ВНИИТнефть

РД 39-1-1081-78

Инструкция

ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

Куйбышев • 1982

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт
разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб
(ВНИИТнефть)

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

РД 39-I-I08-78

Издание второе, исправленное

Куйбышев 1982

Инструкция содержит технические данные отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб, а также правила их эксплуатации.

Разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб совместно с Миннефтепромом и Азербайджанским научно-исследовательским и проектным институтом нефтяной промышленности.

Составители: А.А.Джавадян, Я.Я.Шкадов, О.С.Стрижова (Миннефтепром), В.Ф.Кузнецов, В.Н.Пчелкин, В.И.Белоцерковский, В.С.Багдасаров (ВНИИТнефть), М.А.Гусейнов, Г.М.Эрлих, А.Г.Зарафянц (АзНИПИнефть).

Утверждена заместителем министра нефтяной промышленности А.В. Валихановым II.I2.I978 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, I980.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

РД 39-I-I08-78

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности № II от 05.0I.I979 г. срок введения установлен с 25.0I.I979 г.

I. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Отечественные трубы

I.I. Насосно-компрессорные трубы (НКТ), применяемые для эксплуатации и ремонта нефтяных, газовых, нагнетательных и водозаборных скважин, изготавливаются в соответствии со следующими нормативно-техническими документами:

ГОСТ 633-63 [трубы с резьбой треугольного профиля, нарезанной на гладких или высаженных концах (рис. I-5, табл. I-4)].

ТУ I4-3-5I5-76 [трубы, соответствующие ГОСТ 633-63, резьбовые соединения которых уплотняются лентой из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ)].

ТУ I4-3-26I-74 и ТУ I4-I59-37-72 [трубы безмуфтовой конструкции (НКБ1) с резьбой трапецеидального профиля, выполненной на высаженных наружу концах (рис. 6, табл. 5)].

ТУ I4-3-2I5-73 [трубы муфтовой конструкции (НКМ) с резьбой трапецеидального профиля, выполненной на гладкой части (рис. 7, табл. 6)].

Трубы с резьбой трапецеидального профиля типов НКБ1 и НКМ имеют гладкую поверхность внутреннего проходного канала, соединения их обладают высокой герметичностью благодаря коническим уплотнительным поверхностям.

ТУ 64-2-67-76 (трубы, внутренняя поверхность которых покрыта силикатными эмалями, что повышает их долговечность при работе в коррозионно-активных жидкостях, уменьшает интенсивность отложения парафина на внутренней поверхности).

I.2. Трубы и муфты к ним поставляются из стали одной группы прочности (табл. 4).

Таблица I

Размеры (мм) и масса (кг) труб и муфт по ГОСТ 633-63

Условный диаметр труб	Труба						Муфта					Масса		
				Высадка					Расточка					
	Наружный диаметр D	Толщина стенки S	Внутренний диаметр d	Наружный диаметр D_1	Длина высаженной части ℓ_3	Длина переходной части ℓ_4	Наружный диаметр $D_м$	Длина муфты $L_м$	Диаметр d_0	Глубина ℓ_0	Ширина торцовой плоскости B	I м гладкой части трубы	двух высадок	муфты
Трубы гладкие														
48	48,3	4,0	40,3	-	-	-	56,0	96	50,0	8,0	2,5	4,39	-	0,5
60	60,3	5,0	50,3	-	-	-	73,0	II0	62,0	8,0	5,0	6,84	-	I,3
73	73,0	5,5	62,0	-	-	-	89,0	I32	74,7	8,0	6,5	9,I6	-	2,4
73	73,0	7,0	59,0	-	-	-	89,0	I32	74,7	8,0	6,5	II,39	-	2,4
89	88,9	6,5	76,0	-	-	-	I07,0	I46	90,6	8,0	6,5	I3,22	-	3,6
I02	I0I,6	6,5	88,6	-	-	-	I2I,0	I50	I03,5	9,5	6,5	I5,22	-	4,5
II4	II4,3	7,0	I00,3	-	-	-	I32,5	I56	II6,0	9,5	6,5	I8,47	-	5,I
Трубы с высаженными наружу концами														
33	33,4	3,5	26,4	37,30	45	25,0	48,3	89	39,0	8,0	3,5	2,58	0,I	0,5
42	42,2	3,5	35,2	46,0	5I		56,0	95	47,5	8,0	3,5	3,34	0,2	0,7
48	48,3	4,0	40,3	53,20	57		63,5	I00	55,0	8,0	3,5	4,39	0,4	0,8
60	60,3	5,0	50,3	65,90	89		78,0	I26	67,5	9,5	4,5	6,84	0,7	I,5
73	73,0	5,5	62,0	78,60	95		93,0	I34	80,0	9,5	5,5	9,I6	0,9	2,8
		7,0	59,0	78,60	95		93,0	I34	80,0	9,5	5,5	II,39	0,9	2,8
89	88,9	6,5	76,0	95,25	I02		II4,3	I46	97,0	9,5	6,5	I3,22	I,3	4,2
		8,0	73,0	95,25	I02		II4,3	I46	97,0	9,5	6,5	I5,98	I,3	4,2
I02	I0I,6	6,5	88,6	I07,95	I02		I27,0	I54	I09,5	9,5	6,5	I5,22	I,4	5,0
II4	II4,3	7,0	I00,3	I20,65	I08		I4I,3	I60	I22,5	9,5	6,5	I8,47	I,6	6,3

Таблица 2

Размеры резьбы труб и муфт к ним по ГОСТ 633-63, мм

Условный диаметр трубы	Число ниток на длине 25,4 мм	Средний диаметр резьбы в основной плоскости $d_{ср}$	Диаметр резьбы у торца трубы		Внутренний диаметр резьбы в плоскости торца муфты d_4	Длина резьбы			Расстояние от торца	
			наружный d_1	внутренний d_3		общая (до конца сбега) $L = l + l_1$	до основной плоскости (нитки с полным профилем) l	сбег резьбы l_2	муфты до конца сбега резьбы на трубе при свинчивании вручную A	трубы до середины муфты при свинчивании на станке B
Трубы гладкие										
48	10	46,924	46,866	44,042	46,069	35	22,3	4,29	5,0	13
60		58,989	58,494	55,670	58,134	42	29,3			
73		71,689	70,506	67,682	70,834	53	40,3			
89		87,564	85,944	83,120	86,709	60	47,3			
102	8	99,866	98,519	94,899	98,519	62	49,3	5,97	6,5	
114		112,566	111,031	107,411	111,219	65	52,3			
Трубы с высаженными наружу концами										
33	10	35,970	36,100	33,276	35,115	32	19,3	4,29	5,0	13
42		44,701	44,643	41,819	43,846	35	22,3			
48		51,845	51,662	48,838	50,990	37	24,3			
60	8	64,148	63,551	59,931	62,301	50	37,3	5,97	6,5	
73		76,848	76,001	72,381	75,501	54	41,3			
89		93,516	92,294	88,674	92,169	60	47,3			
102		106,216	104,744	101,124	104,869	64	51,3			
114		118,916	117,256	113,636	117,569	67	54,3			

Примечание. Размеры d_1, d_3, d_4 и l_2 приведены в качестве справочных.

