

**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ  
НЕФТЕГАЗОПРОВОДНЫЕ ПОВЫШЕННОЙ КОРРОЗИОННОЙ  
СТОЙКОСТИ И ХЛАДОСТОЙКОСТИ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

ТУ 14-162-14-96

(Переизданы с учетом изменения № 1)

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подп. и дата

Настоящие технические условия распространяются на трубы бесшовные горячедеформированные нефтегазопроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости, предназначенные для использования в системах нефтегазопроводов, технологических промышленных трубопроводов, транспортирующих нефть и нефтепродукты, а также в системах поддержания пластового давления в условиях нефтедобывающих предприятий Западной Сибири и других регионов России. (Измененная редакция. Изменение № 1).

Трубы могут быть использованы для нанесения на них защитных покрытий (Измененная редакция. Изменение № 1).

Трубы отличаются от нефтегазопроводных труб обычного исполнения по ГОСТ 8731-74, ГОСТ 8732-78 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 табл.1 и 2. (Измененная редакция. Изменение № 1).

Таблица 1 (Измененная редакция. Изменение № 1)  
СОСТАВ ПОДТОВАРНЫХ ВОД

Компоненты	Концентрация мг/л
HCO <sub>3</sub>	160 - 1400
Ca <sup>2+</sup>	400 - 1400
Mg <sup>2+</sup>	80 - 190
Cl <sup>-</sup>	4000 - 16000
Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	2800 - 12000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	до 30
Общая минерализация	8000 - 41000
pH	5,6 - 8,5
Растворенные газы	
O <sub>2</sub>	0 - 2,5
CO <sub>2</sub>	10 - 250
H <sub>2</sub> S	до 100

Таблица 2 (Измененная редакция, Изменение № 1)  
Транспортируемые среды

Характеристика	Единица физической величины	Показатели
Скорость потока	м/с	1,0 - 6,0
Расход	м <sup>3</sup> /сут	5000 - 17000
Содержание воды	% об.	0 - 100
Содержание мехпримесей	мг/л	10 - 7200
Попульный газ:		
CO <sub>2</sub>	% об.	0,04 - 4,0
O <sub>2</sub>	% об.	до 0,2
H <sub>2</sub> S	% об.	до 2,0

Температура транспортируемых сред (+5 °С) - (+40 °С).

Минимальная температура эксплуатации трубопровода - 50 °С. (Измененная редакция, Изменение № 1).

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

Трубы изготавливаются из металла собственного производства. (Измененная редакция, Изменение № 1).

Технические условия распространяются на объем труб не менее 70 тыс. тонн.

Пример условного обозначения:

Труба с наружным диаметром 219 мм, толщиной стенки 14 мм, из стали марки 20А.

Труба 219 x 14,0 · 20А ТУ 14-162-14-96. (Измененная редакция, Изменение № 1).

### 1. СОРТАМЕНТ.

1.1. Трубы изготавливаются наружным диаметром от 219 до 325 мм с толщиной стенки от 8 до 25 мм по сортаменту с линейной плотностью, предусмотренной ГОСТ 8732-78, Трубы толщиной стенки более 25 мм изготавливаются по согласованию изготовителя с потребителем.

(Измененная редакция, Изменение № 1).

1.2. Предельные отклонения не должны превышать :

- по наружному диаметру ± 1,0%;
- по толщине стенки ± 12,5%.

По согласованию с потребителем допускается поставка труб с более жесткими предельными отклонениями либо другим соотношением плюсового и минусового предельного отклонения. (Измененная редакция, Изменение № 1).

1.3. Трубы поставляются длиной от 8,0 до 11,7 м. Допускается наличие в партии до 5% труб длиной от 6,0 до 8,0 м.

По согласованию с потребителем допускается поставка труб с более жесткими требованиями по длине (Измененная редакция, Изменение № 1).

Подпись и дата

Имя, № дубля.

Взам. вкл. №

Подпись и дата

Имя, № докум.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 14-162-14-96

Лист

3

1.4. Кривизна любого участка трубы на 1 м длины не должна превышать 1,5 мм.

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

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

2.1. Трубы изготавливаются из сталей марок 20А, 20ЮЧА, 15А, 08ХМЧА с химическим составом в соответствии с табл. 3 (Измененная редакция. Изменение № 1).

