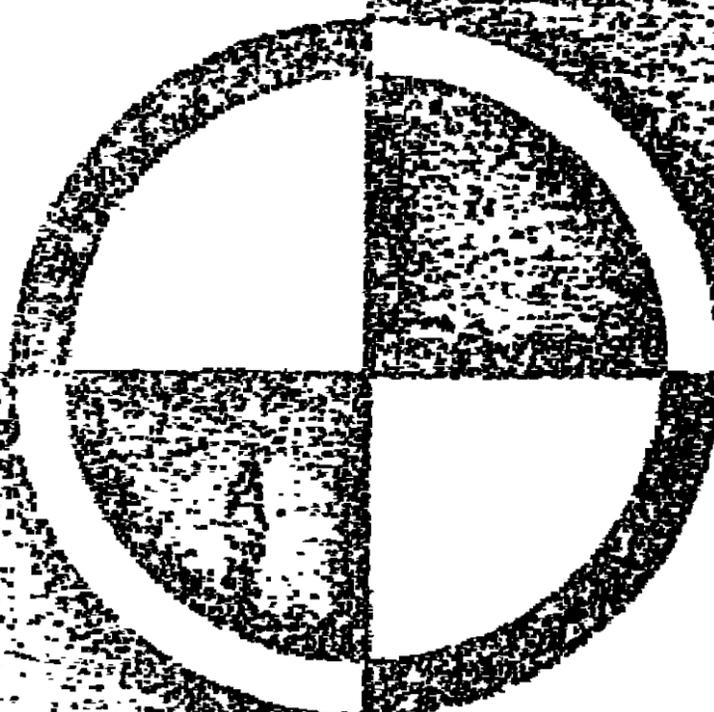




А.С. ВНИИТНЕФТЬ



ИНСТРУКЦИЯ

ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НАСОСНО -

КОМПРЕССОРНЫХ

ТРУБ.

САМАРА 1995 Г.

ИД 39 - 130 - 93

**Министерство топлива и энергетики РФ
ГН"Роснефть"**

**АО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПРАЧЕЛЮЗКИ ПУБ
(НИИТКнефть)**

**ИНСТРУКЦИЯ
по эксплуатации насосно-компрессорных труб
РД 39-136-95**

января 1995

**Руководный документ разработан
Научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации
металлопрывисковых групп**

Директор института: В.Ф.Олавлышев

Составители: А.А.Джавадян, С.А.Сабирзянов, Н.Д.Черкасов.

**Согласован с главными технологами
Департамента по науке и технике
В.И.Фроловым и И.С. Макушакином**

**Утвержден Директором департамента по науке и технике
А.А.Джавадяном 15 февраля 1995г.**

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ
РД 39-136-95.****Взамен РД 39-У17014-217-86**

Срок введения установлен с 01.07.95.**Срок действия до**

Настоящая инструкция содержит основные технические данные отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб (НКТ).

В Руководящем документе приведены условия приема, поставки, хранения и эксплуатации НКТ, приведено оборудование, применяемое при спуско-подъемных операциях в процессе ремонта скважин, а также описаны причины аварий и порядок их расследования.

Приводятся справочный материал по геометрическим, массовым (весовым) и прочностным характеристикам всего ассортимента труб отечественного и зарубежного производства, их маркировка.

Руководящий документ предназначен для нефтегазодобывающих предприятий, осуществляющих эксплуатацию НКТ.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И СОРТАМЕНТ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

1.1 Трубы отечественного производства

1.1.1 Насосно-компрессорные трубы, применяемые для эксплуатации и ремонта нефтяных, газовых, магистральных и водозаборных скважин изготавливаются в соответствии с действующей нормативно-технической документацией представленной в Приложении 3Б.

Основные и изготавливаемые отечественными заводами сортамент труб представлен в Приложении 1.

Примеры условных обозначений:

Трубы из стали группы прочности Е, с условным диаметром 60 мм, с толщиной стенки 5 мм и муфты к ним:

60 x 5 - Е ГОСТ 633-

для гладких труб;

60-Е ГОСТ 633-

для муфт к этим трубам;

В-60x5 - Е ГОСТ 633-

для труб с высавенными наружу концами;

В-60-Е ГОСТ 633-

для муфт к этим трубам;

НKM-60x5-Е ГОСТ 633-

для гладких высокогерметичных труб;

НKM-60-Е ГОСТ 633-

для муфт к этим трубам;

НКВ-60x5-Е ГОСТ 633-

для труб безмуфтовых с высавенными наружу концами;

60x5-ТУК-Е ГОСТ 633-

для гладких труб с термоупрочненными концами.

1.1.2 Геометрические характеристики НКТ, изготавливаемые по ТУ, соответствуют требованиям ГОСТ 633-

Стандарт предусматривает изготовление труб по точности и качеству двух исполнений (А и Б).

Размеры и масса труб и муфт к ним должны соответствовать: для гладких труб на рис. 1 и в табл. 1, для труб с высавенными наружу концами на рис. 2 и в табл. 2, для гладких высокогерметичных труб и муфт к ним (НKM) на рис. 3 и в табл. 3, для безмуфтовых труб с высавенными наружу концами (НКВ) на рис. 4 и в табл. 4.

1.1.3. Трубы всех типов исполнения А должны изготавливаться

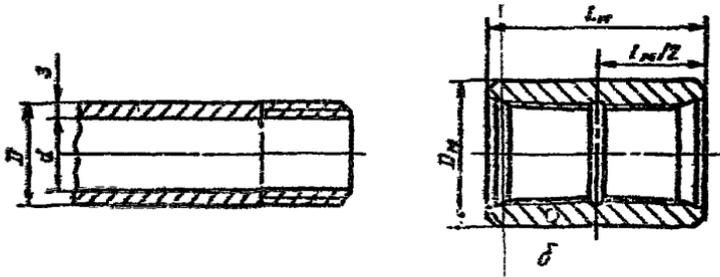


Рис. 1. Плоская масляно-компрессорная труба (а) и муфта к ней (б) по ГОСТ 633-

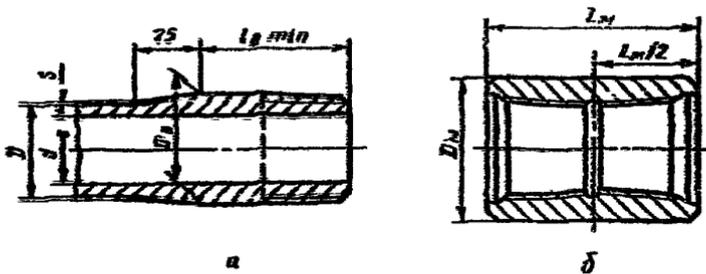


Рис. 2. Масляно-компрессорная труба с chamferными наружу концами (а) и муфта к ней (б) по ГОСТ 633-

Е

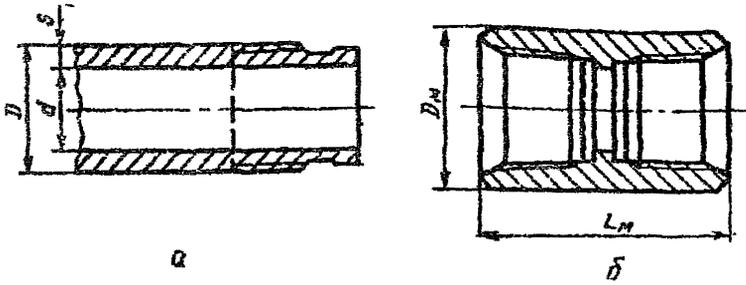


Рис. 3. Насосно-компрессорная труба (а) и муфта (б) типа НКМ по ГОСТ 633-

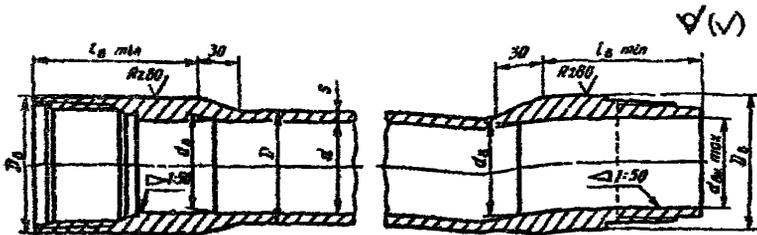


Рис. 4. Насосно-компрессорная труба типа НКБ по ГОСТ 633-

Таблица I

Трубы гладкие и муфты к ним по ГОСТ 633-

Условный диаметр трубы	Т р у б а				М у ф т а		
	Наружный диаметр, D	Толщина стенки, S	Внутренний диаметр, d	масса 1 м трубы, кг	Наружный диаметр, D_m	Длина, L_m	масса, кг
33	33,4	3,5	26,4	2,6	42,2	84	0,4
42	42,2	3,5	35,2	3,3	52,2	90	0,6
48	48,3	4,0	40,3	4,4	55,9	96	0,5
60	60,3	5,0	50,3	6,8	73,0	110	1,3
73	73,0	5,5	62,0	9,2	88,9	132	2,4
73	73,0	7,0	59,0	11,4	88,9	132	2,4
89	88,9	6,5	75,9	13,2	108,0	146	3,6
102	101,6	6,5	88,6	15,2	120,8	150	4,5
114	114,3	7,0	100,3	18,5	132,1	156	5,1

Трубы с выточными наружу концами и муфты к ним по ГОСТ 633-51

Таблица 2

Диаметр трубы	Труба							Муфта		
	Наружн. диаметр, D	Толщина стенки, S	Внутренн. диаметр d	Наружн. диаметр высшей части, D _в	Длина высшей части, ℓ, мм.	Масса 1 м длин- ной тру- бы, кг	Увеличен- ная масса трубы вследств. высшей концов, кг	Наружн. диаметр, D _м	Длина, L _м	Масса, кг
27	26,7	3,0	20,7	33,4	40,0	1,8	0,1	42,2	84,0	0,4
33	33,4	3,5	26,4	37,3	45,0	2,6	0,1	48,3	90,0	0,5
42	42,2	3,5	35,2	46,0	51,0	3,3	0,2	55,9	96,0	0,7
48	48,3	4,0	40,3	53,2	57,0	4,4	0,4	63,5	100,0	0,8
60	60,3	5,0	50,3	65,9	69,0	6,6	0,7	77,8	126,0	1,5
73	73,0	6,5	62,0	78,6	95,0	9,2	0,9	93,2	134,0	2,8
73	73,0	7,0	59,0	78,6	95,0	11,4	0,9	93,2	134,0	2,8
89	88,9	6,5	75,9	95,2	102,0	13,2	1,3	114,3	146,0	4,2
89	88,9	8,0	72,9	95,2	102,0	16,0	1,3	114,3	146,0	4,2
102	101,6	6,5	88,6	108,0	102,0	15,2	1,4	127,0	154,0	5,0
114	114,3	7,0	100,3	120,6	108,0	18,5	1,6	141,3	160,0	6,9

Примечание: На внутренней полость трубы на расстоянии (ℓ + 25) мм от торца допускается технологическая коррозия не более 1:50.

Таблица 3

Трубы гладкие вискозиметрические и муфты к ним НКМ по ГОСТ 533-

Условный диаметр трубы	Труба				Муфта		
	Наружный диаметр, D	Толщина стенки, S	Внутренний диаметр, d	Масса 1 м, кг	Наружный диаметр, D _м	Длина, L _м	Масса, кг
60	60,3	5,0	50,3	6,8	73,0	135	1,8
73	73,0	5,5	62,0	9,2	88,9	135	2,5
73	73,0	7,0	59,0	11,4	88,9	135	2,5
89	88,9	6,5	75,9	13,2	108,0	155	4,1
89	88,9	8,0	72,9	16,0	108,0	155	4,1
102	101,6	6,5	88,6	15,2	120,6	155	5,1
114	114,3	7,0	100,3	18,5	132,1	205	7,4

Таблица 4

Трубы безмуфтовые с вырезанными наружу концами ЕКБ по ГОСТ 833-

Условный диаметр трубы	Наружный диаметр, D	Толщина стенки, S	Внутренний диаметр, d	Наружный диаметр вырезан. части, D ₂ (пред. отклон. ±0,5)	Внутренний диаметр в плоскости торца напильн. конца, D ₀ мм	Внутренний диаметр вырезан. части, d ₀	Длина вырезанной части, l, мм	Масса 1 м гладкой трубы, кг	Увеличен. массы трубы вследствие вырезан. обож. концов, кг
60	60,3	5,0	50,3	71	53,5	46,3	95	6,8	1,8
73	73,0	5,5	62,0	84	65,5	60,0	100	9,2	2,2
73	73,0	7,0	59,0	86	63,0	57,0	100	11,4	2,6
89	88,9	6,5	75,9	102	79,5	73,9	100	13,2	3,2
89	88,9	8,0	72,9	104	77,0	70,9	100	16,0	3,7
102	101,6	6,5	88,6	116	92,0	86,6	100	15,2	4,0
114	114,3	7,0	100,3	130	104,0	98,3	100	18,5	4,8

Таблица 5

Механические характеристики материалов насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-

Наименование показателя	Норма механических свойств для стали гр. прочности						
	Д		К	Б	Л	М	Р
	Исполнение						
А	Б						
Временное сопротивление σ_b , не менее МПа (кгс/мм ²)	655 (66,8)	638 (65,0)	687 (70,0)	689 (70,3)	758 (77,3)	823 (83,9)	1000 (101,9)
Предел текучести σ_T не менее МПа (кгс/мм ²)	379 (38,7)	373 (38,0)	491 (50,0)	552 (56,2)	654 (66,8)	724 (73,8)	930 (94,9)
не более, МПа (кгс/мм ²)	552 (56,2)	-	-	758 (77,3)	862 (87,9)	921 (93,9)	1137 (116,0)
Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	14,3	16,0	12,0	13,0	12,3	11,3	9,5

Примечание: Для труб из стали группы прочности Д исполнения Б максимальное значение предела текучести не ограничено.

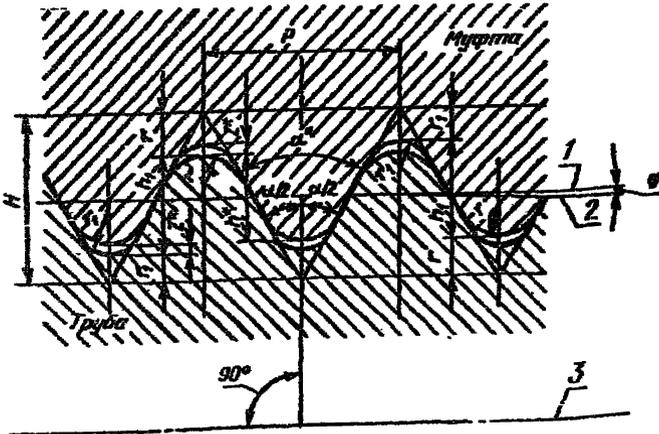


Рис. 5. Профиль резьбы насосно-компрессорных труб и муфт в мм по ГОСТ 633 -

1 - линия, параллельная оси резьбы; 2 - линия среднего диаметра резьбы; 3 - ось резьбы.

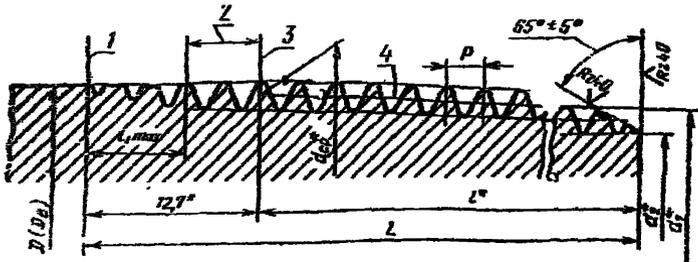


Рис. 6. Резьба насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633 -

1 - конец обода резьбы; 2 - нитки со срезанными вершинами; 3 - основная плоскость; 4 - линия среднего диаметра резьбы.

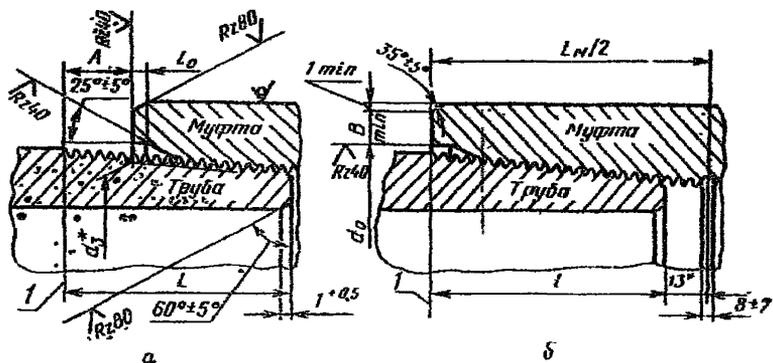


Рис. 7. Резьбовое соединение насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633 - сваренных вручную (а) и на станке (б).

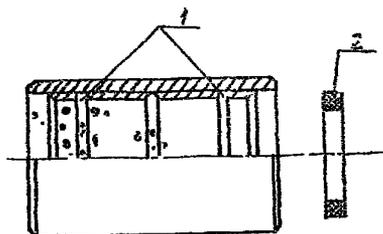


Рис. 8. Муфта с узлом уплотнения из полимерного материала:
1 - проточки под тефлоновые кольца; 2 - тефлоновое кольцо.

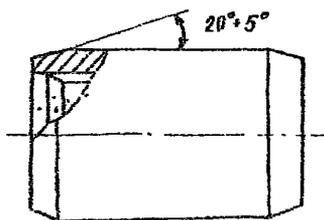


Рис. 9. Муфта с улучшенной ходимостью.

Таблица 6

Размеры профиля резьбы труб и муфт по ГОСТ 633-

Параметры резьбы	Число ниток на длине 25,4 мм	
	10	8
Шаг резьбы P	2,540	3,175
Высота исходного профиля, H^*	2,200	2,750
Высота профиля, h ,	$1,412^{+0,05}_{-0,10}$	$1,810^{+0,05}_{-0,10}$
Рабочая высота профиля, h^*	1,336	1,734
Угол профиля, α^*	60°	
Радиус закругления: вершины профиля, r .	$0,432^{+0,045}$	$0,508^{+0,045}$
впадины профиля, r_1 .	$0,356_{-0,045}$	$0,432_{-0,045}$
Угол наклона стороны профиля, $\alpha/2$.	30° ± 1°	
Зазор, Z^*	0,076	
Угол наклона, φ	1°47'24"	
Конусность, $2 tg \varphi$.	1 : 16	

* Размеры для справок

Таблица 7

Различные соединения гладких труб в муфте и нипи

Условный диаметр трубы	Внутренний диаметр трубы, D	Шаг резьбы P	Средний диаметр резьбы в основной плоскости, d_{cp}	Диаметры резьбы в плоскости торца трубы		Длина резьбы трубы			Внутренний диаметр резьбы в плоскости торца муфты, d_1	Диаметр цилинд. выточки муфты (пред. отклон. $\pm 0,5$), d_0	Глубина выточки муфты (пред. отклон. $\pm 0,5$), e_0	Внутренний диаметр плоскости торца муфты, B_{min}	Расстояние от торца муфты до начала обода резьбы на трубе при соединении (вместо А)	
				Внешний, d_1	Внутренний, d_2	Общая (до конца обода), L		Свист l_{max}						
						Внешняя, l_1	Внутренняя, l_2							
33	33,4		32,065	32,382	29,866	29		16,3		31,210	36,0			
42	42,2		40,828	40,948	38,134	32		19,2		39,973	43,6			
48	48,3	2,54	46,924	46,866	44,042	35	22,5	22,2		46,069	49,8	6,0		6,0
60	60,3		58,989	58,494	55,670	42		29,5		58,134	61,9			4,0
73	73,0		71,608	70,608	67,682	53		40,2		70,834	74,6			5,5
89	88,9		87,584	86,944	83,120	60		47,2		86,708	90,6			6,5
102	101,6	3,175	99,866	98,616	94,890	62	21,2	49,2	10	96,519	103,2	8,5		6,5
114	114,2		112,566	111,081	107,431	66		52,2		111,219	116,9			6,0

Таблица 6

Размеры соединенной трубы с вырезанными концами и муфты к ним

мм

№ п/п	Диаметр резьбы P	Средний диаметр резьбы в основной плоскости, d_{cp}	Диаметры резьбы в плоскости торца трубы		Длина резьбы трубы			Внутр. диаметр резьбы в плоскости торца муфты, d_3	Диаметр цилиндрической муфты (пред. отклон. $+0,8$), d_0	Глубина выточки муфты (пред. отклон. $+1,5$ $-0,5$) l_0	Ширина торцевой плоскости муфты, S_{min}	Расстояние от торца муфты до конца резьбы в трубе при соединении (вместе) A
			Наружные, d_1	Внутренние, d_2	Полная (до конца резьбы), L	Предел отклон.	до основной плоскости (с полем профилем), l					
27	33,4	32,065	32,363	29,568	29		16,3	31,210	35,0		2,0	
32	37,3	35,970	36,100	33,276	32	$\pm 2,5$	19,3	35,115	38,9	8,0	3,0	5,0
42	48,0	44,701	44,643	41,879	35		22,3	43,846	47,6		2,5	
42	53,2	51,845	51,662	48,833	37		24,3	50,990	54,8		2,5	
60	65,9	64,148	63,551	59,931	50		37,3	62,801	67,5		3,5	
73	78,6	76,848	76,601	72,381	54		41,3	75,501	80,2		4,5	
89	95,2	93,516	92,294	88,674	60	$\pm 3,2$	47,3	92,159	96,9	10,0	6,5	6,5
102	108,0	106,216	104,744	101,124	64		51,3	104,869	109,6		6,5	
114	120,6	118,918	117,256	113,636	67		54,3	117,589	122,3		7,5	

Трубы всех типов исполнения Б должны изготавливаться двух групп diam:

1-ая группа - от 5,5 до 8,5 м;

2-ая группа - свыше 8,5 до 10,0 м.

1.1.4. Трубы и муфты должны изготавливаться из стали одной и той же группы прочности. Механические характеристики материалов приведены в табл. 5.

1.1.5. Технические требования к трубам и муфтам к ним приведены в ГОСТе 633-

1.1.6. Все трубы, кроме труб типа НКБ, снабжаются муфтами, различаемыми на один из концов трубы. Перед соединением труб с муфтами на заводе изготовителе их резьбу некрывает смазкой для обеспечения герметичности резьбового соединения и предотвращения задиры и коррозии.

С целью предохранения от коррозии наружную поверхность труб и муфт окрашивают.

По требованию потребителя трубы исполнения А должны изготавливаться с защитными покрытиями внутренней поверхности, предотвращающими отложения парафина и коррозию.

1.1.7. В процессе изготовления трубы подвергаются испытанию на сплюснение и внутреннему гидравлическому давлению, величина которого приведены в Приложении 5.

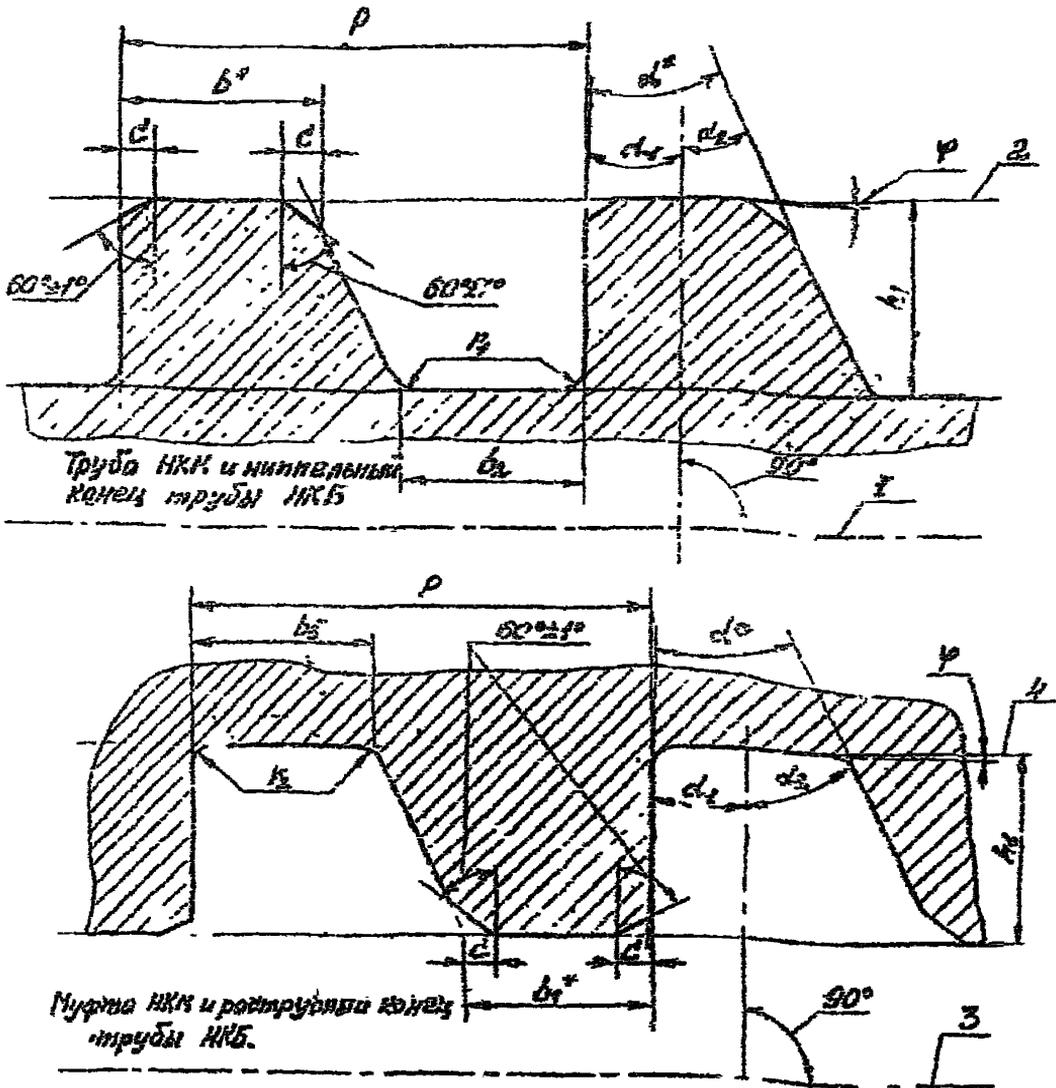
1.1.8. Основные параметры и размеры резьбовых соединений труб гладкой и с муфтовыми наружу концами и муфт к ним должны соответствовать указанным на рис. 5, 6 и 7 и в табл. 6, 7 и 8.

1.1.9. Предельные отклонения от номинальных размеров резьбы должны соответствовать указанным в табл. 9.

Размеры, мм

Таблица 9

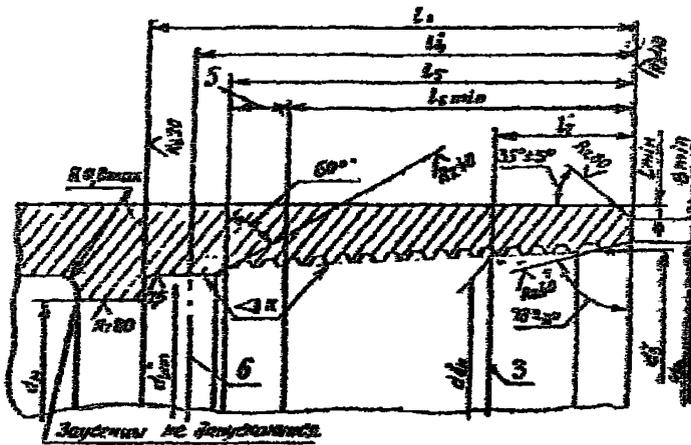
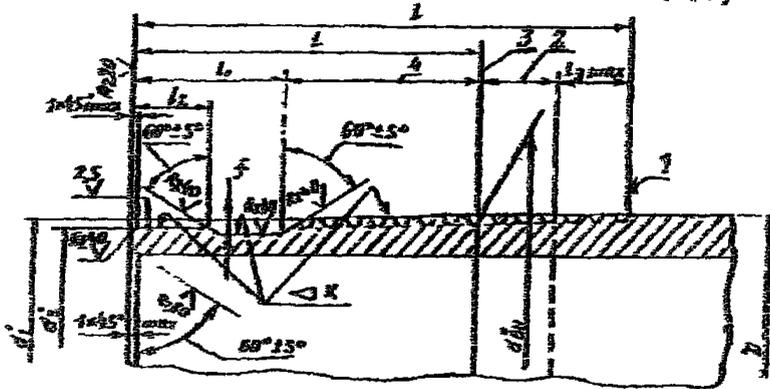
Предельные отклонения			
шаг резьбы		конусности резьбы	
на длине 25,4	на всей длине резьбы с полным профилем	трубы	муфты
$\pm 0,075$	$\pm 0,120$	+0,36 -0,22	+0,22 -0,36



* Размеры для справок.