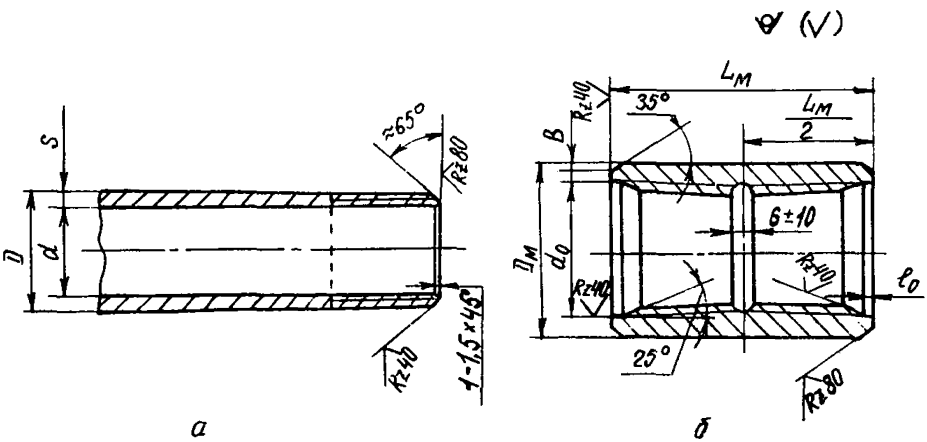


Рис. 1. Гладкие насосно-компрессорные трубы (а) и муфты к ним (б) по ГОСТ 633-63

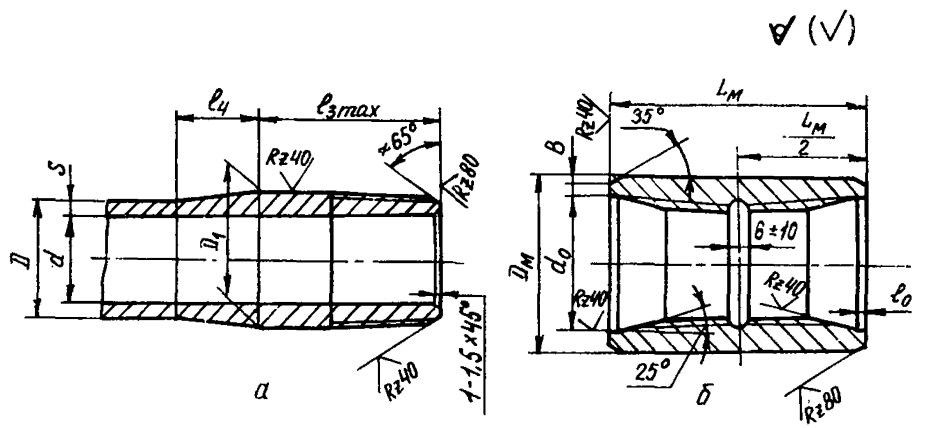


Рис. 2. Насосно-компрессорные трубы с высаженными наружу концами (а) и муфты к ним (б) по ГОСТ 633-63

Таблица 3

Размеры профиля резьбы труб и муфт по ГОСТ 633-63, мм

Параметры резьбы	Число ниток на длине 25,4 мм	
	I0	8
Шаг резьбы S	2,540	3,I75
Глубина резьбы h_1	I,4I2	I,8I0
Рабочая высота профиля h_2	I,336	I,734
Радиусы закруглений:		
r	0,432	0,508
r_1	0,356	0,432
Зазор Z	0,076	
Угол уклона φ	I°47'24"	
Конусность $2tg\varphi$	I:I6	

Таблица 4

Механические характеристики материалов насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63, кгс/мм^2

Показатели	Группы прочности стали				
	Д	К	Е	Л	М
Временное сопротивление $\sigma_в$ не менее	65	70	75	80	90
Предел текучести $\sigma_т$, не менее	38	50	55	65	75

I.3. Все трубы, кроме труб типа НКБI, снабжаются муфтами, навинчиваемыми на один из концов трубы. Перед свинчиванием труб с муфтами на заводе-изготовителе их резьбу покрывают смазкой, обеспечивающей герметичность соединения и предохраняющей резьбу от задиров, износа и коррозии.

С целью предохранения от коррозии наружную поверхность трубы и муфты окрашивают.

Для соединения труб (ГОСТ 633-63) разных диаметров должны применяться переводники, изготавливаемые по ОСТ 39-030-76.

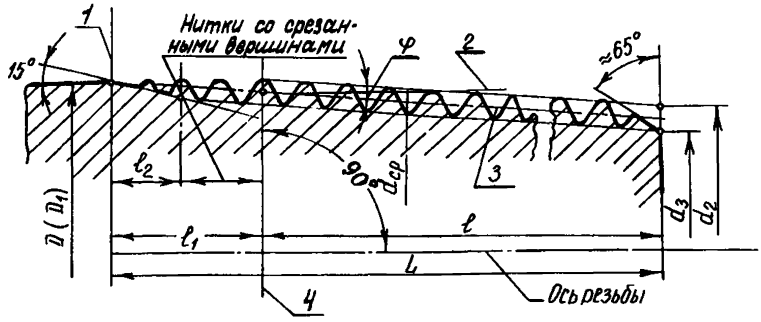


Рис. 3. Резьба насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63:
1 – конец сбега резьбы; 2 – линия, параллельная оси резьбы трубы;
3 – линия среднего диаметра резьбы; 4 – основная плоскость резьбы

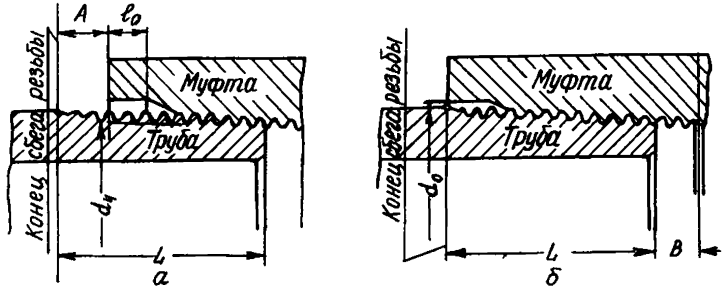


Рис. 4. Резьбовое соединение насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63, свинченное вручную (а) и на станке (б)

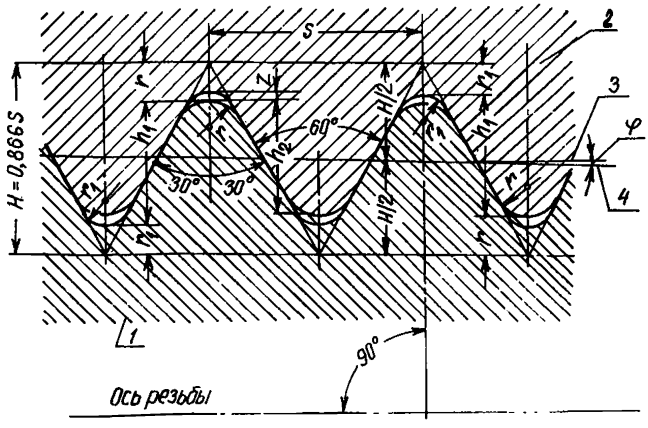


Рис. 5. Профиль резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним по ГОСТ 633-63:
1 – труба; 2 – муфта; 3 – линия, параллельная оси резьбы; 4 – линия среднего диаметра резьбы

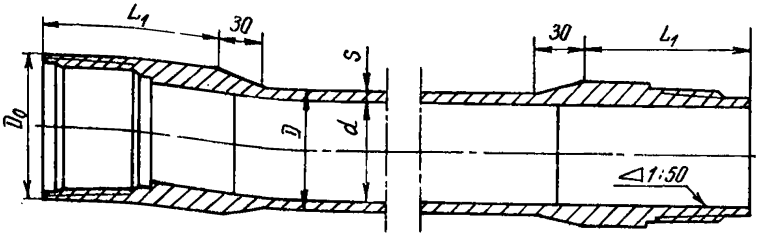


Рис. 6. Труба типа НКБ1

Таблица 5

Трубы безмуфтовые с высаженными наружу концами НКБ1
(размеры, мм; масса, кг)

Диаметр трубы		Толщина стенки S	Внутренний диаметр d	Диаметр высаженной части D_0	Длина высадки L_1	Теоретическая масса	
условный	наружный D					1 м гладкой трубы	двух высадок
60	60,3	5,0	50,3	7I	95	6,8	I,8
73	73,0	5,5 7,0	62,0 59,0	84 86	I00	9,2 II,4	2,2 2,6
89	88,9	6,5 8,0	75,9 72,9	I02 I04	I00	I3,2 I6,0	3,2 3,7
I02	I0I,6	6,5	88,6	II6	I00	I5,2	4,0
II4	II4,3	7,0	I00,3	I30	I00	I8,5	4,8

Сортамент серийно освоенных труб и заводы-поставщики приведены в справочном приложении I, а их геометрические и прочностные характеристики – в справочных приложениях 3-5.