2.2. Трубы должны быть подвергнуты термической обработке по режимам заводского изготовления.

2.3. Механические свойства труб должны соответствовать приведенным в табл. 4.

Таблица 3 (Измененная редакция. Изменение № 1).

Марка стали	Содержание химических элементов, %										
	C	Si	Mn	Al	Mo	Cr	Cu	Ni	V	S	P
20А, 20ЮЧА	0,17-	0,17-	0,50-	0,03-	≤ 0,25		0,25	0,25	-	0,015	0,015
	0,22	0,37	0,65	0,05							
15А	0,12-	0,17-	0,35-	0,02	≤ 0,25		0,25	0,25	-	0,020	0,020
	0,19	0,37	0,65	0,06							
08ХМЧА	0,06-	0,20-	0,50-	0,03-	0,15-	0,70-	0,25	0,25	0,01	0,015	0,015
	0,12	0,40	0,70	0,05	0,20	0,90					

Примечание: (Измененная редакция. Изменение № 1).

1. В стали марок 20А, 20ЮЧА допускаются отклонения по содержанию углерода (-0,02%), алюминия ( $\pm 0,01\%$ ), марганца (+0,15%), серы (+0,005%), фосфора (+0,005%).

2. В стали марки 08ХМЧА допускаются отклонения по содержанию углерода (+0,03%), алюминия ( $\pm 0,01\%$ ), серы (+0,005%), фосфора (+0,005%).

3. В раскисленную сталь марки 20ЮЧА с целью связывания сульфидных неметаллических включений вводится церий из расчета содержания церия в стали 0,05%.

Содержание церия в стали не контролируется, а в сертификате указывается его расчетная величина.

4. Допускается модифицирование стали марки 08ХМЧА ферросиликоцерием или силикокальцием из расчета содержания церия и кальция в стали 0,05% каждого. Содержание церия и кальция в стали не контролируется, а в сертификате указывается их расчетная величина.

Изм. № подл. Подпись и дата  
Изм. № дубл. Подпись и дата  
Изм. № вкл. № Взам. илв. № Подпись и дата

Изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 14-162-14-96

Лист  
4

Таблица 4. (Измененная редакция. Изменение № 1)

Наименование показателя и единица измерения	Величина показателя для сталей		
	20А, 20ЮЧА	15А	08ХМЧА
Временное сопротивление разрыву, $\sigma_{\text{в}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ) не менее (min)	302 (31,2)	370 (38)	502 (51,2)
	627 (64,0)	500 (51)	627 (64,0)
Предел текучести, $\sigma_{\text{т}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ) не менее (min)	338 (34,5)	314 (32)	372 (38,0)
	470 (48,0)	446 (45,5)	509 (52,0)
Отношение $\sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{в}}$ не более	0,8	0,8	0,8
Твердость, HRB, не более	92,0	86,0	92,0
Относительное удлинение, $\delta_5$ , % не менее	25,0	26,0	25,0
Ударная вязкость на образцах Шарпи Дж / см <sup>2</sup> (кгс м/см <sup>2</sup> ) не менее KCV + 20 °С	166,6(17)	186 (19)	205,8 (21)
	78,4(8)	88 (9)	107,8 (11)
KCV - 40 °С	88,2(9)	98 (10)	127,4 (13)
	39,2(4)	39 (4)	49 (5)

Примечание: (Измененная редакция. Изменение № 1)

1. Испытания на ударную вязкость при температуре + 20 °С и испытания на продольных образцах при температуре - 40 °С проводятся по требованию потребителя.

2. По требованию потребителя проводятся испытания на ударную вязкость на поперечных образцах Шарпи при температуре - 50 °С ( KCV - 50 °С) В этом случае величина ударной вязкости должна быть не менее 29,4 Дж/см<sup>2</sup> (Экв м/см<sup>2</sup>).

3. По требованию потребителя проводится определение доли вязкой составляющей на поверхности излома продольных образцов Шарпи после их испытания на ударную вязкость при температуре - 40 °С. В этом случае доля вязкой составляющей для труб с толщиной стенки  $\leq 12$  мм должна быть не менее 50%, для труб с толщиной стенки  $> 12$  мм доля вязкой составляющей оговаривается при оформлении заказа.