1-ось резьбы трубы НКН и непилельного конца трубы НКБ;
 2-линия параллельная оси резьбы трубы НКБ; 3-ось резьбы
 муфты НКН и раструбного конца трубы НКБ; 4-линия, параллельная
 оси резьбы муфты НКН и раструбного конца трубы НКБ.

Р И С. 10



0

Размеры для справок

- 1-конец сбегов резьбы; 2-нитки со срезанными вершинами;
- 3-основная плоскость; 4-длина резьбы с полкой профиля;
- 5-сбег резьбы; 6-расчетная плоскость.

Р И С . 12

1.1.10. Основные параметры и размеры соединений гладких высокогерметичных труб и муфт к ним - НКМ должны соответствовать указанным на рис. 10, 11 и 12 и в табл. 10, 11 и 12.

1.1.11. Формы и размеры профиля резьбы труб с условным диаметром от 60 до 102 мм и муфт к ним должны соответствовать указанным на рис. 10 и в табл. 10, а для труб с условным диаметром 114 мм и муфт к ним на рис. 11 и табл. 10.

Таблица 10

Размеры, мм.		
Параметры резьбы.	Размеры профиля резьбы.	
	Для труб НКМ с условным диаметром от 60 до 102 мм и муфт к ним и труб НКБ всех диаметров.	Для труб НКМ с условным диаметром 114 мм и муфт к ним.
Шаг резьбы Р	4,232	5,080
Высота профиля: h_1		
наружная резьба	$1,20^{+0,05}$	$1,60^{+0,03}$
внутренняя резьба	$1,30^{+0,05}$	$1,60^{+0,03}$
Угол профиля α	33°	33°
Угол наклона стороны профиля:		
α_1	$30^\circ \pm 1^\circ$	$30^\circ \pm 1^\circ$
α_2	$30^\circ \pm 1^\circ$	$10^\circ \pm 1^\circ$
Радиус округления профиля:		
r	-	$0,20^{+0,05}$
r_1	$0,20_{-0,05}$	$0,20_{-0,05}$
r_2	$0,25_{-0,05}$	-
r_3	-	$0,80^{+0,05}$
r_4	-	$0,80^{+0,05}$
Ширина фаски С	$0,30^{+0,05}$	-
Ширина вершины профиля		
δ	1,659	2,29
δ_1	1,600	2,29
Ширина впадины профиля: δ_2	$1,800^{+0,05}$	$2,43^{+0,05}$
δ_3	$1,794^{+0,05}$	$2,43^{+0,05}$
Угол наклона φ	$2^\circ 23' 09''$	$1^\circ 47' 24''$
Конусность $2 \text{ tg } \varphi$	1:12	1:16

Таблица II

Соединения гладких высокогерметичных труб - НКМ

Условный диаметр	Наружный диаметр, D.	Конусность К	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости $d_{вн}$	Наружный диаметр резьбы в плоскости торца, d_1	мм		Расстояние от торца до конца обода резьбы, (пред. отклон. -I)	Расстояние от торца до основной плоскости, e	Расст. от торца до начала резьбы, e_1 (пред. отклон. -I)	Длина уплотн. конического пояса, e_2 (пред. отклон. -I)	Обод резьбы, $e_3 \max$	Глубина канавки, f (пред. отклон. +0,25)
					Диаметр уплотнит коничесок пояса в плоскости торца, d_2	Диаметр резьбы в плоскости торца, d_2						
60	60,3		57,925	56,575	54,175	65	45					
73	73,0	1:12	70,625	69,275	66,875	65	45	20	10	8	1,6	
89	88,9		86,500	84,317	81,917	75	55					
102	101,6		99,200	97,017	94,617	75	55					
114	114,3	1:16	111,100	110,175	106,375	98	66	29	14	10	2,0	

Примечания:

1. Концом обода резьбы считается конец стороны впадины непрерывно исчезающей нитки, наиболее удаленный от торца трубы.
2. Минимальная толщина стенки уплотнительного конического пояса в плоскости торца трубы должна быть равна соответственно не менее 1,5 мм - для труб с толщиной стенки 3,0 и 5,5 мм, 2,0 мм - для труб с толщиной стенки 6,5 и 7 мм.

Таблица 12

Соединения муфт к гладким высокогерметичным трубам - НКМ

Условн. диаме- тр	Конус- ность K	Внутрен. диаметр резьбы в основн. плоскости, $d_{вн}$	Внутрен. диаметр резьбы в плоскости торца, d_3	мм		Внутр. диам. d_m (пред. откл. $\pm 0,5$)	Расстоян- ие от торца до угор- ного углубле- ния, e_1 (пред. откл. $+1,0$)	Расст. от торца до рабоч. плоск. e_4	Длина резьбы конуса e_2 (пред. откл. $-1,0$)	Длина резьбы в пол- ном профи- лях e_6 мм	Расстоян- ие от тор- ца до основн. плоск. e_7	Ширин- а на торце плос- кости $B_{тор}$
				Диаметр уплотнит. коническ. рабочей в рабочей плоскости $d_{упл}$	Диаметр фаски в плоск. торца, d_1 (пред. отклон) $+1,0$							
60	1:12	57,925	59,225	54,475	62,5	50	63	57	53	48	15,6	3,5
73		70,625	71,875	67,125	75,0	60	63	57	53	48	15,0	5,0
89		86,500	87,700	82,117	91,0	74	73	67	63	58	14,4	6,5
102		99,200	100,350	94,767	104,0	88	73	67	63	58	13,8	6,0
114	1:16	111,100	112,475	106,425	116,5	100	96	88	82	72	22,0	5,6

Примечание: Конец обреза резьбы может находиться на фаске, расположенной между резьбой и уплотнительной конической рабочей для труб с условным диаметром 114 мм.

I.I.12. Предельные отклонения от номинальных размеров резьбы должны соответствовать указанным в табл. I3.

I.I.13. Предельные отклонения конусности на всей длине уплотнительного конического пояса труб и уплотнительной конической расточки муфт должны быть равны соответственно $\pm 0,03$ и $+0,06$.

Таблица I3

Размеры, мм

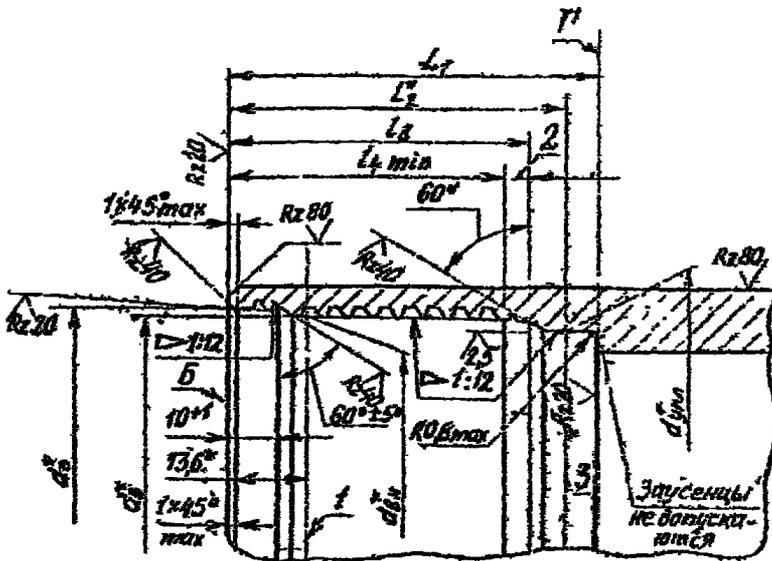
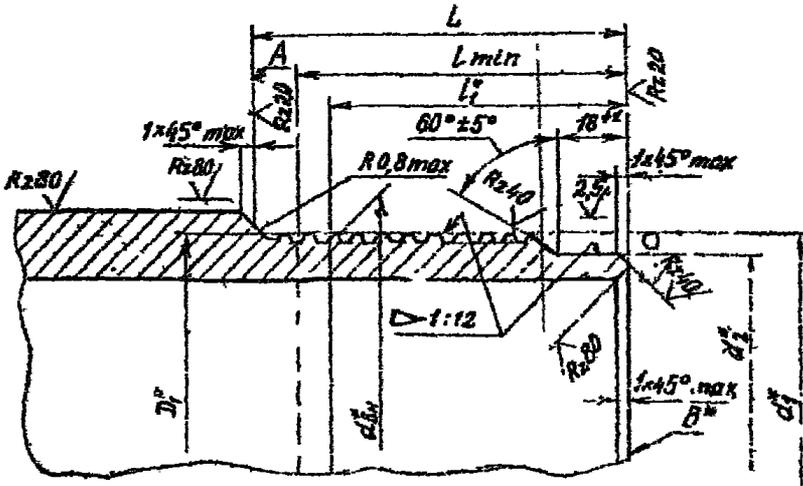
Исполнение	Шаг резьбы	Предельные отклонения			
		шага резьбы		конусности резьбы	
		на длине 25,4 мм	на всей длине резьбы с полным профилем	наружной	внутренней
А и Б	4,232	$\pm 0,04$	$\pm 0,08$	+0,15	-0,15
А	5,08	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$	+0,15	-0,15
Б				+0,30	+0,20
				-0,20	-0,30

I.I.14. Торцы труб и внутренние упорные уступы муфт должны быть перпендикулярны к оси резьбы. Предельное отклонение от перпендикулярности - 0,06 мм.

Предельное отклонение от плоскостности на ширине упорных поверхностей труб - 0,06 мм.

Предельное отклонение от соосности резьб и уплотнительных поверхностей - 0,04 мм.

I.I.15. Основные параметры и размеры соединений безмуфтовых труб с высаженными наружу концами - НКБ должны соответствовать указанным на рис. 10 и 13, и табл. 10, 14 и 15.



* Размеры для справок

1-основная плоскость; 2-сдел резьбы; 3-расчетная плоскость

Р И С. 13.

1.1.16. Форма и размеры профиля резьбы напильного и разтрубного концов труб должны соответствовать указанным на рис. 10 и в табл. 10.

Таблица 14
Соединения напильного конца безмуфтовых труб с
высаженными наружу концами - НКБ

мм

Условный диаметр трубы	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости, d_{2H}	Наружный диаметр большого основания резьбы конуса, D_1	Наружный диаметр резьбы в плоскости торца, d_1	Диаметр уплотнительного конического пояса в плоскости торца d_2	Расстояние от торца до упорного уступа на $A/4$ (пред. откл. +0,5)	Расстояние от торца до начала резьбы l_{min}	Расстояние от торца до основной плоскости e_1
60	62,267	66	60,167	57,167	70	62	54
73	75,267	79	72,750	69,750	75	67	59
89	91,267	95	88,750	85,750	75	67	59
102	104,267	108	101,750	98,750	75	67	59
114	117,267	121	114,750	111,750	75	67	59

Таблица 15
Соединения раструбного конца безмуфтовых труб с
высоженными наружу концами - НКБ

мм

Условный диаметр трубы	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости торца, $d_{вн}$	Внутренний диаметр резьбы в плоскости торца, d_3	Диаметр уплотнительной конической расточки в расчетной плоскости, $d_{упл}$	Диаметр конической выточки в плоскости торца, d_0	Расстояние от торца до плоскости торца до раструпного выступа, Г (пред. отклон. -0,5) l_1	Расстояние от торца до расчетной плоскости, l_2	Длина резьбового конуса (пред. отклон. $\pm 0,5$) l_3	Длина резьбы по наружному профилю $l_4 \text{ min}$
60	62,267	63,4	57,30	65,8	70	66	60	56
73	75,267	76,4	69,80	78,8	75	72	65	61
89	91,267	92,4	85,80	94,8	75	72	65	61
102	104,267	105,4	98,80	107,8	75	72	65	61
114	117,267	118,4	111,80	120,8	75	72	65	61

Примечания. Конец обода резьбы может находиться на фаске, расположенной между резьбой и уплотнительной конической расточкой.

I.1.17. Предельные отклонения конусности на всей длине уплотнительной конической расточки раструба конца трубы и уплотнительного конического пояса внешнего конца трубы должны быть соответственно $+0,06$ и $\pm 0,03$.

I.1.18. Упорные поверхности А, Б, В и Г (см. рис. 13) должны быть перпендикулярны к оси резьбы. Предельное отклонение от перпендикулярности — $0,06$ мм.

Предельное отклонение от плоскостности на ширине упорных поверхностей труб — $0,06$ мм.

Предельное отклонение от соосности резьбы и уплотнительных поверхностей — $0,04$ мм.

I.1.19. Не допускается разность в плоскости торцов Б и В более 1 мм.

I.1.20. Ширина упорных поверхностей А и Г должна быть не менее указанной в табл. 16.

Таблица 16

Условный диаметр труб	Толщина стенки	Минимальная ширина упорных поверхностей	
		А	Г
60	5,0	1,75	2,00
73	5,5	1,75	2,25
	7,0	2,25	3,50
89	6,5	2,75	3,25
	7,0	3,75	4,50
102	6,5	3,25	3,50
114	7,0	3,75	4,00

1.2. Трубы зарубежного производства (импорт)

1.2.1. Насосно-компрессорные трубы, поставляемые в РФ из-за рубежа, изготавливаются в соответствии со стандартами Американского нефтяного института (АНИ) и по техническим условиям фирм - изготовителей труб.

1.2.2. Геометрические, прочностные и эксплуатационные характеристики зарубежных труб приведены в Прилож. 7-32, в стандартах АНИ и ТУ фирм-поставщиков.

1.2.3. Насосно-компрессорные трубы изготавливаются по стандартам:

- 5A. АНИ из стали группы прочности N-40; J-55; N-80;
- 5AC АНИ из стали группы прочности C-75; L-80; C-95;
- 5AX АНИ из стали группы прочности P-105;
- API Spec. 5CT. Технические условия на обсадные и насосно-компрессорные трубы.

1.2.4. По API Spec. 5AC выпускаются насосно-компрессорные трубы, предназначенные для использования в скважинах с повышенным содержанием сероводорода и углекислого газа, а также в условиях низких температур.

1.2.5. В технических условиях АНИ введено кодирование прочности материала труб с помощью букв латинского алфавита и двух или трехзначного числа.

Число в обозначении группы прочности показывает значение предела текучести в тысячах фунтов на квадратный дюйм.

Обозначение прочности материала труб по стандартам АНИ приведено в табл. 17.

Таблица 17

Обозначение техниче- ских условий АБН	Группа прочности (марка стали)	Обозначение в маркировке
API Spec 5A	H-40	H
	J-55	J
	N-80	N
API Spec 5AX	P-105	P
API Spec 5AC	C-75 тип I	C-75-I
	тип 2	C-75-2
	тип 3	C-75-3
	C-75, 9C _n	C-75, 9C _n
	C-75, 13C _n	C-75, 13C _n
	C-90, тип I	C-90-I
	тип 2	C-90-2
	L-80	L-80
	L-80, 9C _n	L-80, 9C _n
	L-80, 13C _n	L-80, 13C _n

1.2.6. Если имеется тип стали, то он маркируется цифрой после обозначения группы прочности или цифрами, характеризующими содержание хрома в процентах (например L-80, 9C_n).

1.2.7. Насосно-компрессорные трубы по стандартам АБН изготавливаются с муфтовыми резьбовыми соединениями гладкие и с вращаемыми наружу концами и муфты к ним, а также с безмуфтовыми резьбовыми соединениями.

На трубах нарезают резьбу треугольного профиля которая соответствует резьбе труб изготовленных по ГОСТ 633-

1.2.8. Трубы по технической документации формы и муфты к ним изготавливаются из стандартизованных марок сталей (см. табл. 17) механические свойства которых по стандартам АБН приведены в табл. 18. Химический состав сталей приведен в табл. 19.

1.2.9. Составы, характеристики насосно-компрессорных труб гладких и с вращаемыми наружу концами и муфты к ним приведены в табл. 20-23.

1.2.10. Размеры резьбы профиля насосно-компрессорных труб по АБН приведены в табл. 24 и на рис. 14-17.

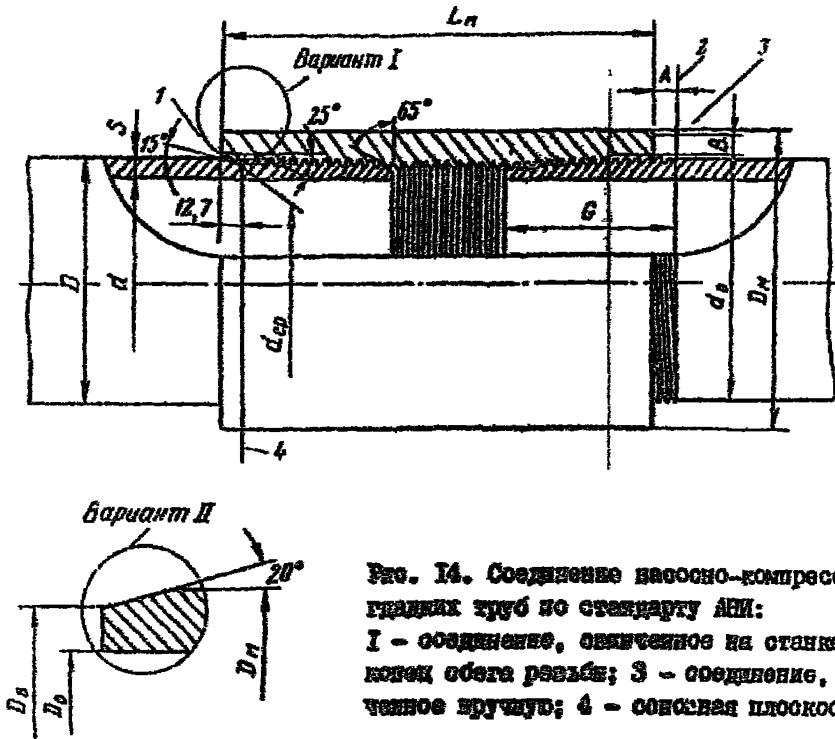


Рис. 14. Соединение насосно-компрессорных гладких труб по стандарту АНИ:
 I - соединение, сваренное на станке; 2 - конец обода резьбы; 3 - соединение, сваренное вручную; 4 - основная плоскость.

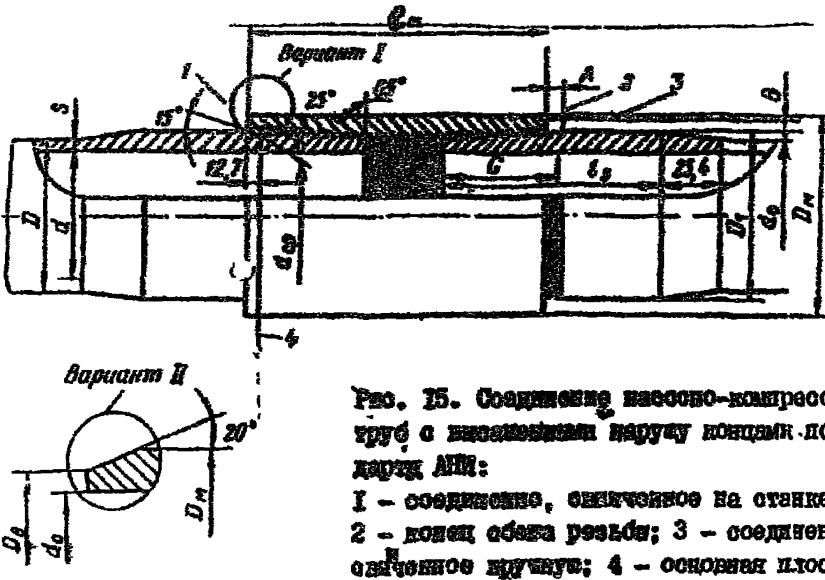


Рис. 15. Соединение насосно-компрессорных труб с выемками наружу концов по стандарту АНИ:
 I - соединение, сваренное на станке; 2 - конец обода резьбы; 3 - соединение, сваренное вручную; 4 - основная плоскость.

Таблица 18

Механические свойства сталей для насосно-компрессорных труб (стандарт АНИ)

Показатели	Марка стали						
	H-40	J-55	C-75	K-80	N-80	C-95	P-105
Предел текучести σ_T , МПа (кгс/мм ²) -	275 (28,1)	379 (38,7)	516 (52,6)	552 (56,3)	552 (56,3)	654 (66,7)	723 (73,8)
наибольший	-	552 (56,3)	620 (63,3)	654 (66,7)	759 (77,3)	759 (77,3)	930 (94,9)
Временное сопротивление разрыву, σ_b МПа (кгс/мм ²)	413 (42,1)	516 (52,6)	654 (66,7)	654 (66,7)	689 (70,3)	723 (73,8)	827 (84,4)

Таблица 19

Химический состав стали для труб (стандарт АНН)

Марка стали	Компоненты, %										Термообрабо	
	C	Mn	Pb	Cr	Ni	Cu	P	S	Si	Cr+Ni+Cu		
H-10	0,27-0,37	0,7-1,0	-	-	-	-	0,04	0,06	-	-	до 0,50	Нормализация отпуск
J-55	0,37-0,47	0,8-1,0	-	-	-	-	0,04	0,06	-	-		
C-75-I	0,50	1,90	0,15-0,40	-	-	-	0,04	0,06	0,45	-		
C-75-2	0,43	1,50	-	-	-	-	0,04	0,06	0,45	-	-	Закалка и от- пуск
C-75-3	0,38-0,48	0,75-1,0	0,15-0,25	0,8-1,1	-	-	0,04	0,04	-	-	-	Нормализация отпуск
L-80	0,43	1,90	-	-	0,25	0,35	0,04	0,06	0,45	-	-	Закалка и от- пуск
N-80	0,37-0,48	1,4-1,7	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	Нормализация
C-95	0,45	1,90	-	-	-	-	0,04	0,06	0,45	-	-	Закалка и от- пуск
P-105	0,37-0,45	0,6-0,8	0,25	0,80	1,60	-	-	-	-	-	-	Нормализация отпуск

Таблица 20

Складные насосно-компрессорные трубы по стандартам АНН

Наружный диаметр	Толщина стенки	Марка стали
26,7	2,87	Н-40, J-55, С-75, N-80
33,4	3,38	То же
42,2	3,56	- -
48,3	3,68	- -
60,3	4,24	- -
	4,83	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-105
	6,45	N-80, С-75, P-105
73,0	5,51	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-105
	7,82	С-75, N-80, P-105
88,9	5,49	Н-40, J-55, С-75, N-80
	6,45	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-015
	7,34	Н-40, J-55, С-75, N-80
	9,52	С-75, N-80, P-105
101,6	6,74	Н-40, J-55, С-75, N-80
114,3	6,88	То же

Средняя масса и коэффициент крутящего момента
Размеры, мм

Номинальный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр трубы	Приведенная масса I и II групп и муфт ^а , кг	Шаг резьбы	Средний диаметр резьбы в боковой плоскости	Общая длина резьбы	Внутренний диаметр муфты	Длина муфты	Расстояние от центра муфты до конца общей резьбы на трубе при стандартной длине (табл. 1)	Шаг резьбы: боковая плоскость	Диаметр резьбы муфты	Диаметр резьбы в боковой плоскости у муфты 20° резьбы
D	S	d		P	d _{ср}	S	D _н	L _м		S	d _о	D _с
26,7	2,87	21,0	1,7	2,54	28,334	27,8	33,4	61,0	5,08	1,6	28,9	30,0
33,4	3,38	26,0	2,53	2,54	32,065	28,6	42,2	62,6	5,08	2,4	36,0	37,8
42,2	3,66	35,1	3,44	2,54	40,828	31,8	52,2	66,9	5,08	3,3	43,8	47,2
48,3	3,60	40,9	4,09	2,54	46,924	34,9	56,9	66,2	5,08	1,6	49,9	52,1
60,3	4,24	51,8	5,53	2,54	58,989	41,3	73,0	108,0	5,08	4,8	61,9	66,7
	4,83	50,6	6,71	2,54	56,989	41,3	73,0	108,0	5,08	4,8	61,9	66,7
73,0	6,45	47,4	8,66	2,54	56,989	41,3	73,0	108,0	5,08	4,8	61,9	66,7
	5,51	62,0	9,41	2,54	71,689	52,4	88,9	130,2	5,08	4,8	74,6	81,0
88,9	7,82	57,4	12,68	2,54	71,689	52,4	88,9	130,2	5,08	4,8	74,6	81,0
	5,49	77,9	11,68	2,54	87,564	58,8	108,0	142,9	5,08	4,8	90,5	98,4
	6,45	76,0	13,68	2,54	87,564	58,8	108,0	142,9	5,08	4,8	90,5	98,4
	7,34	74,2	15,11	2,54	87,564	58,8	108,0	142,9	5,08	4,8	90,5	98,4
101,6	9,82	69,9	18,93	2,54	87,564	58,8	108,0	142,9	5,08	4,8	90,5	98,4
	5,74	90,1	14,02	3,175	99,666	60,3	126,0	146,0	6,35	4,8	108,2	111,1
114,3	8,89	100,5	18,66	3,175	112,586	66,1	132,1	165,0	6,35	4,8	118,9	123,2

^а Масса I и II групп и муфт определена для трубы длиной 6,1 м.

Таблица 22

Насосно-компрессорные группы с всасывающими паругу концами
по стандартам АБН

Наружный диаметр D мм	Толщина стенки δ , мм	Марка стали
26,7	2,87	Н-40, J-55, С-75, N-80
33,4	3,38	То же
42,2	3,56	- 0
48,3	3,68	- -
60,3	4,83	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-105
	6,45	С-75, N-80, P-105
73,0	5,51	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-105
	7,82	С-75, N-80, P-105
88,9	6,45	Н-40, J-55, С-75, N-80, P-105
	9,52	С-75, N-80, P-105
101,6	6,65	Н-40, J-55, С-75, N-80
114,3	6,88	Н-40, J-55, С-75, N-80

Таблица 26

Средний диаметр компрессорных труб в зависимости от диаметра катушки

Размеры, мм

Диаметр трубы, мм	Внутр. диаметр, мм	Средний диаметр различных толщин труб, мм	Общая длина различных размеров, м	Внутренний диаметр катушки, мм, D _к	Длина по перех. части, мм, L _з	Внутренний диаметр катушки, мм, D _к		Диаметр катушки, мм, D _к	Длина катушки, мм, L _к	Диаметр горловины катушки, мм, D _г	Диаметр горловины катушки у места отсоединения, мм, D _г	
						Внутр. диаметр, мм	Внешн. диаметр, мм				Внутр. диаметр, мм	Внешн. диаметр, мм
	2,54	32,065	28,6	33,4	60,3	42,4	-	35,0	82,6	2,4	37,8	-
	2,54	35,970	31,8	37,3	63,5	46,3	-	35,9	88,9	2,4	42,8	-
	2,54	34,701	34,9	46,0	66,7	53,9	-	47,6	95,2	3,2	51,0	-
	2,54	57,845	36,5	53,2	68,3	63,5	-	54,8	98,4	3,2	58,3	-
81	3,175	64,148	49,2	65,9	101,6	77,8	73,9	67,5	123,8	4,0	71,8	69,9
75	3,175	64,148	49,2	65,9	101,6	77,8	73,9	67,5	123,8	4,0	71,8	69,9
64	3,175	76,818	54,0	78,6	108,0	83,2	87,9	80,2	133,4	5,6	85,9	83,2
80	3,175	76,818	54,0	78,6	108,0	83,2	87,9	80,2	133,4	5,6	85,9	83,2
52	3,175	93,516	60,3	95,2	114,3	114,3	106,2	98,5	146,0	6,4	104,8	100,7
96	3,175	93,516	60,3	95,2	114,3	114,3	-	96,8	146,0	6,4	104,9	100,7
	3,175	106,216	60,5	108,0	114,3	127,0	-	109,8	152,4	6,4	117,5	-
	3,175	128,976	66,7	120,5	130,5	141,3	-	122,2	158,8	6,4	131,0	-

Таблица 24

Размеры профиля резьбы насосно-компрессорных труб
по стандартам АНН, мм

Элементы профиля резьбы	Число витов на длине 25,4 мм	
	Ю(P=2,54)	8(P=3,175)
$H=0,366 P;$	2,20	2,75
$r_g = r_n = 0,526 - 0,178;$	1,412	1,81
$S_{r_g} = S_{r_n} = 0,120P + 0,051;$	0,356	0,432
$S_{c_g} = S_{c_n} = 0,120P + 0,127;$	0,132	0,508

1.2.11. Насосно-компрессорные трубы, изготавливаемые по технической документации фирмы, отличаются от труб соответствующих стандарта АНН:

- а) резьбой трапецеидального профиля (резьба типа Батресс);
 - б) уплотняющими элементами типа металл-металл (резьба типа "VAM");
 - в) цилиндрической двухступенчатой резьбой, прочность соединения которой выше прочности тела трубы;
 - г) те(дно)вым уплотнением в резьбовом соединении.
- Наиболее распространенные типы труб приведены на рис. 18-20.

