

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ НОВОТРУБНЫЙ ЗАВОД»
(АО «ПНТЗ»)

ОКПД2 24.20.12.120

ОКС 23.040.10

К

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ
И МУФТЫ К НИМ В КОРРОЗИОННО-ХЛАДОСТОЙКОМ
ИСПОЛНЕНИИ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВЫХ,
ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ И НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Технические условия

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018
(Взамен ТУ 1327-343-00186619-2011)

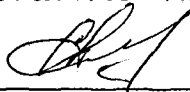
С изменением №1

Держатель подлинника – АО «ПНТЗ»

Дата введения в действие : с 05.09.2018

РАЗРАБОТАНЫ

Начальник отдела новых видов
бесшовных труб для нефтегазовой
отрасли АО «ПНТЗ»


С. В. Александров
« 04 » 09 2018 г.

2018

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
168	05.09.2018			

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
1.1 Сортамент	4
1.2 Требования к технологическому процессу	8
1.3 Параметры резьбы	8
1.4 Требования к химическому составу	8
1.5 Основные свойства	9
1.6 Требования к качеству поверхности и сплошности	12
1.7 Требования к резьбовому соединению	12
1.8 Маркировка	13
1.9 Упаковка	15
1.10 Комплектность	15
2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	16
3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ	18
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	20
5 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	21
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	21
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А Рекомендации по применению марок стали в коррозионных средах	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Цветовая идентификация и маркировка насосно-компрессорных труб	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В Образцы для коррозионных испытаний	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Ссылочные нормативные документы	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Соответствие обозначений резьбовых соединений класса Premium	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Лист регистрации изменений	29

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018						
				1	-	00186619-27-18	05.04.18			
Инв. № подл.	168	04.04.18	ИЗМ/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные и муфты к ним в коррозионно-хладостойком исполнении для эксплуатации газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений	Лит	Лист	Листов
			Разраб.	Ошурков	03.04.18				2	30
			Пров.	Щербаков	03.04.18					
			Н. контр.	Серебряникова	04.04.18					
АО «ПНТЗ»										

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные бесшовные горячедеформированные насосно-компрессорные в коррозионно-хладостойком исполнении для газовых, газоконденсатных, нефтяных, вододобывающих и нагнетательных скважин, расположенных в холодных макроклиматических районах с температурой окружающей среды до минус 60 °С (в соответствии с ГОСТ16350), в том числе трубы насосно-компрессорные и муфты к ним с резьбой и без резьбы, трубы обсадные, применяемые в качестве насосно-компрессорных, и муфты к ним с резьбой, укороченные насосно-компрессорные трубы (патрубки) и муфты к ним с резьбой, предназначенные для постоянной эксплуатации в различных средах, в том числе коррозионно-активных, содержащих сероводород и углекислый газ, по табл. 1 и 2 Приложения 2 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Примеры записи условного обозначения:

1 Насосно-компрессорные трубы с условным диаметром 89 мм и толщиной стенки 6,5 мм с треугольной резьбой группы прочности «К» из стали 18ХМФБ исполнения по коррозионной стойкости «S»:

НКТ 89х6,5 – 18ХМФБ - S - K – ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

2 Насосно-компрессорные трубы с наружным диаметром 73,02 мм и толщиной стенки 5,51 мм с трапецеидальной резьбой (НКМ) группы прочности «L-80» из стали 18ХМФБ исполнения по коррозионной стойкости «CS»:

НКМ 73,02х5,51 - 18ХМФБ - CS - L80 - ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

3 Насосно-компрессорные трубы с наружным диаметром 73,02 мм и толщиной стенки 5,51 мм с высаженными концами с треугольной резьбой группы прочности «N80 тип Q» из стали 18ХЗМФБ исполнения по коррозионной стойкости «CS»:

EU 73,02х5,51 - 18ХЗМФБ - CS - N80Q - ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

4 Укороченные насосно-компрессорные трубы (патрубки) с наружным диаметром 73,02 мм и толщиной стенки 5,51 мм с треугольной резьбой группы прочности «C90 тип 1» из стали 30ХГМА исполнения по коррозионной стойкости «SS»:

Патрубок NU 73,02х5,51- 30ХГМА - SS - C90 - ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

5 Насосно-компрессорные трубы с условным диаметром 73 мм и толщиной стенки 5,5 мм с газогерметичной резьбой с узлом уплотнения «металл-металл» группы прочности «Е» из стали 18ХМФБ исполнения по коррозионной стойкости «CS»:

НКТ 73х5,5 - T100 - 18ХМФБ - CS - E - ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Инв. № подл. 168	Подп. и дата М.В.С. 04.04.18	Инв. № дубл. —	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № инв.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018	Лист
														3

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные коррозионно-хладостойкие и муфты к ним, должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.1 Сортамент

1.1.1 Трубы и муфты к ним изготавливают:

- категории I из стали групп прочности К, Е, Л по ГОСТ 633;
- категории II из стали групп прочности N80 тип 1, N80 тип Q, L80 тип 1, C90 тип 1, T95 тип 1 по API 5CT.

1.1.2 Насосно-компрессорные трубы изготавливают со следующими видами отделки концов:

- а) без резьбы и высадки;
- б) НКТ – гладкие с треугольной резьбой по ГОСТ 633;
- в) НКТВ – с высаженными концами с треугольной резьбой по ГОСТ 633;
- г) НКТВ-У – с высаженными концами увеличенной длины с треугольной резьбой по ГОСТ 633;
- д) НКМ – гладкие высокогерметичные по ГОСТ 633;
- е) EU – с высаженными концами с закругленной треугольной резьбой по API 5B;
- ж) EU-У – с высаженными концами увеличенной длины с закругленной треугольной резьбой по API 5B;
- и) NU – с невысаженными концами с закругленной треугольной резьбой по API 5B;
- к) T100 (ChT-VT)* – с трапецидальной резьбой и узлом уплотнения «металл–металл» по ТУ 14-159-340;
- л) T100NV (ChT-VTm1)* – с трапецидальной резьбой и узлом уплотнения «металл–металл» по ТУ 14-159-340 и совместимой с резьбовыми соединениями VAGT и NEW VAM.

1.1.3 Основные размеры, масса, группы прочности и применяемая отделка концов насосно-компрессорных труб указаны в таблице 1. Предельные отклонения размеров и массы труб должны соответствовать:

- для категории I - ГОСТ 633;
- для категории II - API 5CT .

* На переходный период допускается исполнение заказов со старым обозначением резьб, которые указаны в скобках, при этом маркировка продукции должна содержать то обозначение резьбы, которое указано в заказе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
168	07.06.2018			

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Основные размеры и предельные отклонения размеров труб с высаженными концами увеличенной длины (НКТВ-У и EU-У) должны соответствовать требованиям таблицы 2 и рисунка 1.

1.1.4 Основные размеры, предельные отклонения размеров и масса муфт должны соответствовать:

- ГОСТ 633 для труб категории I с резьбовыми соединениями НКТ, НКТВ и НКМ;
- API 5CT для труб категории II с резьбовыми соединениями NU и EU.

Примечание – Для труб с высаженными концами увеличенной длины НКТВ-У и EU-У должны применяться муфты НКТВ и EU соответственно.

Основные размеры, предельные отклонения размеров и масса муфт с резьбовыми соединениями T100 (ChT-VT) и T100NV (ChT-VTm1) указаны в таблице 3.

Таблица 1 – Размеры, массы, группы прочности и виды отделки концов насосно-компрессорных труб