2.4. Пранка термообработанных труб должна производиться при температуре не ниже 550 °С.

2.5. Полосчатость структуры не должна превышать 2 балла, размер зерна должен быть не менее 9 балла. (Измененная редакция. Изменение № 1).

Изм. № подл. Подпись и дата Введ. впр. № Изм. № лист. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 14-162-14-96

Лист

5



$$C_{\Sigma} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

(Измененная редакция. Изменение №1).

2.12. Трубы должны выдерживать испытания на водородное растрескивание. Предельные значения коэффициентов длины (CLR) и толщины трещины (CTR) не должны превышать: для CLR - 3%, для CTR - 6%. (Измененная редакция. Изменение № 1).

2.13. Трубы должны выдерживать испытания на стойкость к сульфидному растрескиванию под напряжением. Пороговое напряжение СКРН ( $\sigma_{sk}$ ) на продольных образцах должно быть не менее 70% от минимального гарантируемого предела текучести материала. (Измененная редакция. Изменение № 1).

По требованию потребителя определяется критическая интенсивность напряжений в вершине коррозионной трещины ( $K_{Isc}$ ), которая должна быть не менее 150 кгс/см<sup>3/2</sup> (35 МПа<sup>1/2</sup>). (Измененная редакция. Изменение № 1).

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

2.15. Отгрузка труб производится до получения результатов испытаний по п.2.12., 2.13., 2.14.

2.16. Остальные технические требования по ГОСТ 8731-74.

### 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 и содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- размер трубы (наружный диаметр, толщина стенки);
- номер партии;
- номер плавки (ковша);
- химический состав плавки (ковша);
- результаты испытаний;
- сведения о неразрушающем контроле;
- дату изготовления.

(Измененная редакция. Изменение № 1).

3.2. Каждая труба подвергается осмотру, обмеру и дефектоскопии по регламентам завода-изготовителя. (Измененная редакция. Изменение № 1).

Подпись и дата

Взам. инст. № Инв. № дубл.

Подпись и дата

Имя, № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Т 24-103-14-16

Лист  
7

3.3. Химический состав проверяется от каждого ковша плавки. (Измененная редакция. Изменение № 1).

3.4. Контроль микроструктуры (величина зерна, полосчатость), механических свойств (табл.4) и испытание на сплющивание проводят на двух трубах от каждого ковша плавки. Контроль загрязненности стали неметаллическими включениями осуществляется периодически в соответствии с регламентом завода-изготовителя. (Измененная редакция. Изменение № 1).

3.5. Гидроиспытанию подвергается каждая труба партии.

3.6. Стойкость металла труб против водородного растрескивания, сульфидного коррозионного растрескивания под напряжением, скорость общей коррозии металла контролируется на двух трубах партии.

Контроль указанных свойств металла производится на ограниченном количестве партий, но не менее чем на 10 партиях труб каждой новой марки стали или каждой новой технологии термообработки (Измененная редакция. Изменение № 1).

В дальнейшем эти свойства гарантируются изготовителем и определяются по требованию потребителя.

3.7. При получении неудовлетворительных результатов испытаний, проводимых заводом, хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторное испытание 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. (Измененная редакция. Изменение № 1).

3.8. Особые требования к правилам приемки по ГОСТ 8731-74.

3.9. В случае, если результаты окончательных испытаний по пунктам 2.12-2.14 неудовлетворительны, решение о использовании таких труб принимается потребителем по рекомендации.

#### 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.

4.1. Осмотр труб производится без применения увеличительных приборов. Глубину дефектов проверяют надфильной или иным способом. Допускается проводить контроль геометрических размеров и качества полеркиности труб специальными приборами. Толщина стенки проверяется на каждой трубе стенкомером на длине до 250 мм от торцев трубы по регламенту завода-изготовителя. На остальных участках толщина стенки гарантируется технологией изготовления труб.

4.2. Химический состав определяют по регламентам завода-изготовителя. (Измененная редакция. Изменение № 1).