1.2.12. На рис. 18 а представлено соединение „VAM“ фирмы "Велдурек".

Высокопрочное соединение „VAM“ из коррозионно-устойчивых сплавов, предназначено для эксплуатации в любых агрессивных средах, глубоких скважинах с высокими давлениями.

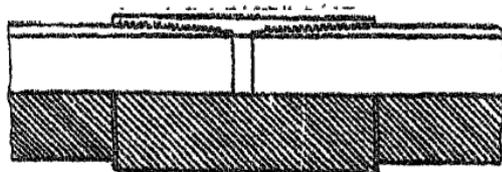
Эксплуатируются трубы во всех странах мира, в том числе в районах Крайнего Севера.

Герметизация соединения исключает высокое локальное контактное давление на участке уплотнения, при посадке и в первоначальный момент сближения, при условии соблюдения допустимого момента.

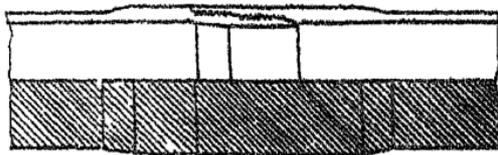
Конструкция соединения с резьбой упорного профиля (уплотнение металл-металл) обеспечивает герметичность, большую прочность и устойчивость к истиранию.



а



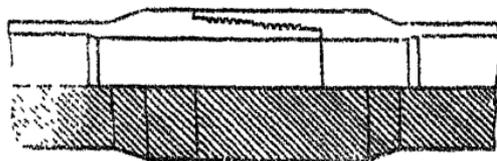
б



в

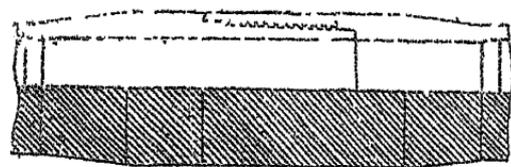


г



д

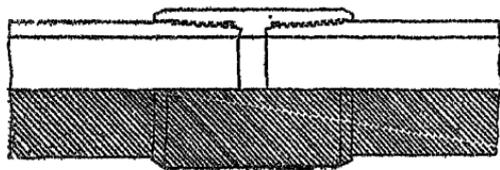
Рис. 18. Соединения труб развальных типов:
а - VAM фирмы "Валдурек"; б - TDS фирмы
"Манносман"; в - А-95 фирмы "Хайдрил";
г - СС фирмы "Хайдрил"; д - РН-6 фирмы
"Хайдрил".



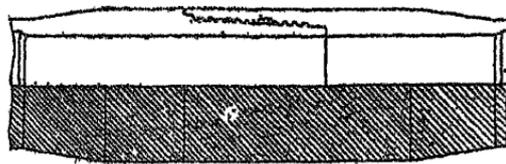
а



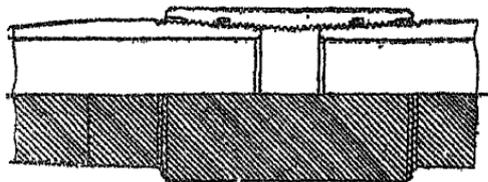
б



в



г



д

Рис. 19. Соединения труб различных типов:
 а - DSS-HT фирмы "Атлас Бредфорд";
 б - iJ-4S⁰ фирмы "Атлас Бредфорд";
 в - TC-4S фирмы "Атлас Бредфорд";
 г - iJ-3SS фирмы "Атлас Бредфорд";
 д - с гермоновым кольцом (по стандарту АНИ)

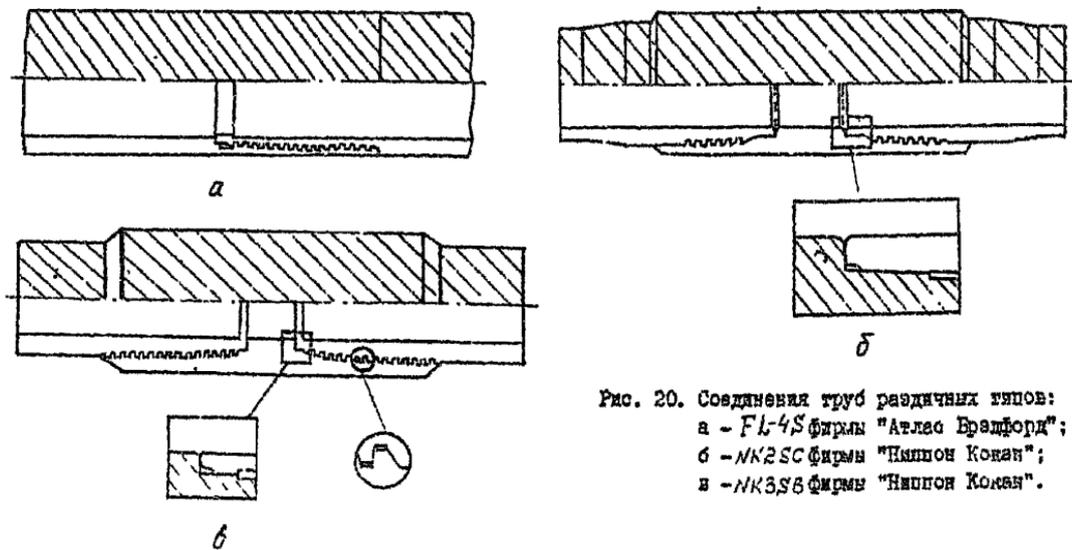


Рис. 20. Соединения труб различных типов:
 а - FL-4S фирмы "Атлас Брандфорд";
 б - НК2SC фирмы "Ниппон Комаи";
 в - НК3S8 фирмы "Ниппон Комаи".

1.2.13. На рис. 18 б представлено соединение TDS фирмы "Маннесман" с двойным уплотнением в переднем муфте.

Трубы с резьбовым соединением TDS могут эксплуатироваться в агрессивных средах. Три структурных элемента: резьба "багресс" уплотнение металл-металл и внутренний конический торец - обеспечивают высокую герметичность соединения с оптимальными параметрами посадки и оцинкования. Многоцикловое оцинкование - разнородные не отражаются на качестве герметичности.

Фирма "Маннесман" также изготавливает безмуфтовые трубы с резьбовым соединением TDS "интеграл".

1.2.14. На рис. 18 в, г, д предложены соединения А-95; СС; РН-6; фирмы "Хайдрил".

Трубы с высокопрочным соединением А-95 взаимозаменяемы на СС, рекомендуются для эксплуатации в скважинах средней глубины. Трубы с высаванными наружу концами с соединением СС имеют двухступенчатую резьбу с коническим уплотнением, что обеспечивает свободную посадку, быстрое соединение и высокую герметичность, применяемых для эксплуатации скважины с высокими давлениями.

Конструкция резьбового соединения и уплотнительных поверхностей обеспечивает высокую герметичность.

По данным фирмы "Хайдрил" соединения СС выдерживали при испытании давление до 152 МПа. Соединение РН-6 используют на толстостенных насосно-компрессорных трубах, предназначенных для работы при высоких давлениях. Соединения РН-6 как и РН-4 отличаются от соединения СС увеличенной высадкой концов трубы и усиленной резьбой. Для борьбы с коррозией на трубах применяют внутренние лакокрасочные покрытия.

1.2.15. Фирма "Атлас Брандфорд" в своих конструкциях соединений для насосно-компрессорных труб использует коническую резьбу с уплым профилем, уплотнительные поверхности и тедлоновые кольца, вставляемые в резьбовую часть соединения.

Наличие в соединениях уплотнительных поверхностей и тедлоновых колец обеспечивает их высокую герметичность.

1.2.16. Фирма "Нипсон Кокав" изготавливает насосно-компрессорные трубы с резьбовыми соединениями $NK EL$; $NK2 SC$; $NK3 SE$.

Соединение $NK EL$ (типа интеграл) с тремя уплотнительными

элементами металл-металл, гарантирует 100% герметичность, повышенную устойчивость к осевым нагрузкам и изгибу. Зацепление резьбы у этого соединения глубокое, что гарантирует отсутствие истарений (износа) при многоцикловом свинчивании-развинчивании, обеспечивается глубокая посадка и быстрый наворот.

Соединение NK2 SC с двумя уплотнительными элементами металл-металл гарантирующее 100% герметичность. Соединение муфтовое с незначительно выступающими наружу нипольными концами трубы, обладает повышенной устойчивостью к износу резьбы при многоцикловом свинчивании-развинчивании за счет глубокого зацепления.

Соединение NK3 SB с прямолинейными уплотнителями, муфтовое с гладкими концами труб, гарантирующее высокую прочность и герметичность. Наличие внутреннего упорного торца исключает вероятность избыточного момента свинчивания.

1.2.17. Фирма Кавасаки Стел Корпорейшн разработала специальные высокогерметичные резьбовые соединения „Фокс“ с целью использования насосно-компрессорных труб наружным диаметром от 60,3 мм до 114,3 мм в газовых и нефтяных скважинах большой глубины, высокого давления.

Основная особенность соединений „Фокс“ заключается в том, что муфта имеет три участка с определенным шагом резьбы. На внутреннем конце муфты шаг резьбы наименьший, на наружном конце муфты он наибольший, а на средней части муфты шаг резьбы такой же как на трубе. В соединении „Фокс“ большую часть предварительной нагрузки воспринимает центральная часть резьбы, в то время как в обыкновенном соединении только первые несколько витков.

Уплотнительный элемент соединения „Фокс“ с поверхностью, получаемой сопряжением трех кривых с определенными радиусами кривизны, обеспечивает уменьшение местных напряжений при свинчивании резьбы и повышает устойчивость к чрезмерному крутящему моменту и усталости. Основные характеристики резьбовых соединений „Фокс“ приведены в Приложении 32.

1.2.18. Японская фирма Кавасаки Стел Корпорейшн разработала новые марлсбитые стали X13, с основным химическим составом 0,01-0,027% C; 4% Ni и 1% Mo, для коррозионно стойких обсадных и насосно-компрессорных труб. Испытания, проведенные фирмой, показали коррозионную стойкость при работе труб в CO₂ - содержащих средах, температурах до 100°C, концентрации хлорида натрия 20% и парциальном

давления углекислого газа P_{CO_2} 2,9 МПа.

Стали Х13 показали стойкость к сульфидному коррозионному растрескиванию под напряжением (СРН), поэтому фирма рекомендует использовать насосно-компрессорные трубы из стали Х13 для эксплуатации в коррозионных средах.

1.3. Взаимозаменяемость труб соответствующих по ГОСТ 633 и импортных по стандарту API.

Трубы по ГОСТ 633-			Трубы по стандарту API		
Группа прочности	σ_s МПа	σ_T МПа	Марка стали	σ_s МПа	σ_T МПа
Д	638-655	373	Н-40	413	275
			J-55	516	379-552
К	687		С-75	654	416-620
Е	689	758	L-80	654	552-654
			N-80	689	552-758
Л	758	654-862	С-95	723	654-758
М	823	724-921	Р-105	827	723-930
Р	1009	930-1137			

2. ПРАВИЛА КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

2.1. Трубы и муфты должны изготавливаться в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 633.

2.2. Каждая труба гладкая, гладкая высокогерметичная и с наружу высawnными концами должна быть снабжена муфтой, закрепленной на муфтозаверточном стержне на одном из ее концов.

2.3. При соединении труб с муфтами должна применяться смазка или другие уплотнители, обеспечивающие герметичность соединения и предохраняющие его от задиран и коррозии.

2.4. Проверка геометрических размеров и параметров труб и муфт должна осуществляться с помощью универсальных измерительных средств или специальных приборов, обеспечивающих необходимую точность измерения.

2.5. Размеры резьбы соединенных труб и муфт к ним проверяются при помощи резьбных калибров. При соединении вручную гладких труб и муфт к ним натяг должен быть равен величине А, рис. 7 и табл. 7, а труб с высawnными наружу концами и муфт к ним — на рис. 7 и табл. 8.

2.6. Натяг резьбы трубы Аг по резьбовому калибру-кольцу должен быть равен величине P_2 . Предельные отклонения — $\pm P_1$

Натяг резьбы муфты по резьбовому калибру-пробке должен быть равен натягу А. Предельные отклонения — $\pm P_1$ (см. рис. 2Г).

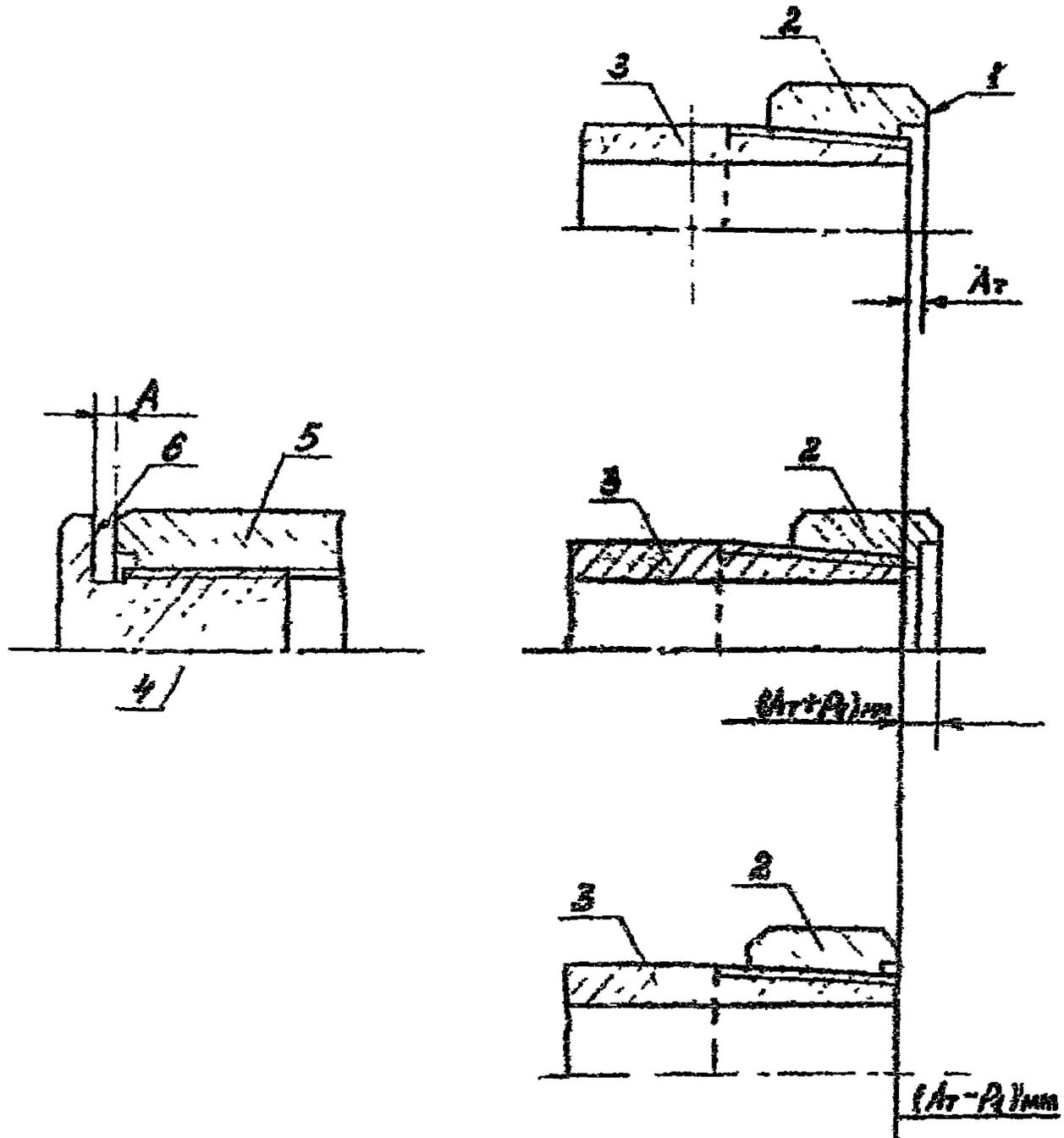
Величина P_1 соответствует шагу резьбы и принята равной 2,5 мм (для труб и муфт с шагом резьбы 2,54 мм) и 3,2 мм (для труб и муфт с шагом резьбы 3,175 мм).

2.7. После соединения трубы и муфты на стыке торец муфты должен совпадать с концом сбеге резьбы на трубе (см. рис. 7). Предельные отклонения — $\pm P_1$.

2.8. Размеры соединенных высокогерметичных труб и муфт к ним — НКМ должны соответствовать указанным на рис. 10, 11 и 12 и табл. 11 и 12.

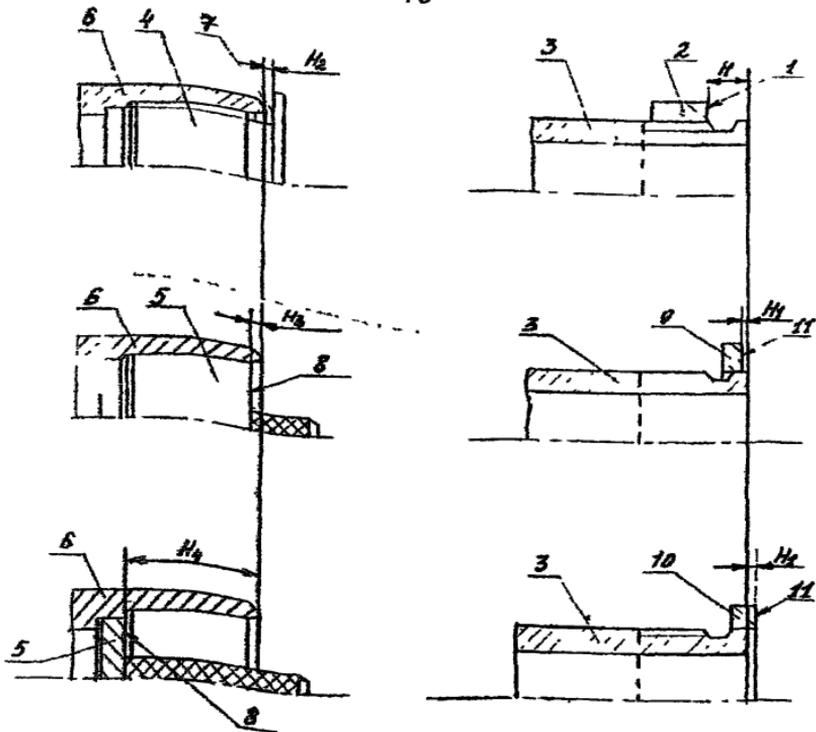
2.9. При определении натяга резьбы трубы измерительная плоскость калибров-колец должна находиться на расстоянии Н от торца трубы. (см. рис. 22).

20 — 1,2 мм — натяг по гладкому калибру-кольцу А резьбы



1-измерительная плоскость резьбового калибра-кольца;
 2-резьбовой калибр-кольцо; 3-труба; 4-резьбовой калибр-пробка; 5-туфта; 6-измерительная плоскость резьбового калибра-пробки.

Рис. 21.



1-измерительная плоскость резьбового гладкого калибра-колец;
 2-резьбовой и гладкий калибры-кольца; 3-гоуба; 4-резьбовой калибр-пробка; 5-гладкий калибр-пробка; 6-муфта; 7-измерительная плоскость резьбового калибра-пробки; 8-измерительная плоскость гладкого калибра-пробки; 9-гладкий калибр-кольцо для проверки труб с условным диаметром от 60 до 102 мм; 10-гладкий калибр-кольцо для проверки труб с условным диаметром 114мм; 11-измерительная плоскость гладкого калибра-кольца.

калибром-кольцом с полным и неполным профилем (для труб с условным диаметром от 60 до 102 мм);

24 - 2,5 мм - натяг по гладкому и резьбовому калибром-кольцам (для труб с условным диаметром 114 мм);

2.10. При определении величины диаметра уплотнительного конического гладкого труб с условным диаметром от 60 до 102 мм измерительная плоскость гладкого калибра-кольца должна совпадать с торцом трубы или проходить за торец на величину $H_7=1,2$ мм.

Для труб с условным диаметром 114 мм измерительная плоскость гладкого калибра-кольца должна совпадать с торцом трубы или не доходить до торца на величину $H_7=1,6$ мм (см. рис. 22).

2.11. Натяг резьбы муфты по резьбовому калибру-пробке должен быть равен величине H_2 (см. рис. 22):

5,0-1,2 мм - для муфт к трубам с условным диаметром от 60 до 102 мм;

6,0-2,5 мм - для муфт к трубам с условным диаметром 114 мм;

Измерительная плоскость гладкого калибра-пробки при проверке резьбы муфты к трубам с условным диаметром от 60 до 102 мм должна совпадать с торцом муфты или утопать относительно торца муфты не более чем на $H_3=1,2$ мм;

При проверке резьбы муфт к трубам с условным диаметром 114 мм измерительная плоскость гладкого калибра-пробки должна утопать относительно торца муфты на величину $H_3=6,0...8,5$ мм (см. рис. 22).

2.12. При определении величины диаметра уплотнительной конической расточки муфты измерительная плоскость гладкого калибра-пробки должна находиться от торца муфты на расстоянии H_4 (см. рис. 22).

45 - 1,2 мм - для труб с условным диаметром 60 и 73 мм;

55 - 1,2 мм - для труб с условным диаметром 89 и 102 мм;

$84 \begin{smallmatrix} +1,6 \\ -0,8 \end{smallmatrix}$ мм - для труб с условным диаметром 114 мм.

2.13. При свинчивании вручную муфт с трубами натяг должен быть равен:

4,4 мм - для труб с условным диаметром 60 мм;

5,0 мм - для труб с условным диаметром 73 мм;

5,6 мм - для труб с условным диаметром 89 мм;

6,2 мм - для труб с условным диаметром 102 мм;

8,0 мм - для труб с условным диаметром - 114 мм.

Предельные отклонения ± 2 мм.

Допускается подбор муфт и концов труб по натягу.

2.14. После свинчивания трубы и муфты на станке должно быть обеспечено сопряжение торца трубы и упорного уступа муфты по всему периметру стыка упорных поверхностей.

2.15. Размеры соединенной безмуфтовой труб с высеканными наружу концами - НКБ, должны соответствовать указанным на рис. 10, 13 и табл. 10, 14 и 15.

2.16. При определении натяга резьбы напильного конца трубы измерительная плоскость гладкого и резьбовых калибров-колец с полным и неполным профилем должна находиться от торца трубы на расстоянии $18 \pm 1,2$ мм (см. рис. 23).

2.17. При определении величины диаметра уплотнительного конуса конуса полого напильного конца трубы измерительная плоскость гладкого калибра-кольца должна совпадать с торцом трубы или не доходить до торца не более чем на 1,2 мм.

2.18. Натяг резьбы раструбного конца трубы по резьбовому калибру-пробке должен быть равен $5-1,2$ мм. (см. рис. 24).

Измерительная плоскость гладкого калибра-пробки при проверке резьбы раструбного конца трубы должна совпадать с торцом трубы или угнаться относительно торца не более чем на 1,2 мм.

2.19. При определении величины диаметра уплотнительной конической расщепки раструбного конца трубы измерительная плоскость гладкого калибра-пробки должна находиться от торца раструбного конца трубы на расстоянии H .

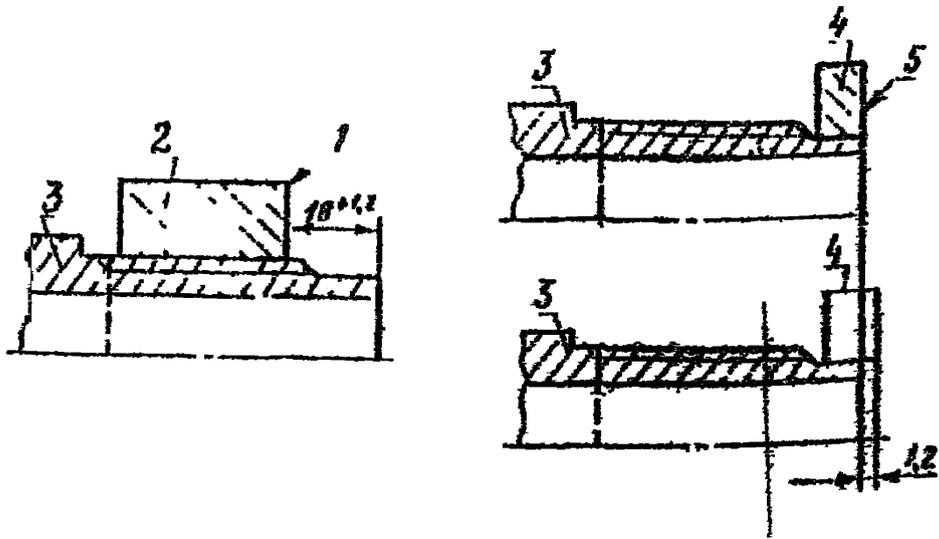
54 мм - для труб с условным диаметром 60 мм;

59 мм - для остальных диаметров труб.

Предельное отклонение $+ 1,2$ мм.

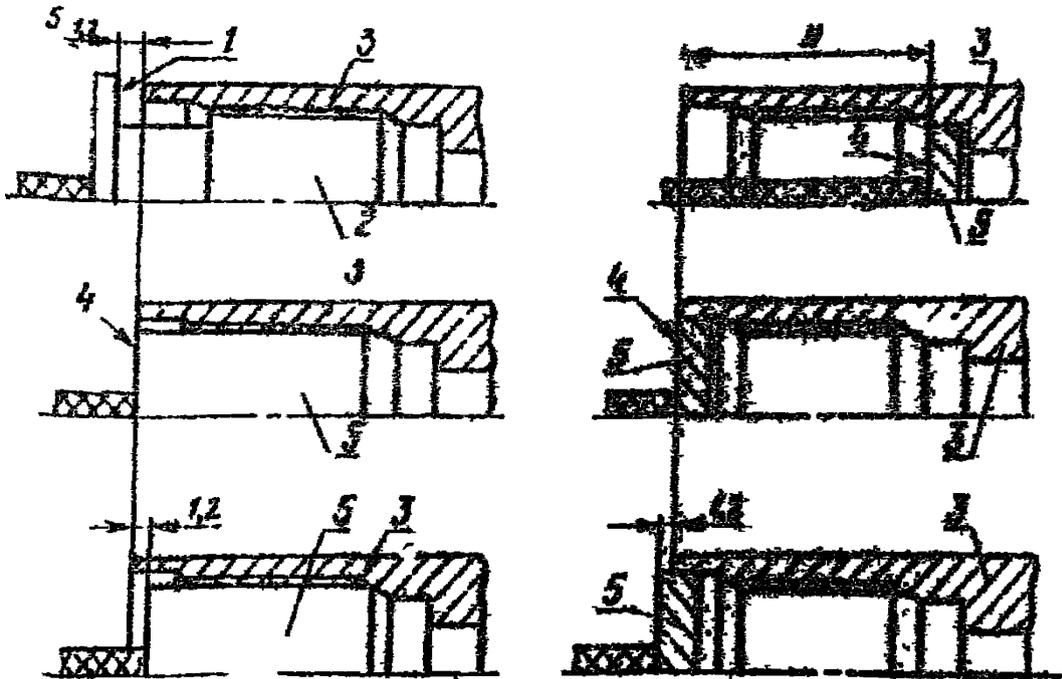
2.20. При определении величины диаметра конической выточки раструбного конца трубы измерительная плоскость гладкого калибра-пробки должна совпадать с торцом трубы или не доходить до торца не более чем на 1,2 мм.