Условный диаметр	Наружный диаметр D, мм	Толщина стенки S, мм	Внутренний диаметр d, мм	Виды отделки концов трубы для группы прочности						Масса ^a 1 м трубы без резьбы, кг/м	Увеличение массы ^{a,б} Δм, кг, для отделки концов					
				K	E	Л	L80 N80	C90	T95		EU (EU-У) ^c	NU	НКТ	НКТВ (НКТ В-У) ^c	НКМ	T100 T100 NV
Категория I																
60	60,3	5,0	50,3	PHB MT	PHB MT	PHB MT	-	-	-	6,8	-	-	1,01	2,01 (2,39)	1,41	1,33
73	73,0	5,5	62,0	PHB MT	PHB MT	PHB MT	-	-	-	9,2	-	-	1,96	3,42 (3,92)	2,14	2,28
		7,0	59,0	PHB MT	PHB MT	PHB MT	-	-	-	11,4	-	-	1,90	3,36 (3,86)	2,14	2,28
89	88,9	6,5	75,9	PHB MT	PHB MT	PHB MT	-	-	-	13,2	-	-	2,95	5,12 (5,85)	3,58	3,90
102	101,6	6,5	88,6	PH	PH	PH	-	-	-	15,2	-	-	3,68	-	-	-
114	114,3	7,0	100,3	PHM T	PHM T	PHM T	-	-	-	18,5	-	-	4,10	-	5,54	5,46
Категория II																
-	60,32	4,83	50,66	-	-	-	PNU T	PNU T	PNU T	6,61	2,29 (2,45)	1,01	-	-	-	1,33
		6,45	47,42	-	-	-	PNU	PNU	PNU	8,57	2,24 (2,40)	0,96	-	-	-	1,33
-	73,02	5,51	62,00	-	-	-	PNU T	PNU T	PNU T	9,17	3,29 (3,52)	1,91	-	-	-	2,28
		7,01	59,00	-	-	-	PNU T	PNU T	PNU T	11,41	3,24 (3,47)	1,85	-	-	-	2,28
-	88,90	5,49	77,92	-	-	-	PNU T	PNU T	PNU T	11,29	5,44 (5,81)	3,13	-	-	-	3,90
		6,45	76,00	-	-	-	PNU T	PNU T	PNU T	13,12	5,40 (5,77)	3,08	-	-	-	3,90
		7,34	74,22	-	-	-	PNT	PNT	PNT	14,76	-	3,04	-	-	-	3,90
-	101,60	5,74	90,12	-	-	-	PN	PN	PN	13,57	-	3,60	-	-	-	-
		6,65	88,30	-	-	-	PN	PN	PN	15,57	-	3,55	-	-	-	-
-	114,30	6,88	100,54	-	-	-	PNT	PNT	PNT	18,23	-	3,91	-	-	-	5,46

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

5

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Окончание таблицы 1

^a Масса 1 м трубы без резьбы и расчетное увеличение массы для отделки концов приведены только для справки.

^b Увеличение массы, связанное с навинчиванием муфты, нарезанием резьбы и высадкой концов трубы, если применимо.

^c Увеличение массы для труб с высаженными концами увеличенной длины (EU-Y и НКТВ-Y) приведено в скобках.

Примечание – В настоящей таблице приведены следующие обозначения видов отделки концов труб: Р – без резьбы и высадки; Н – для соединения НКТ; В – для соединения НКТВ; М – для соединения НКМ; N – для соединения NU; U – для соединения EU; T – для соединений T100 (ChT-VT) и T100NV (ChT-VTm1).

1.1.5 Насосно-компрессорные трубы изготавливают длинами, указанными в таблице 4.

1.1.6 Для комплектации насосно-компрессорных труб могут быть изготовлены переводники в соответствии с требованиями ГОСТ 23979 (тип, исполнение и вид резьбы согласовываются до размещения заказа) и требованиями настоящих технических условий к химическому составу стали, основным свойствам, правилам приемки и методам испытаний.

Для соединения труб с резьбовыми соединениями T100 (ChT-VT) и T100NV (ChT-VTm1) с другими элементами подвески могут быть изготовлены переводники, параметры которых должны быть согласованы до размещения заказа.

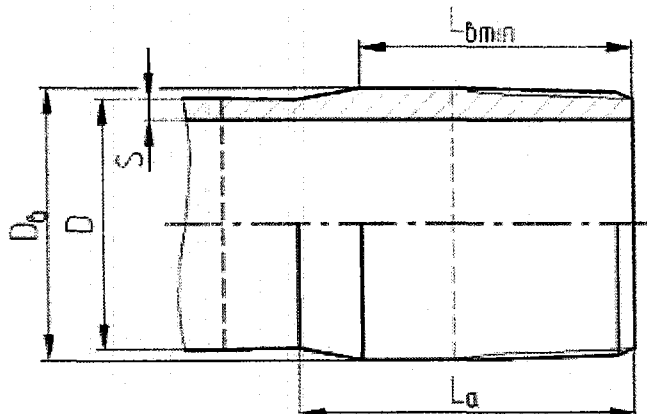


Рисунок 1 – Размер высаженного конца трубы

Таблица 2 – Размеры и предельные отклонения размеров труб с высаженными концами увеличенной длины (НКТВ-Y и EU-Y)

В миллиметрах

Наружный диаметр ^d D	Толщина стенки S	Наружный диаметр высаженной части ^c D_B	Длина высаженной части, расстояние от торца трубы до начала переходного участка L_B , мин.	Расстояние от торца трубы до конца переходного участка L_a , мин.
Для труб НКТВ-Y				
60,3	a	65,9	120,0	170,8
73,0	a	78,6	130,0	180,8
88,9	a	95,2	140,0	190,8

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

6

Окончание таблицы 2

Наружный диаметр ^d D	Толщина стенки S	Наружный диаметр высаженной части ^c D_B	Длина высаженной части, расстояние от торца трубы до начала переходного участка L_B , мин.	Расстояние от торца трубы до конца переходного участка L_a , мин.
Для труб EU-Y				
60,32	b	65,89	120,0	170,8
73,02	b	78,59	130,0	180,8
88,90	b	95,25	140,0	190,8

^a В соответствии с таблицей 1 для соединения НКТВ^b В соответствии с таблицей 1 для соединения EU^c Предельные отклонения D_B не должны превышать: +1,6 мм для труб НКТВ-Y и +1,59 мм для труб EU-Y^d Предельные отклонения наружного диаметра на расстоянии от L_a до $(L_a + 101,6 \text{ мм})$ не должны превышать +2,38 / -0,79 мм номинального наружного диаметра

Таблица 3 – Размеры и масса муфт с резьбовыми соединениями T100 (ChT-VT) и T100NV (ChT-VTm1)

Условный диаметр трубы	Наружный диаметр трубы D , мм	Муфта		
		Наружный диаметр ^a D_M , мм	Длина ^b L_M , мм	Масса ^c , кг
60	60,32	73,0	128	1,9
73	73,02	88,9	144	2,8
89	88,90	108,0	168	4,6
114	114,30	132,1	202	7,2

^a Предельные отклонения D_M не должны превышать $\pm 1 \%$ ^b Предельные отклонения L_M не должны превышать $\pm 3 \text{ мм}$ ^c Масса муфты приведена только для справки

Таблица 4 – Группы длин насосно-компрессорных труб и патрубков

Вид изделий	Длина ^a трубы в зависимости от категории, м		
	Категория I	Категория II	
		1 группа длин	2 группа длин
Насосно-компрессорные трубы с резьбой и муфтами или без резьбы	9,5 - 10,5	6,10 – 7,32 ^b	8,53 – 9,75 ^c
Укороченные трубы (патрубки) с резьбой и муфтами или без муфт	0,6 – 6,0 с интервалом 0,1 м	0,61; 0,91; 1,22; 1,83; 2,44; 3,05 и 3,66 ^d	

^a По согласованию между изготовителем и покупателем допускается поставка труб в другом диапазоне длин.^b По согласованию между изготовителем и покупателем максимальная длина может быть увеличена до 8,53 м.^c По согласованию между изготовителем и покупателем максимальная длина может быть увеличена до 10,36 м.^d По согласованию между изготовителем и покупателем укороченные трубы, заказанные длиной 0,61 м, могут быть поставлены длиной до 0,91 м, также по согласованию между изготовителем и покупателем могут быть поставлены укороченные трубы другой длины.Примечание – Предельное отклонение длины укороченных труб (патрубков) не должно превышать $\pm 76 \text{ мм}$.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

168

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

7

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

1.1.7 Отклонение от прямолинейности на концевых участках труб и отклонение от общей прямолинейности должны соответствовать:

- ГОСТ 633 для труб категории I;
- API 5CT для труб категории II.

1.1.8 Трубы должны проходить контроль шаблоном (оправкой) по внутреннему диаметру по всей длине.

1.2 Требования к технологическому процессу.

1.2.1 Трубы, в том числе укороченные трубы (патрубки), поставляемые по настоящим техническим условиям, являются бесшовными и должны быть изготовлены способом горячей деформации из заготовок, полученных непрерывной разливкой стали или горячей прокаткой или ковкой.

Муфты и переходники должны быть изготовлены из бесшовных труб, испытанных в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

1.2.2 Трубы должны быть подвергнуты термической обработке по всей длине по режимам изготовителя. Трубы с высаженными наружу концами должны быть подвергнуты термообработке после высадки.

1.2.3 После окончательной термообработки насосно-компрессорные трубы подвергаются правке при температуре не ниже 500 °С. В случае применения холодной правки трубы должны быть подвергнуты последующему отпуску при температуре не ниже 550 °С.

1.3 Параметры резьбы

1.3.1 Параметры резьбовых соединений НКТ, НКТВ и НКМ должны соответствовать ГОСТ 633.

1.3.2 Параметры резьбовых соединений NU и EU должны соответствовать API 5B.

1.3.3 Параметры резьбовых соединений T100 (ChT-VT) и T100NV (ChT-VTm1) должны соответствовать нормативной и конструкторской документации изготовителя.