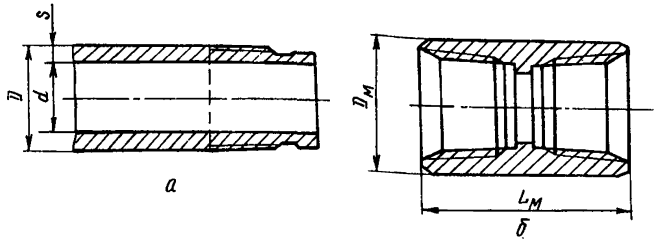


Рис. 7. Труба (а) и муфта (б) типа НКМ

Таблица 6

Размеры (мм) и масса (кг) труб типа НКМ

Условный диаметр трубы	Труба			Муфта		Теоретическая масса	
	Наружный диаметр D	Толщина стенки S	Внутренний диаметр d	Наружный диаметр $D_м$	Длина $L_м$	1 м гладкой трубы	муфты
60	60,3	5,0	50,3	73,0	I35	6,8	I,8
73	73,0	5,5 7,0	62,0 59,0	88,9	I35	9,2 II,4	2,5
89	88,9	6,5	75,9	I08,0	I55	I3,2	4,I
I02	I0I,6	6,5	88,6	I20,6	I55	I5,2	5,I
II4	II4,3	7,0	I00,3	I32,I	205	I8,5	7,4

Зарубежные трубы

I.4. Насосно-компрессорные трубы, поставляемые в СССР, изготавливаются в соответствии со стандартами Американского нефтяного института (АНИ) и по технической документации фирм.

I.5. В основном в СССР поставляются трубы, изготавливаемые по стандартам 5А АНИ, 5АС АНИ и 5АХ АНИ:

а) с муфтовым резьбовым соединением гладкие (рис. 8, табл. 7);

б) с муфтовым резьбовым соединением с высаженными наружу концами (рис. 9, табл. 8);

в) с безмуфтовым резьбовым соединением (рис. I0, табл. 9).

На этих трубах нарезана резьба треугольного профиля (рис. II, I2, табл. I3, I4).

Трубы с муфтовым резьбовым соединением могут быть свинчены с трубами соответствующего размера по ГОСТ 633-63 без применения специальных переводников.

I.6. Насосно-компрессорные трубы, выпускаемые по технической документации фирм, отличаются от труб соответствующих стандартов АНИ:

а) резьбой трапецеидального профиля;

б) уплотняющими элементами типа металл - металл в резьбовом соединении (трубы фирм "Валлурек", "Маннесман", "Хайдрил");

в) цилиндрической двухступенчатой резьбой (трубы фирмы "Хайдрил");

г) уплотняющими пластмассовыми кольцами в резьбовом соединении (трубы фирмы "Атлас Брэдфорд").

Наиболее распространенные типы труб приведены на рис. I3, I4, их основные размеры - в табл. I5-23.

I.7. Трубы и муфты к ним изготавливаются из стандартизованных сталей марок Н-40, J-55, N-80 (стандарт 5А АНИ), С-75, L-80, С-95 (стандарт 5АС АНИ), Р-I05 (стандарт 5АХ АНИ) и нестандартизованных сталей марок С-90, О-95, Q-I25, V-I50 (механические свойства сталей приведены в табл. I0, II). Данные о химическом составе сталей, регламентированном стандартом 5АС АНИ, содержатся в табл. I2.

Геометрические и прочностные характеристики зарубежных труб приведены в справочных приложениях 6-9.

I.8. Зарубежные насосно-компрессорные трубы большинства конструкций поставляются (по требованию потребителя) с уменьшенным наружным диаметром муфты или муфтовой части, с увеличенной шириной наружных фасок на торцах муфты. Муфты изготавливаются из стали той же марки, что и трубы, или из более прочной стали.

Таблица 7

Размеры (мм) и масса (кг) гладких насосно-компрессорных труб и муфт к ним (по стандартам АНИ)

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба				Муфта					
	Наружный диаметр D	Толщина стенки t	Внутренний диаметр d	Масса I м гладкой трубы	Наружный диаметр W	Длина N_L	Диаметр расточки Q	Ширина торцовой плоскости b	Диаметр торцовой плоскости B_f*	Масса
I,050	26,7	2,87	2I,0	I,68	33,4	8I,0	28,3	I,6	30,0	0,23
I,3I5	33,4	3,38	26,6	2,50	42,2	82,6	35,0	2,4	37,8	0,38
I,660	42,2	3,56	35,I	3,38	52,2	88,9	43,8	3,2	47,2	0,59
I,900	48,3	3,68	40,9	4,05	55,9	95,2	49,9	I,6	52,I	0,56
2 3/8	60,3	4,24 4,83 6,45	5I,8 50,6 47,4	5,87 6,60 8,56	73,0	I08,0	6I,9	4,8	66,7	I,28
2 7/8	73,0	5,5I 7,82	62,0 57,4	9,I8 I2,57	88,9	I30,2	74,6	4,8	8I,0	2,34
3 I/2	88,9	5,49 6,45 7,34 9,52	77,9 76,0 74,2 69,9	II,29 I3,I2 I4,76 I8,65	I08,0	I42,9	90,5	4,8	98,4	3,7I
4	I0I,6	5,74	90,I	I3,57	I20,6	I46,0	I03,2	4,8	III,I	4,34
4 I/2	II4,3	6,88	I00,5	I8,23	I32,I	I55,6	II5,9	4,8	I23,2	4,89

* Для специальных муфт с увеличенной фаской.

Таблица 8

Размеры (мм) и масса (кг) труб с высаженными концами и муфт к ним (по стандартам АНИ)

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба								
	Наружный диаметр D	Толщина стенки t	Внутренний диаметр d	Высадка			Масса 1 м гладкой трубы	Увеличение массы за счет высадки и муфт	
				Наружный диаметр $D_ч$	Длина общая $L_{вш}$	Длина переходной части $M_{вш}$		трубы с нормальными муфтами	трубы со специальными муфтами уменьшенного диаметра
1,050	26,7	2,87	21,0	33,4	60,3		1,68	0,64	-
1,315	33,4	3,38	26,6	37,3	63,5		2,50	0,64	-
1,660	42,2	3,56	35,1	46,0	66,7		3,38	0,73	-
1,900	48,3	3,68	40,9	53,2	68,3		4,05	0,91	-
2 3/8	60,3	4,83 6,45	50,6 47,7	65,9	101,6		6,60 8,56	1,82 1,63	1,34 1,16
2 7/8	73,0	5,51 7,82	62,0 57,4	78,6	108,0	25,4	9,18 12,57	2,54 2,27	1,71 1,43
3 1/2	88,9	6,45 9,52	76,0 69,9	95,2	114,3		13,12 18,65	4,18 3,72	2,45 2,00
4	101,6	6,65	88,3	108,0	114,3		15,58	4,81	-
4 1/2	114,3	6,88	100,5	120,6	120,6		18,23	5,99	-

Окончание табл. 8

Условный диаметр трубы, дюймов	Муфта								
	Наружный диаметр муфты		Длина муфты N_2	Диаметр расточки Q	Ширина торцовой плоскости нормальной муфты e	Наибольший диаметр торцовой плоскости муфты $B_ф$		Масса муфты	
	нормальной и специальной с увеличенной фаской W	специальной уменьшенного диаметра W_c				специальной с увеличенной фаской	специальной уменьшенного наружного диаметра	нормальной	специальной уменьшенного наружного диаметра
I,050	42,2	-	82,6	35,0	2,4	37,8	-	0,38	-
I,3I5	48,3	-	88,9	38,9	2,4	42,8	-	0,57	-
I,660	55,9	-	95,2	47,6	3,2	5I,0	-	0,68	-
I,900	63,5	-	98,4	54,8	3,2	58,3	-	0,84	-
2 3/8	77,8	73,9	I23,8	67,5	4,0	7I,8	69,9	I,55	I,08
2 7/8	93,2	87,9	I33,4	80,2	5,6	85,9	83,2	2,40	I,57
3 I/2	II4,3	I06,2	I46,0	96,9	6,4	I04,8	I00,7	4,I0	2,37
4	I27,0	-	I52,4	I09,6	6,4	II7,5	-	4,82	-
4 I/2	I4I,3	-	I58,8	I22,3	6,4	I3I,0	-	6,04	-