2.21. Предельная разность диаметров резьбы муфт и раструбных концов безмуфтовых труб в одном сечении (овальность) не должна быть более 0,10 мм - для муфт и раструбных концов труб с условным диаметром до 60 мм;



1—измерительная плоскость резьбы (с конусом и цилиндрическим профилем) и
 2—резьбовой (с конусом и цилиндрическим профилем) и
 3—измерительный конус трубы; 4—гладкий калибр-
 кольцо, 5 измерительная плоскость гладкого калибра-кольца

Р И С. 23



1—измерительная плоскость резьбового калибра-пробки; 2—резьбовой калибр-пробка;
 3—раструбный конец трубы, 4—измерительная плоскость гладкого калибра-пробки;
 5—гладкий калибр-пробка

Р И С. 24

0,13 мм - для муфт и раструбных концов труб с условным диаметром 73 и 89 мм;

0,15 мм - для муфт и раструбных концов труб с условным диаметром 102 и 114 мм.

2.22. С целью обнаружения продольных дефектов трубы должны быть подвергнуты контролю неразрушающим методом.

Контроль труб на наличие продольных дефектов осуществляется по всей длине перед нарезанием резьбы.

2.23. Остальные параметры труб и правила приемки в процессе их изготовления и ремонта должны соответствовать требованиям ГОСТ 633-

2.24. Контроль резьбы соединений насосно-компрессорных труб и муфт к ним должен осуществляться резьбовыми и гладкими калибрами.

Калибры для НКТ с резьбой треугольного профиля должны соответствовать ГОСТ Ю654-81.

Калибры для контроля радиальной резьбы и уплотнительных поверхностей соединений НКТ и муфт к ним НКМ и труб НКБ должны соответствовать ГОСТ 25576-83.

2.25. Комплект калибров должен состоять из контрольных и рабочих.

2.26. Насосно-компрессорные трубы, получаемые от заводо-изготовителей, должны быть подвергнуты проверке. Трубы предъявляются к приемке партиями.

Партия должна состоять из труб одного условного диаметра, одной толщины стенки и группы прочности, сопровождаться единым документом, удостоверяющим соответствие их качеству требованиям ГОСТ 633- и содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условный диаметр труб, толщину стенки в мм, длину труб, м;
- массу труб, кг;
- тип, группу прочности, обозначение стандарта;
- номера труб и плавца, массовую долю углерода и фосфора;
- результаты испытаний.

2.27. Приемка труб, как новых так и бывших в эксплуатации, должна осуществляться в соответствии с действующей нормативно-

технической документацией.

2.28. Осмотр наружной и внутренней поверхностей труб и муфт производится визуально.

2.29. Внутренний диаметр и общая гладкость труб должны проверяться по всей длине цилиндрической оправкой длиной 1250 мм и наружным диаметром, указанным в табл. 25.

Таблица 25

Условный диаметр трубы	Толщина стенки	Наружный диаметр оправки
27	3,0	18,3
33	3,5	24,0
42	3,5	32,8
48	4,0	37,9
60	5,0	47,9
73	5,5	59,6
78	7,0	56,6
89	6,5	72,7
89	8,0	69,7
102	6,5	85,4
114	7,0	97,1

Примечание. Предельное отклонение диаметра оправки + 0,25 мм.

2.30. Проверке ососности резьб должно быть подвергнуто не менее 1% муфт от каждой партии.

Для проверки муфта должна навинчиваться на нарезанный цилиндрический стержень, точно выверенный и центрированный в нагрове токарного станка или специального приспособления.

В свободный конец муфты ввинчивается другой цилиндрический, чисто обработанный стержень длиной 250 мм.

Вращая муфту, определяют величину отклонения у торца муфты и у конца стержня индикатором часового типа с ценой деления 0,01 мм. Отсчет величины отклонения у конца стержня ведется от середины муфты. Предельные отклонения от ососности:

0,75 мм в плоскости торца;

3,0 мм на длине 1 м;

Допускается увеличение предельного отклонения в плоскости торца до 1 мм при одновременном уменьшении предельного отклонения на длину 1 и до 2 мм.

2.31. Проверка внутреннего диаметра в конце высеченной части трубы ИКБ должна производиться наклоном, диаметру которого на 2 мм меньше размера d_6 , указанного в табл. 4.

2.32. Для определения целостности тела труб и муфт и герметичности резьбы их испытывают гидравлическим давлением, продолжительность испытания должна быть не менее 10с, пропуски воздуха не допускаются. Величины давлений приведены в Приложении 5.

2.33. Резьба наплавного конца трубы и муфты должна быть защищена предохранительными кольцами и шпательными, смазана антикоррозийной смазкой.

2.34. По результатам контроля и приемки новых труб оформляется соответствующая документация (протоколы, акты, предъявление претензий изготовителю и т.д.),

МАРКИРОВКА

3.1. Трубы отечественного производства.

3.1.1. Отечественные трубные заводы изготавливают насосно-компрессорные трубы в соответствии с ГОСТ 633- и техническими условиями.

Содержание маркировки, наносимой клеймами и краской по трафарету, соответствует требованиям ГОСТа к ТУ и обусловлено способами нанесения их - ручным или автоматическими.

Содержание маркировки клеймами и краской для основных видов труб приведено в табл. 26.

Таблица 26

Содержание маркировки	Клейменном	Краской
номер трубы	+	-
Группа прочности	+	+ ¹
Толщина стенки, мм	+ ²	+ ²
Товарный знак предприятия-изготовителя	+	+
Весом и год выпуска	+	-
Условный диаметр трубы, мм	+	+
Точность изготовления	-	-
Длина трубы, см	-	+
Масса трубы, кг	-	+
Тип соединения	-	-
Вид исполнения	-	+ ³
Тип трубы	-	+ ⁴

1. Для гладких труб с торцевыми концами дополнительно маркируется "ТУГ".

2. Для труб с условным диаметром 75 и 89 мм.

3. При поставке труб маркировка А.

4. Кроме гладких труб.

Помимо элементов, перечисленных в табл. 26, на трубы-клейменом может быть нанесена дополнительная маркировка, например, номер плавки, клеймо ОТК.

Предприятия по согласованию с Новоуральским Нефтетрубным заводом могут получать трубы с отличительной поперечной маркировкой - кольцевыми проточками на муфте, а также с Самарским трубным заводом

На трубах исполнения А в маркировке краской и на муфтах клеймением добавляется обозначение "А", исполнение Б не маркируется.

3.1.2. На каждой трубе на расстоянии 0,4-0,8 м от ее конца, отабельного муфтой или развальцованного конца труб ИЖБ, должна быть четко нанесена маркировка ударным способом или накаткой. Место нанесения маркировки должно быть освещено или подчеркнуто устойчивой светлой краской. Высота знаков маркировки должна быть 5-8 мм.

3.1.3. Для труб с увеличенной толщиной стенки 27-48 мм вместо маркировки краской, маркировка наносится ударным способом или накаткой на металлизированную пленку, надежно прикрепленную к катковому пакету.

3.1.4. Все знаки маркировки должны быть нанесены вдоль образующей трубы и муфты. Допускается исключать знаки маркировки перпендикулярно образующей способом накатки.

3.1.5. Образцы маркировки отечественных и зарубежных труб приведены в Приложении 3д.

3.2. Трубы зарубежного производства

3.2.1. В соответствии с требованиями стандартов АНИ на каждую насосно-компрессорную трубу и муфту изготовитель должен нанести клеймами и краской знаки маркировки. Данные об изделии могут быть приведены в единичном англоязычном списке или в единицах СИ.

Английские единицы измерения можно перевести в единицы системы СИ с помощью приведенной таблицы 27.

Таблица 27

Английская единица	Обозначение	Единица системы СИ
Один дюйм	<i>in</i> (")	25,4 мм
Один фут	<i>ft</i>	0,3048 м
Один фунт	<i>lb</i>	0,45359 кг
Один фут на один фут	<i>lb/ft</i>	1,4882 кг/м
Один фунт на квадратный дюйм	<i>psi</i>	6,895 КПа (0,703 10 ⁻⁸ кг/мм ²)

3.2.2. На насосно-компрессорные трубы наносится цветная опознавательная маркировка для обозначения группы прочности, а в некоторых случаях назначения труб. Расшифровки цветной опознава-

гельной маркировки приведены в табл. 28-34.

Таблица 28

Группа прочности	Окраска муфты	Цветные пояски	
		Муфта	Тело трубы
H-40	черная	-	Черный
J-55	зеленая	-	Зеленый
K-55	зеленая	-	Два зеленых
N-80	красная	-	Красный
P-105	белая	-	Белый
R-110	белая	-	Белый
Q-125	оранжевая	-	Оранжевый
S-75	голубая	-	Голубой
S-75 9C _r	голубая	Два желтых	Голубой + два желт.
S-75 13C _r	голубая	Желтый	Голубой + желтый
L-80	красная	Коричневый	Коричневый
L-80 9C _r	красная	Два желтых	Красно-коричн. + два желтых
L-80 13C _r	красная	Желтый	Красно-коричнев. + желтый
S-90	фиолетовая	-	Фиолетовый
S-95	коричневая	-	Коричневый

Однофазная мерцательная осветительная аппаратура производства завода "Валтурек"

Группа про- тот. (марка стали)	Окраска лука	Цветные пояски	Условная мар- кировка алю- миния марка стали
C-75-2	зеленая		C-75
L-80	красная	Коричневый	L
N-80	красная	-	N
C-95	коричневая	-	C-95
P-105	белая	-	P
P-110	белая	-	P
L-80VHI	красная	Коричневый+фиолетовый	L VHI
L-80VH2	красная	Коричневый+фиолетовый	L VH2
C-95VHI	коричневая	Фиолетовый	CVHI
C-95VH2	коричневая	Фиолетовый	C-V2
C-90VHS	голубая	Фиолетовый	CVHS
C-95V1S	коричневая	Красный+фиолетовый	CV1S
65VS22	зеленая	Синий	65-22
80VS22	красная	Синий	80-22
95VS22	коричневая	Синий	95-22
110VS22	белая	Синий	110-22
130VS22	белая	Зеленый+синий	130-22
140VS22	белая	Зеленый+синий+синий	140-22
80VS28	красная	Зеленый	80-28
110VS28	черная	Зеленый+белый	110-28
125VS28	черная	Зеленый+зеленый+белый	125-28
80VS42N	красная	Белый	80-42
110VS42N	черная	Белый+белый	110-42
125VS42N	черная	Белый+зеленый+белый	125-42
80VS45N	красная	Коричневый+белый	80-45
95VS45N	коричневая	Красный+белый	95-45
110VS45N	черная	Коричневый+белый	110-45
130VS45N	черная	Коричневый+зеленый+белый	130-45
Q-125VV	белая	Зеленый	QVV
T-140VV	белая	Коричневый	TVV
V-150VV	белая	Красный	VVV
95VT	коричневая	Красный	VT
P-110VT	белая	Красный	PVT

Таблица 30

Опознавательная маркировка насосно-компрессорных труб фирмы "Маннессман"

Группа прочности (марка стали)	Окраска муфты	Цветные полосы	
		Муфта	Тело трубы
C-75-2	Голубая		Голубой
L-80	Красная	Коричневый	Красный+коричневый
MW80-SS	красная	Оранжевый	Красный+оранжевый
MW90-SS	фиолетовая	Оранжевый	Фиолетовый+оранжев.
MW95-SS	Коричневая	Оранжевый	Коричнев.+оранжевый
AF22-65	Медная	Красный+голуб.+зеленый	Красный+голуб.+зелен
AF22-75	Медная	Красный+голуб.+голуб.	Красный+голубой+голуб
AF22-130	Медная	Красный+голуб.+желтый	Красный+голуб.+желтый
MW2832-100	Медная	Зеленый+красный+черный	Зеленый+красн.+черн.
MW2832-130	Медная	Зеленый+красный+желтый	Зеленый+красн.+желт.

Таблица 31

Опознавательная маркировка насосно-компрессорных труб фирмы "Наштон Стeel Корпорейшн"

Группа прочности (марка стали)	Окраска муфты	Цветные полосы	
		Муфта	Тело трубы
NT-95HS	Коричневая	Розовый	Розовый+коричневый
NT-110HS	Белая	Розовый	Розовый+белый
NT-95DS	Коричневая	Белый	Белый+коричневый
NT-125DS	Желтая	Белый	Белый+желтый
NT-150DS	Роз. лак	Белый	Белый+розовый
NT-80SS	Красная	Желтый	Желтый+красный
NT-85SS	Фиолетовая	Желтый	Желтый+фиолетовый
NT-90SS	Оранжевая	Желтый	Желтый+оранжевый
NT-95SS	Коричневая	Желтый	Желтый+коричневый

Совокупительная маркировка насосно-компрессорных
труб фирмы "Сумитомо метал индустрия"

Группа прочности (марка стали)	Окраска муфт	Цветные полосы
J-55	Зеленая	Поясков нет
K-55	Зеленая	- " -
N-80	Красная	- " -
G-75-2	Голубая	- " -
L-80	Красная	- " -
G-95	Коричневая	- " -
P-105	Белая	- " -
P-110	Белая	- " -
SM-95TU	Коричневая	Красный
SM-110TU	Белая	Красный
SM-80LU	Красная	Белый
SM-105LU	Белая	Белый
SM-110LU	Белая	Белый
SM-80SU	Красная	Голубой+голубой
SM-90SU	Оранжевая	Голубой
SM-95SU	Коричневая	Голубой
SM-95TSU	Коричневая	Красный+голубой
SM-110SU	Белая	Голубой
SM-85SSU	Кор. урана	Голубой
SM-90SSU	Оранжевая	Голубой+голубой
SM-130 _n -75U	Голубая	Пурпурный
SM-130 _n -80U	Красная	Пурпурный
SM-130 _n -95U	Коричневая	Пурпурный
SM-220 _n -75U	Голубая	Оранжевый+оранжевый
SM-220 _n -110U	Белая	Оранжевый+оранжевый
SM-220 _n -125U	Бронзовая	Оранжевый+оранжевый
SM-220 _n -140U	Розовая	Оранжевый+оранжевый
SM-250 _n -75U	Голубая	Оранжевый
SM250 _n -110U	Белая	Оранжевый
SM-250 _n -125U	Кремневая	Оранжевый
SM-250 _n -140U	Розовая	Оранжевый

Таблица 33

Спецификационные маркировка насосно-компрессорных
труб фирмы "Кавасаки Стал"

Группа проч- ности (марка стали)	К у б а		Цветные полосы на теле трубы
	Окраска муфты	Цветные полоски	
И-40	-	-	-
Ж-55	Зеленый	-	-
К-55	Зеленый	-	-
С-75	Синий	-	-
Л-80	Красный	-	-
Л-80	Красный	Коричневый	-
КО-80С	Красный	Зеленый	Красный+зеленый
КО-85С	Красный	Зеленый	Красный+зеленый
КО-85С5	Красный	Синий	Красный+синий
КО-90С	Оранжевый	Зеленый	Оранжевый+зеленый
КО-90С5	Оранжевый	Синий	Оранжевый+синий
С-95	Коричневый	-	-
КО-95С	Коричневый	Зеленый	Коричневый+зеленый
Р-110	Белый	-	-
К-13С-80	Розовый	Красный	Розовый+красный

Совместительная маркировка насосно-компрессорных труб (СНКТ) "Наштон Копан Кабулкан"

Длина СНКТ (Марка СНКТ)	Цветные полосы на голе трубы*	М у б т *	
		Окраска трубы	Цветные полосы
1-40	Черный	Черная	-
1-55	Светло-зеленый	Светло-зелен.	-
1-55	Зеленый	Зеленая	-
1-75-2	Синий	Синяя	-
1-90	Красный+коричневый	Красная	Коричневый
1-80	Красный	Красная	-
1-100-20	Красный+синий	Красная	Синий
1-100-30	Красный+синий+коричв.	Красная	Синий+коричнев.
1-100-55	Красный+синий+зеленый	Красная	Синий+белый
1-100-85	Красный+синий+белый	Красная	Синий+белый
1-90	Пурпурный	Пурпурная	-
1-100-90	Красный+синий+белый	Красная	Синий+белый
1-100-90	Красный+синий+зеленый	Красная	Синий+белый
1-100-90	Красный+зеленый+белый	Красная	Синий+белый
1-100-90	Коричневый+синий	Коричневая	-
1-100-95	Коричневый+синий	Коричневая	Синий
1-100-95	Коричневый+синий	Коричневая	Синий
1-100-95	Коричневый+синий	Коричневая	Синий
1-100	Белый	Белый	-
1-125	Розовый	Розовая	-
1-140	Темно-синий+белый	Темно-синяя	Белый

* Только для безшпунтовых соединений.

3.23. На трубах с резьбой "Болтало" на обоих концах на внешнем конце в соответствии с требованиями API Spec 5B представляется знак в виде треугольника, вершного любым обозначением к резьбе.

3.24. Резьба муфт может иметь цинковое, фосфатное или оловянное покрытие. При оловянном покрытии на муфту наносится дополнительная маркировка - буква "F" - которая означает, что элемент оцинкован и должен оставаться 80% от первоначального для аналогичных соединений оцинкован или другим покрытием.

3.2.5. На трубах для выработки фонтана после маркировки тушии прочности (марка стали) ставится буква "D" или "DS".

3.2.6. На трубах предназначенных для эксплуатации в условиях, содержащих сероводород, после маркировки тушии прочности (марка стали) ставится буква "S" и для случаев с содержанием сероводорода буквы "SS".

4. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

4.1. Увеличение фонда и глубина эксплуатационных скважин влечет за собой увеличение парня и сортамента применяемых насосно-компрессорных труб, а вместе с тем и увеличение затрат на их приобретение. Поэтому необходимо рациональное использование и своевременное обслуживание скважинных труб, организация ремонта, восстановления, учет работы и давления в трубах.

4.2. Увеличение фонда скважин, эксплуатационных малокалиберных скважин, требует различного вида внутрискважинного оборудования (труб, пакки, паровые и т.д.), глубины скважин нефтяных скважин в зависимости от вязкости скважинных жидкостей (связки, вязкого пара, парафин, соли, парафина, солей сероводорода и т.д.)

4.3. Основными условиями для применения насосно-компрессорных труб в скважинах для скважин являются: отложения парафина и солей; наличие в скважинной жидкости дисперсных веществ; наличие сероводорода H_2S и углекислого газа (CO_2). Эти условия в скважинах можно избежать профилактическим ремонтом скважин, применением пакки и других внутрискважинного оборудования, что приводит к увеличению фонда скважин и возможности эксплуатации.

4.4. С целью предотвращения отложений парафина и солей, а также защиты от коррозии внутрискважинное насосно-компрессорных труб применяют пакки, ингибиторы коррозии, пакки и другие полимерные материалы.

Температура полимерных материалов составляет 100-150°C, вязкостных 200-600°C.

В связи с этими конкретные меры, позволяющие предотвратить коррозионные повреждения труб, могут быть разработаны только путем опробования на каждом месторождении различных методов защиты труб с выбора наиболее оптимальных.

4.5. При эксплуатации нефтяных и газовых скважин, продукция которых содержит сероводород или другие коррозионно-активные вещества, трубы подвергаются сульфидному коррозионному растрескиванию

под напряжением. Для исключения указанного вида разрушения необходимо производить рациональный выбор марок труб и расчет их толщин колонн с учетом всех влияющих факторов.

4.6. В скважинах, продукция которых содержит сероводород, даже при незначительных его концентрациях применение отечественных труб группы прочности Е, Д, М, Р и зарубежных из сталей марок N-80; P-105; Q-125; V-150 не рекомендуется из-за опасности сульфидного растрескивания.

В этих условиях целесообразно применение отечественных труб группы прочности Д с защитными покрытиями и зарубежных труб из сталей марок C-75; L-80; C-95, а также труб изготавливаемых по техническим условиям фирмы с маркировкой буквы "S" или букв "SS" (см. табл. 28-34), при обязательном использовании для защиты труб ингибиторов коррозии.

5. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ, УЧЕТ РАБОТЫ И ДВИЖЕНИЯ ПАРКА ТРУБ.

5.1. Подготовка новых и бывших в эксплуатации насосно-компрессорных труб осуществляется на трубных базах или в трубных подразделениях перед текущим и капитальным ремонтом скважин.

5.2. На основании заказа-заявки нефтегазодобывающих предприятий (НГДУ, ЦЭП) трубы собираются в комплекты. На каждый комплект составляется паспорт-журнал в двух экземплярах, один из которых передается в НГДУ, а второй хранится в трубном подразделении (база).

Паспорт-журнал по составлению комплекта труб должен содержать следующие данные: НГДУ, месторождение, номер скважины, способ эксплуатации, условный диаметр труб, толщина стенки, длину прочности, количество труб каждого типоразмера, тип труб (гладкие, с усиленным напуском металла). При использовании труб различного производства указать фирму, страну.

Паспорт-журнал с формой учетной документации приведен в прил. ЭЗ.

5.3. Учет движения всего парка труб производится согласно утвержденным и действующим форм отчетности.

5.4. Подготовленные комплекты из новых или бывших в эксплуатации труб доставляются на скважины при помощи трубовозов.

Резьба труб и муфт должна быть защищена от повреждений специальными предохранительными кольцами и шипами.

5.5. Для оборудования новых скважин выходящих из бурения, оборудованных разведочных скважин и освоения, БПТО и КО отпускает буровым организациям насосно-компрессорные трубы по их заявкам в строгом соответствии с планом сдачи скважины. Эти насосно-компрессорные трубы с момента их получения и до передачи законченных строительством скважин нефтедобывающим управлениям накапливаются на балансе управлений буровых работ.

5.6. Насосно-компрессорные трубы учитываются на счете ОП "основные средства".

5.7. При оборудовании скважин, законченных бурением, производится точный замер опускаемых насосно-компрессорных труб. Длина лифтовой колонны с полной характеристической сеченья и типоразмера труб фиксируется в "Акте замера насосно-компрессорных труб, спущенных в скважину".

На основании этих актов производится передача насосно-компрессорных труб с подотчета буровой организации в подотчет нефтегазодобывающего управления.

5.8. Нефтегазодобывающие управления и управления буровых работ с расходе насосно-компрессорных труб закладывают статистическую отчетность по формам I-СН и I2-СН.

5.9. Перемещение насосно-компрессорных труб внутри управления буровых работ и нефтегазодобывающего управления оформляется накладной на внутреннее перемещение основных средств.

5.10. Извлечение насосно-компрессорных труб, находящихся в скважинах, и замена их на новые при окончательном завершении (капитального) ремонта скважин, оформляется Актом замера труб с указанием их общей длины.

Акт служит основанием нефтегазодобывающему управлению для списания или перевода труб в материал.

5.11. При извлечении насосно-компрессорных труб из фонтанных скважин при переводе их на выжимно-прожимные способы добычи нефти и изменении длины лифтовой колонны мастерами по ремонту (капитальному) ремонту скважин, выполняющему эти работы, составляется "Акт", в котором указывается количество, длина с типоразмеры труб, поднятых на поверхность в скважине и скважину.

Оставшиеся трубы должны быть вывезены со скважины на трубную базу, г-х, площадки.

5.12. Трубная база (площадка), база (удержания) текущего и капитального ремонта скважин после износа и разрушения насосно-компрессорных труб обязаны произвести их сборку, обтирочку и подготовку к повторному использованию.

6. ПРОВЕДЕНИЕ НА СКВАЖИНАХ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЙ.

6.1. Перед выполнением спуско-подъемных операций на скважине, необходимо провести следующие подготовительные работы:

- подготовить рабочее место (мостики, стеллажи, рабочую площадку), обеспечив при этом все условия для безопасного ведения работ:

- при монтаже подъемного сооружения (вышки, мачты) обеспечить строгое центрирование талевой системы по оси скважины;

- подобрать инструмент и комплект механизмов малой механизации в зависимости от характера выполняемых работ и типоразмера труб, с последующей проверкой их работоспособности;

- подготовить подъемные патрубки и переводники, применяемые при спуско-подъемных операциях.

Подъемные патрубки и переводники должны быть изготовлены в заводских условиях или в мастерских ЦЕПО и подвергнуты контролю на соответствие ГОСТ 633-

6.2. Доставленный комплект насосно-компрессорных труб (НКТ) укладывается на стеллажи рядами, муфтами к устью скважины, по типоразмерам согласно конструкции лифтовой колонны (по заказ-заявке) сверху-вниз, т.е. верхние секции труб укладываются вниз, а нижние наверх. Между рядами должно быть установлено не менее трех прокладок (рейки, бруска).

6.3. Перед спуском труб, оборудованных специальными приспособлениями (пакером, пусковыми клапанами, и т.д.), эксплуатационную колонну необходимо промывлонировать до забоя.

6.4. Подачу труб со стеллажей на мостики производить без ударов, не допускать раскачивания поднятой трубы и ее ударов о детали подземного сооружения, станка-качалки и устья скважины.

6.5. Перед спуском в скважину длина каждой трубы должна быть измерена рулеткой и занесена в журнал учета. Длина трубы определяется расстоянием между свободным торцом трубы (расстояние для труб НКБ) и концом сбоя резьбы вымпела. Длина трубы должна соответствовать длине лифтовой колонны согласно плану работ для заказа-заявки.

6.6. В процессе спуска труб в скважину необходимо производить визуальный контроль тела и резьбы, снять защитные колпачки и шпатели, очистить и смазать резьбы резьбовыми смазками. Тип смазки выбирается в зависимости от условий эксплуатации.

Составы применяемых смазок приведены в табл. 35

Таблица 35

Компоненты	Тип и состав смазки в %		Смазка приготовленная в промышленных условиях	
	F-402,	F-2	Состав 1 в %	Состав 2 г
Кирован основа	31	37	75	-
Графитовый порошок	21	18	15	10
Селидол	-	-	-	70-80
Свинцовый порошок	29	29	-	-
Цинковая пыль	14	12	-	-
Медная пудра	5	4	-	-
Машинное масло	-	-	10	-
Соляровое масло	-	-	-	10-20

Можно также использовать смазки P-113; F-416, а также леглу БУИ.

Смазку P-402 рекомендуется применять для труб, работающих в скважинах с температурой на забое до 200°C, а также при наружной температуре до -35°C.

Смазку P-2 рекомендуется применять для труб, работающих в скважинах с температурой до 100°C, свободно наносится при температуре окружающего воздуха до -5°

Резьбовая смазка наносится при помощи шпателя (лопатки) на участки поверхности *резьбы* муфты.

Ориентировочный расход смазок

Условный диаметр труб, мм	60;	73;	89;	102;	114;
Расход смазки, г	15;	20;	30;	35;	40;

Для резьбовых соединений, изготовленным по стандарту ЛНИ в точеческих условиях фирмы, необходимо применять смазки, рекомендуемые стандартом БАЗАНИ или фирмой - поставщиком.

6.7. Внутренний диаметр и общая изогнутость трубы проверяется при помощи штангенциркульной оправки (шпелона) длиной 1250 мм и наружным диаметром указанным в ГОСТе или ТУ, стандарте ЛНИ и 10.37 36.

Таблица 36

ГОСТ 533-			Стандарт ЛНИ		
Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр оправки, мм	Условный (дюймов) и номинальный (вд) диаметр трубы	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр оправки, мм
33	3,3	24,0	1,05(26,7)	2,87	18,5
42	3,5	32,8	1,315(33,4)	3,26	24,3
48	4,0	37,9	1,66(42,2)	3,53	32,7
60	5,0	47,9	1,90(48,3)	3,68	38,5
75	5,5	59,6	2 3/8(60,3)	4,83	48,3
73	7,0	56,6	2 7/8(73,0)	5,51	59,6
89	6,5	72,7	2 7/8(73,0)	7,32	55,0
89	8,0	69,7	3 1/2(88,9)	6,45	72,8
102	6,5	85,4	3 1/2(88,9)	9,52	66,7
114	7,0	97,1	4 (101,6)	6,63	85,1
			4 1/2(114,3)	6,86	97,4

6.8. Подготовленную и поднятую очередную трубу над устьем скважины необходимо направлять в муфту слученной трубы вертикально, посадку производить плавно без ударов, чтобы не повредить резьбу. Схватывание производить без перекосов, убедившись, что резьбы шпелеля и муфты вошли в зацепление.

6.9. При сильном ветре, вызывающим раскачивание талевой системы, а вместе с ней и трубы поднятой над устьем скважины, необходимо использовать центрирующие приспособления, а при их отсутствии свинчивание производить вручную или прекратить работу.

6.10. Свинчивание рекомендуется производить с прямым крутящим моментом, значения которых приведены для отечественных труб в табл. 37; а для труб зарубежного производства в Прил. II; I2; 22-27;

Таблица 37

Условный диаметр трубы, мм	Момент свинчивания, Н·м	
	минимальный	максимальный
	Гладкие трубы	
48	315	525
60	585	980
73	900	1500
89	1260	2110
102	1725	2880
114	1940	3240
73	Трубы с высеченными наружу концами	
	1700	3100

6.11. Если резьба шпателя свободно с моментом, меньшим минимального, свинчивается в муфту до последнего витка резьбы или если после свинчивания с максимальным моментом остается более двух свободных, не вошедших в муфту витков, следует забразовать обе трубы: спущенную в скважину и следующую на ней с пометкой на теле трубы "брак по резьбе" и отправить в трубное подразделение.