1.4 Требования к химическому составу

1.4.1 Химический состав изделий должен соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Химический состав стали (изм.1)

Марка стали	Массовая доля элементов, %													
	C	Si	Mn	Cr	Ti	Al	V	Nb	Mo	P	S	Ni	Cu	N
										не более				
30ХГМА	0,27-0,32	0,17-0,37	0,70-1,10	0,80-1,00	-	0,020-0,050	-	-	0,30-0,40	0,015	0,005	0,25	0,30	0,010
32Х1МФ	0,29-0,33	0,17-0,37	0,50-0,80	0,90-1,10	-	0,020-0,050	0,06-0,10	-	0,25-0,40	0,015	0,005	0,25	0,30	0,010
18ХМФБ	0,16-0,23	0,17-0,37	0,50-0,90	0,80-1,10	0,005-0,030	0,020-0,050	0,05-0,10	0,03-0,06	0,10-0,20	0,015	0,010	0,25	0,30	0,010
18Х1МФБ	0,16-0,23	0,17-0,37	0,50-0,90	1,10-1,50	0,005-0,030	0,020-0,050	0,05-0,10	0,03-0,06	0,10-0,20	0,015	0,010	0,25	0,30	0,010

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

8

Окончание таблицы 5

Марка стали	Массовая доля элементов, %													
	C	Si	Mn	Cr	Ti	Al	V	Nb	Mo	P	S	Ni	Cu	N
										не более				
18Х3МФБ	0,16- 0,20	0,17- 0,37	0,50- 0,90	2,50- 3,00	0,005- 0,030	0,020- 0,050	0,05- 0,10	0,03- 0,06	0,10- 0,20	0,015	0,010	0,25	0,30	0,010
15Х5МФБ	0,13- 0,16	0,30- 0,40	0,50- 0,70	4,50- 5,00	-	0,020- 0,050	0,03- 0,06	0,03- 0,06	0,40- 0,60	0,015	0,005	0,25	0,25	0,009

а) Сталь подвергают модифицирующей обработке кальцием (Са) или его сплавами и гомогенизирующей продувке нейтральным газом.

б) Сталь марки 15Х5МФБ не предназначена для изготовления труб с высаженными концами. Для эксплуатации в средах, зараженных СВБ (что указывается в заказе), дополнительно подвергается обработке РЗМ - содержащими модификаторами, для обеспечения содержания РЗМ в металле 0,005-0,015 % (масс.), в этом случае сталь обозначается маркой 15Х5МФБА.

в) В стали марки 18Х1МФБ максимальное содержание углерода может быть увеличено до 0,25 %, если в заказе на группу прочности L80 тип 1 указано требование к твердости от 17 до 23 HRC.

1.4.2 Хромовый эквивалент ($Cr_{ЭКВ}$) должен быть, не менее:

а) 1,5 % для стали марок 18ХМФБ, 18Х1МФБ, 32Х1МФ;

б) 3,0 % для стали марок 18Х3МФБ и 15Х5МФБ;

в) 1,4 % для стали марки 30ХГМА.

Хромовый эквивалент ($Cr_{ЭКВ}$) вычисляется по формуле (1).

$$Cr_{ЭКВ} = Cr + 2 \times Mo + 5 \times V + 1,5 \times Nb + 1,5 \times Ti, \quad (1)$$

где Cr, Mo, V, Nb, Ti – массовые доли хрома, молибдена, ванадия, ниобия и титана, соответственно в %. (изм.1)

Таблица 6 – Допускаемые отклонения по химическому составу стали

Химический элемент		Допускаемые отклонения, %	Химический элемент		Допускаемые отклонения, %
Углерод	C	±0,01	Ниобий	Nb	±0,01
Кремний	Si	+0,05	Молибден	Mo	±0,02
Марганец	Mn	±0,02	Фосфор	P	+0,005
Хром	Cr	±0,05	Сера	S	+0,003
Титан	Ti	±0,005	Никель	Ni	+0,05
Алюминий	Al	±0,005	Медь	Cu	+0,05
Ванадий	V	±0,02	Азот	N	+0,003

1.5 Основные свойства

1.5.1 Механические свойства металла изделий должны соответствовать таблице 7.

1.5.2 Полосчатость микроструктуры не должна превышать 2 балла, размер действительного зерна металла труб и муфт после закалки и отпуска – не крупнее 9 балла, для труб после нормализации (нормализации с отпуском) – не крупнее 7 балла.

1.5.3 Загрязненность стали неметаллическими включениями типа ОС (оксиды строчечные) ОТ (оксиды точечные), СП (силикаты пластичные), СХ (силикаты хрупкие), СН (силикаты недеформирующиеся), С (сульфиды) не должна превышать по среднему баллу 2,5. Загрязненность неметаллическими включениями типа Н (нитриды) не должна превышать по среднему баллу 1,0.

1.5.4 Коррозионные свойства металла изделий должны удовлетворять требованиям таблицы 8. Рекомендации по применению марок стали в коррозионных средах при-

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

9

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм Лист № докум. Подп. Дата

1.5.5 Марка стали, группа прочности и группа коррозионной стойкости муфт и переводников должна соответствовать марке стали, группе прочности и группе коррозионной стойкости насосно-компрессорных труб, для которых данные муфты и переводники предназначены. Допускается комплектация труб муфтами и переводниками более высокой группы прочности.

Наименование показателя	Группа прочности												
	К	Е	Л	N80 тип 1	N80 тип Q	L80 тип 1	C90 тип 1	T95 тип 1					
	Все марки стали		18ХМФБ 18Х1МФБ 30ХГМА 32Х1МФ	18Х3МФБ 15Х5МФБ	Все марки стали	Все кроме 32Х1МФ	18ХМФБ 18Х1МФБ 30ХГМА 32Х1МФ	30ХГМА 32Х1МФ					
Предел прочности, σ_B , МПа, не менее	687	689	758	689	689	655	689	724					
Предел текучести, σ_T , МПа	не менее 491	552 – 758	654 – 862	552 – 758	552 - 758	552- 655 (758) ^б	621 – 724	655 – 758					
Отношение σ_T / σ_B , не более	0,93 ^а			–	–	–	–	–					
Твердость, HRC (HRB), не более	(99)	26	30	–	–	22	25	26					
Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	16,0	16,0	14,0	В соответствии с API 5СТ									
Ударная вязкость KCV (при температуре испытания минус 50°C), Дж/см ² , не менее	98,0												
Доля вязкой составляющей, (при температуре испытания минус 50°C), %, не менее	50												

^а Нормы распространяются на испытание цилиндрических образцов, при испытании образцов в виде полосы нормы факультативны.

^б Если в заказе на группу прочности L80 тип 1 указано требование к твердости от 17 до 23 HRC, то верхний предел текучести должен быть увеличен до 758 МПа.

$$P = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot \sigma_{T \min} \cdot S}{D} \quad (2)$$

D – номинальный наружный диаметр трубы, мм.

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Инв. № подл.

Для труб, поставляемых без резьбы, испытательное давление ограничивается величиной 19,7 МПа.

Время выдержки при полном испытательном давлении должно составлять не менее 10 с. (изм.1)

Таблица 8 – Коррозионная стойкость металла насосно-компрессорных труб и муфт

Группа коррозионной стойкости	Группа прочности металла	Марка стали	Скорость общей коррозии в модельной среде, мм/год, не более		Пороговое напряжение (σ_{th} от $\sigma_{0,2}$), %, не менее	Критическая интенсивность напряжения в вершине коррозионной трещины (K_{ISSC}), МПа·м ^{1/2} , не менее
			H ₂ S	CO ₂		
S	Все группы прочности	Все марки стали	не нормируется			
C	Все группы прочности	Все марки стали	-	0,5	-	-
CS	Все, кроме Л	Все, кроме 15Х5МФБ	0,5	0,5	75 (67)	25
	Л	18ХМФБ, 18Х1МФБ, 30ХГМА, 32Х1МФ,			70 (63)	20
SS	Все, кроме Л	18ХМФБ, 18Х1МФБ, 30ХГМА, 32Х1МФ,	0,5	-	80 (72)	30

Примечание – Величина порогового напряжения (σ_{th} от $\sigma_{0,2}$) приведена для испытаний стандартных образцов по методам А и С NACE TM 0177. При испытании по методу А на образцах уменьшенного размера значение порогового напряжения приведено в скобках.