4.3. Для определенного вида испытаний от каждой отобранной трубы нарезают:  
- для испытания на растяжение и сплющивание - по одному образцу;

Изм. №	Подпись и дата	Изм. №	Подпись и дата	Изм. №	Подпись и дата
1		2		3	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 14-162-14-96

Лист  
8



- для испытания на ударную вязкость - 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. (Измененная редакция. Изменение № 1).

Допускается контролировать механические свойства труб неразрушающими методами по регламентам завода-изготовителя. В случае разногласий в оценке результатов испытания проводят по ГОСТ 10006-80. (Измененная редакция. Изменение № 1.)

4.4. Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006-80.

4.5. Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695-75.

4.6. Испытание на твердость проводят по ГОСТ 9013-59. (Измененная редакция. Изменение № 1).

4.7. Испытание на ударную вязкость проводят по ГОСТ 9454-78 на образцах типа Ш. 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<sup>2</sup> (1 кгс м/см<sup>2</sup>) относительно нормативного значения. (Измененная редакция. Изменение № 1).

4.8. Полосчатость структуры контролируется по ГОСТ 5640-68.

4.9. Контроль величины зерна осуществляется методом сравнения со шкалой по ГОСТ 5639-82.

4.10. Загрязненность стали неметаллическими включениями контролируется по ГОСТ 1778-70 (метод Ш-6).

4.11. Гидравлическое испытание труб проводят по ГОСТ 3845-75.

4.12. Взамен гидротестирования неразрушающий контроль проводят по стандарту ASTM E 570.

4.13. Испытание на стойкость металла труб к водородному растрескиванию проводят заводом-изготовителем по методике NACE TM-02-84. (Измененная редакция. Изменение № 1).

4.14. Испытание на стойкость металла к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением проводят заводом-изготовителем по стандарту TM 01-77-90. (Измененная редакция. Изменение № 1).

4.14.1. Величина порогового напряжения контролируется по стандарту TM 01-77-90, метод А.

4.14.2. Критическая интенсивность напряжений в вершине коррозионной трещины контролируется по стандарту TM 01-77-90, метод Д.

Изменение № 1).

4.16. Остальные требования к методам испытаний по ГОСТ 8731-74.

Изм. №	Дата	Подпись и дата	Взам. лав. №	Изм. №	Дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 14-162-14-96

**5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.**

5.1. Маркировка труб производится светлой краской.

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

- марку стали;
- диаметр трубы, мм;
- толщину стенки трубы, мм;
- длину трубы, см;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- индекс "Ж".

5.3. Остальные требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 10692-80.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 14-162-14-96
					Лист <b>10</b>



**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫЕ  
НЕФТЕГАЗОПРОВОДНЫЕ ПОВЫШЕННОЙ КОРРОЗИОННОЙ  
СТОЙКОСТИ И ХЛАДОСТОЙКОСТИ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ТУ 14-162-14-96**

**Изменение № 3**

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Исп. № д/у	Подпись и дата

Пункт 1.2 изложить в новой редакции:

«1.2 Предельные отклонения не должны превышать»

- по наружному диаметру  $\pm 1,0\%$ ;
- по толщине стенки минус 12,5% (плюсовые отклонения ограничиваются массой трубы);
- по массе для отдельной трубы  $\begin{matrix} +10,0 \\ -3,5 \end{matrix} \%$ .

По согласованию с потребителем допускается поставка труб с более жесткими предельными отклонениями либо другим соотношением плюсового и минусового предельного отклонения».

В пункте 2.1 примечание 2 к таблице 3 заменить значения:

- марганца (+0,01%) на (+0,15%);
- серы (+0,002%) на (+0,005%);
- хрома (+0,01%) на ( $\pm 0,10\%$ ).

Имя, инв. №	Име. М. дубл.	Подпись и дата
Имя, инв. №		
Имя, инв. №		
Имя, инв. №		

Изменение № 3 ТУ I4-I62-I4-96

	Листов	Лист	Листов
Трубы бесшовные г/д неф-тегазопроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости		2	2



Пункт 2.1. изложить в новой редакции:

«2.1. Трубы изготавливаются из сталей марок 20А, 20ЮЧА, 08ХМЧА, 09СФА с химическим составом в соответствии с таблицей 3.»