6.12. При спуске или подъеме колонны НКТ нельзя допускать резких перепадов с одной скорости на другую и превышения допустимых нагрузок для труб данного типоразмера и грузоподъемности механизма. Контроль осуществляется при помощи индикатора ИСС.

6.13. Для захвата и удержания на весу колонны НКТ, а также выполнения спуско-подъемных операций необходимо применять соответствующие инструменты и оборудование:

- без применения механизмов для свинчивания и развинчивания труб используются трубные элеваторы типа ЭЛД, ЭТАР, ЭТАД и др. (трубы от 48 до 114 мм) грузоподъемностью от 10 до 125 т;

- при механизированном свинчивании и развинчивании труб, а также при работе с клиновым захватом-спайдером, используются элеваторы типа ЭГ (трубы от 33 до 114 мм), грузоподъемностью от 16 до 60 т;

- ЭТА (трубы от 48 до 89 мм) грузоподъемностью от 32 до 80 т.

6.14. Для спуска и подъема безмуфтовых труб и труб с муфтами уменьшенного диаметра рекомендуется применять клиновые элеваторы типа ЭКБ-80, разработанные АзИИМашем, или спайдер-элеваторы ЭСЗЗ-52х28 (трубы от 33 до 52 мм), грузоподъемностью 28т.

6.15. Для механизации операций по свинчиванию и развинчиванию, захвату, удержанию на весу и центрированию колонны НКТ при ремонте скважины применять механизмы: КМУ (для труб диаметром 48-73 мм) и автомат АНР-2ВБ (для труб диаметром 48-114 мм).

6.16. Для ручного и механизированного свинчивания и развинчивания НКТ предназначены ключи:

- КТМ (диаметр труб от 27 до 114 мм);
- КТУ (диаметр труб от 33 до 89 мм);
- КТД (диаметр труб от 33 до 114 мм);
- КСМ (диаметр труб от 48 до 89 мм);

Размер ключа должен соответствовать размеру труб.

6.17. Во избежание повреждения толлы труб в месте захвата клиньями спайдера или клиновой подвеской АНР-2ВБ при провороте колонны, необходимо применять стопорный ключ КСМ. Клиновые захваты во время выполнения спуско-подъемных операций необходимо регулярно очищать.

6.18. При спуске и подъеме НКТ с базы гнч покрываемой внутренней поверхностью (стекло, металл, керамика и др.) необходимо применять следующие средства защиты:

6.19. Для равномерного износа труб целесообразно периодически менять местами трубы верхней и нижней частей колонны. При применении многосекционных лифтовых колонн перестановку труб производить внутри каждой секции.

6.20. При снятии пакера или освобождении колонны НКТ от прихвата все резьбовые заводские соединения следует докрасить.

6.21. Для проведения операций по интенсификации добычи нефти необходимо применять НКТ, прочностные характеристики которых проверены расчетом. Перед проведением работ под давлением (гидроразрыв, поддержание пластового давления и т.д.) трубы должны быть подвергнуты испытанию давлением в 1,5 раза превышающим ожидаемое.

6.22. Для проведения кислотных обработок пласта, рекомендуется применять НКТ с покрытием внутренней поверхности или защищать ингибиторами коррозии.

6.23. В процессе выполнения спуско-подъемных операций, во избежание выбросов и нефтегазопроявлений, необходимо пропустить долив скважины жидкостью, которая использовалась при глушении.

6.24. При ремонте скважин, оборудованных глубинными насосами (ШТН, ЭЦН и т.д.), после спуска подземного оборудования необходимо убедиться в герметичности колонны НКТ и работоспособности глубинного насоса.

6.25. При капитальном ремонте скважин для выполнения сложных работ, разбуривание барьерных и цементных пробок (жестов) и т.д., рекомендуется применять буровые трубы с наружным диаметром 73 мм с приварными замками.

Основные технические характеристики: БК-73;ТУ44-3-1849-92
толщина стенки - 9 мм;

крутящий момент - 4,7-5,9 Н·м (460-600 кгс·м);

Трубы применяются на скважинах глубиной до 5000 м. Изготавливает АО "Сибирский трубный завод" г. Ижевск-Уральский.

7. ПРИЧИНЫ АВАРИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ

7.1. Аварией о колонной насосно-компрессорных труб следует считать повреждение ее элементов (труб, муфт, пятов, лов, переводников и т.д.), возникшее в процессе опробования, освоения, эксплуатации или ремонта скважины и приведшее к нарушению технологического режима любого из этих элементов.

7.2. Началом аварии считается момент ее возникновения, окончанием — момент восстановления нормального технологического режима работы или принятия решения о прекращении ликвидации аварии.

7.3. Для выяснения причин аварии и ее расследования производится комиссия, назначенная руководителем предприятия. Члены комиссии несут ответственность за достоверность сведений, заключаемых в акт по расследованию аварии. Выводы комиссии о причине аварии должны быть доказательными и объективными, основанными на данных расчетов, измерений, исследований.

7.4. Для установления причин аварии рекомендуется выяснять следующее:

- при каких нагрузках на колонну (давлениях) произошла авария;
- при выполнении какой операции произошла авария;
- каковы размеры элементов колонны труб в месте донца, происшедшего вследствие механического или коррозионного износа;
- исправен ли спуск-подъемный инструмент и механизм, соответствуют ли они условиям работы;
- возможно ли заклинивание труб из-за искривления или нарушения обсадной колонны;
- в каком состоянии находятся свинчиваемые элементы резьбовых соединений;
- как производилось свинчивание резьбовых соединений;
- имеется ли счаска в резьбовых соединениях и соответствует ли она условиям работы;
- содержится ли в продукции скважины коррозионные агенты (сероводород, углекислый газ, кислота, хлориды и т.д.);

— имеются ли в теле труб скрытые дефекты, обусловленные процессом производства (трещины, расслоения и т.д.).

7.5. Аварийные трубы (элементы) должны извлекаться из скважины таким образом, чтобы по возможности избежать их дополнительных повреждений.

7.6. Все аварии с насосно-компрессорными трубами регистрируются и расследуются. По результатам расследования составляется акт по форме приведенной в Приложении 33.

Если авария произошла с новыми трубами и предполагается, что причиной являются дефекты, допущенные при изготовлении, то для участия в расследовании аварии должен быть приглашен представитель завода-изготовителя.

Представитель завода-изготовителя должен прибыть на расследование не позже чем через три суток с момента получения вызова (не считая времени, необходимого на проезд), имея при себе удостоверение на право участия в расследовании причин аварии.

7.8. В случае неявки представителя завода-изготовителя в установленный срок акты составляются в одностороннем порядке с указанием о неявке представителя.

7.9. В случае разногласий между изготовителем и потребителем по причине аварии, комиссия обязана принять решение о необходимости и порядке дополнительных исследований, в специализированных организациях, качества материала труб и изделий, а также соответствия аварийных труб и их соединений требованиям стандартов, инструкций и правил, утвержденных в установленном порядке.

7.10. По окончании проведения исследований, если нарушение условий эксплуатации не обнаружено, копии материалов (результатов) и другая документация (акты, заключение комиссии, рекомендации по возмещению убытков и т.д.) направляются изготовителю, а в случае несогласия изготовителя — в арбитражный суд.

7.11. Основными причинами аварий являются обрывы труб по износу и телу и происходят вследствие:

- несоответствия используемых труб условиям эксплуатации;
- неудовлетворительного качества и нарушения правил приемки и контроля;
- применения несоответствующего или неисправного оборудования и инструмента при опуско-подъемных операциях, нарушения технологии их проведения;
- износа резьбы при многократном сдвигивании-развинчивании;
- действия определенных условий и факторов, обусловленных особенностями способов эксплуатации (превышение допустимых нагрузок, давление, вибрация, влажность, контраст: ее внутренняя поверхность гальваник).

7.12. Для стальных, оборудованных смот доопущенных резьб, наиболее часто применяемой системы скрепления труб резьбового соединения в нижней части колонны ИТ. Числительная величина радиальной нагрузки (испытания) от воздействия ветра, а также от нагрузки от веса класс-проектирования.

7.13. Для цементного в скважине опуско-подъемного способом добычи нефти характерна аварийность в трубах в скважинах интервалах лифтовых колонн как наиболее нагруженных элементов (где труба, ствол и т.д.). а также конструктивных элементов нагрузки.

7.14. Для предотвращения указанных выше аварий необходимо тщательно следить за состоянием труб и использовать трубы повышенной грузопропускной способности, протектора или другие специальные приспособления.

7.15. При эксплуатации насосно-компрессорных труб необходимо вести учет количества циклов сдвигивания-развинчивания резьбы соединений. Работоспособность резьбовых соединений, согласно проведенных исследований, сохраняется до 6-8 циклов.

3. РАЗБРАКОВКА, РЕМОНТ И СБЛАСИНИЕ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ.

3.1. При эксплуатации происходят износ труб и муфт по резьбе и телу, а при наличии коррозионно-активных веществ в продукции скважины они подвергаются коррозионному износу. В скважинах, эксплуатируемых штанговыми насосами, изнашивается внутренняя поверхность труб штангами.

Поэтому с насосно-компрессорными трубами необходимо проводить контрольно-сортiroвочные работы (разбраковку), которые целесообразно разделять на две стадии:

- визуальное выявление дефектов;
- выявление дефектов различными методами контроля и измерениями (дефектоскопическими установками, испытание высоким давлением, калибрами и т.д.)

3.2. Насосно-компрессорные трубы, бывшие в эксплуатации и поступившие на ЦГБ, цех по ремонту, трубы на площадку, должны быть очищены от грязи, отложений парафина, солей.

Для определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации на разбраковочном стенде цеха по ремонту труб необходимо провести контрольно-сортiroвочные работы.

Трубы, имеющие значительное искривление, скрученность, вмятины, трещины, свищи, раковины, а также дефекты резьбы ниппеля и муфты, неподдающиеся ремонту, маркируются как брак и складываются в приемовые накопители.

3.3. Насосно-компрессорные трубы, имеющие устранимые дефекты, подвергаются ремонту по существующей технологии. Ремонт резьбы ниппеля и муфты производится путем стрезки обоих концов трубы и нарезки новых резьб с изготовлением новой муфты.

3.4. Насосно-компрессорные трубы после ремонта могут быть использованы по прямому назначению для эксплуатации в нефтяных скважинах в том случае, если они отвечают всем требованиям ГОСТа или ТУ. Если они имеют отклонения, например, по толщине стенки, по наружному диаметру муфт, то согласно их расчетных прочностных характеристик, используются при пониженных нагрузках.

как и качество компоновки низа лифтовых колонн для фонтанных скважин или хвостовиков для глубиннонасосных установок с целью классификации. Минимальная толщина стенки под резьбой в плоскости торца трубы должна быть не менее 1 мм, а минимальная толщина стенки труб представлена в табл. 38.

Таблица 38

Условный диаметр трубы, D	Толщина стенки, S_{min}	Класс труб в зависимости от толщины стенки	
		1	2
48	3,2	4,0-3,6	3,6-3,2
60	3,8	5,0-4,2	4,2-3,8
73	4,2	5,5-4,6	4,6-4,2
89	5,0	6,5-5,5	5,5-5,0
102	5,0	6,5-5,5	5,5-5,0
114	5,4	7,0-6,0	6,0-5,4

8.5. Прочностной расчет лифтовых колонн, смонтированных из труб бывших в эксплуатации I-2 классов, должен проводиться в соответствии РД 39-0147014-0002-89.

"Инструкция по расчету колонн насосно-компрессорных труб".
(Куйбышев: Б.И. 1990)

8.6. В случае, если группу прочности трубы установить нельзя, при расчете должны применяться прочностные показатели для труб группы прочности Д.

8.7. На отремонтированные трубы на расстоянии С, 3-0,4 м от муфтового конца трубы должна быть нанесена маркировка светлой краской в виде пядков:

а) один пядок - на трубах отвечающих всем требованиям ГОСТа или ТУ;

б) два пояса - на трубах, которые должны прижиматься при пониженных нагрузках, т.е. не по прямому назначению.

8.8. Рядом с поясами на каждой трубе должны быть нанесены маркировка устойчивой светлой краской:

- а) условный диаметр трубы в миллиметрах;
- б) группа прочности;
- в) толщина стенки в миллиметрах;
- г) длина трубы в сантиметрах;
- д) знак или наименование предприятия, отремонтировавшего трубу;
- е) месяц и год ремонта.

8.9. Организация работ по учету движения, складированию, хранению и ремонту насосно-компрессорных труб осуществляется нефтедобывающими предприятиями согласно утвержденных стандартов и положений.

8.10. Неисправные трубы (брак) подлежат описанию и сдаются в металлолом или используются как материалы.

8.11. Списание с балансов нефтегазодобывающих управлений изношенных насосно-компрессорных труб производится в соответствии с Типовой инструкцией о порядке списания пришедших в негодность оборудования, хозяйственного инвентаря и другого имущества, числящегося в составе основных фондов, с оформлением акта о ликвидации основных средств, а аварийные согласно акта расследования аварии.

8.12. Насосно-компрессорные трубы, спущенные в скважины, а также бывшие в употреблении независимо от места их хранения, учитываются как действующие основные фонды и амортизируются по установленным нормам.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КРАНЭЖИМЕ.

9.1. Перед погрузкой на транспортное средство резьба и уплотнительные конические поверхности труб и муфт должны быть защищены антикоррозийной смазкой, предохранены специальными колпаками и липелами.

Все кольца и липелы должны выступать за края торцов труб и муфт не менее чем на 10 мм.

9.2. При погрузке не допускаются удары труб или частей с металлическими частями транспортных средств или друг о друг.

9.3. Каждая отгруженная партия труб должна иметь сопроводительную документацию (сертификат, товарно-транспортный накладную).

9.4. Трубы транспортируются пакетами. Масса пакета не должна превышать 5 т, а по требованию потребителя 3 т.

9.5. Транспортировка труб осуществляется любым видом транспорта специально оборудованного для этих целей.

9.6. При транспортировке железной дорогой в один вагон нельзя загружаться трубы только одной партии и одного типоразмера. Допускается отгрузка в одном вагоне пакетов труб разных партий, при условии их разделения. Пакеты прочно увязываются по менее чем в двух местах.

При увязке труб в пакеты муфты на трубах (раструбные кольца НКБ) должны быть сориентированы в одну сторону.

9.10. При перевозке водным транспортом трубы необходимо укладывать в трюм или на палубу судна на деревянные орусья, расположенные друг от друга на расстоянии не более 3 м. Штабели должны быть прочно закреплены вертикальными стойками и обвязаны проволокой, чтобы при качке и крене трубы не перемещались.

9.11. При перевозке вертолетами пакеты труб подвешиваются к вертолету и отцепляются по командам экипажа в соответствии с действующими нормативными документами.

9.12. Перевозка труб автомобилями и тракторами производится на специально оборудованных для этих целей грузовых прицепах, санях, которые обеспечивают механизированную погрузку и выгрузку труб.

9.13. При погрузке и выгрузке для захвата труб необходимо применять специальные клещи, траверсы или стропы.

Погрузка труб производится в несколько рядов или пакетами.

Трубы следует укладывать муфтами в одну сторону, они не должны выступать за пределы транспортного средства более чем на 1 м.

9.14. После погрузки на транспортное средство необходимо надежно закрепить трубы, при этом закрыть боковые стойки и дополнительно их закрепить.

9.15. Перед выгрузкой (до отрыва стоек) необходимо проверить крепление труб. При ручной выгрузке труб необходимо двигаться по накатам, при этом не использовать для раскрепления.

9.16. Если трубы выгружаются непосредственно на скважину, то они укладываются на столы или ряды труб и укладываются между столами, устанавливая по длине труб деревянные прокладки.

9.17. Категорически запрещается транспортировать трубы волоком или сбрасывать на землю.

9.18. Песочно-компрессионные трубы рекомендуется хранить в складских помещениях, под навесом, а при их отгрузке на специально подготовленных отгрузных площадках.

9.19. Трубы укладываются на стеллажи, высота которых должна быть не менее 35 см от пола или земли. Укладка производится рядами в штабеля, между рядами устанавливаются деревянные прокладки не менее трех штук в каждом ряду.

Прокладки устанавливаются перпендикулярно к оси труб над опорой стеллажа для предотвращения прогиба труб.

Высота (толщина) прокладок должна быть такой, чтобы концы (раскрытый) трубо не касались друг друга.

9.20. Трубы в рядах следует располагать уступами (ступенями) примерно на длину муфты или раструбного конца.

9.21. Высота штабеля не должна превышать 3 м, причем трубы необходимо закреплять стойками, во избежание их скатывания.

9.20. Трубы бывшие в эксплуатации перед хранением необходимо очистить от грязи, парафина, солей и т.д. резьбы смазать антикоррозионной смазкой и предохранить фольцами и пелами.

10. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОГРУЗКЕ, ВЫГРУЗКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.

10.1. При проведении всех работ с насосно-компрессорными трубами следует соблюдать действующие правила и инструкции по технике безопасности.

10.2. При погрузке и выгрузке труб должны быть приняты меры против самопроизвольного скатывания их со штабелей или транспортных средств. Запрещается извлекать со стеллажей или транспортных средств удерживающие трубы стойки со стороны, противоположной месту выгрузки.

10.3. При погрузке, выгрузке и укладке труб в штабеля необходимо применять грузоподъемные механизмы или безопасные трубные накаты (скаты).

10.4. Запрещается оставлять нагруженный талевый механизм на весу при перерывах в работе по подъему или спуску труб.

Транспортирование пакета или трубы при помощи талевого механизма за конец трубы должна быть привязана веревка, которая позволяет предотвращать разворот трубы, пакета.

10.5. При работе с трубами на скланине необходимо соблюдать следующие правила:

— при работе без применения механизмов (тупиков) трубы следует спускать с применением направляющей веревки;

подъемный кран должен иметь амортизатор и исправную
пробивную защелку.

При свинчивании и развинчивании труб кран должен свободно
вращаться;

- при подъеме труб с мостков и при подаче их на мостки,
элеватор должен быть повернут замком вверх;

- при укладке трубы на мостки на нижний конец уста-
навливается защитное кольцо или концы ее устанавливаются на
скользящую подставку;

Поставщики труб и освоенный сортамент

Завод-изготовитель	Условный диаметр труб, мм	Тип труб	Группа прочности
Первоуральский новотрубный завод	60; 73	Гладкие	Д, К
Синарский трубный завод	60; 73	Гладкие и с высеченными наружу концами	Д, К
	73	Гладкие	Б
	73	Гладкие, НКСМ	Д, К
Азербайджанский трубопрокатный завод им. В.И.Ленина	60; 89; II4	Гладкие	Д, К
	II4	Гладкие, НКСМ	Д, К
Руставский металлургический завод	73	Гладкие	Д, К, Б
Нижнеднепровский трубопрокатный завод им. К.Либкнехта	73	Гладкие	Д

Приложение 2

Справочное

Геометрические размеры и масса стачественных насосно-компрессорных труб

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь попереч- ного сечения, см ²		Объем жидкости, л			Приведенная масса 1 м трубы с муфтой (муфтовой частью) по ГОСТ 633-80, кг ^м				
			тела глад- кой части трубы	канала трубы	вместимой 1 м трубы	вытесняемой 1 м тела трубы		гладкие	с выско- женными конца- ми	с выскожен- ными концами	типа НКМ	типа НКБ
						глад- кой	с выско- женными конца- ми					
33	3,5	26,4	3,29	5,47	0,55	0,33	0,34	2,64	2,67	-	-	
42	3,5	35,2	4,25	9,73	0,97	0,43	0,44	3,37	3,40	-	-	
48	4,0	40,3	5,56	12,75	1,28	0,56	0,58	4,46	4,54	-	-	
60	5,0	50,3	8,68	19,86	1,99	0,87	0,90	6,95	7,06	7,01	7,01	
73	5,5	62,0	11,66	30,18	3,02	1,17	1,22	9,46	9,64	9,49	9,46	
73	7,0	59,0	14,61	27,33	2,73	1,45	1,51	11,66	11,84	11,69	11,70	
89	6,5	75,9	16,70	45,34	4,52	1,67	1,76	13,62	13,85	13,68	13,58	
89	8,0	72,9	20,21	41,83	4,17	2,02	2,12	-	16,65	16,48	16,43	
102	6,5	88,6	19,41	61,62	6,16	1,94	2,03	15,73	15,95	15,80	15,67	
114	7,0	100,3	23,58	78,97	7,90	2,36	2,47	19,10	19,43	19,37	19,06	

* Приведенная масса 1 м трубы с муфтой рассчитана для труб длиной 8,5 м.

Приложение 3

Справочное

Страгивающие и растягивающие нагрузки для насосно-компрессорных труб (ГОСТ 633-80), кН

Условный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Страгивающая нагрузка для гладких труб по группам прочности					Растягивающая нагрузка для труб с внасаженными концами и НКБ по группам прочности					Растягивающая нагрузка для труб НКМ по группам прочности				
		Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М
33	3,5	-	-	-	-	-	122	162	177	209	242	-	-	-	-	-
42	3,5	-	-	-	-	-	157	208	229	272	312	-	-	-	-	-
48	4,0	113	148	160	192	222	210	273	310	366	410	-	-	-	-	-
60	5,0	196	250	285	337	388	322	425	468	552	640	265	348	382	452	522
73	5,5	278	365	402	476	540	435	572	620	743	855	363	476	524	610	716
	7,0	370	486	535	636	730	540	712	763	935	1065	468	617	680	804	925
89	6,5	415	546	620	710	820	622	818	900	1065	1227	549	710	780	921	1064
	8,0	-	-	-	-	-	754	995	1090	1298	1485	670	882	967	1142	1320
102	6,5	440	580	640	755	870	723	951	1040	1237	1430	622	820	902	1085	1230
114	7,0	545	717	833	932	1076	880	1155	1270	1505	1745	766	1070	1110	1310	1510

Приложение 4

Справочное

Внутреннее и наружное давления, при которых напряжения в теле труб
(ГОСТ 633-80, исполнение Б) достигают предела текучести, МПа

Условный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутреннее давление P_T по группам прочности					Наружное давление $P_{кр}$ по группам прочности				
		Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М
33	3,5	68,5	90,0	99,0	117,0	135,0	54,2	66,5	72,6	84,8	96,7
42	3,5	54,2	71,2	78,3	92,5	107,0	39,7	50,7	55,2	63,8	72,0
48	4,0	54,0	71,0	78,2	92,4	107,0	41,1	52,7	57,5	66,5	75,1
60	5,0	54,0	71,0	78,2	92,4	107,0	39,0	50,0	54,6	63,1	71,4
73	5,5	49,0	64,7	71,0	84,0	97,0	36,2	46,5	50,5	58,0	65,2
	7,0	62,6	82,2	90,5	107,0	123,3	51,0	66,0	72,3	84,1	95,8
89	6,5	47,6	62,7	69,0	81,6	94,1	36,6	46,5	50,6	58,0	65,0
	8,0	58,6	77,2	85,0	100,0	116,0	48,7	63,1	69,0	80,4	91,0
102	6,5	41,6	55,0	60,4	71,4	82,4	29,6	37,6	40,5	45,9	50,8
114	7,0	40,0	52,5	57,7	68,9	78,9	28,9	36,2	38,8	43,9	48,3

Испытательные гидравлические давления для НКТ по ГОСТ 633-80

Условный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Давление для труб из стали группы прочности, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$)						
		Д		К	Е	Д	М	Р
		Исполнение А	Исполнение Б					
27	3,0	67,2 (665)	66,2 (675)	87,3 (890)	98,1 (1000)	-	-	-
33	3,5	64,3 (655)	63,3 (645)	83,4 (850)	93,7 (955)	-	-	-
42	3,5	50,5 (515)	49,5 (505)	65,2 (665)	73,6 (750)	-	-	-
48	4,0	50,5 (515)	49,5 (505)	65,2 (665)	73,6 (750)	-	-	-
60	5,0	50,5 (515)	49,5 (505)	65,2 (665)	73,6 (750)	87,3 (890)	96,6 (985)	122,6 (1250)
73	5,5	45,6 (465)	45,1 (460)	59,4 (605)	66,7 (680)	79,0 (805)	87,3 (890)	112,6 (1145)
	7,0	57,9 (590)	57,4 (585)	75,0 (765)	84,9 (865)	100,6 (1025)	110,9 (1130)	122,6 (1250)

Окончание прил.5

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Давление для труб из стали групп прочности, МПа (кгс/см ²)						
		Д		К	Е	Л	М	Р
		Исполнение А	Исполнение Б					
89	6,5	44,1 (450)	43,7 (445)	57,4 (585)	64,7 (660)	76,5 (780)	84,4 (860)	108,9 (1110)
	8,0	54,4 (555)	53,5 (545)	70,6 (720)	79,5 (810)	94,2 (960)	104,0 (1060)	122,6 (1250)
102	6,5	38,7 (395)	38,3 (390)	50,0 (510)	56,4 (575)	66,7 (680)	73,6 (750)	95,2 (970)
114	7,0	37,3 (380)	36,8 (375)	48,1 (490)	54,4 (555)	64,3 (655)	71,1 (725)	91,2 (930)

Примечания:

1. Если расчетное давление p превышает 68,6 МПа (700 кгс/см²), испытательное давление принимают равным 68,6 МПа (700 кгс/см²). По требованию потребителя испытательное давление принимают равным расчетному давлению p , но не более 122,6 МПа (1250 кгс/см²).

2. По согласованию изготовителя с потребителем для труб гладких и с вытоженными наружу концами и муфт к ним исполнения Б, групп прочности Д и К испытательное давление ограничивается величиной 19,7 МПа (200 кгс/см²), для групп прочности Е и выше - 29,4 МПа (300 кгс/см²).

Пределные глубины спуска одноступенчатой колонны
насосно-компрессорных труб отечественного производства
по ГОСТ 633-80, м

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Группа прочности				
		Д	К	Б	Л	М
Трубы гладкие						
48	4,0	1986	2614	2874	3397	3920
60	5,0	2207	2904	3194	3775	4355
73	5,5	2308	3037	3341	3948	4555
	7,0	2484	3266	3593	4246	4899
89	6,5	2381	3138	3446	4073	4700
102	6,5	2192	2885	3173	3750	4327
114	7,0	2237	2944	3238	3827	4416
Трубы с вырезанными наружу концами						
33	3,5	3612	4751	5226	6177	7128
42	3,5	3593	4729	5200	6147	7092
48	4,0	3582	4714	5185	6128	7070
60	5,0	3564	4690	5159	6097	7035
73	5,5	3535	4651	5116	6046	6976
	7,0	3573	4700	5171	6110	7051
89	6,5	3504	4630	5072	5994	6916
	8,0	3539	4657	5122	6054	6985
102	6,5	3535	4651	5117	6047	6977
114	7,0	3537	4654	5119	6050	6981

Окончание прил. 6

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Группа прочности				
		Д	К	Е	Л	М
Трубы типа НКБ						
60	5,0	3589	4723	5195	6140	7085
73	5,5	3610	4750	5224	6174	7124
	7,0	3615	4756	5232	6183	7136
89	6,5	3581	4712	5183	6126	7068
	8,0	3589	4722	5194	6138	7083
102	6,5	3605	4743	5217	6166	7115
114	7,0	3611	4752	5227	6177	7127
Трубы типа НКМ						
60	5,0	2933	3860	4247	5018	5790
73	5,5	3001	3948	4343	5133	5923
	7,0	3141	4132	4546	5372	6198
89	6,5	3076	4047	4451	5261	6070
102	6,5	3078	4050	4455	5265	6075
114	7,0	3094	4071	4478	5293	6107

Примечание. Предельные глубины спуска рассчитаны для одноступенчатой колонны, составленной из труб одной группы прочности и толщины стенки, при коэффициенте запаса прочности $K_1 = 1,3$ для вертикальных скважин.