Таблица 9 – Величина испытательного гидравлического давления

Наружный диаметр, D, мм	Толщина стенки, t, мм	Величина испытательного гидравлического давления в зависимости от группы прочности, МПа						
		К	Е	Л	N80 тип1 N80 тип Q	L80 тип 1	C90 тип 1	T95 тип 1
60,30	5,00	65,2	73,6	87,3	-	-	-	-
60,32	4,83	-	-	-	69,0	69,0	69,0	69,0
	6,45	-	-	-	69,0	69,0	69,0	69,0
73,00	5,50	59,4	66,7	79,0	-	-	-	-
	7,00	75,0	84,9	100,6	-	-	-	-
73,02	5,51	-	-	-	66,5	66,5	69,0	69,0
	7,01	-	-	-	69,0	69,0	69,0	69,0
88,90	6,50	57,4	64,7	76,5	-	-	-	-
	8,00	70,6	79,5	94,2	-	-	-	-
88,90	5,49	-	-	-	54,5	54,5	61,5	64,5
	6,45	-	-	-	64,0	64,0	69,0	69,0
	7,34	-	-	-	69,0	69,0	69,0	69,0
101,60	5,74	-	-	-	50,0	50,0	56,0	59,0
	6,65	-	-	-	58,0	58,0	65,0	68,5
114,30	7,00	48,1	54,4	64,3	-	-	-	-
114,30	6,88	-	-	-	53,0	53,0	60,0	63,0

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

11

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

168

1 3011 00186619-2-18 05.09.18
Изм Лист № докум. Подп. Дата

1.6 Требования к качеству поверхности и сплошности

1.6.1 На наружной и внутренней поверхности насосно-компрессорных труб, муфт и переводников не должно быть плен, закатов, рванин, раковин, расслоений и трещин. Допускается зачистка указанных дефектов при условии, что толщина стенки труб и наружный диаметр муфт и переводников в местах зачистки не выходят за предельные минусовые отклонения. Допускаются дефекты, обусловленные способом производства, если они не выводят толщину стенки труб и наружный диаметр муфт и переводников за пределы минусовых отклонений.

1.6.2 Внутренняя и наружная кромки торцов труб не должны иметь заусенцев.

1.6.3 С целью определения продольных и поперечных дефектов на наружной и внутренней поверхности, каждая труба должна быть подвергнута проверке одним из способов неразрушающего контроля: ультразвуковым или магнитно-индукционным.

Величина искусственных дефектов на образце для контроля должна составлять:

– продольная и поперечная риски глубиной $(12,5 \pm 2,0)$ % от номинальной толщины стенки, длиной минимум 50 мм и шириной не более 1,0 мм.

По требованию потребителя, что указывается в заказе, неразрушающий контроль труб должен быть проведен с настройкой оборудования по образцу с искусственными дефектами:

– продольная и поперечная риски глубиной $(10,0 \pm 1,5)$ % от номинальной толщины стенки, длиной минимум 50 мм и шириной не более 1,0 мм

Неконтролируемые концы должны быть отрезаны или подвергнуты магнитопорошковому контролю по наружной и внутренней поверхностям по всей окружности и на всей непроверенной длине или подвергнуты ручному или полуавтоматическому контролю, с такой же степенью достоверности, что при автоматическом неразрушающем контроле.

1.6.4 Наружная и внутренняя поверхность муфт после окончательной механической обработки и до нанесения на наружную или внутреннюю поверхности покрытия должна быть подвергнута магнитопорошковому контролю или неразрушающему контролю другим методом такой же чувствительности для выявления дефектов поверхности.

1.7 Требования к резьбовому соединению

1.7.1 Каждая труба должна быть снабжена муфтой, навинченной на муфтонаверточном станке на один из ее концов.

1.7.2 На всю поверхность резьбы муфт с резьбовыми соединениями НКТ, НКТВ, EU и NU должно быть нанесено цинковое покрытие методом термодиффузионного цинкования по технологии завода-изготовителя. По согласованию между изготовителем и заказчиком муфты с резьбовыми соединениями НКТ, НКТВ, EU и NU должны быть фосфатированы.

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168		16.04.18
Ине. № подл.	Подп. и дата	
168		
Ли	Изм.	№ докум.
	Подп.	Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

12

1.7.3 На всю поверхность резьбы и уплотнительных элементов муфт с резьбовыми соединениями НКМ, Т100 (ChT-VT) и Т100NV (ChT-VTm1) должно быть нанесено цинковое, фосфатное или иное покрытие по выбору изготовителя.

1.7.4 Резьба, уплотнительные конические и упорные поверхности труб и муфт должны быть покрыты резьбоуплотнительной смазкой отвечающей требованиям ISO 13678 или API RP 5A3 с указанием в сертификате качества.

1.7.5 Резьба труб и муфт на время транспортирования, погрузочно-разгрузочных работ и хранения должны быть надежно защищены от механических повреждений предохранительными металлическими, полимерными (в т.ч. армированными) или комбинированными кольцами и ниппелями (резьбовыми протекторами, предохранительными деталями), отвечающими требованиям ГОСТ 633 или API 5CT по выбору изготовителя. Наружные резьбовые протекторы должны закрывать полную длину резьбы трубы, а внутренние - длину, эквивалентную общей длине резьбы трубы. Конструкция и материал резьбовых протекторов должны исключать попадание пыли и влаги на резьбу во время транспортирования и в течение обычного периода хранения.

1.7.6 Материал предохранительных деталей не должен содержать составляющих, способных вызвать коррозию или сцепление деталей с резьбой и должен быть пригоден для применения при температурах от минус 60 °С до плюс 40 °С окружающей среды.

1.7.7 Кольца и ниппели должны выступать за края торцов труб и муфт не менее чем на 10 мм.

1.7.8 Конструкция предохранительных колец и ниппелей должна обеспечивать их беспрепятственное свинчивание с резьбовых соединений.

1.8 Маркировка

1.8.1 На каждой трубе устойчивой краской должна быть нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

- условный диаметр для труб категории I или наружный диаметр для труб категории II;
- толщина стенки, мм;
- условное обозначение вида отделки концов
- длина трубы, см;
- марка стали;
- группа коррозионной стойкости;
- группа прочности;
- номер трубы;
- товарный знак или наименование изготовителя;

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168	16.08.18	-		

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

13

- месяц и две последние цифры года выпуска;
- условный номер настоящих технических условий (ТУ 343).

Высота знаков при маркировке краской должна быть от 20 до 50 мм. Маркировка клеймением на трубе не допускается.

Условные обозначения вида отделки концов труб приведены в таблице 10.

1.8.2 На каждой муфте устойчивой светлой краской или клеймением наносится знак предприятия изготовителя и группа прочности. Допускается дополнительная маркировка по выбору изготовителя. Высота знаков при маркировке краской должна быть от 20 до 50 мм, при маркировке клеймением от 5 до 8 мм.

1.8.3 Все знаки маркировки должны наноситься вдоль образующей трубы и муфты. Допускается наносить знаки маркировки перпендикулярно образующей способом наклейки. Допускается наносить знаки маркировки на торцы муфты.

Таблица 10 – Условные обозначения резьбовых соединений

Вид отделки концов труб	Условное обозначение
Без резьбы и высадки	UF
Гладкие с треугольной резьбой по ГОСТ 633	НКТ
С высаженными концами с треугольной резьбой по ГОСТ 633	НКТВ
С высаженными концами увеличенной длины с треугольной резьбой по ГОСТ 633	НКТВ-У
Гладкие высокогерметичные по ГОСТ 633	НКМ
С невысаженными концами с закругленной треугольной резьбой по API 5CT	NU
С высаженными концами с закругленной треугольной резьбой по API 5CT	EU
С высаженными концами увеличенной длины закругленной треугольной резьбой по API 5CT	EU-У
С трапецидальной резьбой и узлом уплотнения «металл–металл» по ТУ 14-159-340	T100 (ChT-VT)
С трапецидальной резьбой и узлом уплотнения «металл–металл» по ТУ 14-159-340 и совместимой с резьбой VAGT и NEW VAM	T100NV (ChT-VTm1)

1.8.4 Изделия должны иметь цветовую маркировку в соответствии с Приложением Б.

1.8.5 Цветовая маркировка в соответствии с Приложением Б должна быть нанесена на наружную поверхность каждой трубы и начинаться на расстоянии не менее 0,6 м от муфты или от любого торца трубы при поставке труб без резьбы. Маркировка краской на укороченных трубах длиной менее 1,8 м может быть заменена маркировкой на ярлыке, закрепленном на наружной поверхности в пределах 0,3 м от торца изделия. Такая маркировка должна быть отделена дефисом или размещена соответствующим образом.

Изм. № подл. 168
Подп. и дата 24.04.18
Изм. № докл. 1
Взам. инв. №
Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

14

1.9 Упаковка

1.9.1 Все трубы должны быть прочно увязаны в пакеты в соответствии с ГОСТ 10692 и надежно закреплены внутри пакета от свободного перемещения при транспортировании. По требованию заказчика трубы должны формироваться в пакеты прямоугольной или шестигранной формы.