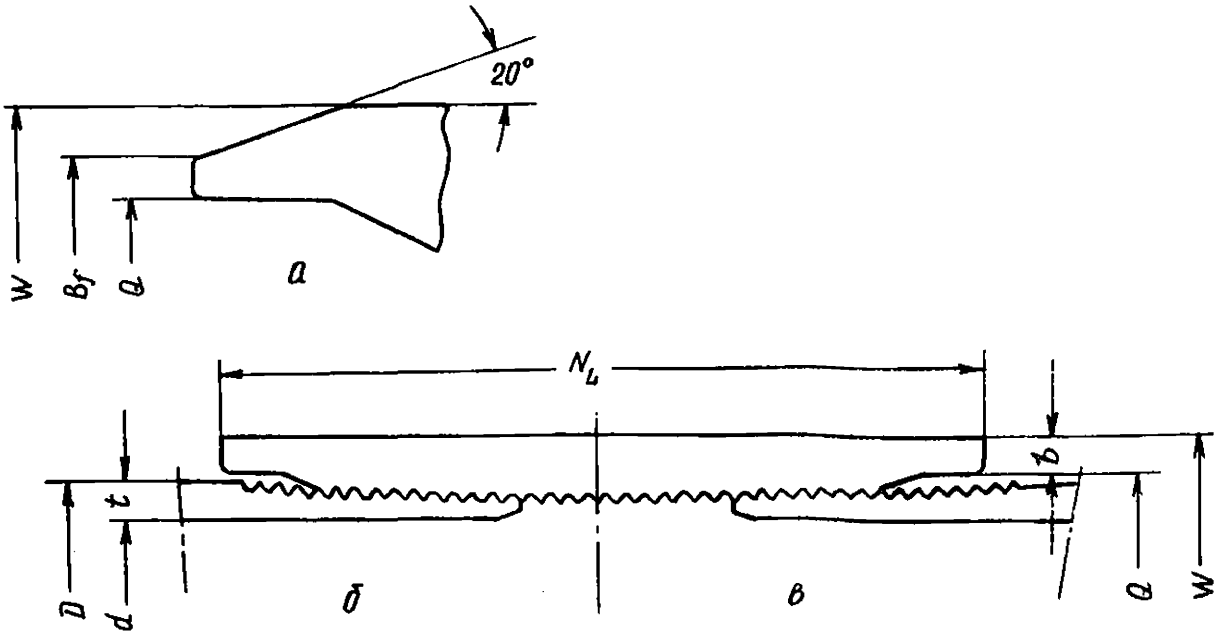


Рис. 8. Гладкая насосно-компрессорная труба (по стандарту АНИ):
а – специальная муфта с увеличенной фаской; б – соединение, свинченное механическим способом; в – соединение, свинченное вручную

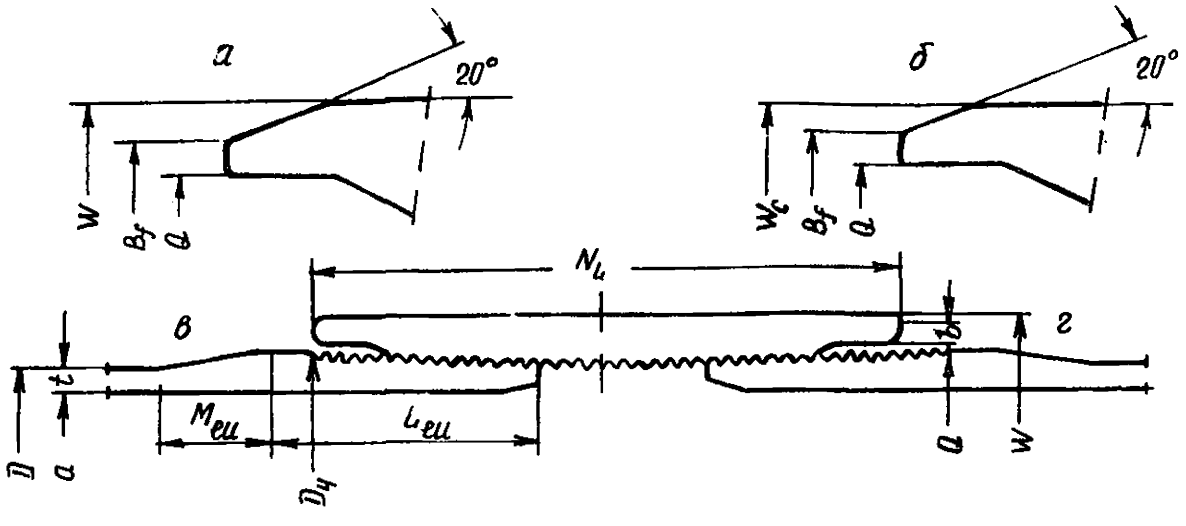


Рис. 9. Насосно-компрессорная труба с высаженными наружу концами и муфта к ней (по стандарту АНИ):
а – специальная муфта с увеличенной фаской; б – специальная муфта уменьшенного наружного диаметра; в – соединение, свинченное механическим способом; г – соединение, свинченное вручную

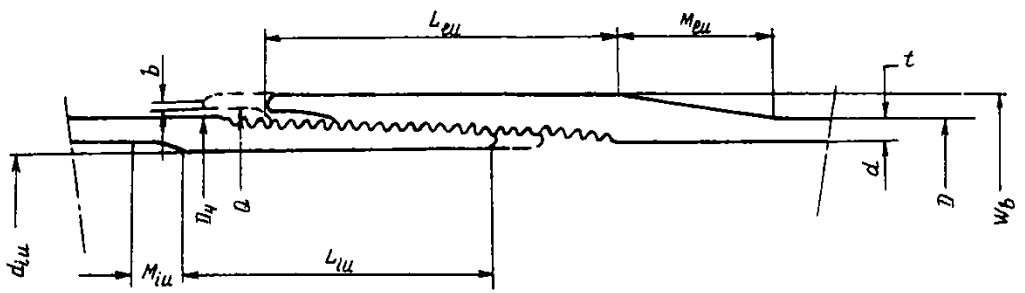


Рис. 10. Безмуфтовая насосно-компрессорная труба (по стандарту АНИ)

Таблица 9

Размеры (мм) и масса (кг) безмуфтовых насосно-компрессорных труб (по стандартам АНИ)

Труба						Высадка								
						Ниппельная часть				Муфтовая часть				
Условный диаметр трубы, дюймов	Наружный диаметр трубы D	Толщина стенки t	Внутренний диаметр d	Расчетная масса 1 м гладкой трубы	Увеличение массы, обусловленное высадкой концов трубы	Наружный диаметр $D_ч$	Внутренний диаметр d_{iu}	Минимальная длина L_{iu}	Минимальная переходной части M_{iu}	Наружный диаметр W_B	Минимальная длина L_{eu}	Длина переходной части M_{eu}	Диаметр расточки Q	Ширина торцовой плоскости b
I,3I5	33,4	3,38	26,6	2,50	0,09	-	24,6	34,9	6,4	39,4	44,4	25,4	35,0	0,8
I,660	42,2	3,I8 3,56	35,8 35,I	3,05 3,38	0,09	-	33,0	38,I	6,4	47,8	47,6	25,4	43,8	0,8
I,900	48,3	3,I8 3,68	4I,9 40,9	3,53 4,05	0,09	-	38,9	4I,3	6,4	53,6	50,8	25,4	49,9	0,8
2,063	52,4	3,96	44,5	4,74	0,09	53,2	42,5	42,9	6,4	59,I	54,0	25,4	54,8	0,8

Таблица I0

Механические свойства сталей для насосно-компрессорных труб (по стандартам АНИ)

Марка стали	Предел текучести, кгс/мм^2		Наименьший предел прочности, кгс/мм^2
	наименьший	наибольший	
H-40	28,I	-	42,2
J-55	38,7	56,2	52,7
N-80	56,2	77,3	70,3
P-I05	73,8	94,9	84,4
C-75	52,7	63,3	66,8
L-80	56,2	66,8	66,8
C-95	66,8	77,3	73,8

Таблица II

Механические свойства сталей для насосно-компрессорных труб, не стандартизованных АНИ

Марка стали	Предел текучести, кгс/мм^2		Наименьший предел прочности, кгс/мм^2
	наименьший	наибольший	
C-90	63,3	73,82	73,8
O-95	66,8	87,90	77,3
Q-I25	87,9	I09,00	94,9
V-I50	I05,5	-	II2,5

Таблица I2

Химический состав сталей, регламентируемый стандартом 5АС АНИ, %

Химические элементы	Марка (тип) стали				
	С-75 (I)*	С-75 (2)**	С-75 (3)*	L-80**	С-95**
Углерод:					
не менее	–	–	0,38	–	–
не более	0,50	0,40	0,48	0,40	0,45
Марганец:					
не менее	–	–	0,75	–	–
не более	I,90	I,50	I,00	I,90	I,90
Молибден:					
не менее	0,I5	–	0,I5	–	–
не более	0,30	–	0,25	–	–
Хром:					
не менее	–	–	0,8	–	–
не более	–	–	I,I0	–	–
Никель, не более	–	–	–	0,25	–
Медь, не более	–	–	–	0,35	–
Фосфор, не более	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Сера, не более	0,060	0,060	0,040	0,060	0,060
Кремний, не более	0,35	0,35	–	0,35	0,35
Хром, никель и медь (в сумме)	До 0,5	–	–	–	–

* Термообработка – нормализация и отпуск.