Геометрические характеристики насосно-компрессорных труб по стандартам АНИ

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь, см ²		Объем жидкости, л		
			проходного канала трубы	поперечно- го сечения тела трубы	вместаемой л м трубы	вытесняемой л м тела труб	
						гладких	с высеченны- ми концами
26,7	2,87	20,96	3,45	2,15	0,35	0,22	0,23
33,4	3,38	26,64	5,57	3,19	0,56	0,32	0,34*
42,2	3,18	35,84	10,07	3,91	1,01	-	0,4*
	3,56	35,08	9,64	4,34	0,97	0,43	0,45*
48,3	3,18	41,91	13,79	4,52	1,38	-	0,45*
	3,68	40,94	13,13	5,18	1,31	0,52	0,55*
54,4	3,96	44,48	15,53	6,02	1,55	-	0,62*
60,3	4,24	51,82	21,09	7,45	2,11	0,76	-
	4,83	50,64	20,15	8,39	2,02	0,87	0,89
	6,45	47,40	17,65	10,85	1,77	1,1	1,13
73,0	5,51	62,0	30,17	11,66	3,02	1,2	1,23
	7,82	57,36	26,84	15,99	2,58	1,63	1,65

Окончание прил.7

Научный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь, см ²		Объем жидкости, л		
			проходного канала трубы	поперечного сечения тела трубы	вместаемой I м трубы	вытесняемой I м тела труб	
						гладких	с высеченными концами
88,9	5,49	77,92	47,67	14,37	4,77	1,46	-
	6,45	76,00	45,34	16,70	4,53	1,74	1,76
	7,34	74,22	43,24	18,80	4,32	1,93	-
	9,52	69,86	38,30	23,74	3,83	2,41	2,45
101,6	5,74	90,12	63,75	17,28	6,38	1,8	-
	6,65	88,30	61,19	19,84	6,12	-	2,09
114,3	6,88	100,54	79,33	23,23	7,93	2,39	2,42

* Параметры относятся и к трубам с безмуфтовым соединением.

Приложение 8
Справочное

Предельные глубины спуска одноступенчатой колонны
насосно-компрессорных труб,
изготавливаемых по стандартам АНИ, м

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали				
		Н-40	Ж-55 (К-55)	С-75	Л-80 (Л-80)	Р-105
Трубы гладкие						
26,7	2,87	1312	1809	2443	2624	-
33,4	3,38	1520	2067	2828	3010	-
42,2	3,56	1565	2169	2952	3153	-
48,3	3,68	1636	2238	3047	3254	-
60,3	4,24	1762	2418	3293	3512	-
	4,83	1869	2568	3508	3737	4907
	6,45	-	-	3891	4148	5445
73,0	5,51	1954	2689	3670	3916	5134
	7,82	-	-	4107	4386	5751
88,9	5,49	1943	2674	3642	3886	-
	6,45	2060	2836	3858	4120	5404
	7,34	2138	2937	4006	4276	-
	9,52	-	-	4258	4543	5961
101,6	5,74	1794	2463	3357	3582	-
114,3	6,88	1937	2679	3668	3916	-
Трубы высеченные с муфтами нормального диаметра						
26,7	2,87	2578	3566	4856	5199	-
33,4	3,38	2662	3639	4970	5295	-
42,2	3,56	2659	3670	5010	5340	-
48,3	3,68	2655	3663	4981	5311	-
60,3	4,83	2634	3628	4912	5247	6921
	6,45	-	-	5052	5314	7056

Окончание прил. 8

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали				
		Н-40	У-55 (К-55)	С-75	Ш-80 (Л-80)	Р-105
73,0	5,51	2633	3629	4978	5299	6905
	7,82	-	=	4997	5354	7020
88,9	6,45	2617	3620	4901	5235	6851
	9,52	-	-	4997	5357	6996
101,6	6,65	2633	3620	4936	5266	-
114,3	6,88	2604	3605	4887	5248	-
С муфтами уменьшенного диаметра						
60,3	4,83	2665	3671	4970	5308	7003
	6,45	-	-	5098	5362	7120
73,0	5,51	2672	3683	5052	5378	7007
	7,82	-	-	5048	5408	7091
88,9	6,45	2674	3698	5006	5348	6998
	9,52	-	-	5071	5436	7099
Безмуфтовые соединения насосно-компрессорных труб						
33,4	8,38	2163	3004	4086	4356	-
42,2	3,18	2484	3391	-	-	-
	3,56	2238	3059	4189	4455	-
48,3	3,18	2636	3630	-	-	-
	3,68	2283	3144	4285	4566	-
52,4	3,96	2574	3544	4815	5149	-

Примечание. Предельные глубины спуска рассчитаны для одно-ступенчатой колонны, составленной из труб одной группы прочности и толщины стенки, при коэффициенте запаса прочности $\gamma_s = 1,3$ для вертикальных скважин.

Приложение 9

Справочное

Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в резьбовой части соединений труб, изготавливаемых по стандартам АНИ, достигают предела текучести, кН

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	M-80 (L-80)	P-105
Трубы гладкие						
26,7	2,87	28	39	53	57	-
33,4	3,38	49	67	91	97	-
42,2	3,56	69	95	129	138	-
48,3	3,68	85	117	159	170	-
60,3	4,24	134	184	251	268	-
	4,83	160	220	300	319	419
	6,45	-	-	429	458	601
73,0	5,51	234	322	440	469	615
	7,82	-	-	663	709	929
88,9	5,49	289	398	542	578	-
	6,45	354	487	662	708	928
	7,34	412	566	771	823	-
	9,52	-	-	1027	1096	1438
101,6	5,74	321	440	600	640	-
114,3	6,88	461	637	872	931	-
Трубы с безмуфтовым соединением						
33,4	3,38	71	98	133	142	-
42,2	3,18	99	135	-	-	-
	3,56	99	135	185	197	-
48,3	3,18	120	165	-	-	-
	3,68	120	165	224	239	-
52,4	3,96	159	219	297	318	-

Давления, при которых напряжения в теле труб достигают предела текучести, МПа

Надужный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутреннее давление							Надужное давление						
		Н-40	Л-55 (К-55)	О-75	н-80 (Л-80)	О-90	О-95 (О-95)	Р-105	Н-40	Л-55 (К-55)	О-75	н-80 (Л-80)	О-90	О-95 (О-95)	Р-105
26,7	2,87	52	72	97	104	-	-	136	53	73	99	108	-	-	139
	3,91	-	87	122	141	-	-	185	-	95	129	138	-	-	181
33,4	3,38	49	87	91	97	-	-	128	50	69	94	100	-	-	131
	4,55	-	90	123	131	-	-	172	-	89	121	130	-	-	170
42,2	3,18	36	50	-	-	-	-	-	38	53	-	-	-	-	-
	3,56	41	58	76	81	-	-	107	43	58	80	85	-	-	112
	4,85	-	76	104	111	-	-	146	-	77	108	112	-	-	147
	5,03	-	79	108	116	-	-	151	-	80	109	116	-	-	152
48,3	3,18	32	44	-	-	-	-	-	34	46	-	-	-	-	-
	3,68	37	51	69	74	-	-	97	39	53	73	78	-	-	98
	5,08	-	70	95	102	-	-	133	-	71	97	104	-	-	136
	5,56	-	76	104	111	-	-	146	-	77	105	112	-	-	148
52,4	3,96	36	50	68	73	-	-	96	38	53	72	77	-	-	97
	4,19	38	53	72	77	87	92	101	40	56	76	81	90	96	106
	5,69	-	72	98	105	-	-	137	-	73	100	107	-	-	140
60,3	4,24	34	47	64	68	-	-	-	36	50	66	69	-	-	-
	4,83	39	53	72	77	87	92	101	41	56	76	81	91	97	107
	5,54	-	61	83	89	100	105	116	-	63	86	92	104	109	121
	6,45	-	71	97	103	116	123	136	-	72	99	105	119	125	138
	6,63	-	73	99	106	-	-	139	-	74	101	108	-	-	142
	7,11	-	-	107	114	126	135	148	-	-	108	115	129	136	151
	8,53	-	94	128	137	154	162	179	-	92	126	134	151	159	176
73,0	5,51	36	50	68	73	82	87	98	38	53	72	77	85	89	97
	7,01	-	64	87	93	104	110	122	-	66	90	96	108	114	126
	7,82	-	71	97	103	116	123	136	-	73	99	106	119	125	138
	8,03	53	73	99	106	119	126	139	54	74	101	108	119	128	142
	8,64	-	78	107	114	-	-	150	-	79	108	115	-	-	151
	9,19	-	-	114	122	137	144	159	-	-	114	121	137	144	159
	9,96	-	90	123	132	-	-	173	-	89	122	130	-	-	170

Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутреннее давление							Внешнее давление							
		В-40	Г-55 (К-55)	С-75	Н-80 (Л-80)	С-90	С-95 (О-95)	Р-105	В-40	Г-55 (К-55)	С-75	Н-80 (Л-80)	С-90	С-95 (О-95)	Р-105	
73,0	10,29	-	93	127	136	153	161	178	-	92	125	133	150	158	175	
	11,18	-	101	139	148	-	-	194	-	98	134	143	-	-	187	
88,9	5,49	30	41	56	60	67	71	78	32	41	52	54	59	61	65	
	6,45	36	48	66	70	78	83	92	37	51	66	73	80	83	90	
	7,34	40	55	75	80	90	95	105	42	57	76	84	94	99	110	
	9,35	-	70	95	102	-	-	113	-	71	97	104	-	-	126	
	9,83	-	71	97	103	116	123	136	-	72	99	106	119	125	139	
	10,49	-	79	107	114	128	135	149	-	79	108	115	129	136	151	
	11,43	-	85	118	124	140	147	163	-	85	116	124	139	147	162	
	12,09	-	90	123	131	-	-	172	-	89	121	129	-	-	170	
	12,40	-	92	126	135	151	160	177	-	91	124	132	149	157	174	
	12,95	-	97	132	140	-	-	184	-	94	129	137	-	-	180	
	13,45	-	100	137	146	-	-	192	-	97	133	141	-	-	186	
	14,61	-	-	-	149	159	178	188	208	-	-	142	152	170	180	199
	101,6	5,74	37	37	51	65	61	65	72	28	35	44	45	49	50	53
6,65		32	43	59	63	71	75	83	34	45	56	61	66	69	74	
7,26		-	47	65	69	-	-	90	-	50	67	71	-	-	87	
8,38		-	55	75	80	90	95	104	-	57	76	83	94	99	110	
9,55		-	63	86	92	103	109	120	-	65	89	95	107	113	124	
10,62		-	71	97	104	117	123	136	-	73	99	105	119	126	139	
12,70		-	83	113	120	-	-	158	-	83	113	120	-	-	156	
13,48		-	101	136	147	-	-	193	-	98	134	142	-	-	187	
114,3		5,69	-	33	45	48	54	67	63	22	29	33	34	36	37	38
	6,95	29	40	54	58	65	69	76	31	39	49	52	56	58	62	
	7,37	-	48	58	62	70	74	82	-	44	56	59	64	67	71	
	8,55	-	50	66	72	81	86	95	-	52	72	76	84	88	95	
	9,65	-	-	76	81	92	97	107	-	-	80	85	95	101	112	
	10,80	43	59	81	86	97	102	113	45	62	84	89	101	105	117	
	10,92	-	63	86	92	104	110	121	-	66	89	95	107	113	125	
	12,70	-	74	101	107	121	127	141	-	75	102	109	123	129	143	
	14,22	-	82	113	120	135	143	158	-	83	113	120	135	143	158	
	16,00	-	93	127	135	-	-	177	-	91	124	133	-	-	174	

Приложение II

Справочное

Моменты свинчивания для зарубежных труб с муфтами,
изготовленных по стандарту АНИ, Н-м

Условный диаметр труб, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			H-40	J-55	C-75	L-80	M-80	P-105
Трубы гладкие								
1,050 (26,7)	2,87	Опт. ^к	193	248	317	331	345	-
		Мин. ^к	152	193	235	248	262	-
		Макс. ^к	248	317	400	414	428	-
1,315 (33,4)	3,38	Опт.	290	373	497	511	524	-
		Мин.	221	276	373	386	400	-
		Макс.	359	469	621	635	662	-
1,660 (42,2)	3,56	Опт.	373	483	635	649	676	-
		Мин.	276	359	483	483	511	-
		Макс.	469	607	800	814	842	-
1,900 (48,3)	3,68	Опт.	442	566	745	773	787	-
		Мин.	331	428	566	580	593	-
		Макс.	552	704	938	966	980	-
2 3/8 (60,3)	4,24	Опт.	649	842	1004	1145	1173	-
		Мин.	483	635	828	856	883	-
		Макс.	814	1049	1380	1435	1463	-
	4,83	Опт.	773	1007	1325	1366	1408	1766
		Мин.	580	759	994	1021	1063	1325
		Макс.	966	1256	1656	1711	1766	2208
	6,45	Опт.	-	-	1904	1960	2015	2539
		Мин.	-	-	1435	1477	1518	1904
		Макс.	-	-	2387	2456	2525	3174

Продолжение прил. II

Условный диаметр труб, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			H-40	J-55	C-75	L-80	N-80	P-105
2 7/8 (73)	5,51	Опт. Мин. Макс.	1104 828 1378	1449 1090 1808	1904 1435 2387	1973 1477 2470	2029 1518 2540	2553 1918 3187
	7,82	Опт. Мин. Макс.	2884 2167 3602	- - -	- - -	2981 2236 3726	3050 2291 3809	3850 2884 4816
3 1/2 (88,9)	5,49	Опт. Мин. Макс.	1270 952 1587	1670 1256 2084	2208 1656 2760	2291 1725 2870	2346 1766 2939	- - -
	6,45	Опт. Мин. Макс.	1546 1159 1932	2042 1532 2553	2691 2015 3367	2801 2098 3505	2857 2139 3574	3616 2719 4526
	7,34	Опт. Мин. Макс.	1808 1352 2263	2374 1780 2967	3133 2346 3919	3257 2443 4071	3326 2498 4154	- - -
	9,52	Опт. Мин. Макс.	- - -	- - -	4181 3133 5230	4333 3257 5423	4430 3326 5534	5603 4209 8390
4 (101,6)	5,74	Опт. Мин. Макс.	1297 980 1628	1711 1283 2139	2263 1697 2829	2360 1766 2953	2401 1808 3008	- - -
4 1/2 (114,3)	6,88	Опт. Мин. Макс.	1822 1366 2277	2401 1808 3008	3174 2387 3974	3312 2484 4140	3367 2525 4209	- - -

Продолжение прил. II

Условный диаметр труб, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			H-40	J-55	C-75	L-80	M-80	P-105
Трубы с высадкой								
1,050 (26,7)	2,87	Опт.	635	828	1076	1118	1145	-
		Мин.	483	621	814	842	856	-
		Макс.	800	1035	1352	1394	1435	-
1,315 (33,4)	3,38	Опт.	607	787	1021	1049	1090	-
		Мин.	455	593	773	787	814	-
		Макс.	759	980	1283	1311	1366	-
1,660 (42,2)	3,56	Опт.	731	952	1256	1297	1325	-
		Мин.	552	718	938	980	994	-
		Макс.	911	1187	1573	1628	1656	-
1,900 (48,3)	3,68	Опт.	925	1676	1587	1642	1684	-
		Мин.	690	911	1187	1228	1269	-
		Макс.	1159	1518	1987	2056	2111	-
2 3/8 (60,3)	4,83	Опт.	1366	1780	2346	2429	2484	3133
		Мин.	1021	1339	1766	1822	1863	2346
		Макс.	1711	2222	2939	3036	3105	3919
	6,45	Опт.	-	-	2926	3022	3091	3905
		Мин.	-	-	2194	2263	2318	2926
		Макс.	-	-	3657	3781	3864	4885
2 7/8 (73)	5,51	Опт.	1725	2277	2995	3105	3174	4015
		Мин.	1297	1711	2249	2332	2387	3008
		Макс.	2153	2843	3740	3878	3974	5023
	7,82	Опт.	-	-	3933	4071	4168	5257
		Мин.	-	-	2953	3050	3133	3946
		Макс.	-	-	4913	5092	5216	6569

Окончание прил. II

Условный диаметр труб, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			H-40	J-55	C-75	L-80	M-80	P-105
3 1/2 (88,9)	6,45	Опт.	2387	3146	4154	4319	4416	5589
		Мин.	1794	2360	3119	3243	3312	4195
		Макс.	2981	3933	5189	5396	5520	6983
	9,52	Опт.	-	-	5575	5796	5920	7493
		Мин.	-	-	4181	4347	4444	5617
		Макс.	-	-	6969	7245	7397	9370
4 (101,6)	6,65	Опт.	2677	3533	4678	4871	4968	-
		Мин.	2015	2650	3505	3657	3726	-
		Макс.	3353	4416	5851	6086	6210	-
4 1/2 (114,3)	6,88	Опт.	2981	3947	5216	5437	5548	-
		Мин.	2236	2967	3919	4085	4168	-
		Макс.	3726	4940	6527	6803	6941	-

± Опт., Мин., Макс. - соответственно оптимальный, минимальный и максимальный моменты свинчивания труб.

Приложение 12

Справочное

Рекомендуемые моменты свинчивания для безмуфтовых труб,
изготовленных по стандарту АНИ, Н-м

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Уровень	Марка стали			
		Н-40	Ж-55 (К-55)	С-75	М-80 (Л-80)
1,315 (33,4)	Мин. †	320	410	540	570
	Опт. †	430	550	720	760
	Макс. †	540	690	900	950
1,660 (42,2)	Мин.	390	520	680	950
	Опт.	520	690	900	720
	Макс.	660	870	1120	1190
1,900 (48,3)	Мин.	470	600	790	840
	Опт.	620	800	1050	1120
	Макс.	770	1000	1310	1400
2,063 (52,4)	Мин.	590	770	1010	1060
	Опт.	790	1020	1340	1420
	Макс.	980	1260	1670	1780

† См. примечание к прил. II.

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями
типа УАм фирмы "Валдурек"

Условный диаметр трубы, дюймов	Тр о б а			Му ф т а			Масса 1 м трубы с муфтой	
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр				Длина
				нормальный	уменьшенный	увеличенный		
2 3/8	60,3	4,83	50,64	68,50	66,50	-	125,00	6,85
		5,54	49,22	68,50	66,50	73,00		7,59
		6,45	47,40	70,50	68,50	73,00		8,63
2 7/8	73,0	5,51	62,00	81,20	80,00	88,90	141,00	9,52
		7,01	59,00	84,50	82,90			11,46
		7,82	57,36	84,50	82,90			12,80
		9,19	54,62	-	84,50			14,44
3 1/2	88,9	5,49	77,92	96,60	-	108,00	165,00	11,46
		6,45	76,00	98,10	96,40			13,69
		7,34	74,22	99,50	97,90			15,18
		9,53	69,84	102,50	100,58			18,90
		10,49	67,92	105,10	102,30			20,39
		11,43	66,04	106,10	102,30			21,88
4	101,6	5,74	90,12	109,90	-	129,00	179,00	14,14
		6,65	88,30	110,90	109,60			16,22
		8,38	84,84	113,50	110,70			19,35
		9,65	82,30	117,00	113,30			22,02
		10,92	79,76	117,00	-			24,55
4 1/2	114,3	5,69	102,92	123,50	122,00	132,10	199,00	15,62
		6,88	100,54	123,50	122,00			18,75
		7,37	99,56	126,00	122,00			20,09
		8,56	97,18	126,00	124,00			22,47
		9,65	95,00	129,70	-			25,15
		10,92	92,46	126,70	-			27,97
		12,70	88,90	132,10	-			32,14
		14,22	86,86	134,10	-			36,61

Приложение I4

Справочное.

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа твд фирмы "Маннсомаг"

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			М у ф т а		Масса I м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Длина	
2 3/8	60,3	4,24	51,82	73,0	126,2	5,96
		4,83	50,64			6,85
		6,45	47,40			8,64
2 7/8	73,0	5,51	62,00	88,9	142,2	9,53
		7,01	59,00			11,50
		7,82	57,36			12,80
3 1/2	86,9	5,49	77,92	108,0	166,2	11,50
		6,45	76,00			13,70
		7,34	74,22			15,20
		9,52	69,86			18,90
4	101,6	5,74	90,12	120,6	170,2	14,20
		6,65	88,30			16,40
4 1/2	114,3	6,88	100,54	132,1	174,2	18,80
		7,37	99,56			20,10
		8,56	97,18			22,50

Приложение 15

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа DSS-ATC, 11-388, 11-488 фирмы "Атлас Врейдфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			Соединение		Масса 1 м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
1 (1,315)	33,4	3,38	26,64	39,7	25,0	2,68
	33,4	4,50	24,4	40,6	21,6	3,35
1 1/4 (1,660)	42,2	3,56	35,08	48,1	33,0	3,58
1 1/2 (1,900)	48,3	3,68	40,94	53,9	38,9	4,32
2 1/16	52,4	3,96	44,48	59,4	43,2	4,84
2 3/8	60,3	4,83	50,64	68,8	49,4	7,00
		5,54	49,22	68,8	48,0	7,90
		6,45	47,40	73,9	45,8	8,86
		6,63	47,04	73,9	45,6	9,24
		8,53	43,24	79,6	41,8	11,47
2 7/8	73,0	5,51	62,00	84,3	60,4	9,68
		7,01	59,00	86,0	57,5	11,77
		7,82	57,36	89,15	58,9	12,96
		8,64	55,72	92,3	54,2	14,16
		10,29	52,42	95,5	50,9	16,39
		11,18	50,64	95,5	49,1	17,36

Окончание прил. 15

словный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса 1 м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
3 1/2	88,9	6,45	76,00	98,4	74,2	13,86
		7,34	74,22	100,25	73,1	15,35
		9,52	69,86	108,2	68,2	19,30
		12,09	64,72	111,4	62,7	23,54
		12,95	63,00	114,9	61,5	24,88
4	101,6	6,65	88,30	111,4	86,4	16,39
		8,38	84,84	116,1	83,2	19,97
		15,49	70,62	124,1	68,7	33,53
4 1/2	114,3	6,88	100,54	125,5	90,6	19,00
		7,37	99,56	125,5	97,7	20,12
		8,56	97,18	128,5	95,6	23,10
		9,47	95,36	130,8	93,4	25,18
		10,92	92,46	133,6	90,55	28,61
		12,70	88,90	136,5	87,0	32,18

* Производится начиная с диаметра 2 3/8 дюйма.

Приложение I6

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа TO-48 фирмы "Аглас Бредфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			М у ф т а		Масса 1 м трубы с муфтой	
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Длина
				обычный	уменьшенный		
2 3/8	60,3	4,83	50,64	73,0	69,85	177,8	7,00
		5,54	49,22	73,0	69,85		7,90
		6,45	47,40	76,2	71,1		8,87
		6,68	47,04	76,2	71,1		9,24
		6,53	43,24	79,4	73,7		11,47
2 7/8	73,0	5,51	62,00	85,71	82,55	190,5	9,68
		7,01	59,00	88,9	85,7		11,77
		7,82	57,36	88,9	85,7		12,96
		8,64	55,72	92,1	87,6		14,16
		10,29	52,42	92,1	88,9		16,39
		11,18	50,64	95,25	88,9		17,36
3 1/2	88,9	6,45	76,00	104,6	100,3	209,6	13,86
		7,34	74,22	104,8	100,3		15,36
		9,52	69,86	107,95	104,1		19,29
		12,09	64,72	111,1	106,7		23,54
		12,96	63,00	111,1	107,95		24,88

Окончание прил. 16

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			М у ф т а		Масса 1 м трубы с муфтой	
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Длина
				обычный	уменьшенный		
4	101,6	6,65	88,30	117,5	113,0	215,9	16,39
		8,38	84,84	120,65	114,9		19,97
4 1/2	114,3	6,88	100,54	130,2	125,7	222,3	19,00
		7,37	99,56	130,2	125,7		20,11
		8,56	97,18	133,35	129,5		23,10
		9,47	95,36	133,35	129,5		25,18
		10,92	92,46	136,5	132,1		28,61
		12,70	88,9	139,7	134,6		32,18

Приложение 17

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб
резьбовых соединениями типа М-48
фирмы "Атлас Брайфлэ"®

Условный диаметр тру- бы, дюймов	Т р у б а			Соединение Длина	Масса 1 м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр		
2 3/8	60,3	4,83	50,64	38,7	7,00
		6,45	47,40	52,1	8,86
		7,11	46,08	53,3	9,91
2 7/8	73,0	5,51	62,00	37,4	9,68
		7,01	59,00	53,3	11,77
		7,82	57,36	54,9	12,96
		9,19	54,62	97,6	15,50
3 1/2	88,9	5,49	77,92	41,5	11,47
		6,45	76,00	52,0	13,86
		7,34	74,22	54,1	15,35
		9,34	70,22	99,3	19,07
		9,52	69,86	97,7	19,30
		10,40	68,10	110,4	23,10
4	101,6	5,74	90,12	42,7	14,16
		6,65	88,30	52,5	16,39
		7,26	87,08	53,8	17,28
		8,38	84,84	56,2	20,86
4 1/2	114,3	5,21	103,88	40,3	14,16
		5,69	102,92	42,5	15,66
		6,35	101,60	53,6	17,28
		6,88	100,54	52,0	18,77
		7,37	99,56	54,0	20,12
		8,56	97,18	56,4	22,50
		9,47	95,36	98,8	25,18
		10,92	92,46	107,9	28,01

Приложение 18

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа СБ фирмы "Хайдрил"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение			Масса 1 м труб
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Внутренний диаметр	
				нормальный	уменьшенный		
1,050	26,7	2,87 3,9	20,96 18,88	33,7	33,0	17,4	1,79 2,23
				33,7	-	17,4	
1,315	33,4	3,38 4,55	26,64 24,30	39,4	38,7	24,6	2,70 3,35
				40,6	-	21,9	
1,660	42,2	3,56 4,85 5,03	35,08 32,50 32,14	47,8	47,2	33,0	3,60 4,50 4,80
				48,9	-	30,9	
				48,9	-	30,5	
1,900	48,3	3,68 5,08 5,56	40,94 38,14 37,18	53,7	53,2	38,9	4,80 5,40 6,20
				54,9	-	36,6	
				55,3	-	35,3	
2 1/16	52,4	3,96 5,71	44,48 41,98	59,2	58,4	43,2	4,80 6,70
				60,3	-	39,4	
2 3/8	60,3	4,83 5,54	50,64 49,22	68,6	66,8	49,4	7,00 7,90
				69,6	-	48,0	
2 7/8	73,0	5,51	62,00	81,8	80,1	60,3	9,70

Окончание прил. 18

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			Соединение		Масса 1 м трубы	
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Внутренний диаметр
				нормальный	уменьшенный		
3 1/2	88,9	6,45 7,34	76,00 74,22	99,2	96,6	74,2	13,80
				100,5		73,1	15,30
4	101,6	6,65	88,30	111,9	109,6	86,2	16,10
4 1/2	114,3	6,88 7,37	100,54 99,56	124,7	122,5	98,2	19,00
				125,3		-	97,5

Приложение 19

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями
типа РН-6 фирмы "Хайдрол"

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			Соединение		Масса 1 м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
2 3/8	60,3	6,45	47,40	73,8	45,8	8,9
		6,63	47,04	74,6	45,6	9,2
		8,53	43,24	79,4	41,8	11,5
2 7/8	73,0	7,01	59,00	87,3	57,5	11,8
		7,82	57,36	88,9	55,9	13,0
		8,64	55,72	92,1	54,1	14,1
		10,29	52,42	95,2	50,8	16,4
3 1/2	88,9	9,35	70,20	109,5	68,6	19,0
		9,53	69,84	109,5	68,2	19,3
		12,10	64,70	114,3	63,1	23,5
4	101,6	8,38	84,84	117,5	83,2	19,9
4 1/2	114,3	8,56	97,18	130,2	95,6	23,1
		10,92	92,46	134,9	90,4	28,6

Приложение 20

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями
типа А-95 фирмы "Хайдрол"

Условный диаметр трубы, дюймов	Т р у б а			Соединение		Масса 1 м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
1,660	42,2	3,56	35,08	47,2	33,0	3,6
1,900	48,3	3,68	40,94	53,2	38,9	4,3
2,063	52,4	3,96	44,48	58,0	43,2	4,8
2 3/8	60,3	4,83	50,64	66,3	49,4	7,0
2 7/8	73,0	5,51	62,00	79,5	60,3	9,7
3 1/2	88,9	6,45	76,00	96,0	74,2	13,8
4	101,6	6,65	88,30	109,0	86,2	16,1
4 1/2	114,3	6,68	100,54	121,7	98,2	19,0

Приложение 21

Справочное

Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести [трубы с высеженными наружу концами по стандарту АНИ, трубы фирм "Валлурек" (VAM), "Хайдрол" (LE, SE), "Маннесман" (DWS), "Атлас Бредфорд" (DWS-ET, LJ-4S, LJ-3SS, PL-4b, TC-4S)]. кН