1.9.2 Каждый пакет труб должны быть снабжен специальными хомутами или текстильными стропами для строповки при погрузочно-разгрузочных работах.

1.9.3 Трубы поставляют без консервационного покрытия. По требованию заказчика наружная поверхность труб и муфт должна быть защищена консервационным покрытием, выполненным в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

1.10 Комплектность

1.10.1 В комплект поставки входят:

- трубы с навинченными на один из концов муфтами (при поставке труб с резьбой) и резьбовыми протекторами на обоих концах;
- документ о качестве (сертификат), удостоверяющий соответствие труб и муфт требованиям нормативной документации;
- Руководство по эксплуатации труб (по требованию Заказчика).

1.10.2 Документ о качестве (сертификат) должен содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя трубной продукции;
- обозначение нормативной документации;
- группу прочности и группу коррозионной стойкости;
- наименование резьбового соединения* для труб с муфтами;
- наружный диаметр и толщину стенки труб, мм;
- исполнение и группа длин (если применяется);
- количество труб, шт.;
- массу партии труб, т;
- номер партии и номер плавки (ковша);
- номера труб (если применяется);
- данные по химическому составу стали;
- результаты испытаний комплекса свойств, микро и макроструктуры;
- отметку о проведении гидростатического испытательного давления и неразрушающего контроля;
- тип резьбоуплотнительной смазки при свинчивании труб с муфтами и резьбовыми протекторами;

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168	04.04.18	—		

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист
15

– дату оформления.

Примечание * Для труб с резьбовым соединением T100NV (ChT-VTm1) в документе о качестве должно быть примечание «Резьбовое соединение совместимо с резьбой VAGT и NEW VAM.»

1.10.3 Протоколы периодических коррозионных испытаний отправляются Потребителю дополнительно к документу о качестве в течение трех месяцев с момента отгрузки.

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Насосно-компрессорные трубы, патрубки, муфты и переходники предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из одного вида изделий, одного размера, с одним типом соединений, одной группы прочности, одной группы коррозионной стойкости, одной плавки, одного вида термообработки. Количество изделий в партии – не более 400 шт.

2.2 Для проверки соответствия труб и муфт требованиям настоящих технических условий изготовитель проводит приемо-сдаточные и периодические испытания.

2.3 Виды испытаний, нормы отбора образцов от партии или плавки приведены в таблице 11.

2.4 Результаты удовлетворительных испытаний распространяются на всю партию.

2.5 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному из показателей (п.1, 2, 9-14 табл. 11), по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, отобранных от этой же партии, включая трубы, не выдержавшие испытания. Удовлетворительные результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

2.6 При получении неудовлетворительных результатов повторного испытания все трубы данной партии подвергают повторной термообработке и предъявляют к приемке как новую партию.

2.7 Контроль параметров резьбовых соединений проводят в объеме, предусмотренном технической документацией изготовителя.

Таблица 11 – Нормы отбора изделий и образцов для проводимых испытаний.

Статус испытания	Вид испытания	Норма отбора изделий от партии ^в	Норма отбора образцов от каждого изделия
1	2	3	4
Обязательные приемо-сдаточные испытания	1. Контроль химического состава с определением хромового эквивалента ^а	2 трубы от плавки	1
	2. Контроль загрязненности неметаллическими включениями ^а	2 трубы от плавки	3
	3. Контроль геометрических размеров и прямолинейности	100 %	–

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

16

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Окончание таблицы 11

1	2	3	4
Обязательные приемо- сдаточные ис- пытания	4. Визуальный контроль качества поверхности (осмотр)	100 %	—
	5. Контроль труб шаблоном (оправкой) по внутреннему диаметру	100 %	
	6. Испытание гидростатическим давлением	100 %	—
	7. Неразрушающий контроль	100 %	—
	8. Контроль правильности нанесения маркировки	100 %	—
	9. Испытание на растяжение металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	2 (1)	2
	10. Контроль твердости металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	2 (1)	1
	11. Испытание металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников) на ударный изгиб KCV при температуре минус 50°C	2 (1)	3
	12. Определение доли вязкой составляющей при температуре минус 50°C металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	2 (1)	3
	13. Контроль полосчатости металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	2 (1)	1
	14. Контроль величины зерна металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	2 (1)	1
Обязательные периодические испытания ^б	15. Испытание стойкости к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACE TM0177 (метод «А» или «С») металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)	1 (1) от первых 10 партий далее от ка- ждой 20-ой партии	3
	16. Испытание стойкости к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACE TM0177 (метод «Д») металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников)		3
	17. Определение скорости общей коррозии металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников) в среде H ₂ S		3
	18. Определение скорости общей коррозии металла трубы (муфтовой заготовки, заготовки для переводников) в среде CO ₂		3

^а Допускается определять по документу о качестве трубной заготовки.

^б Испытания не требуются для изделий группы коррозионной стойкости S.

Примечание - В скобках приведены значения норм для муфтовой заготовки и заготовки для переводников.

2.8 Если при испытании на СКРН по методу А или С (п.15, табл.11) один из трех образцов показал неудовлетворительный результат, допускается проведение повторных испытаний. Если результаты испытаний двух образцов из трех будут неудовлетворительными, партия должна быть забракована.

Повторные испытания могут быть проведены на двух дополнительных образцах, отобранных на участке изделия, расположенного рядом с участком отбора образцов для первичных испытаний. Если результаты повторных испытаний хотя бы одного из образцов будут неудовлетворительными, партия должна быть забракована. (изм.1)

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

17

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

1 3ам 00186619-27-12 05.09.18
Изм Лист № докум. Подп. Дата

2.9 При получении неудовлетворительных результатов испытаний на СКРН по методу Д (п.15, табл.11) допускается проведение повторных испытаний. Повторные испытания могут быть проведены на шести дополнительных образцах, отобранных на участке изделия, расположенного рядом с участком отбора образцов для первичных испытаний. Если среднее арифметическое значение по результатам повторных испытаний всех образцов будет ниже установленных требований, партия должна быть забракована. (изм.1)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
168	05.03.18			

1	Нов	00186619-2018	05.03.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист
17a

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

3.1 Проверку геометрических размеров труб и муфт осуществляют по нормативной и/или технической документации изготовителя, с помощью средств измерений, обеспечивающих необходимую точность измерений.

Толщина стенки труб должна быть проконтролирована ультразвуковым методом неразрушающего контроля с охватом 100 % площади, покрываемой автоматической системой контроля. (изм.1)

3.2 Все трубы до свинчивания с муфтами должны быть подвергнуты визуальному контролю прямолинейности. В спорных случаях прямолинейность труб, имеющих общий изгиб или загнутые концы, должна быть измерена в соответствии с ГОСТ 633 для труб категории I и API 5CT для труб категории II.

3.3 Контроль труб шаблоном (оправкой) проводят по всей длине.

Для контроля используют шаблоны (оправки) размерами в соответствии с ГОСТ 633 для труб категории I и API 5CT для труб категории II.

Оправка должна свободно проходить через всю трубу при перемещении вручную или механизированным способом. В спорных случаях предпочтение должно быть отдано ручному способу.

3.4 Измерение массы и длины трубы проводят на специальном оборудовании для взвешивания и измерения длины.

Длина трубы без резьбы должна быть измерена от торца одного до торца другого конца трубы.

Длина трубы с резьбой и навинченной муфтой должна быть измерена от наружного торца муфты до конца сбега резьбы противоположного конца трубы.

Длина укороченных труб и переводников должна быть измерена от торца одного до торца другого конца изделия.

3.5 Контроль параметров резьбовых соединений проводят в соответствии с нормативной и технической документацией изготовителя средствами измерений, обеспечивающими необходимую точность.

3.6 Проверка химического состава изделия должна включать результаты определения количественного содержания всех элементов, перечисленных в таблице 5. Анализ проводят на образцах (пробах), отобранных по ГОСТ 7565. Химический анализ проводят по ГОСТ 22536.0-22536.12 любым из стандартизованных методов: эмиссионная спектроскопия, рентгеновская эмиссионная спектроскопия, атомно-абсорбционный метод, метод сжигания или влажные аналитические процедуры.

3.7 Определение стойкости изделий к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СКРН) проводят согласно методике NACE TM 0177.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

168 2018.04.18

1	39м	00186619-27-18	2018.05.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
		Дата	

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

18

Величину допустимого порогового напряжения (σ_{th}) оценивают по методу «А». Если толщина стенки изделия менее 5,5 мм, испытание проводят по методу «С». Образцы для испытания должны соответствовать требованиям NACE TM 0177 и Приложению В.