** Термообработка – закалка и отпуск.

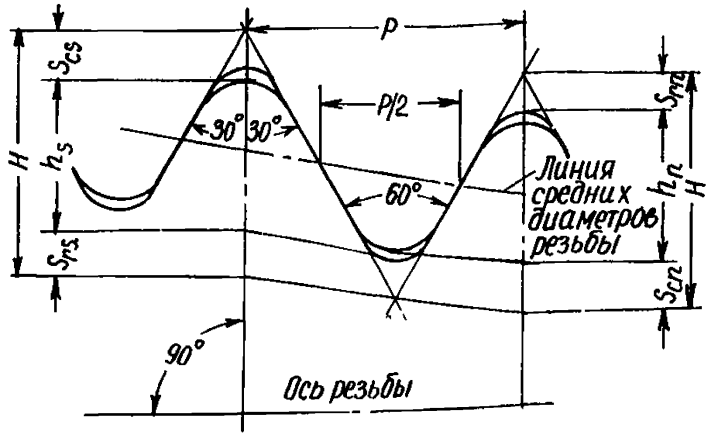


Рис. 11. Профиль резьбы насосно-компрессорных труб (по стандарту 5В АНИ)

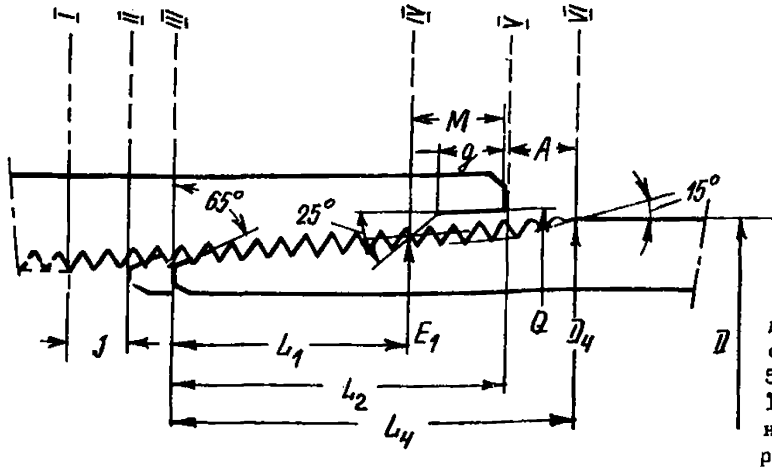


Рис. 12. Резьбовое соединение насосно-компрессорных труб (по стандарту 5В АНИ). Плоскости: I – середины муфты или наименьшего диаметра резьбы муфтовой части; II – торца трубы при свинчивании механическим способом; III – торца трубы при свинчивании вручную; 1У – свинчивания вручную; У – начала сбега резьбы; У1 – конца сбега резьбы

Таблица I3

Размеры резьбы закругленного профиля насосно-компрессорных труб (по стандарту АНИ)

Элементы профиля резьбы	Число ниток на длине 25,4 мм	
	I0 (p = 2,540)	8 (p = 3,I75)
$H = 0{,}866p$	2,200	2,750
$h_s = h_n = 0{,}626p - 0{,}I78$	I,4I2	I,8I0
$S_{rs} = S_{rn} = 0{,}I20p + 0{,}05I$	0,356	0,432
$S_{cs} = S_{cn} = 0{,}I20p + 0{,}I27$	0,432	0,508

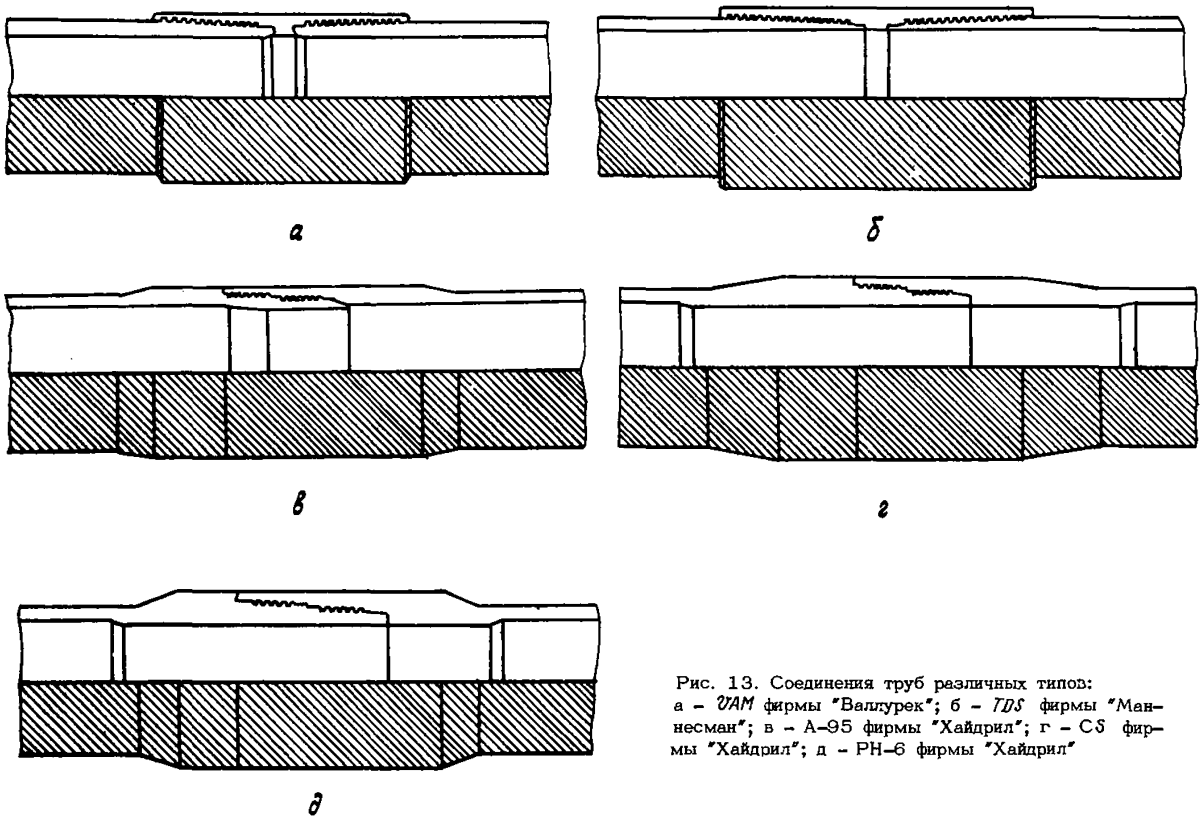


Рис. 13. Соединения труб различных типов:
а – *VAM* фирмы "Валлурек"; б – *TDS* фирмы "Маннесман"; в – А-95 фирмы "Хайдрил"; г – CS фирмы "Хайдрил"; д – РН-6 фирмы "Хайдрил"