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали							
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (D-95)	P-105	
26,7	2,87	59	82	III	II9	-	-	156	
	3,91		108	I45	I54	-	-	203	
33,4	3,38	88	I2I	I65	I75	-	-	230	
	4,55		I56	2I3	227	-	-	298	
42,2	3,56	II9	I64	224	238	-	-	313	
	4,85		2I6	294	3I4	-	-	412	
	5,03		-	223	303	323	-	-	424
48,3	3,68	I42	I96	267	284	-	-	373	
	5,08		262	356	279	-	-	498	
	5,56		283	385	4II	-	-	540	
52,4	3,96	-	228	3II	33I	-	-	435	
	5,69		3I7	43I	460	-	-	604	
60,3	4,83	232	3I9	435	464	522	552	610	
	5,54		-	362	493	526	592	624	690
	6,45		-	4I4	564	602	677	7I5	790

Продолжение прил. 21

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		Н-40	Ж-55 (К-55)	С-75	Н-80 (Л-80)	С-90	С-95 (О-95)	Р-105
60,3	6,63	-	424	578	618	696	735	804
	7,11	-	-	615	656	737	778	860
	8,53	-	526	718	765	861	909	1005
73,0	5,51	322	443	604	645	725	765	846
	7,01	-	552	752	802	902	952	1052
	7,82	-	610	828	884	994	1049	1160
	8,64	-	663	902	961	-	-	1264
	9,19	-	698	953	1017	1144	1207	1334
	9,96	-	748	1019	1089	-	-	1431
	10,29	-	765	1049	1117	1255	1323	1460
	11,18	-	823	1117	1196	-	-	1568
88,9	5,49	-	549	744	794	893	943	1042
	6,45	461	637	864	922	1037	1095	1210
	7,34	-	716	973	1038	1167	1232	1362
	9,35	-	882	1210	1284	-	-	1686
	9,53	-	902	1229	1311	1475	1557	1721
	10,49	-	984	1337	1426	1604	1693	1871
	11,43	-	1059	1439	1535	1727	1823	2015
	12,09	-	1110	1510	1609	-	-	2111
	12,40	-	1127	1542	1644	1850	1953	2158
	12,95	-	1176	1598	1705	-	-	2234

Продолжение прил. 21

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	G-75	H-80 (L-80)	G-90	G-95 (O-95)	P-105
88,9	13,48	-	I207	I646	I754	-	-	2303
	14,61	-	-	I764	I881	2117	2234	2469
101,6	5,74	-	657	894	954	I073	I133	I252
	6,65	549	755	I026	I095	I231	I300	I437
	7,26	588	814	I110	I186	I333	I411	I559
	8,38	-	931	I269	I354	I523	I608	I777
	9,65	-	I058	I442	I538	I730	I826	2019
	10,92	-	I080	I609	I716	I931	2038	2253
	12,70	-	I343	I833	I950	-	-	2568
	15,49	-	I588	2166	2303	-	-	3028
114,3	6,88	637	884	I201	I281	I441	I521	I681
	7,37	-	941	I281	I366	I537	I622	I793
	8,56	-	I078	I471	I569	I765	I863	2059
	9,65	-	I210	I641	I751	I969	2074	2298
	10,21	-	I264	I725	I833	2068	2186	2412
	10,92	-	I343	I834	I957	2201	2324	2568
	12,70	-	I837	2097	2237	2516	2656	2936
	14,22	-	I696	2313	2487	2775	2929	3228
	16,00	-	I872	2548	2725	-	-	3577

Рекомендуемые моменты свинчивания для соединений
 типа VAM фирмы "Валлурек"
 с использованием смазки по стандарту 5A2 АНИ, Н-И

Условный диаметр труб, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали	
			C-75, C-95, M-80 (L-80)	P-105
2 3/8 (60,3)	4,83	Мин. №	2453	2698
		Опт. №	2600	2943
		Макс. №	2747	3434
	5,54	Мин.	2453	2698
		Опт.	2698	2943
		Макс.	3188	3434
6,45	Мин.	2698	2698	
	Опт.	2943	3139	
	Макс.	3434	3924	
2 7/8 (73)	5,51	Мин.	3434	3434
		Опт.	3679	3679
		Макс.	3924	3924
	7,01	Мин.	3924	3924
		Опт.	4218	4218
		Макс.	4905	4905
	7,82	Мин.	4169	4169
		Опт.	4415	4415
		Макс.	5150	5150
3 1/2 (88,9)	6,45	Мин.	4415	5886
		Опт.	4905	6377
		Макс.	5396	7358
	7,34	Мин.	5886	5886
		Опт.	6622	6622
		Макс.	7848	7848
4 (101,6)	5,74	Мин.	4415	-
		Опт.	5396	-
		Макс.	6377	-

Окончание прил. 22

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали	
			С-75, С-95, И-80 (L-80)	P-105
4 (101,6)	6,65	Мин.	5396	4415
		Опт.	5886	5396
		Макс.	6377	6377
	8,38	Мин.	5886	5886
	Опт.	6867	6867	
	Макс.	8339	8339	
	9,65	Мин.	7848	7848
	Опт.	8829	8829	
	Макс.	10300	10300	
	10,92	Мин.	9810	9810
	Опт.	10790	10790	
	Макс.	12750	12790	
4 1/2 (114,3)	6,88	Мин.	5886	6867
Опт.		6377	7358	
Макс.		7848	8829	

Мин., Опт., Макс. - соответственно минимальный, оптимальный, максимальный моменты свинчивания.

Рекомендуемые моменты обвинчивания для соединения типа ZDS фирмы "Маннесман", Н.м

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			J-55	C-75	K-80 (L-80)	C-90	C-95	P-105
2 3/8 (60,3)	4,83	Мин. [№]	1200	1350	1350	1450	1450	1500
		Макс. [№]	1450	1650	1650	1800	1800	1900
	6,45	Мин.	-	1500	1500	1800	1800	2000
		Макс.	-	1900	1900	2200	2200	2500
2 7/8 (73)	5,51	Мин.	1700	1850	1850	2100	2100	2400
		Макс.	2100	2300	2300	2600	2600	3000
	7,01	Мин.	-	2250	2250	2600	2600	2800
		Макс.	-	2800	2800	3200	3200	3600
	7,82	Мин.	-	2600	2600	3000	3000	3200
		Макс.	-	3200	3200	3700	3700	4000
3 1/2 (88,9)	6,45	Мин.	2600	3200	3200	3600	3600	4000
		Макс.	3200	4000	4000	4500	4500	5000
	7,34	Мин.	2900	3500	3500	3900	3900	4500
		Макс.	3600	4400	4400	4900	4900	5700
	9,52	Мин.	-	4000	4000	5000	5000	6100
		Макс.	-	5000	5000	6300	6300	7600

Окончание прил. 23

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Уровень	Марка стали					
			Г-85	С-75	И-80 (Л-80)	С-90	С-95	Р-105
4,0 (101,6)	6,65	Мин.	3100	3700	3700	4300	4300	4800
		Макс.	3800	4600	4600	5400	5400	6000
4 1/2 (114,3)	6,88	Мин.	3600	4300	4300	4600	4600	5400
		Макс.	4500	5300	5300	5800	5800	6700
	7,37	Мин.	3800	4700	4700	5400	5400	5900
		Макс.	4800	5900	5900	6700	6700	7400
	8,56	Мин.	4600	5200	5200	5900	5900	6600
		Макс.	5700	6500	6500	7400	7400	8200

* Мин., Макс. - соответственно минимальный и максимальный моменты обжатия.

Приложение 24

Справочное

ОПТИМАЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ СВАРЧИВАНИЯ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЙ
 типа DSS-ИТС, LJ-3SS, LJ-4S[®]
 фирмы "Атлас Брэдфорд", Н-М

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Марка стали			
		J-55 (K-55)	C-75	и-80 (L-80)	P-105
1 (33,4)	3,38	276	414	414	552
	4,50	276	414	414	552
1 1/4 (42,2)	3,56	552	690	690	828
1 1/2 (48,3)	3,68	690	828	828	1104
2 1/16 (52,4)	3,96	828	1104	1104	1380
2 3/8 (60,3)	4,83	1518	1794	1794	2070
	5,54	1794	2070	2070	2346
	6,45	2070	2346	2346	2622
	6,63	2346	2622	2622	2898
	8,53	2760	3036	3036	3312
2 7/8 (73)	5,51	2208	2484	2484	3036
	7,01	3036	3588	3588	4140
	7,82	3588	4140	4140	4830
	8,64	4140	4830	4830	5520
	10,29	4968	5520	5520	6072
	11,18	5520	6210	6210	6900
3 1/2 (88,9)	6,45	3036	3588	3588	4140
	7,34	3588	4140	4140	4830
	9,52	4140	4830	4830	5520
	12,09	5520	6210	6210	6900
	12,95	6210	6900	6900	7590
4 (101,6)	6,65	3312	3864	3864	4416
	8,38	4416	4968	4968	5520
	15,49	5520	6210	6210	6900

Окончание прил. 24

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Марка стали			
		У-55 (К-55)	С-75	И-80 (Л-80)	Р-105
4 1/2 (114,3)	6,88	3450	4140	4140	4830
	7,37	4140	4830	4830	5520
	8,56	4830	5520	5520	6210
	9,47	5520	6210	6210	6900
	10,92	6210	6900	6900	7590
	12,70	6900	7590	7590	8280

* Производится начиная с диаметра 2 3/8 дюйма.

Приложение 25

Справочное

Оптимальные моменты свинчивания для соединений типа ТС-48
фирмы "Атлас Брэдфорд", Н.М

Условный диаметр гребня, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Марка стали			
		A-55	C-75	N-80 (L-80)	P-105
2 3/8 (60,3)	4,83	1794	2760	2760	3312
	5,54	1794	2760	2760	3312
	6,45	2484	3450	3450	4140
	6,63	2484	3450	3450	4140
	8,53	3588	4416	4416	5244
2 7/8 (73)	5,51	2346	3588	3588	4140
	7,01	2760	4140	4140	4830
	7,82	2760	4140	4140	4830
	8,64	2760	4140	4140	4830
	10,29	3450	4968	4969	5796
	11,18	3450	4968	4968	5796
3 1/2 (88,9)	6,45	3174	4416	4416	5658
	7,34	3174	4416	4416	5658
	9,52	3864	5106	5106	6486
	12,09	4140	5520	5520	6900
	12,95	4140	5520	5520	6900
4 (101,6)	6,65	4140	5520	5520	6210
	8,38	4830	6210	6210	7590
4 1/2 (114,3)	6,88	4002	5520	5520	6900
	7,37	4002	5520	5520	6900
	8,56	4830	6210	6210	7728
	9,47	5520	8280	8280	8970
	10,92	6900	8280	8280	9936
	12,70	6900	8280	8280	10350

Приложение 26

Справочное

Оптимальные моменты свинчивания для соединенной тина П1-4S
фирмы "Атлас Бредфорд", Н.м

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Толщина стенки, мм	Марка стали	
		J-55 (K-55)	C-75, P-105 H-80 (L-80)
2 3/8 (60,3)	4,83	552	690
	6,45	552	690
	7,11	690	828
2 7/8 (73)	5,51	828	1104
	7,01	828	1104
	7,82	966	1242
	9,19	966	1242
3 1/2 (88,9)	5,49	1932	2208
	6,45	1932	2208
	7,34	1932	2208
	9,34	2070	2346
	9,52	2070	2346
	11,40	2070	2346
4 (101,6)	5,74	2760	3174
	6,65	3036	3450
	7,26	3036	3450
	8,38	3312	3726
4 1/2 (114,3)	5,21	3450	-
	5,69	3450	-
	6,35	3726	4416
	6,88	3726	4416
	7,37	4140	4830
	8,56	4140	4830
	9,47	4416	5101
	10,92	4416	5106

Приложение 27

Справочное

Оптимальные моменты свайчивания для соединений типа А-95, С8,
РН-6 и РН-4 фирмы "Хайдрил", Н.М

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Марка стали			
	А-55 (К-55)	С-75	И-80 (Л-80)	Р-105
Соединения А-95 фирмы "Хайдрил"				
1,660 (42,2)	550	-	830	-
1,900 (48,3)	830	-	1110	-
2,063 (52,4)	970	-	1240	-
2 3/8 (60,3)	1520	-	2070	-
2 7/8 (73)	2070	-	2900	-
3 1/2 (88,9)	3460	-	4150	-
4 (101,6)	4150	-	4840	-
4 1/2 (114,3)	4840	-	6220	-
Соединения С8 фирмы "Хайдрил"				
1,050 (26,7)	280	410	410	410
1,315 (33,4)	410	550	550	550
1,660 (42,2)	550	830	830	830
1,900 (48,3)	830	1110	1110	1110
2,063 (52,4)	970	1240	1240	1240
2 3/8 (60,3)	1520	2070	2070	2070
2 7/8 (73)	2070	2900	2900	2900
3 1/2 (88,9)	3460	4150	4150	4150
4 (101,6)	4150	4840	4840	4840
4 1/2 (114,3)	4840	6220	6220	6220
Соединения РН-6 фирмы "Хайдрил"				
2 3/8 (60,3)	2210	3040	3040	3730
2 7/8 (73)	3040	4150	4150	4840
3 1/2 (88,9)	5530	7600	7600	9680
4 (101,6)	5530	7600	7600	9680
4 1/2 (114,3)	6220	8290	8290	10370

Обозначение прил. 27

Условный диаметр трубы, дюймов (мм)	Марка стали			
	Л-55 (К-55)	С-75	Л-80 (Л-80)	Р-105
Соединения РН-4 фирмы "Хейдрил"				
2 7/8 (73)	5530	6910	6910	8990
3 1/2 (88,9)	7600	10370	10370	13130
4 (101,6)	8290	11750	11750	14520
4 1/2 (114,3)	9680	13130	13130	16590

Приложение 2Б

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа НК280 фирмы "Ниппон Кокай"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта		Номинальная масса 1 м трубы	
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Длина
				Обычная	Специальная		
2 3/8	80,3	4,83	50,64	76,20	73,81	177,39	7,00
		5,54	49,22	76,20	73,81		7,84
		6,45	47,40	76,20	73,81		8,86
2 7/8	73,0	5,51	62,00	88,90	86,77	186,89	9,87
		7,01	59,00	92,10	88,90		11,76
		7,82	57,36	92,10	88,90		12,96
		11,18	50,64	93,19	-		17,34
3 1/2	88,9	6,45	76,0	108,00	103,81	215,49	13,84
		7,34	74,22	108,00	103,81		15,18
		9,52	69,86	108,00	106,68		19,27
		11,46	66,08	111,10	108,00		22,47
		13,46	61,98	111,10	-		25,37
4	101,6	6,65	88,30	117,00	115,01	226,21	16,37
		8,38	84,84	125,00	118,99		19,96
		12,70	76,20	125,00	-		28,30
		15,49	70,62	127,00	-		33,51

Окончание прил. 28

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта			Номинальная масса 1 м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Длина	
				Обычная	Специальная		
4 1/2	II4,3	6,88	100,54	I32,11	I28,98	239,90	18,98
		7,37	99,56	I32,11	I28,98		20,11
		8,56	97,18	I32,11	I30,00		23,09
		11,25	91,80	I41,30	I35,00		28,60
		12,70	88,90	I41,30	I35,00		32,17
		14,22	85,86	I41,30	-		35,75
		16,00	82,30	I41,30	-		39,47

Приложение 28

Справочное

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб с резьбовыми соединениями типа НКЭВ фирмы "Ниппон Кокай"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта			Номинальная масса 1 м ³ трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Длина	
				Обычная	Специальная		
2 3/8	60,3	4,83	50,64	73,0	68,58	215,19	7,00
		5,56	49,18		68,58		7,89
		6,45	47,40		69,39		8,86
		6,63	47,04		69,70		9,23
		8,53	43,24		-		11,47
2 7/8	73,0	5,51	62,00	88,90	81,79	215,19	9,67
		7,01	59,00		83,31		11,76
		7,82	57,36		84,40		12,95
		8,64	55,72		85,50		14,15
		9,86	53,08		-		15,94
		10,29	52,42		-		16,38
		11,18	50,64		-		17,34
3 1/2	88,9	6,45	76,00	108,00	98,60	216,79	13,34
		7,34	74,22		99,90		15,34
		9,35	70,20		102,90		19,07
		9,52	69,86		103,10		19,27
		11,46	66,08		-		22,47

Окончание прил. 29

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта			Номинальная масса 1 м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Длина	
				Обычная	Специальная		
3 1/2	88,9	12,09	64,72	108,00	-	216,79	23,53
		12,95	63,00		-		24,87
		13,46	61,98		-		25,37
4	101,6	6,65	88,30	120,70	111,81	231,60	16,37
		8,38	84,84		114,10		19,96
		12,70	76,20		-		28,30
		15,49	70,62		-		13,51
4 1/2	114,3	6,88	100,54	132,11	124,99	243,79	18,98
		7,37	99,56		124,99		20,11
		8,56	97,18		126,90		23,09
		10,92	92,46		-		28,60
		12,70	88,90		-		32,17
		14,22	85,86		-		35,75
		16,00	82,30		-		39,47

Расширившие нагрузки, при которых напряжения в толще трубы достигают предела текучести, для труб с резьбовым соединением типа КС2С и КС3С фирмы "Ниппон Косян", ЯП

Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали							
		J-55	C-75	K-80 (3-80)	C-90	C-95	P-105	K-125	КССР22-140
60,3	4,83	323	431	461	519	549	608	725	813
	5,54	363	490	529	588	627	686	823	921
	6,45	412	568	598	676	715	794	941	1058
	6,63	421	578	617	696	735	813	970	1078
	8,58	529	715	764	862	911	1009	1196	1343
73,0	5,51	441	608	647	725	764	843	1009	1127
	7,01	549	755	804	902	951	1058	1254	1401
	7,82	608	823	882	1000	1049	1156	1382	1548
	8,64	666	902	970	1088	1147	1254	1499	1686
	9,96	745	1019	1088	1225	1294	1431	1695	1901
	10,29	774	1049	1117	1254	1333	1470	1744	1960
	11,18	823	1117	1196	1352	1421	1568	1872	2097
88,9	6,45	627	862	921	1039	1098	1205	1441	1617
	7,34	715	970	1039	1166	1235	1362	1617	1813
	9,35	882	1205	1294	1450	1529	1695	2019	2254
	9,52	902	1225	1313	1470	1558	1725	2046	2293
	11,40	1058	1441	1529	1725	1823	2009	2391	2685
	12,09	1107	1509	1607	1813	1911	2117	2519	2813
	12,95	1166	1597	1705	1921	2029	2234	2666	2989
	13,46	1205	1646	1764	1980	2087	2293	2764	3077
101,6	5,74	657	892	951	1068	1137	1254	1490	1666
	6,65	755	1029	1098	1235	1303	1441	1715	1921
	8,38	931	1264	1352	1519	1607	1784	2117	2372
	12,70	1343	1833	1960	2205	2323	2568	3058	3430
	15,49	1588	2166	2313	2607	2744	3038	3616	4047
114,3	6,88	822	1205	1284	1441	1519	1686	1999	2244
	7,37	941	1284	1362	1539	1617	1793	2127	2391
	8,56	1078	1470	1568	1764	1862	2058	2450	2744
	10,92	1343	1833	1960	2205	2323	2568	3058	3430
	12,70	1539	2097	2234	2519	2656	2940	3489	3920
	14,22	1695	2313	2470	2773	2930	3244	3851	4312
	16,00	1872	2558	2724	3087	3244	3577	4253	4773

Приложение 31
Сарафанов

Давления, при которых вырванные в толще труб достигают предела текучести, для труб с резьбой следующих типов К26Г, К23Б фирмы "Витпол Кома", Мн

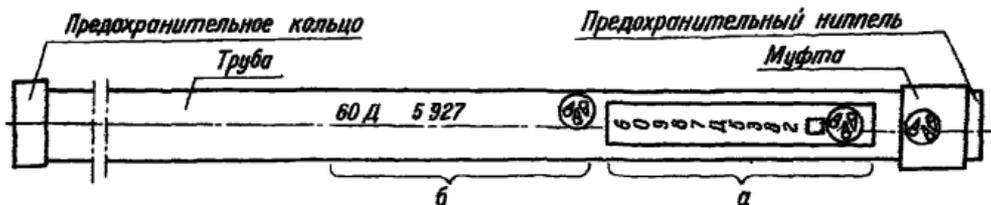
Внутренний диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Марка стали							
		Э-55	С-75	И-80 (Л-80)	С-90	С-95	Р-105	И-125	ИЭС22-140
Внутреннее давление									
60,3	4,89	58,0	79,1	84,4	95,0	100,3	110,9	123,3	140,4
	5,54	65,8	89,6	95,7	107,5	113,6	125,6	149,4	167,4
	6,46	75,4	102,7	109,5	123,2	130,2	143,8	171,3	191,8
	6,63	77,1	105,2	112,2	126,3	133,3	147,3	175,4	196,5
	8,58	95,8	130,7	139,3	156,8	166,6	182,9	217,7	243,9
73,0	5,51	55,1	75,1	80,1	89,7	92,8	100,6	115,3	125,5
	7,01	68,5	93,9	99,5	112,0	118,2	130,7	155,7	174,2
	7,82	75,5	102,9	109,7	123,5	130,3	144,0	171,5	192,1
	8,64	82,2	112,1	119,6	134,6	142,1	157,1	189,0	208,4
	9,36	92,8	126,6	135,1	152,0	160,5	177,4	211,2	236,5
	10,29	95,5	130,2	138,8	156,2	164,8	182,3	217,0	243,0
	11,18	102,2	139,4	148,7	167,3	176,6	195,3	232,4	260,3
88,9	6,46	53,0	71,7	75,6	82,9	86,5	93,6	106,8	115,8
	7,34	59,7	81,5	86,9	97,8	98,4	114,0	135,8	148,9
	9,36	74,2	101,2	107,9	121,5	126,4	141,7	168,6	188,9
	9,52	75,5	102,9	109,7	123,5	127,7	144,0	171,6	192,1
	11,40	88,2	120,3	128,3	144,3	152,9	168,4	200,6	224,5
	12,09	92,7	126,4	134,8	151,7	160,2	177,0	210,7	236,0
	12,95	98,1	133,9	142,8	160,2	169,6	187,5	223,2	250,0
	13,46	101,3	136,2	147,4	165,9	176,1	193,5	230,4	258,0
101,6	5,74	36,6	45,3	47,1	50,8	52,4	55,4	60,2	62,5
	6,65	47,2	60,1	63,1	68,7	71,6	76,8	86,3	92,4
	8,39	59,7	81,4	86,8	97,6	103,1	114,0	135,6	148,7
	12,70	86,3	117,7	125,5	141,2	149,0	164,7	196,1	219,6
	15,49	102,0	139,0	148,3	166,8	176,2	194,6	231,7	259,5
114,3	6,88	41,1	51,4	53,7	58,2	60,3	64,2	70,9	75,0
	7,39	46,0	58,3	61,2	66,7	69,2	74,2	83,1	88,9
	8,56	54,6	74,4	79,4	87,6	91,6	99,1	113,5	123,5
	10,92	68,2	92,9	99,1	111,6	117,7	130,2	156,0	173,5
	12,70	77,8	106,2	113,3	127,5	134,6	148,7	177,1	198,3
	14,22	86,0	117,2	125,0	140,7	148,4	164,0	195,4	218,8
	16,00	95,0	129,5	138,1	155,4	164,0	181,3	215,9	241,8

Наружный диаметр прутка, мм	Толщина стенок прутка, мм	Марка стали							
		Г-65	Г-75	И-80 (А-80)	Г-90	Г-95	Р-105	ИЛ-125	ИЛ-140
Внутренние диаметры									
60,3	4,83	55,2	75,3	80,3	90,4	95,4	105,4	125,5	140,6
	5,54	63,3	86,4	92,1	103,7	109,4	121,0	144,0	161,3
	6,45	73,7	100,7	107,3	120,8	127,5	140,9	167,7	187,9
	6,63	75,9	103,4	110,4	124,1	131,8	144,7	172,4	193,0
	8,53	97,6	133,1	142,1	159,7	168,6	186,5	222,0	248,6
73,0	5,51	62,0	71,1	75,8	85,3	90,0	99,4	118,4	132,6
	7,01	66,3	90,4	96,4	106,4	114,4	125,5	150,6	168,6
	7,82	73,9	100,8	107,6	121,0	127,7	141,2	169,0	186,2
	8,64	81,6	111,3	118,7	133,6	141,0	155,9	185,6	207,8
	9,96	94,0	128,3	136,9	153,9	162,6	179,6	213,9	239,6
	10,29	97,2	132,6	141,4	159,1	167,9	185,6	221,1	247,5
	11,18	105,7	144,0	153,7	172,8	182,4	201,7	240,2	268,9
	11,43	106,7	145,0	154,7	173,8	183,4	202,7	241,2	269,9
89,9	6,45	50,1	68,2	72,8	82,0	86,5	95,6	113,8	127,5
	7,34	57,9	77,7	82,9	93,2	98,4	108,7	129,5	146,1
	9,35	72,5	98,9	105,6	118,7	125,4	138,5	165,0	184,7
	9,62	73,9	100,8	107,6	121,1	127,7	141,2	169,1	189,2
	11,40	88,5	120,8	128,8	145,0	152,9	169,0	201,3	225,5
	12,09	93,8	128,0	136,6	153,6	162,1	179,2	213,3	238,9
	12,95	100,6	137,1	146,3	164,5	173,7	192,0	228,5	256,1
	13,46	104,5	142,6	152,0	171,1	180,6	199,5	237,6	266,1
101,6	5,94	38,9	53,2	56,7	63,8	67,3	74,4	88,6	99,2
	6,65	45,2	61,7	65,8	73,9	78,1	86,3	102,7	115,1
	8,38	56,9	77,6	82,8	93,1	98,4	108,7	129,4	145,0
	12,70	86,3	117,7	126,5	141,2	149,0	164,7	196,1	219,6
	15,49	105,3	143,6	153,1	172,3	181,8	201,0	239,2	267,9
114,3	6,88	41,6	56,6	60,5	67,9	71,8	79,3	94,4	105,8
	7,37	44,4	60,7	64,6	72,8	76,9	84,8	101,1	112,2
	8,56	51,7	70,5	75,2	84,6	89,2	98,6	117,5	131,6
	10,32	65,0	90,0	96,0	107,9	113,9	125,9	149,8	167,9
	12,70	76,7	104,5	111,6	126,5	132,4	146,5	174,3	196,3
	14,22	85,9	117,1	125,0	140,6	148,4	164,0	195,3	218,6
	16,00	96,7	131,8	140,6	158,1	167,0	184,5	219,6	246,0

Образцы маркировки отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб

Пример маркировки гладкой трубы из стали группы прочности Д условным диаметром 60 мм с толщиной стенки 5 мм

Изготовитель: Первоуральский новотрубный завод



а) Маркировка клейменем в белой рамке:

- 6 - условный диаметр трубы, мм
- 0
- 9
- 8 - номер трубы
- 7
- 1 - группа прочности стали
- 5 - толщина стенки трубы, мм
- 3
- 8 - месяц и год выпуска
- 2 - клеймо ОТК (□ ○)
- Ⓢ - товарный знак завода

б) Маркировка белой краской:

- 60 - условный диаметр трубы, мм
- Д - группа прочности стали
- 5 - толщина стенки трубы, мм
- 927 - длина трубы, см
- Ⓢ - товарный знак завода

Основные характеристики реакторов сбалансированной СРС, для водород-компрессионных ГРП
(таблица прочности L-50; N-80)