Величину критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) определяют по методу «Д» как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Испытания проводят на стандартных полноразмерных образцах в соответствии с NACE TM 0177. На одном образце допускается снижение величины критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) на 10 % от установленных требований при условии, что среднее арифметическое значение по результатам испытаний всех образцов будет удовлетворять требованиям таблицы 8. (изм.1)

Если толщина стенки изделия не позволяет изготовить стандартный полноразмерный образец, испытания проводят на нестандартных образцах уменьшенного размера (рис.В.3, Приложение В). Если толщина стенки изделия не позволяет изготовить нестандартный образец уменьшенного размера в соответствии с рис.В.3 (Приложение В), испытание не проводят. При испытании нестандартных образцов уменьшенного размера допускается снижение величины критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) на отдельных образцах на 20 % от установленных требований при условии, что среднее арифметическое значение по результатам испытаний всех образцов будет удовлетворять требованиям таблицы 8. (изм.1)

3.8 Скорость общей коррозии оценивают по методике ЗАО НИПЦ «НефтеГаз-Сервис» №966813-006-593377520-2003».

3.9 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006 для труб категории I и по ASTM A370 для труб категории II.

3.10 Контроль твердости металла изделий проводят в единицах HRC или HRB по ГОСТ 9013 по схеме, приведенной в приложении D API 5CT, в одном квадранте.

Твердость металла определяют как среднеарифметическое значение по результатам трех измерений твердости в каждом из трех радиальных положений (вблизи наружной поверхности, посередине стенки и вблизи внутренней поверхности).

Твердость металла изделий толщиной стенки менее 7,62 мм определяют как среднеарифметическое значение по результатам трех измерений твердости в одном радиальном положении посередине стенки.

3.11 Испытания на ударный изгиб проводят на образцах с концентратором вида «V» в соответствии с ГОСТ 9454.

Испытания проводят на образцах:

– размером 10×10×55 мм при толщине стенки более 11,0 мм;

Инв. № подл. 168	Подп. и дата Иванов 04.09.18	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018				
1	3	00186619-24-18	Иванов	05.09.18					
					19				

4.5 Безопасность труб в процессе эксплуатации обеспечивается:

- структурой металла;
- механическими и технологическими свойствами труб;
- высокой хладостойкостью и коррозионностойкостью металла труб;
- проведением гидроиспытаний, приборной дефектоскопии;
- соблюдением условий эксплуатации насосно-компрессорных в соответствии

с приложением А и требованиями Руководства по эксплуатации труб.

5 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Трубы и муфты не оказывают вредного воздействия на окружающую среду, не причиняют вреда животному и растительному миру при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование и хранение должны соответствовать требованиям ГОСТ 10692.

6.2 Трубы, поставляемые по настоящим техническим условиям изготовлены из сталей легированных хромом, что обуславливает образование атмосферной коррозионной пленки при хранении. Цвет пленки может варьироваться от желтого до ярко красного или бордового в зависимости от условий окружающего воздуха и влажности. Образование атмосферной коррозионной пленки не является браковочным признаком.

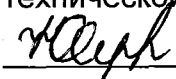
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ, ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие насосно-компрессорных труб, патрубков с муфтами и переводников требованиям настоящих технических условий при выполнении потребителем требований по транспортированию и хранению при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации в соответствии с приложением А.

Экспертиза проведена:

Начальник группы нормативной и

технической документации АО «ПНТЗ»

 Ю.С. Серебренникова

«03» 04 2018 г.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
			04.04.18	168
1				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		00186619-2718	Ю.С. Серебренникова	05.08.18
ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018				
Лист 21				

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

Таблица А1 – Рекомендации по применению марок стали в коррозионных средах

Тип среды	Группа коррозионной стойкости	Граничные условия эксплуатации	Марки стали	Группа прочности
Среды с малым содержанием сероводорода и углекислого газа	S	$pCO_2 \leq 0,1$ атм $pH_2S \leq 0,0035$ атм	Все марки стали	Все группы прочности
Среды со средним содержанием углекислого газа, в т.ч. с малым содержанием сероводорода	C	$pCO_2 < 0,5$ атм $pH_2S < 0,0035$ атм	Все марки стали	Все группы прочности
		$0,5 \leq pCO_2 < 2$ атм $pH_2S < 0,0035$ атм	18Х3МФБ 15Х5МФБ	К-Е N80 тип Q L-80 тип 1
Сероводородные среды со средним содержанием углекислого газа и сероводорода	CS	$pCO_2 < 0,5$ атм $pH_2S \leq 0,1$ атм	18ХМФБ 18Х1МФБ 18Х3МФБ 30ХГМА 32Х1МФ	Все группы прочности
		$0,5 \leq pCO_2 < 2$ атм $pH_2S \leq 0,1$ атм	18Х3МФБ	К-Е N80 тип Q L-80 тип 1
Сероводородные среды с высоким содержанием сероводорода, в т.ч. с малым содержанием углекислого газа	SS	$pCO_2 < 0,5$ атм $pH_2S \geq 0,1$ атм	18ХМФБ 18Х1МФБ	К – Е N80 тип Q L-80 тип 1 C90 тип 1
			30ХГМА 32Х1МФ	Все группы прочности

Примечание Граничные условия эксплуатации приведены ориентировочно, при действии дополнительных осложняющих факторов (ионный состав воды, термобарические условия в скважине, способ добычи и т.д.) агрессивность среды и границы применения типов НКТ могут меняться. С целью учета всех факторов эксплуатации, влияющих на протекающие коррозионные процессы, целесообразно направить запрос изготовителю, на основании которого будет проведен анализ условий эксплуатации и подготовлены рекомендации по наиболее оптимальному выбору марки стали НКТ для повышения надежности эксплуатации труб.

Инв. № подл.	Подп. и дата
168	7.02.18 04.04.18
Инв. № док.	Взам. инв. №
	Инв. № док.

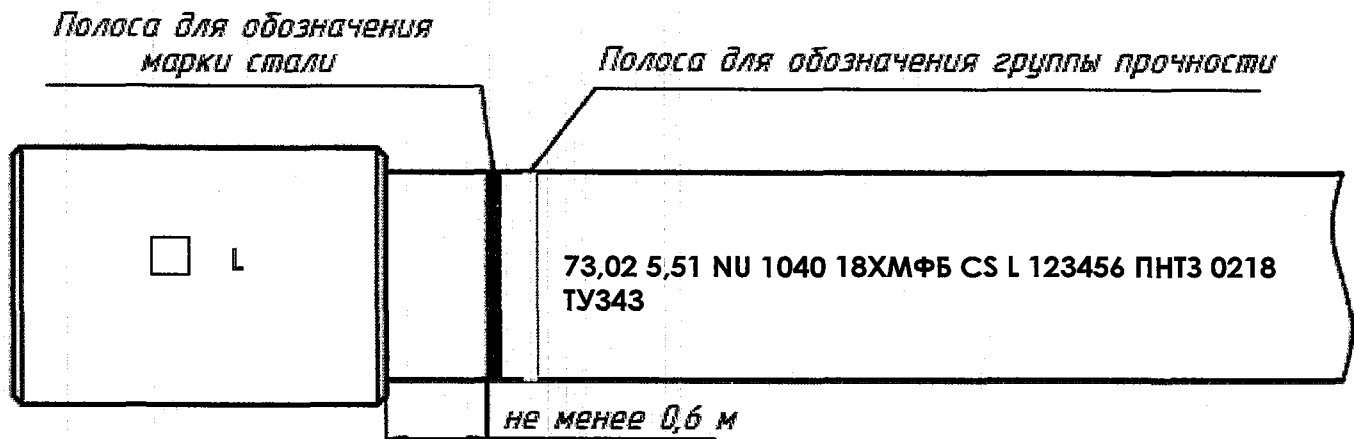
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Таблица Б.1 - Цветовая маркировка насосно-компрессорных труб – цвет и количество полос.

Марка стали	Маркировка для обозначения марки стали (первая полоса от муфты)	Маркировка для обозначения группы прочности (вторая полоса от муфты)						
		К	N80 тип 1 N80 тип Q	Е	L80 тип 1	Л	C90 тип 1	T95 тип 1
30ХГМА	Белая – 1	Зеленая – 1	Синяя – 1	Красная – 1	Желтая – 1	Оранжевая – 1	Белая – 1	Коричневая – 1
32Х1МФ	Серебристая – 1							
18ХМФБ	Синяя – 1							
18Х1МФБ								
18Х3МФБ	Зеленая – 1							
15Х5МФБ	Красная – 1							
15Х5МФБА								



Маркировка муфты (краской или клеймением):

- – место маркировки товарного знака ПНТЗ;
- L – группа прочности (L80 тип 1)*

Маркировка трубы (краской):

- 73,02 – диаметр трубы;
- 5,51 – толщина стенки трубы;
- 1040 – длина трубы;
- NU – вид отделки концов (с невысаженными концами и треугольной резьбой по API);

- 18ХМФБ – марка стали;
- С – группа коррозионной стойкости;
- L – группа прочности (L80 тип 1)*;
- 123456 – номер трубы;
- ПНТЗ – товарный знак или наименование изготовителя;
- 0218 – месяц и две последние цифры года выпуска;
- ТУ343 – условное обозначение настоящих технических условий.

