_2S, мг/л
					Cl^-	HCO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+ +K^+			
1	до	5,6	1,003 –	4,0	25000	210	100	6	1260	4400	5	0,85
	–	–	1,032	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	98	7,6		70,6	32000	670	1150	600	6000	53000	99	18,0
2	до	6,2	0,087		59400	130	1200	480	32000	103000		150
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	98	7,7	1,175		151000	463	8000	3600	92500	252000		300

Изготавливаемые по настоящим техническим условиям детали трубопроводов отличаются от деталей обычного изготовления по ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000 *повышенными эксплуатационными характеристиками в части:*

- хладостойкости;
- стойкости к общей и язвенной коррозии;
- *стойкости к водородному охрупчиванию и коррозионному растрескиванию.*

Категория изделия 1 по ГОСТ 15150.

Условные обозначения:

Dy - условный проход, мм;
$D_н$ - наружный диаметр, мм;
S, S_1 - толщина стенки, мм;
$d_н$ - меньший наружный диаметр, мм;
R - радиус кривизны, градусы;
H - высота, мм, h = 0,2 х (Дн - S) - высота сферы заглушки, мм;
L, L_1 - длина переходов, мм, а также расстояние от оси до торца отводов:
L = R x tg α/ 2- для отводов с углом менее 90°; L_1 = R - для отводов с углом 90°;
Δ - допуск плоскостности и расположения торцов, мм.

Пример условного обозначения деталей:

- отвода с углом 90°, Дн=114 мм, S=6 мм на условное давление 16 МПа из стали 20А:

Отвод 90° 114х8-16 - 20А ТУ 1462-203-0147016-01;

- перехода концентрического Дн=114 мм, S=9 мм, $d_н$=89 мм, S_1=6 мм на условное давление 25 МПа из стали 20А:

Переход К 114х9 - 89х6-25 – 20А ТУ 1462-203-0147016-01;

- заглушки эллиптической Дн=114 мм, S=8 мм на условное давление 25МПа из стали 20А:

Заглушка 114х8-25 - 20А ТУ 1462-203-0147016-01.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕДЕЛЬНОЙ ТРУБЕ

1.1. Бесшовные приварные детали изготавливаются из сталей по техническим условиям заводов-изготовителей труб, согласованных с ОАО «ВНИИТнефть» г. Самара.

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

1.3. Загрязненность стали неметаллическими включениями (оксидами точечными, оксидами строчечными, силикатами пластичными, силикатами хрупкими) не должна превышать по среднему баллу 2,5.

1.4. Эквивалент углерода металла Сэ рассчитывается по формуле:

$$Сэ = C + \frac{1}{6}Mn + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}, \qquad (1)$$

и не должен превышать 0,42.

1.5. Трубы должны поставляться в термически обработанном состоянии по режимам завода-изготовителя и включать многократную закалку с последующим высокотемпературным отпуском.

1.6. *Механические характеристики металла должны соответствовать приведенным в таблице 3.*

Таблица 3

Наименование показателя		Величина показателя
Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	не менее не более	502 (51,2) 627 (64,0)
Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	не менее не более	338 (34,5) 470 (48,0)
Отношение $\sigma_т/\sigma_в$	не более	0,80
Твердость, HRB	не более	92,0
Относительное удлинение δ_5, %	не менее	25,0
Ударная вязкость на продольных образцах "Шарпи", Дж/см^2 (кгсм/см^2) при температуре испытания KCV +20°C KCV -40°C KCV -50°C	не менее	 196 (20) 147 (15) 78 (8)
Доля вязкой составляющей в изломе ударного образца, испытанного при температуре минус 50°C, %	не менее	50

Примечание: механические свойства труб, изготовленных из стали 20ХФ должны соответствовать ТУ 39-0147016-116-2000.

1.7. Перед запуском в производство трубы должны пройти контроль по следующим видам:

- проверка соответствия сертификационных данных требованиям технических условий на трубы, с отбраковкой труб несоответствующих требованиям;

- визуальный осмотр и измерение размеров.

1.7.1. Визуальному осмотру и обмеру подвергается каждая труба.

1.7.1.1. Предельные отклонения размеров труб не должны превышать:

по наружному диаметру ± 1,0%;

по толщине стенки ± 12,5%.

1.7.1.2. Остальные требования по овальности, кривизне, длине труб, состоянию концов торцов труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8732.