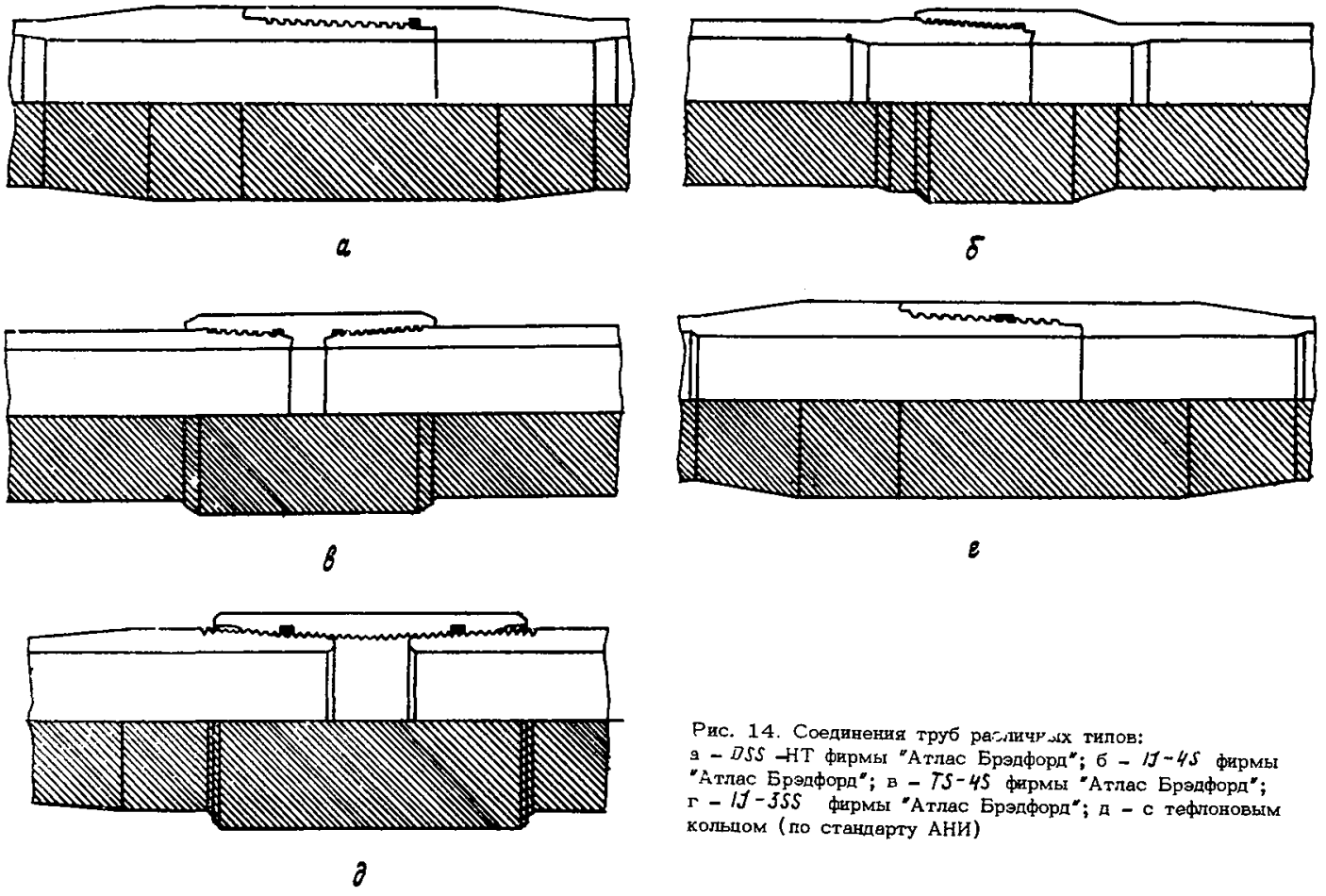


Рис. 14. Соединения труб различных типов:
а – DSS –НТ фирмы "Атлас Брэдфорд"; б – IJ-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"; в – TS-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"; г – IJ-3SS фирмы "Атлас Брэдфорд"; д – с тефлоновым кольцом (по стандарту АНИ)

Таблица I4

Размеры резьбы насосно-компрессорных труб (по стандартам АНИ), мм

Условный диаметр трубы, дюймов	Наружный диаметр трубы в плоскости сбега резьбы D_4	Число ниток на длине 25,4 мм	Расстояние от торца трубы до плоскости свинчивания вручную L_1	Длина резьбы от торца трубы до начала сбега резьбы L_2	Общая длина резьбы (до конца сбега) L_4	Средний диаметр резьбы в плоскости свинчивания вручную E_1	Расстояние от торца муфты до плоскости свинчивания вручную M	Диаметр расточки муфты Q	Глубина расточки муфты g
Гладкие трубы									
I,050	26,7	I0	II,38	23,50	27,79	25,I02	II,33	28,3	7,9
I,3I5	33,4		I2,I7	24,28	28,58	3I,833		35,0	
I,660	42,2		I5,34	27,46	3I,75	40,596		43,8	
I,900	48,3		I8,52	30,63	34,92	46,692		49,9	
2 3/8	60,3		24,87	36,98	4I,28	58,757		6I,9	
2 7/8	73,0		35,99	48,II	52,40	7I,457		74,6	
3 I/2	88,9		42,34	54,46	58,75	87,332		90,5	
4	I0I,6	8	40,4I	54,36	60,32	99,4I4	I3,56	I03,2	9,5
4 I/2	II4,3		45,I9	59,I3	65,I0	II2,II4		II5,9	
Трубы с высаженными концами (нормальная длина резьбы)									
I,050	33,4	I0	I2,I7	24,28	28,58	3I,833	II,33	35,0	7,9
I,3I5	37,3		I5,34	27,46	3I,75	35,739		38,9	
I,660	46,0		I8,52	30,63	34,92	44,470		47,6	
I,900	53,2		20,I2	32,23	36,53	5I,6I4		54,8	
2 3/8	65,9	8	29,3I	43,26	49,23	63,697	I3,56	67,5	9,5
2 7/8	78,6		34,06	48,0I	53,98	76,397		80,2	
2 I/2	95,2		40,4I	54,36	60,32	93,064		96,9	
4	I08,0		43,59	57,53	60,50	I05,764		I09,6	
4 I/2	I20,6		46,76	60,7I	66,68	II8,464		I22,3	
Трубы с безмуфтовым соединением									
I,3I5	33,4	I0	I2,I7	24,28	28,58	3I,833	II,33	35,0	7,9
I,660	42,2		I5,34	27,46	3I,75	40,596		43,8	
I,900	48,3		I8,52	30,63	34,92	46,692		49,9	
2,063	53,2		20,I2	32,23	36,53	5I,6I4		54,8	

Примечания:

I. Расстояние от торца трубы до середины муфты в закрепленном состоянии J = I2,7 мм.

2. Расстояние от торца муфты до конца сбега резьбы при свинчивании вручную (натяг) $\overline{A}$ = 2 нитки.

Таблица I5

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа VAM фирмы "Валлурек"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта				Масса I м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Длина	
				нормальный	уменьшенный	увеличенный		
2 3/8	60,3	4,83	50,67	68,50	66,50	-	I24,99	6,85
		5,54	49,25	68,50	66,50	73,02		7,59
		6,45	47,42	70,5I	68,50	73,02		8,63
2 7/8	73,0	5,5I	62,00	8I,20	80,0I	88,90	I4I,00	9,52
		7,0I	59,00	84,5I	82,9I			II,46
		7,82	57,36	84,5I	82,9I			I2,80
		9,I9	54,7I	-	84,5I			I4,44
3 I/2	88,9	5,49	77,93	96,60	-	I08,00	I65,00	II,46
		6,45	76,00	98,09	96,39			I3,69
		7,34	76,00	99,49	97,89			I5,I8
		9,52	69,85	I02,49	I00,5I			I8,90
		I0,49	67,92	I05,I0	I02,3I			20,39
		II,43	66,04	I05,I0	I02,3I			2I,88
4	I0I,6	5,74	90,I2	I09,9I	-	I20,60	I78,99	I4,I4
		6,65	88,29	II0,90	I09,60			I6,22
		8,38	84,84	II3,5I	II0,69			I9,35
		9,65	82,30	II6,99	II3,3I			22,02
		I0,92	79,76	II6,99	-			24,55