Примечание – *условное обозначение группы прочности в маркировке в соответствии с принятым обозначением по API 5CT или ГОСТ 633.

Рисунок Б.1 – Пример маркировки

Инв. № подл. 168	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018						Лист 23
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Образцы для коррозионных испытаний

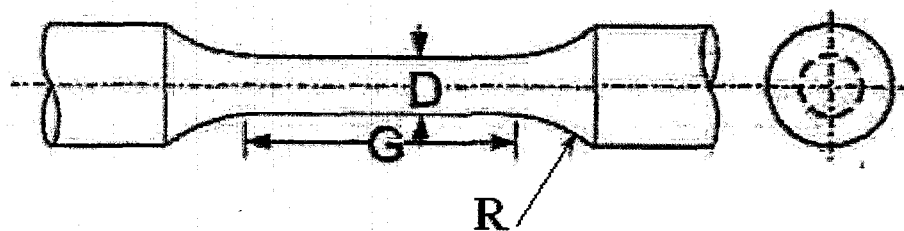


Таблица В.1 – Размеры образца для испытания по методу «А» NACE TM0177
В миллиметрах

Размер	Образец стандартного размера для испытания на растяжение	Образец уменьшенного размера для испытания на растяжение
D	6,35 ±0,13	3,81 ±0,05
G	25,4	15
R(мин.)	15	15

Рисунок В.1 - Размеры и характеристики образцов для испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту NACE TM0177 (метод «А»).

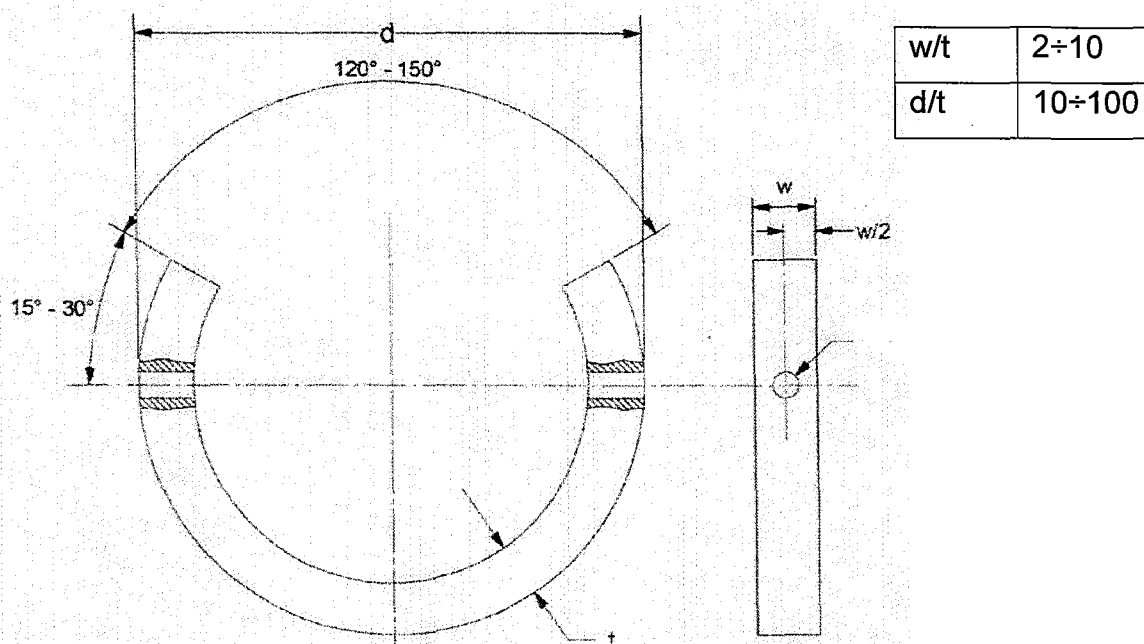


Рисунок В.2 - Размеры и характеристики образцов для испытаний на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по стандарту

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

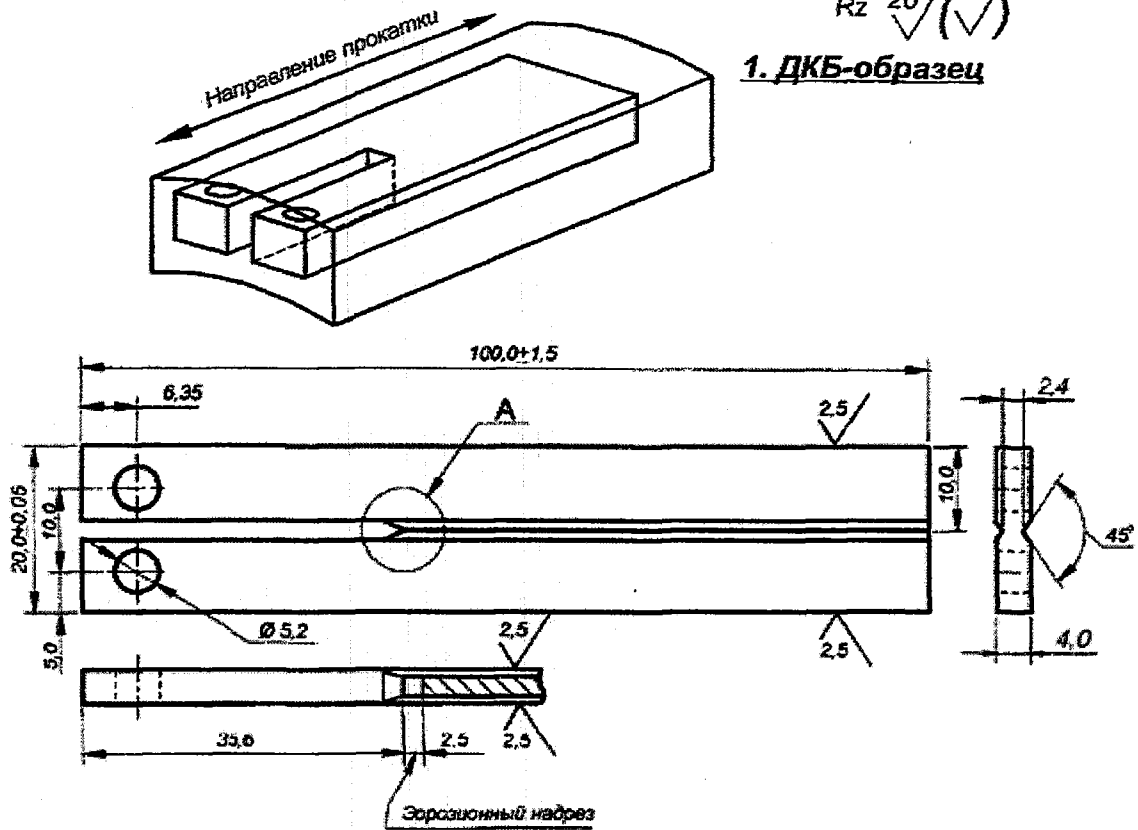
Лист

24

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Rz 20/(✓)

1. ДКБ-образец



2. Клин

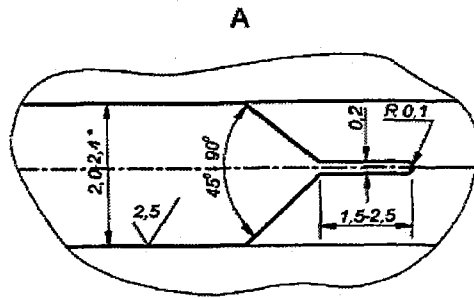
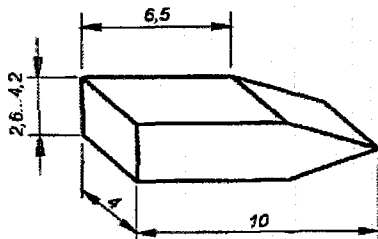


Рисунок В.3 - Размеры нестандартного образца уменьшенного размера для испытания на стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением по методу «Д» NACE TM0177.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

16.8 04.04.18

Приложение Г

(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Г.1 - Ссылочные нормативные документы