1.7.1.3. 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, но не более 2мм. Расслоения любого размера на торцах труб и в зоне шириной 25 мм от торцов труб не допускаются.

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

1.8. При изготовлении труб не допускается применение хлорсодержащих смазок. Состав применяемой смазки должен быть указан в сертификате качества на трубу.

1.9. Гидроиспытаниям подвергается каждая труба в партии.

1.10. Каждая труба должна подвергаться контролю неразрушающими методами для выявления продольных дефектов на внутренней, наружной поверхностях и в теле трубы по ГОСТ 17410-78 с настройкой аппаратуры на искусственную риску тест-образца глубиной 10% (+\-)1% от номинальной толщины стенки , но не более 2 мм.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЯМ ТРУБОПРОВОДОВ.

2.1. Готовые детали трубопроводов в части геометрических размеров и допусков на форму и поверхостные дефекты должны соответствовать ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378, ГОСТ 17379, ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000.

2.2. Каждая деталь должна быть подвергнута гидроиспытаниям при достигаемом в стенке трубы напряжением равным 0,85 от минимального нормированного предела текучести. Допускается гидроиспытание деталей не проводить при условии контроля УЗД (с нормой оценки по ТУ 14-3-460-75) в объеме 100% исходного материала и контроля в объеме 10% в готовых изделиях: УЗД отводов в наиболее растянутой зоне на ширине ≥0,25 Дн и ЦД по наружной радиусной криволинейной поверхности переходов и горловин тройников, а также их торцов.

Расчет испытательного давления производится 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 – допустимое напряжение равное 0,85 от минимального нормированного значения предела текучести для данной марки стали, кг/см^2.

Время выдержки детали под расчетным давлением должно быть не менее 10 сек.

2.3. Для получения необходимых свойств детали подвергаются специальной термообра-

ботке по режимам, согласованным ОАО «ВНИИТнефть».

2.4. *Механические свойства деталей должны соответствовать требованиям, приведенным* в таблице 4.

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

2.6. Форма кромок концов деталей должна соответствовать ГОСТ 16037:

- при толщине стенки до 5 мм - типу С2;
- при толщине стенки свыше 5 мм - типу С17.

2.6.1. При толщине стенки более 16 мм допускается изготавливать детали с другой формой кромок.

Таблица 4

Наименование величины и единица измерения		Величина показателя
Временное сопротивление разрыву σв, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	не менее	509 (52)
Предел текучести σт Н/мм^2 (кгс/мм^2)	не менее	373 (38)
Относительное удлинение δ_5, %	не менее	25
Отношение $\sigma_т/\sigma_в$	не более	0,80
Твердость, HRB	не более	92
Ударная вязкость на продольных образцах "Шарпи", Дж/см^2 (кгсм/см^2) при температуре испытания, °С KCV минус 60°С	не менее	78 (8)
Доля вязкой составляющей (В) в изломе ударного образца при температуре испытания минус 60°С, %	не менее	50

Примечание: для деталей из стали 20ХФ допускается снижение относительного удлинения на две единицы.

2.7. Детали трубопроводов должны выдерживать специальные коррозионные испытания.

2.7.1. Испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН):

- *пороговое напряжение* СКРН (σ_{th}) *на продольных образцах должно быть не менее* 70 % от минимального гарантированного предела текучести материала.

2.7.2. Стойкость общей коррозии металла в модельных средах, имитирующих сероводородную и углекислотную коррозию, не должна превышать 0,5 мм/год.

2.7.3. Значения коэффициентов длины (CLR) и толщины (CTR) водородных трещин (стандарт NACE TM0284-2000), определяющие стойкость металла к водородному растрескиванию, не должны превышать 3% и 6% для среды 1, а для среды 2 соответственно 1% и 3%.

2.7.4. *При изготовлении деталей не допускается применение хлорсодержащих смазок.* Состав применяемой смазки должен быть указан в сертификате качества на деталь.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Для проверки соответствия деталей требованиям настоящих технических условий завод-изготовитель должен проводить типовые и приемо-сдаточные испытания.

3.2. Типовые испытания проводят при внесении изменений в технологический процесс изготовления деталей в части применяемых полуфабрикатов (вид, марка стали), режимов термической обработки и температурно-скоростных режимов деформации.