Окончание табл. I5

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта				Масса I м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр			Длина	
				нормальный	уменьшенный	увеличенный		
4 I/2	II4,3	5,69	I02,92	I23,49	I22,00			I5,62
		6,88	I00,53	I23,49	I22,00			I8,75
		7,37	99,57	I26,0I	I22,00			20,09
		8,56	97,I8	I26,0I	I24,00	I32,I0	I99,0I	22,47
		9,65	95,00	I29,69	-			25,I5
		I0,92	92,46	I29,69	-			27,97
		I2,70	88,90	I32,I0	-	-		32,I4
		I4,22	85,85	I34,II	-	-		36,6I

Таблица I6

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа TDS фирмы "Маннесман"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта		Масса I м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Длина	
2 3/8	60,3	4,83 6,45	50,7 47,4	73,0	I26,2	6,85 8,85
2 7/8	73,0	5,5I 7,82	62,0 57,4	88,9	I42,2	9,52 I2,95
3 I/2	88,9	6,45 7,34 9,52	76,0 74,2 69,8	I08,0	I66,2	I3,69 I5,33 I9,27
4	I0I,6	6,65	88,3	I20,6	I70,2	I6,22
4 I/2	II4,3	6,88 8,56	I00,5 97,2	I32,I	I74,2	I8,75 23,06

Таблица I7

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа А-95 фирмы "Хайдрил"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр ниппельной части	
I,660	42,2	3,56	35,05	47,2	33,0	3,6
I,900	48,3	3,68	40,9	53,2	38,9	4,3
2,063	52,4	3,96	44,5	58,0	43,2	4,8
2 3/8	60,3	4,83	50,7	66,3	49,4	7,0
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	79,5	60,3	9,7
3 I/2	88,9	6,45	76,0	96,0	74,2	I3,8
4	I0I,6	6,65	88,3	I09,0	86,2	I6,I
4 I/2	II4,3	6,88	I00,5	I2I,7	98,2	I9,0

Таблица I8

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа CS фирмы "Хайдрил"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение			Масса I м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Внутренний диаметр	
				нормальный	уменьшенный		
I,050	26,7	2,87	20,9	33,7	33,0	I7,4	I,8
I,3I5	33,4	3,38	26,6	39,4	38,7	24,6	2,7
I,660	42,2	3,56	35,0	47,8	47,2	33,0	3,6
I,900	48,3	3,68	40,9	53,7	53,2	38,9	4,3
2,063	52,4	3,96	44,5	59,2	58,4	43,2	4,8
2 3/8	60,3	4,83 5,54	50,7 49,2	68,6 69,6	66,8 -	49,4 48,0	7,0 7,9
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	8I,8	80,I	60,3	9,7
3 I/2	88,9	6,45 7,34	76,0 74,2	99,2 I00,5	96,6 -	74,2 73,I	I3,8 I5,3
4	I0I,6	6,65	88,3	III,9	I09,6	86,2	I6,I
4 I/2	II4,3	6,88 7,37	I00,5 99,6	I24,7 I25,3	I22,5 -	98,2 97,5	I9,0 20,I

Таблица I9

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа РН-6 фирмы "Хайдрил"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
2 3/8	60,3	6,45	47,4	73,8	45,8	8,9
		6,63	47,I	74,6	45,6	9,2
		8,53	43,3	79,4	4I,8	II,5
2 7/8	73,0	7,0I	59,0	87,3	57,5	II,8
		7,82	57,4	88,9	55,9	I3,0
		8,64	55,7	92,I	54,I	I4,I
		I0,29	52,4	95,2	50,8	I6,4
3 I/2	88,9	9,35	70,2	I09,5	68,6	I9,0
		9,53	69,8	I09,5	68,2	I9,3
4	I0I,6	8,38	84,8	II7,5	83,2	I9,9
4 I/2	II4,3	8,56	97,2	I30,2	95,6	23,I
		I0,92	92,5	I34,9	90,4	28,6

Таблица 20

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа DSS-HT фирмы "Атлас Брэдфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
I,3I5	33,4	3,38	26,6	39,7	25,0	2,68
I,660	42,2	3,56	35,I	48,I	33,0	3,57
I,900	48,3	5,08	38,I	53,9	38,9	5,42
2,063	52,4	3,96	44,5	59,4	42,8	5,06

Окончание табл. 20

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
2 3/8	60,3	4,83	50,7	68,8	49,0	6,99
		5,54	49,3	68,8	47,6	7,89
		6,45	47,4	73,9	45,8	8,85
		6,63	47,I	73,9	45,5	9,23
		8,53	43,3	79,6	4I,7	II,46
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	82,0	60,4	9,67
		7,0I	59,0	86,0	57,4	II,76
		7,82	57,4	89,2	55,8	I2,95
		8,03	57,0	88,9	55,4	I3,24
		8,64	55,7	92,3	54,2	I4,I4
		I0,29	52,4	95,5	50,9	I6,4
		II,I8	50,7	95,5	49,I	I7,3
3 I/2	88,9	6,45	76,0	98,4	74,I	I3,8
		7,34	74,2	I00,2	72,3	I5,3
		9,35	70,2	I07,9	68,6	I9,0
		9,53	69,8	I08,2	67,9	I9,3
4	I0I,6	6,65	88,3	III,4	86,4	I6,I
		8,38	84,8	II6,I	82,9	I9,9
4 I/2	II4,3	6,88	I00,5	I25,5	98,6	I9,0
		7,37	99,6	I25,5	97,7	20,I
		8,56	97,2	I28,5	95,3	23,I
		9,65	95,0	I30,8	93,4	25,I
		I0,92	92,4	I33,6	90,5	28,6
		I2,70	88,9	I36,5	87,0	32,I

Таблица 2I

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа IJ-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
2 3/8	60,3	4,83	50,7	69,8	49,4	7,0
		5,54	49,3	69,8	48,0	7,9
		6,45	47,4	7I,I	46,2	8,9
		6,63	47,I	7I,I	45,9	9,2
		8,53	43,3	73,7	42,I	II,5
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	82,5	60,8	9,7
		7,0I	59,0	85,7	57,8	II,8
		7,82	57,4	85,7	56,2	I2,9
		8,64	55,7	87,6	54,5	I4,I
		9,I9	54,6	88,9	53,4	I5,5
		I0,29	52,4	88,9	5I,3	I6,4
		II,I8	50,7	90,2	49,5	I7,3
3 I/2	88,9	6,45	76,0	I00,3	74,5	I3,80
		7,34	74,2	I00,3	72,7	I5,30
		9,35	70,2	I04,I	68,7	I9,00
		9,53	69,9	I04,I	68,3	I9,30
4	I0I,6	8,38	84,8	II4,9	83,3	I9,90
4 I/2	II4,3	6,88	I00,5	I26,0	99,0	I9,00
		7,37	99,6	I26,0	98,0	20,I0
		8,56	97,2	I32,I	95,6	23,I0
		9,65	95,0	I32,I	93,5	25,I0
		I0,92	92,5	I32,I	90,9	28,60
		I2,70	88,9	I36,5	87,0	32,I0

Таблица 22

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа ТС-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта			Масса I м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Длина	
				обычной	специальной		
2 3/8	60,3	4,83	50,7	73,0	69,8	I77,8	7,00
		5,54	49,3	73,0	69,8		7,90
		6,45	47,4	73,0	7I,I		8,90
		6,63	47,I	73,0	7I,I		9,20
		8,53	43,3	76,2	73,7		II,50
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	88,9	82,5	I90,5	9,70
		7,0I	59,0	88,9	85,7		II,80
		7,82	57,4	88,9	85,7		I2,90
		8,64	55,8	88,9	87,6		I4,I0
		9,I9	54,6	92,I	88,9		I5,50
		I0,29	52,4	92,I	88,9		I6,40
		II,I8	50,7	92,I	90,2		I7,30
3 I/2	88,9	6,45	76,0	I07,9	I00,3	209,6	I3,84
		7,34	74,2		I00,3		I5,33
		9,35	70,2		I04,I		I9,05
		9,53	69,8		I04,I		I9,27
4	I0I,6	6,65	88,3	II4,3	II3,0	2I5,9	I6,07
		8,38	84,8	II7,5	II4,9		I9,94