Номер и наименование стандарта	Номер пункта технических условий
ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатического фактора»	Вводная часть
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»	Вводная часть
ГОСТ 633-80 «Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия»	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.7, 1.3.1, 1.7.5, 3.2, 3.3, 3.20, табл.10, приложение Б
API Spec.5CT «Спецификация на насосно-компрессорные трубы»	1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.7, 1.7.5, 3.2, 3.3, 3.10, 3.20, табл. 7, табл.10, приложение Б
ТУ 14-159-340-2011 «Трубы стальные бесшовные насосно-компрессорные и муфты к ним с газогерметичным резьбовым соединением «СНТ-VT»	1.1.2, табл. 10
ГОСТ 23979-80 «Переводники для НКТ. Технические условия»	1.1.6
API RP 5A3 «Рекомендуемая методика по многокомпонентным смазкам для резьбы обсадных, насосно-компрессорных, нефтегазопроводных труб и элементов буровых колонн»	1.7.4
ISO 13678 «Нефтяная и газовая промышленность – оценка и тестирование резьбовых соединений для применения с обсадными, насосно-компрессорными и нефтегазопроводными трубами»	1.7.4
API 5B «Технические условия на резьбу, калибры и контроль резьбы обсадных, насосно-компрессорных и нефтепроводных труб»	1.1.2, 1.3.2
ГОСТ 10692-2015 «Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортировка и хранение»	1.9.1, 6.1
NACE TM0177 «Стандартный метод лабораторных испытаний металлов на сопротивление сероводородному растрескиванию под напряжением»	3.7, приложение В
ГОСТ 7565-81 «Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для химического состава»	3.6
ГОСТ 22536.0-87 «Сталь углеродистая и чугуны нелегированные. Общие требования к методам анализа»	3.6
АО НИПЦ «НефтеГазСервис» №966813-006-593377520-2003 «Методика определения скорости общей коррозии»	3.8
ГОСТ 10006-80 «Трубы металлические. Метод испытания на растяжения»	3.9
ASTM A370 «Стандартные методы испытаний и определения для механического испытания стальной продукции»	3.9
ГОСТ 9013-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»	3.10
ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»	3.10
ASTM E140 «Стандартные таблицы пересчета твердости для металлов – Соотношение между значениями твердости по Бринеллю, твердости по Виккерсу, твердости по Роквеллу, поверхностной твердости по Роквеллу, твердости по Кнупу, твердости по склероскопу и твердости по Либу»	3.10
ГОСТ 9454-78 «Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах»	3.11
ГОСТ 4543-2016 «Металлопродукция из конструкционной легированной стали. ТУ»	3.12
ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна»	3.14

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

26

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Окончание таблицы Г.1

Номер и наименование стандарта	Номер пункта технических условий
ГОСТ 5640-68 «Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и лент»	3.15
ГОСТ 1778-70 «Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений»	3.16
ГОСТ 3845-2017 «Трубы металлические. Методы испытания гидравлическим давлением»	3.18
Примечание - Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящего документа следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку	

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168	7.11.2018	-		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018				
				Лист
				27

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Соответствие обозначений резьбовых соединений класса Premium

Таблица Д.1 - Соответствие обозначений резьбовых соединений класса Premium

Старое обозначение	Новое обозначение
ChT-VT	T100
ChT-VTm1	T100NV
ChT-VC	C100
ChT-HT	C100HT
ChT-2T	T230
ChT-2C	C230
tiTTan	C311

Инов. № подлп	Подп. и дата	Инов. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168	04.04.18	—		

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист
28

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
168	04.04.18			

1	Зам	0086619.27-18	05.09.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ТУ 24.20.12.120-343-00186619-2018

Лист

29

АО «ПНТЗ»	Извещение 00186619.27-2018	Обозначение ТУ 24.20.12.120-343- 00186619-2018	Причина Уточнение требований	Код -	Лист 2	Листов 4
ГНТД	Дата выпуска 05.09.18	-	Срок Изм.	-	-	Обозначение ПИ (ДПИ, ПР) -
Указание о заделе	Не использовать					
	-					
	-					
	-					
Изм. 1	Содержание изменения					
✓ 1 Пункт 1.4.1, таблица 5. В химическом составе стали марки 30ХГМА изменить требование к содержанию массовой доли молибдена (Mo) с «0,25-0,40 %» на «0,30-0,40 %» ✓ 2 Пункт 1.4.2 изложить в новой редакции: «1.4.2 Хромовый эквивалент ($Cr_{ЭКВ}$) должен быть, не менее: а) 1,5 % для стали марок 18ХМФБ, 18Х1МФБ, 32Х1МФ; б) 3,0 % для стали марок 18Х3МФБ и 15Х5МФБ; в) 1,4 % для стали марки 30ХГМА. Хромовый эквивалент ($Cr_{ЭКВ}$) вычисляется по формуле (1). $Cr_{ЭКВ} = Cr + 2 \times Mo + 5 \times V + 1,5 \times Nb + 1,5 \times Ti, \quad (1)$ где Cr, Mo, V, Nb, Ti – массовые доли хрома, молибдена, ванадия, ниобия и титана, соответственно %. ✓ 3 Пункт 3.1 дополнить абзацем: «Толщина стенки труб должна быть проконтролирована ультразвуковым методом неразрушающего контроля с охватом 100 % площади, покрываемой автоматической системой контроля»						
Указание о внедрении		-		-		
Применяемость		-		-		
Разослать		-		-		
	Составил	Проверил	Т. контроль	Н. контроль	Утвердил	Пред. заказчика
	Вед. инженер	Нач. группы	Нач. техотдела	Нач. гр. ГНТД	Нач. УТНИиР	-
	Ошурков	Щербаков	Бычков	Сереб- ренникова	Моргунов	-
	Изменения внес		Контрольную копию исправил		05.09.2018	

Извещение	00186619.27-2018	Обозначение ПИ (ДПР, ПР)	-	Лист
Изм.	Содержание изменения			3
1	✓ 4 Пункт 1.5.6 изложить в новой редакции: «1.5.6 Каждая труба должна быть подвергнута испытанию внутренним гидростатическим давлением, рассчитанным по формуле (2). $P = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot \sigma_{T \min} \cdot S}{D} \quad (2)$ где $\sigma_{T \min}$ – минимальный нормируемый предел текучести, МПа; S – номинальная толщина стенки трубы, мм; D – номинальный наружный диаметр трубы, мм. Расчетные значения испытательного давления приведены в таблице 9. Если расчетное давление P превышает 69,0 МПа, испытательное давление принимают равным 69,0 МПа. По требованию потребителя испытательное давление принимают равным расчетному давлению. Для труб, поставляемых без резьбы, испытательное давление ограничивается величиной 19,7 МПа. Время выдержки при полном испытательном давлении должно составлять не менее 10 с.» ✓ 5 Раздел 2 дополнить пунктами 2.8 и 2.9: «2.8 Если при испытании на СКРН по методу А или С (п.15, табл.11) один из трех образцов показал неудовлетворительный результат, допускается проведение повторных испытаний. Если результаты испытаний двух образцов из трех будут неудовлетворительными, партия должна быть забракована. Повторные испытания могут быть проведены на двух дополнительных образцах, отобранных на участке изделия, расположенного рядом с участком отбора образцов для первичных испытаний. Если результаты повторных испытаний хотя бы одного из образцов будут неудовлетворительными, партия должна быть забракована. 2.9 При получении неудовлетворительных результатов испытаний на СКРН по методу Д (п.15, табл.11) допускается проведение повторных испытаний. Повторные испытания могут быть проведены на шести дополнительных образцах, отобранных на участке изделия, расположенного рядом с участком отбора образцов для первичных испытаний. Если среднее арифметическое значение по результатам повторных испытаний всех образцов будет ниже установленных требований, партия должна быть забракована.»			

Извещение	00186619.27-2018	Обозначение ПИ (ДПР, ПР)	-	Лист
Изм.	Содержание изменения			4
1				

✓ 6 Пункт 3.7, последний абзац изложить в новой редакции:

«Величину критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) определяют по методу «Д» как среднее арифметическое значение по результатам испытаний трех образцов. Испытания проводят на стандартных полноразмерных образцах в соответствии с NACE TM 0177. На одном образце допускается снижение величины критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) на 10 % от установленных требований при условии, что среднее арифметическое значение по результатам испытаний всех образцов будет удовлетворять требованиям таблицы 8.

Если толщина стенки изделия не позволяет изготовить стандартный полноразмерный образец, испытания проводят на нестандартных образцах уменьшенного размера (рис.В.3, Приложение В). Если толщина стенки изделия не позволяет изготовить нестандартный образец уменьшенного размера в соответствии с рис.В.3 (Приложение В), испытание не проводят. При испытании нестандартных образцов уменьшенного размера допускается снижение величины критической интенсивности напряжений в вершине коррозионной трещины (K_{Issc}) на отдельных образцах на 20 % от установленных требований при условии, что среднее арифметическое значение по результатам испытаний всех образцов будет удовлетворять требованиям таблицы 8.»