Длина отраза, м	Высота, мм	Длина трубы, мм	Число ручей на 1 м.	Длина намотки трубы, мм	Внутренний диаметр трубы мм	Коэффициент прочности оборачивки, %	Кл.с мгн., мм	Кл.с стат., мм	Масса стат., кг	Масса стат., кг	Базовый длина трубы (мм) для ГРП сборно- монта жест
1,1	6,85	50,64	8	55,98	69,16	113,4	130,2	48,3	125,6		68,12
1,2	7,59	49,22	8	55,98	69,16	100,1	130,2	46,9	2170		69,16
1,3	8,23	47,40	8	55,98	70,66	102,4	130,2	45,03	3219		70,43
1,4	9,23	46,08	8	55,98	73,05	100,0	130,2	44,68	3255		70,66
1,5	9,98	45,08	8	55,98	75,05	116,0	130,2	43,71	3737		71,30
1,6	10,56	43,24	8	55,98	75,05	100,0	130,2	40,87	5269		73,05
1,7	9,92	62,0	8	55,40	83,74	124,3	149,2	58,61	3255		81,66
1,8	11,46	59,0	8	55,40	83,74	100,0	149,2	56,62	4882		83,74
1,9	12,80	57,36	8	55,40	86,66	116,0	149,2	54,99	5696		84,89
2,0	14,58	54,82	8	55,40	86,66	100,0	149,2	52,25	7188		86,66
3,0	16,92	52,42	8	55,40	86,66	100,0	149,2	50,06	8409		88,01
4,0	18,46	77,88	8	77,01	98,50	116,4	172,5	74,76	4200		96,98
5,0	19,46	74,22	6	77,01	98,50	100,1	172,5	72,82	5284		98,50
6,0	20,89	69,84	6	77,01	102,65	126,3	172,5	71,04	6232		99,65
7,0	23,07	67,92	6	77,01	102,65	100,0	172,5	66,67	8536		102,65
8,0	23,07	66,10	6	77,01	106,41	107,6	172,5	64,74	9619		104,22
9,0	23,07	64,72	6	77,01	106,41	100,1	172,5	62,92	10668		106,38
10,0	23,07	64,72	6	77,01	109,14	116,8	172,5	61,54	11380		106,25
11,0	14,14	80,12	6	85,47	111,2	114,8	189,4	86,94	6148		108,73
12,0	16,22	88,30	6	85,47	111,2	100,0	189,4	85,10	6097		111,20
13,0	19,35	84,84	6	85,47	115,7	113,7	189,4	81,66	7994		113,67
14,0	22,03	82,30	6	85,47	115,7	100,1	189,4	79,12	9348		115,7
15,0	24,55	79,76	6	85,47	117,5	100,0	189,4	76,68	10703		117,5
16,0	15,63	102,92	5	108,46	127,0	145,1	240,5	99,75	5555		122,53
17,0	17,26	101,60	5	108,46	127,0	130,8	240,5	98,43	6232		123,62
18,0	18,76	100,54	5	108,46	127,0	121,3	240,5	97,36	6774		124,39
19,0	20,09	99,56	5	108,46	127,0	113,9	240,5	96,39	7316		125,27
20,0	22,47	97,18	5	108,46	127,0	99,1	240,5	94,0	8671		127,13
21,0	25,15	85,0	5	108,46	127,0	88,8	240,5	91,82	9890		128,78
22,0	27,98	82,46	5	108,46	127,0	79,4	240,5	89,28	11245		130,61
23,0	32,15	68,90	5	108,46	127,0	69,5	240,5	85,73	13142		133,06
24,0	36,81	65,25	5	108,46	127,0	57,0	240,5	82,68	14763		135,22

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РФ

Соединение _____

ИГЛУ _____

Месторождения (ЦДНГ) _____

ПАСПОРТ-ЖУРНАЛ

на скважинный комплект насосно-
компрессорных труб

Представитель ИГЛУ (ЦДНГ) _____

(Фамилия, имя, отчество, должность)

Представитель крупного
подразделения (базы): _____

(Фамилия, имя, отчество, должность)

ЗАКАЗ - ЗАЯВКА

Ст. _____
 (нефтегазодобывающее предприятие)
 на комплект насосно-компрессорных труб
 для скважины № _____ месторождения _____

1. Глубина скважины (забой), м _____
2. Конструкция эксплуатационной колонны:
 длина, м _____
 диаметр, мм _____
 толщина стенки, мм _____
 группа прочности (марка стали) _____
3. Характеристика добываемой жидкости

Обводненность, %	Содержание компонентов						
	парафина, %	смола, %	мех. примесей, г/л	РН, мг/л	H ₂ S, мг/л	СО ₂ , мг/л	хлоридов

4. Характеристика лифтовой колонны:

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Группа прочности (марка стали)	Тип труб	Длина секций, м снизу вверх	Масса секций	Наличие покрытия	Завод-изготовитель, фирма, страна

Представитель НГДУ (ЦНГ) _____

(фамилия, имя, отчество, должность)

ВЕДОМОСТЬ

профилактических и ремонтных работ с комплектом насосно-компрессорных
труб

Завод-изготовитель, фирма, страна	Змер-артифаката	Заводской номер трубы	Дата изготовления	Обозначение труб по ГОСТ или ТУ	Кол-во замененных труб в комплекте	Списано труб, всего			Причина списания	Отправлено в ремонт, всего, шт.	Виды ремонта			
						шт.	м	т			Отрезка концов труб и нарезка новой резьбы	Замена муфт	Перестановка муфт (переворот)	

138

Представитель НГДУ (ИДНГ) _____

(Фамилия, имя, отчество, должность)

Представитель трубого

Учреждения _____

(Фамилия, имя, отчество, должность)

4. Характеристика наземного и подземного оборудования

Способ эксплуатации	Тип, марка наземного оборудования			Тип, марка подземного оборудования						
	Станок-качалка	Длина, м	Число качалок, в мин	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Группа прочности	Длина секций, м	Масло	Накерн	Кабель

5. Завод-изготовитель аварийного элемента _____
6. Номер аварийной трубы _____
7. Дата изготовления аварийного элемента _____
8. Дата ввода в эксплуатацию _____
9. Дата последнего подъема трубы _____
10. Дата аварии _____
11. Глубина повреждения (от устья), м _____
12. Характер аварии _____
13. Обстоятельства аварии _____
14. Заключение комиссии: _____
- _____

Председатель комиссии

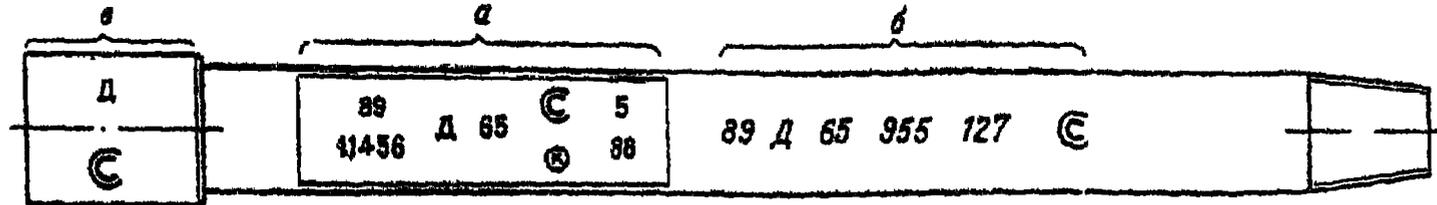
Члены комиссии:

О Б Р А З Ц И

**маркировки отечественных и зарубежных
насосно-компрессорных труб**

**НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
по ГОСТ 633 -**

**Азербайджанский трубопрокатный завод
им. Ленина**



а. Маркировка труб клейменем

- 89 - условный диаметр трубы
- 11456 - номер трубы
- Д - группа прочности
- 65 - толщина стенки, мм (без запятой)
- С - товарный знак завода
- 5 - клеймо ОТК
- 5 - месяц изготовления
- 88 - год изготовления

б. Маркировка труб краской

- 89 - условный диаметр трубы
- Д - группа прочности
- 65 - толщина стенки, мм (без запятой)
- 955 - длина трубы, см
- 127 - масса трубы, кг
- С - товарный знак завода

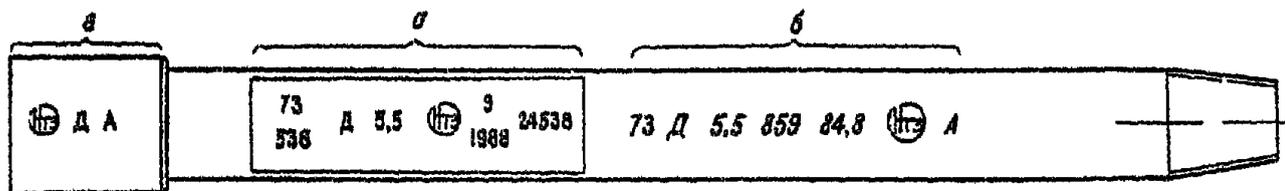
в. Маркировка муфт клейменем

- Д - группа прочности
- С - товарный знак завода

ПРИМЕЧАНИЕ. На трубах маркировка Д в маркировке труб краской и в маркировке муфт клейменем дополняется обозначением "А".

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
по ГОСТ 633-

Нижнеднепровский трубопрокатный завод
им. К.Либкнехта



а. Маркировка труб клейменем

73 - условный диаметр, мм
536 - номер трубы
Д - группа прочности
5,5 - толщина стенки, мм
☉ - товарный знак завода
9 - месяц изготовления
1968 - год изготовления
24538 - номер плашки

б. Маркировка труб краской

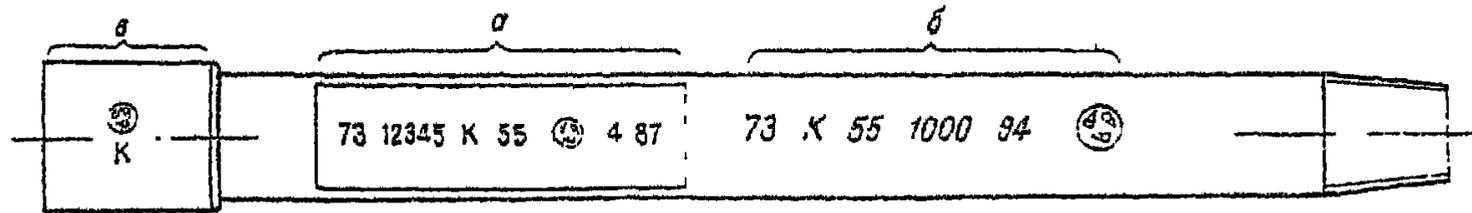
73 - условный диаметр, мм
Д - группа прочности
5,5 - толщина стенки, мм
859 - длина трубы, мм
84,8 - масса трубы, кг
☉ - товарный знак завода
А - вид исполнения (только на трубах исполнения А.
Исполнение Б не маркируется)

в. Маркировка муфт клейменем

☉ - товарный знак завода
Д - группа прочности
А - вид исполнения (только на трубах исполнения А.
Исполнение Б не маркируется)

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
по ГОСТ 633 -

Первоуральский Новотрубный завод



а. Маркировка труб клейменным

- 73 - условный диаметр трубы, мм
- 12345 - номер трубы
- K - группа прочности
- 55 - толщина стенки трубы, мм (без запятой)
- ☉ - товарный знак завода
- 4 - мес. изготовления
- 87 - год изготовления

б. Маркировка труб краской

- 73 - условный диаметр трубы, мм,
- K - группа прочности
- 55 - толщина стенки тр., мм (без запятой)
- 1000 - длина трубы, мм
- 94 - масса трубы, кг
- ☉ - товарный знак завода.

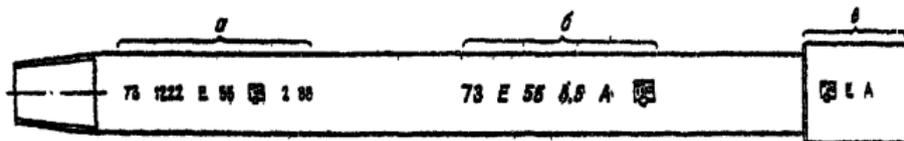
в. Маркировка труб клейменным

- ☉ - товарный знак завода
- K - группа прочности

111

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
по ГОСТ 638-

Руставский металлургический завод



а. Маркировка труб латиницей

73 - условный диаметр трубы, мм
1222 - номер трубы
E - группа прочности
55 - толщина стенки трубы, мм (без заделок)
1 - условный знак завода
90 - номер изделия
05 - знак предприятия

б. Маркировка труб краской

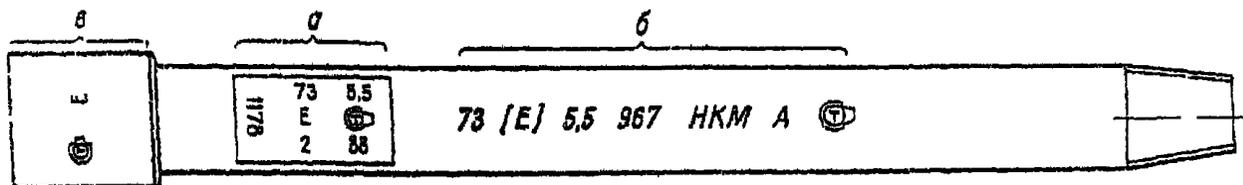
73 - условный диаметр трубы
E - группа прочности
55 - толщина стенки трубы, мм (без заделок)
0,5 - длина трубы, м
A - заводская
1 - условный знак завода

в. Маркировка труб латиницей

E - условный знак завода
A - группа прочности
A - заводская

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
по ГОСТ 633-

Симарский трубный завод



а Маркировка труб клемменцем

- 1176 - номер трубы
- 73 - условный диаметр трубы, мм
- 5,5 - толщина стенки трубы, мм
- E - группа прочности
- товарный знак завода
- 2 - месяц изготовления
- 88 - год изготовления

б Маркировка труб краской

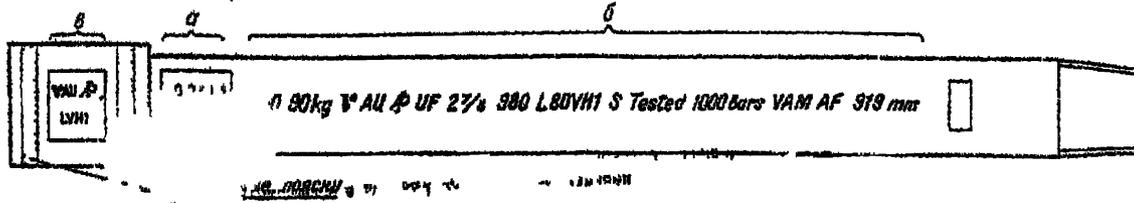
- 73 - условный диаметр, мм
- [E] - группа прочности (квадратные скобки обозначают, что труба была подвергнута неразрушающему контролю)
- 5,5 - толщина стенки, мм
- 967 - длина трубы, см
- НКМ - тип соединения
- А - вид исполнения (только на трубах исполнения А)
- товарный знак завода

в Маркировка муфт клемменцем

- товарный знак завода
- E - группа прочности

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
 марки L80VH1 с наружным диаметром 73,0 мм
 и толщиной стенки 9,19 мм

Фирма „Валлурек“ (Франция)



а Маркировка труб клепанием

- 30 - диаметр трубы в десятизначной шрифт
- VAM - товарный знак фирмы
- P - монограмма АНИ
- 800 - масса I фута трубы, фунтов
- L80VH1 - марка трубы (толщина)
- S - обозначение способа изготовления трубы

б Маркировка труб краской

- 1000 - длина трубы, см
- 80kg - масса трубы, кг
- V° - товарный знак фирмы
- AU P UF - монограмма АНИ
- 2 7/8 - условный наружный диаметр, дюймов
- 380 - масса I фута трубы, фунтов
- L80VH1 - марка трубы
- S - обозначение способа изготовления трубы
- Tested - знак проведения гидравлических проб
- 1000 Bars - давление гидравлического испытания
- VAM AF - тип резьбового соединения
- 919 mm - толщина стенки, мм (без зачистки)
- [] - транспортная маркировка

ISO - группа труб
 2001 - диаметр
 2001 - диаметр

в Маркировка муфт клепанием

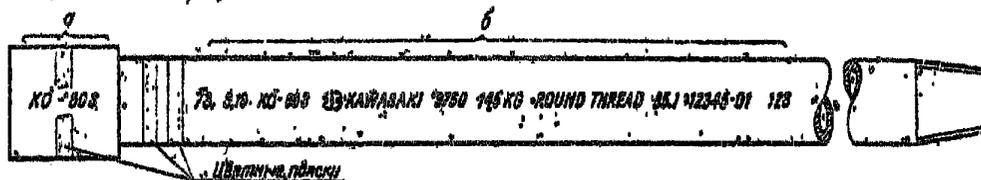
- VAM - товарный знак фирмы
- P - монограмма АНИ
- L80VH1 - марка трубы

ПРИМЕЧАНИЕ. Муфты окрашены в красный цвет. На все нанесены два цветных пятна - красный и фиолетовый.

2.41

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
из стали КС-808 с наружным диаметром 73,0 мм
и толщиной стенки 9,19 мм

Фирма „Кавасаки стил“ (Япония)



а. Маркировка муфта красной

КС-808 - марка трубы

б. Маркировка труб красной

73 - наружный диаметр, мм
9,19 - толщина стенки, мм
КС-808 - марка трубы
☞ - товарный знак
КАВАСАКИ - наименование фирмы
7760 - диаметр трубы, мм

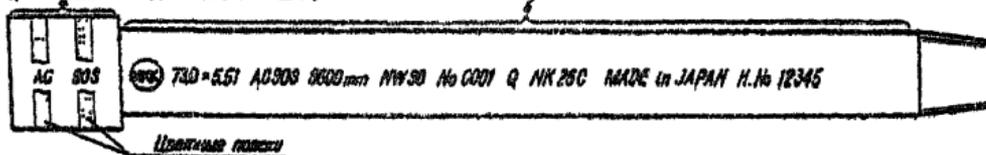
146 КС - масса трубы, кг
ROUND THREAD - тип резьбового соединения
85.1 - год и месяц изготовления
12345-01 - номер партии
123 - номер трубы

ЗУМ:

1. Муфта: ее ребра в красный цвет, на нее нанесен зеленый полсок.
2. На трубу нанесены два цветных полска - красный и зеленый.

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
 марки NKAS 903 с наружным диаметром 73,0 мм
 и толщиной стенки 5,51 мм
 (реактивное соединение NK-25C)

Фирма „Ниппон Кокаин Кабусики“ (Япония)



а. Маркировка муфты правой

AG903 - обозначение марки муфты

б. Маркировка трубы краской

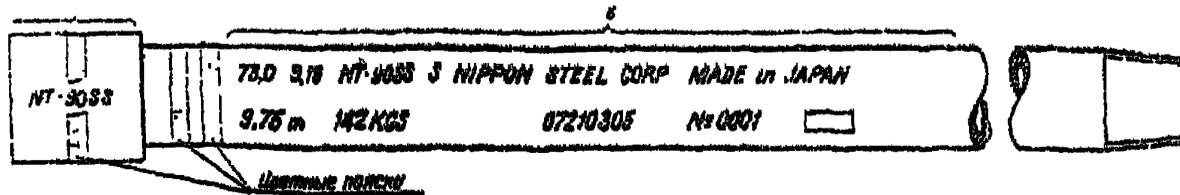
(NK) - фирменный знак изготовителя
 73,0мм, 5,51 - наружный диаметр и толщина стенки
 мм
 AG903 - марка трубы
 9600мм - длина трубы, мм
 NK90 - марка металла, кг

No 0001 - номер трубы
 Q - способ термодобработки
 NK25C - тип реакции
 MADE in JAPAN - страна-изготовитель
 H.No 12345 - номер планки

ПРИМЕЧАНИЕ. Муфта окрашена в красную цвет, на нее нанесены две белые полосы.

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
 марки NT-90SS с наружным диаметром 78,0 мм
 толщиной стенки 9,19 мм

Фирма „Ниппон стил корпорейшн“ (Япония)



а. Маркировка муфт краской

NT-90SS - марка трубы

б. Маркировка труб краской

78,0 - наружный диаметр трубы, мм
 9,19 - толщина стенки, мм
 NT-90SS - марка трубы
 3 - обозначение способа
 производства
 NIPPON STEEL CORP - наименование фирмы

9,76m - длина трубы.
 MADE in JAPAN - страна - изготовитель труб
 142 KGS - масса трубы, кг
 07210305 - номер контролера, проверившего
 качество труб
 № 0001 - номер трубы
 [] - транспортная маркировка

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Муфта окрашена в стандартный цвет, на нее нанесены желтый полосу.
 2. На трубу наносится два цветных полосу - желтый и оранжевый.
 3. На муфты и трубы, изготовленные по стандартам BA, BAK и BAC API, дополнительно наносится клеймо.
- Содержание маркировки и порядок расположения ее элементов следующие

Тело трубы
 NIPPON STEEL - наименование фирмы
 P - код страны JPN
 142 KGS - масса трубы, кг
 90SS - сокращенное обозначение марки трубы
 3 - обозначение способа производства

На тело трубы и муфт марки C-78, C-80, M-80, NT 80SS, NT 85SS

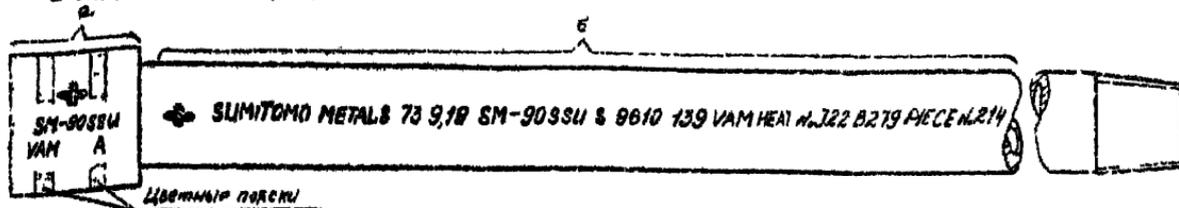
Муфта
 MS - сокращенное наименование фирмы
 P - монограмма AP
 3 - обозначение термообработки (закалка и отпуск
 сооси). Устанавливается только на муфты марки
 M-80 краской также обозначается марка трубы и
 клеймо не ставится. Также есть обозначение марки трубы

4. На тело обозначен труб марки NT-90SS и NT-100SS номер маркировки полосу наносится клеймо с наименованием фирмы, значением массы I и трубы (кг) и условные обозначения марки трубы.

100

НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ ТРУБЫ
 МУФТЫ SM-90SSU с наружным диаметром 73,0 мм
 и толщиной стенки 9,19 мм

Фирма "Сумитомс метал индастриз" (Япония)



а. Маркировка муфт краской

-  - товарный знак фирмы
- SM-90SSU - марка трубы
- VAM - тип резьбового соединения
- A - номер плавки

б. Маркировка труб краской

-  - товарный знак фирмы
- SUMITOMO METALS - наименование фирмы
- 73 - наружный диаметр, мм
- 9,19 - толщина стенки, мм
- SM-90SSU - марка трубы
- S - обозначение способа производства
- 9610 - длина трубы, мм
- 139 - масса трубы, кг
- VAM - тип резьбового соединения
- HEAT N. J 22 B 279 - номер плавки
- PIECE N. 214 - номер трубы

Примечание. Муфта окрашена в оранжевый цвет, на нее нанесены два голубых пояса.

П Е Р Е Ч Е Н Ь
нормативно-технической документации по насосно-
компрессорным трубам

1. ГОСТ 633 - Трубы насосно-компрессорные к муфты к ним: будет введен в 1996г.
2. ТУ 14-3-1094-82. Трубы насосно-компрессорные с противозадирным уплотнительным покрытием резьбы ил :т - срок действия до 01.01.96г.
3. ТУ 14-3-1229-83. Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним с улучшенной ходимостью в эксплуатационных колоннах наклонно-направленных скважин-срок действия до 01.01.2000г. Группа В62. Муфта на торцах имеет фаски (см. рис. 9) и цинк-никелевое покрытие резьбы.
4. ТУ 14-3-999-81. Трубы насосно-компрессорные с улучшенной ходимостью в эксплуатационных колоннах наклонно-направленных скважин - срок действия до 01.01.97г. - 9 с. Группа В 62. Муфта на торцах имеет фаски (см. рис. 9) без покрытия резьбы.
5. ГОСТ 23979-80. Переходники для насосно-компрессорных труб-срок действия 01.01.96г. 17 с. Группа Г 43.
6. Инструкция о порядке приема продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству с дополнениями и изменениями от 29.12.75г. № 81/Госарбитраж СМ.
7. Инструкция с порядке приема продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству с дополнениями и изменениями от 14.11.74 № 99/Госарбитраж СМ.
8. Министерство нефтяной промышленности. Методические рекомендации по организации приема продукции производственно-технического назначения по качеству: Утв. 28.06.82/Миннефтепром-и. 32 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Основные технические данные и сортамент насосно-компрессорных труб	4
1.1. Трубы отечественного производства	4
1.2. Трубы зарубежного производства (импорт)	29
2. Правила контроля и приемки	46
3. Маркировка	55
4. Условия применения	64
5. Подготовка к эксплуатации, учет работы и давления пара труб	66
6. Проведение на скважинных спуско-подъемных операциях	68
7. Причины аварий и рекомендации по их раследованию	74
8. Разборка, ремонт и описание насосно-компрессорных труб	77
9. Транспортирование и хранение	80
10. Правила безопасности при погрузке, выгрузке и эксплуатации	82
Приложения:	
1. Постановки труб и основной сортамент	85
2. Геометрические размеры и массы отечественных насосно-компрессорных труб	86
3. Стратификация и релаксация ^{в скважине} труб насосно-компрессорных труб	87
4. Внутреннее и наружное давление, при которых напряжения в теле труб (ГОСТ 633- ^в исполнение Б) достигают предела текучести	88
5. Испытательные гидравлические давления для насосно-компрессорных труб	89
6. Задельные глубины сплюска однозубчатой колонны насосно-компрессорных труб отечественного производства	90
7. Геометрические характеристики насосно-компрессорных труб по стандартам АНН	92

	Стр.
8. Пределные глубины опуски одноступенчатой колонны насосно-компрессорных труб, изготовляемых по стандартам АНИ	94
9. Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в резьбовой части соединений труб изготовляемых по стандартам АНИ, достигают предела текучести	96
10. Давления, при которых напряжения в теле труб достигают предела текучести	97
11. Моменты свинчивания для зарубежных труб с муфтами, изготовляемых по стандарту АНИ, Н м	99
12. Рекомендуемые моменты свинчивания для безмуфтовых труб, изготовленных по стандарту АНИ, Н·м	102
13. Основные размеры и масса труб типа VAM фирмы "Валлурек"	103
14. Основные размеры и масса труб типа TDS фирмы "Маннесман"	104
15. Основные размеры и масса труб типа DSS-NTC, W-3SS; W-4S, фирмы "Атлас Брэдфорд"	105
16. Основные размеры и масса труб типа TC-4S, фирмы "Атлас Брэдфорд"	106
17. Основные размеры и масса труб типа FL-4S, фирмы "Атлас Брэдфорд"	108
18. Основные размеры и масса труб типа CS фирмы "Хайдрил"	109
19. Основные размеры и масса труб типа FH-6 фирмы "Хайдрил"	111
20. Основные размеры и масса труб типа A-95 фирмы "Хайдрил"	112
21. Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести (трубы с высеченными наружу концами, изготовленными по стандарту АНИ, трубы фирм "Валлурек", "Хайдрил", "Маннесман", "Атлас Брэдфорд")	113

22. Рекомендуемые моменты свинчивания для соединений типа VAM фирмы "Валдурек" с использованием смазки по стандарту 5A2 АНИ 117
23. Рекомендуемые моменты свинчивания для соединений TDS фирмы "Маннесман" 119
24. Оптимальные моменты свинчивания для соединений типа DSS-HTC, IW-3SS, IW-4S; фирмы "Атлас Брэдфорд" 121
25. Оптимальные моменты свинчивания для соединения типа TC-4S фирмы "Атлас Брэдфорд" 123
26. Оптимальные моменты свинчивания для соединения типа K4-4S фирмы "Атлас Брэдфорд" 124
27. Оптимальные моменты свинчивания для соединений фирмы "Хайдрил" типа A-95, CS, PH-6 и PH-4 125
28. Основные размеры и масса труб типа НК25С; фирмы "Ниппон Кокай" 127
29. Основные размеры и масса труб типа НК35В; фирмы "Ниппон Кокай" 127
30. Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле труб достигают предела текучести, для труб фирмы "Ниппон Кокай" типа НК25С; НК35В, 128
31. Давления, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для труб фирмы "Ниппон Кокай" типа НК25С; НК35В; 128
32. Основные характеристики резьбовых соединений Фокс для насосно-компрессорных труб 129
33. Паспорт-журнал на скважинный комплект насосно-компрессорных труб 130
34. Образцы маркировки отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб 131
35. Перечень нормативно-технической документации по насосно-компрессорным трубам 132

АО. ИНИИТнефть
ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-
КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ
РД 39-136-95

Подписано в печать 01.03.95г. Формат 60x84 1/16
Усл.печ.л.9,75. Тираж 1000 экз.

**АО Научно-исследовательский институт разработки и
эксплуатации нефтяных скважин и
Самара, ул. Аврора, 110.**