3.3. При типовых испытаниях каждую деталь опытной или установочной партии проверяют на соответствие всем требованиям настоящих технических условий.

3.4. Приемо-сдаточные испытания проводят для каждой партии деталей на соответствие требованиям настоящих технических условий.

3.5. Детали предъявляются к приемке партиями. Партия должна состоять из деталей одного размера, изготовленных из металла одной плавки, одного вида термообработки. Количество деталей в партии должно быть не более 1000 шт.

3.6. Структурные параметры (полосчатость и размер зерна) контролируются на одной детали от партии на образцах, вырезанных из самой детали или припуска. Металл, используемый для изготовления образцов, должен быть подвергнут тому же количеству нагревов по тем же температурным режимам, что и контролируемый металл изделия.

3.7. Химический состав, а также эквивалент по углероду деталей принимаются по сертификату поставщика передельных труб.

3.8. Для испытаний механических свойств (п.2.4) и коррозионных характеристик (п.2.7.) вырезку продольных образцов из припуска или самой детали производят механическим способом. При изготовлении образцов на растяжение и ударный изгиб допускается правка статической нагрузкой без применения нагрева. Допускается производить вырезку образцов кислородной резкой с припуском под последующую механическую обработку. Величина припуска *должна полностью устранять зону термического влияния и составлять не менее* 20 мм.

Механические свойства контролируются на одной детали от партии. Металл, используемый для изготовления образцов, должен быть подвергнут тому же количеству нагревов по тем же температурным режимам, что и контролируемый металл изделия.

3.9. 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 детали повторным термическим обработкам и предъявлять их к сдаче после проведения контроля в объеме первичных испытаний. Допускается производить поштучный контроль каждой детали.

3.10. Коррозионные свойства гарантируются технологией завода-изготовителя. Коррозионные испытания проводятся в независимой организации ОАО «ВНИИТнефть». В связи с длительными сроками проведения испытаний, отгрузка деталей потребителю производится до получения результатов испытания. Результаты коррозионных испытаний отправляются заказчику, по его требованию, дополнительно к сертификату в течение месяца после получения от ОАО «ВНИИТнефть» результатов коррозионных испытаний.

3.11. Коррозионные испытания проводятся один раз в год на одной детали от каждой группы: тройники, отводы гнутые с ТВЧ, отводы гнутые на холодно, перехода штампованные на горячо, перехода штампованные на холодно, отводы крутоизогнутые цельнотянутые.

Для набора статистических данных коррозионных испытаний, ОАО «Белэнергомаш» по мере изготовления, ежеквартально от одной детали каждой группы соединительных элементов отправляет в ОАО «ВНИИТнефть» образцы для проведения коррозионных испытаний.

3.12. Потребитель (заказчик) имеет право производить контрольную проверку соответствия деталей требованиям настоящих технических условий, применяя при этом указанные в разделе 4 методы контроля.

3.13. Результаты контроля должны регистрироваться и храниться на предприятии - изготовителе в установленном порядке.

3.14. Остальные требования к правилам приемки по ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Проверку деталей на соответствие требованиям п.п. 2.1, 5.2 должны производить визуально, п.п. 2.7, измерением контрольно-измерительными инструментами, погрешность которых выбирают в зависимости от допуска согласно ГОСТ 8.051.

4.2. Допускается в качестве контролируемого диаметра детали принимать наружный диаметр, при этом предельные отклонения не должны превышать значений, установленных для наружных диаметров.

4.3. Испытания на одноосное растяжение проводят на 2-х образцах по ГОСТ 17380.

4.4. Испытания на ударный изгиб металла детали проводят по ГОСТ 9454 на образцах типа 11-13. Значение ударной вязкости определяется как среднее арифметическое значение по результатам трех образцов. На одном образце допускается снижение значений ударной вязкости на 9,8 Дж/см^2 (1 кгс/см^2) относительно нормативного значения. Методика определения количества вязкой составляющей в изломе ударных образцов – по Приложению 3 ГОСТ 4543.

4.5. Испытания на ударный изгиб металла детали производят при температуре минус 60°С на 3-х продольных образцах с V-образным надрезом «Шарпи» по ГОСТ 9454.

4.6. Испытания на твердость выполняют по ГОСТ 9013.

4.7. Полосчатость структуры контролируется по ГОСТ 5640, величина зерна по ГОСТ 5639.