Таблица 3.

Марка стали	Содержание химических элементов, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Алюминий	Молибден	Хром	Ванадий	Сера	Фосфор	Медь	Никель
20А, 20ЮЧА	0,17-0,22	0,17-0,37	0,50-0,65	0,03-0,05	-	не более 0,25	-	0,015	не более 0,015	0,25	0,25
09СФА	0,08-0,12	0,50-0,70	0,60-0,80	0,025-0,05	-	не более 0,25	0,04-0,10	0,015	0,015	0,25	0,25
08ХМЧА	0,06-0,12	0,20-0,40	0,45-0,60	0,03-0,05	0,10-0,15	0,60-0,70	-	0,015	0,015	0,25	0,25

Примечания:

1. В стали марок 20А, 20ЮЧА допускаются отклонения по содержанию углерода (-0,02%), алюминия ( $\pm 0,01\%$ ), марганца (+0,15), серы (+0,005%), фосфора (+0,005%).

2. В стали марки 08ХМЧА допускаются отклонения по содержанию углерода (+0,01%), алюминия ( $\pm 0,01\%$ ), марганца (+0,01%), серы (+0,002%), фосфора (+0,002%), хрома (+0,01%), молибдена (+0,05%).

3. В раскисленную сталь марки 20ЮЧА с целью глобуляции сульфидных неметаллических включений вводится церий из расчета содержания церия в стали 0,05%.

Содержание церия в стали не контролируется, а в сертификате указывается его расчетная величина.

4. Допускается модифицирование сталей марки 08ХМЧА и 09СФА ферросиликоцерием или силикокальцием из расчета содержания церия и кальция в стали 0,05% каждого. Содержание церия и кальция в стали не контролируется, а в сертификате указывается их расчетная величина.

5. В стали марки 09СФА допускаются отклонения по содержанию углерода (+0,02%) марганца (+0,10%), серы (+0,005%), фосфора (+0,005%), алюминия (+0,01%).

6. С целью повышения прочностных свойств в стали марок 20А, 20ЮЧА допускается введение ванадия в количестве до 0,05%, в сталь 08ХМЧА допускается введение титана до 0,01%.

Изменение № 2 к ТУ 14-162-14-96

Трубы бесшовные горячешоформированные нефтегазопроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости	Изм.	Лист	Листов
		2	3

Пункт 2.3. Таблицу 4 и примечание к ней изложить в новой редакции.

Таблица 4.

Наименование показателя и единица измерения	Величина показателя для сталей		
	20А 20ХЮЧА	09СФЛ	08ХМГ-1А
Временное сопротивление разрыву, $\sigma_{\text{в}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кг/см <sup>2</sup> ) не менее (min) не более (max)	502 (51,2)	461(47,0)	502 (51,2)
	627 (64,0)	627(64,0)	627 (64,0)
Предел текучести, $\sigma_{\text{т}}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кг/см <sup>2</sup> ) не менее (min) не более (max)	338 (34,5)	338(34,5)	372 (38,0)
	470 (48,0)	470(48,0)	509 (52,0)
Отношение $\sigma_{\text{т}} / \sigma_{\text{в}}$ , не более	0,6	0,8	0,8
Твердость, НRB, не более	92,0	90,0	92,0
Относительное удлинение, $\delta_5$ ,% не менее	25,0	25,0	25,0
Ударная вязкость на образцах Шарпи Дж / см <sup>2</sup> (кгс м/см <sup>2</sup> ) не менее KCV + 20 °С			
	на продольных образцах на поперечных образцах	166,6(17) 78,4(8)	195,0(20) 95,0(10)
KCV - 50 °С			
	на продольных образцах на поперечных образцах	78,4(8) 29,4(3)	147(15) 39,2(4)
Примечания:			
1. Испытания на ударную вязкость при температуре + 20 °С и испытания на поперечных образцах при температуре -50°С проводятся по требованию потребителя.			
2. Доля вязкой составляющей на поверхности излома продольных образцов Шарпи после их испытания ударную вязкость при температуре -50°С должна быть не менее 50%.			

Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.

Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.
Изм. №	Изд.	Изм. №	Изд.

Изменение № 2 к ТУ 14-162-14-96