4.8. Гидравлическое испытание деталей проводят по ГОСТ 3845. УЗД деталей проводят по ГОСТ 14782-86. ЦД деталей проводят по ГОСТ 18442-80.

4.9. Испытание на стойкость металла к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением проводится по методике NACE TM0177-2000 на шести образцах. Величина порогового напряжения контролируется по стандарту NACE TM0177-2000, метод А.

4.10. Испытание на стойкость металла деталей к водородному растрескиванию проводится по методике NACE TM0284-2000 на 3-х образцах.

4.11. Скорость общей коррозии металла деталей определяется по методике ОАО «ВНИИТнефть» на трех образцах для каждой испытательной среды.

5. МАРКИРОВКА И СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

5.1. На отгружаемые детали завод-поставщик обязан выдать сертификат в 2-х экземплярах, удостоверяющих их соответствие требованиям настоящих технических условий, в котором указывается:

- номер заводского заказа;

- завод-изготовитель;
- номер сертификата;
- номинальные размеры присоединяемых труб (наружный диаметр и толщина стенки);
- условное давление P_y, рабочее давление P_p, коэффициент условий работы;
- номер ТУ по которым изготовлены соединительные детали;
- номер партии;
- результаты механических и металлографических испытаний (размер зерна и полосчатость) металла деталей каждой партии;
- результаты гидравлического испытания или гарантия гидравлических испытаний;
- марка материала передельной трубы, номер ТУ на изготовление передельной трубы;
- химический анализ плавки передельных труб (переносится с сертификата завода-изготовителя труб);
- эквивалент углерода по ковшовому анализу (переносится с сертификата завода-изготовителя труб);
- гарантия коррозионной стойкости.

5.2. Маркировка на детали наносится согласно требованиям ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000.

5.3. Остальные требования к деталям по ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Детали допускается транспортировать любым видом транспорта, исключающим их повреждение в соответствии с действующими правилами перевозок.

6.2. *Условия хранения деталей - 2(С) по ГОСТ 15150.*

6.3. Остальные требования к транспортированию и хранению по ГОСТ 17380, ТУ 102-488-95, ТУ 3647-095-00148139-2000.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. Детали допускается применять при сооружении трубопроводов в соответствии с проектной и (или) конструкторской документацией, в которой должны устанавливаться условия применения (эксплуатации) деталей на основе расчетов на прочность с учетом воздействия нагрузок, транспортируемых по трубопроводу нефтепромысловых сред и окружающей среды.

7.2. Детали должны соединяться с трубами или другими элементами трубопроводов сваркой встык по торцам. Применяемая технология сварки должна обеспечивать равнопрочность сварного соединения с металлом деталей и отсутствие неблагоприятного влияния на структуру и механические свойства деталей.

7.3. *Эксплуатация деталей должна* соответствовать РД 39-132-94 "Правилам по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов", Минтопэнерго РФ, 1994 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Обозначение нормативного документа	*Наименование*
ГОСТ 8.051-81	ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.
ГОСТ 9.905-82	Металлы и сплавы. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.
ГОСТ 9.908-85	Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
ГОСТ 356-80	Давления условные пробные и рабочие.
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические требования.
ГОСТ 1778-70	Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.
ГОСТ 5639-82	Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
ГОСТ 5640-68	Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.
ГОСТ 9013-59	Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 17378-89	Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на Ру≤10 МПа (≤ 100 кгс/см^2). Переходы. Конструкция и размеры.
ГОСТ 17379-89	Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на Ру≤10 МПа (≤ 100 кгс/м^2). Заглушки эллиптические. Конструкция и размеры.
ГОСТ 17380-89	Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на Ру≤10 МПа (≤ 100 кгс/см^2). Технические условия.
ГОСТ 17575-90	Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на Ру≤10 МПа (≤ 100 кгс/см^2). Отводы крутоизогнутые. Конструкция и размеры.
ТМ 0284-2000	Определение стали для трубопроводов и сосудов высокого давления, стойких к водородному растрескиванию.
ТМ 0177-2000	Стандартный метод лабораторных испытаний металлов на сопротивление сероводородному растрескиванию под напряжением.
РД 39-132-94	Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов. Минтопэнерго РФ, 1994 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Характеристики транспортируемых сред

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 мехпримесей	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

gost.e-ecolog.ru