Окончание табл. 22

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Муфта			Масса 1 м трубы с муфтой
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр		Длина	
				обычной	специальной		
4 1/2	114,3	6,88	100,5	127,0	126,0	222,3	18,97
		7,37	99,6	127,0	126,0		20,09
		8,56	97,2	133,4	132,1		23,07
		9,65	95,0	133,4	132,1		25,15
		10,92	92,5	133,4	132,1		28,57
		12,70	88,9	136,5	134,6		32,14

Таблица 23

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа IJ-3SS фирмы "Атлас Брэдфорд"

Условный диаметр трубы, дюймов	Труба			Соединение		Масса I м трубы с соединением
	Наружный диаметр	Толщина стенки	Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Внутренний диаметр	
I,3I5	33,4	3,38	26,6	39,7	25,0	2,68
I,660	42,2	3,56	35,I	48,I	33,0	3,57
I,900	48,3	5,08	38,I	53,9	38,9	5,42
2,063	52,4	3,96	44,5	59,4	42,8	5,06
2 3/8	60,3	4,83	50,7	68,8	49,0	7,0
		5,54	49,3	68,8	47,6	7,89
		6,45	47,4	73,9	45,8	8,85
		6,63	47,I	73,9	45,5	9,23
		8,53	43,2	79,6	4I,7	II,46
2 7/8	73,0	5,5I	62,0	82,0	60,4	9,67
		7,0I	59,0	86,0	57,5	II,76
		7,82	57,4	89,I	55,6	I2,95
		8,64	55,7	92,3	54,2	I4,I4
		I0,29	52,5	95,5	50,9	I6,37
		II,I8	50,7	95,5	49,I	I7,34
3 I/2	88,9	6,45	76,0	98,4	74,I	I3,84
		7,34	74,2	I00,3	72,3	I5,33
		9,52	69,8	I08,2	67,9	I9,27
4	I0I,6	6,65	88,3	III,4	86,4	I6,22
		8,38	84,8	II6,I	82,9	I9,94
4 I/2	II4,3	6,88	I00,5	I25,5	98,6	I8,97
		8,56	97,2	I28,5	95,6	23,06
		I0,92	92,5	I33,6	90,6	28,57

2. МАРКИРОВКА

Отечественные трубы

2.I. Каждую трубу маркируют клеймением на расстоянии 0,4-0,6 м от конца, снабженного муфтой. Содержание маркировки и порядок расположения ее элементов следующие:

а) условный диаметр трубы, мм;

б) номер трубы;

в) группа прочности;

г) толщина стенки (только для труб диаметрами 73 и 89 мм), мм;

д) товарный знак завода-изготовителя;

е) месяц и год выпуска.

Место клеймения обводится светлой краской.

Рядом с клеймом вдоль образующей трубы устойчивой светлой краской производят маркировку, содержание которой и порядок расположения элементов следующие:

а) условный диаметр трубы, мм;

б) группа прочности;

в) толщина стенки (только для труб диаметрами 73 и 89 мм), мм;

г) длина трубы, см;

д) товарный знак предприятия-изготовителя;

е) тип резьбового соединения (НКБТ или НКМ).

2.2. На каждой муфте выбивают товарный знак предприятия-изготовителя. На наружной поверхности муфт протачивают пояски, указывающие группу прочности: К - один, Е - два, Л - три и М - четыре пояска. На муфтах труб группы прочности Д пояски не протачивают. Образцы маркировки отечественных труб приведены в справочном приложении 2.

Зарубежные трубы

2.3. В соответствии с требованиями стандартов АНИ на каждую насосно-компрессорную трубу и муфту изготовитель должен наносить клеймами или краской знаки маркировки.

2.4. Каждую муфту обязательно маркируют клеймами или краской по трафарету. Содержание маркировки и порядок расположения ее элементов следующие:

а) название или товарный знак изготовителя;

б) монограмма АНИ;

в) сокращенное обозначение марки стали:

Марка стали	Обозначение
H-40	H
J-55	J
N-80	N
P-I05	P
C-75 (модификация I)	C75-I
C-75 (модификация 2)	C75-2
C-75 (модификация 3)	C75-3
L-80	L
N-80 (закаленная и отпущенная)	NQ

Дополнительным знаком маркировки может служить также сплошная или кольцевая окраска муфты. Цвета окраски соответствуют марке стали, из которой изготовлена муфта (табл. 24).

Опознавательная окраска обязательна для муфт с уменьшенным наружным диаметром, на которые кроме того наносится черный поясок по центру муфты.

2.5. На каждую трубу на расстоянии около 305 мм от муфтовой части или навинченной муфты наносят маркировку клеймами и краской.

Таблица 24

Цвета опознавательной маркировки в зависимости от марки стали

Марка стали	Цвет
H-40	Черный
J-55	Светло-зеленый
N-80	Красный
P-I05	Белый
C-75 (всех модификаций)	Голубой
L-80	Красный с коричневым

Исключение составляют трубы с условными диаметрами I,050 и I,3I5 дюйма (26,7 и 33,4 мм). На этих трубах маркировка клеймением, предусмотренная п. 2.6, не производится, а из данных маркировки, регламентируемых п. 2.7, наносится только условное обозначение трубы по способу изготовления.

Все элементы маркировки, предусмотренные этими пунктами, выбиваются на табличке, прикрепляемой к пакету труб.

2.6. Содержание маркировки клеймением и порядок расположения ее элементов следующие:

а) название или товарный знак изготовителя;

б) монограмма АНИ;

в) масса единицы длины труб (I фута в фунтах или I м в кг);

г) сокращенное обозначение марки стали, из которой изготовлена труба (см. п. 2.4);

д) условное обозначение трубы по способу изготовления: бесшовные трубы обозначаются буквой S, электросварные - буквой E.

2.7. Маркировка, выполняемая краской по трафарету, должна содержать следующие элементы, наносимые в указанном порядке:

а) условный диаметр трубы (в дюймах или миллиметрах);

б) масса единицы длины трубы (I фута в фунтах или I м в кг);

в) сокращенное обозначение марки стали (см. п. 2.4);

г) условное обозначение трубы по способу изготовления (см. п. 2.6 д);

д) слово TESTED и величина давления гидроиспытания (в psi или кгс/см^2) - в том случае, когда она превышает стандартную.

2.8. Длина трубы в футах и десятых долях фута или в мм и вес трубы наносятся краской на расстоянии до 6I0 мм от муфты или муфтовой части трубы.

2.9. На теле трубы на расстоянии до 6I0 мм от муфты или муфтовой части краской может быть нанесена опознавательная маркировка в виде кольца, указывающая марку стали (см. табл. 24).

2.I0. Зарубежные трубы, поставляемые по технической документации фирм, маркируют по указанию организаций-потребителей (внешнеторговых организаций).

2.II. Образцы маркировки зарубежных труб приведены в справочном приложении 2.

3. УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ И ПРИЕМКИ

3.I. Приемку насосно-компрессорных труб от транспортных организаций необходимо производить в соответствии с РД 39-I-305-79 "Методичесие рекомендации по приемке насосно-компрессорных труб и расследованию аварий с ними", разработанным ВНИИТнефть.

3.2. Заводы-изготовители должны грузить в один вагон насосно-компрессорные трубы одного условного диаметра, одной толщины стенки, одной группы длины и одной группы прочности. Если партия отгружаемых труб меньше грузоподъемности вагона, то допускается погрузка разных партий труб при условии их разделения.

3.3. Все НКТ должны быть снабжены предохранительными кольцами на резьбовой части трубы и предохранительными ниппелями в муфтах.

4. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

4.I. В скважинах, продукция которых содержит сероводород, даже при незначительных его концентрациях применение отечественных труб групп прочности Е, Л и М и зарубежных из стали марок N-80, P-I05, Q-I25, V-I50 не рекомендуется из-за опасности сульфидного растрескивания материала труб и муфт. В этих условиях целесообразно применять отечественные стальные трубы группы прочности Д и зарубежные трубы из стали марок С-75, L-80, С-95. Зарубежными фирмами по собственной документации выпускаются трубы для скважин, продукция которых содержит сероводород и двуокись углерода.

4.2. При наличии в пластовой продукции коррозионно-активных компонентов рекомендуется применять трубы с покрытиями или использовать для их защиты ингибиторы коррозии. В последнем случае необходимо руководствоваться РД 39-3-22I-79 "Инструкция по защите от коррозии нефтепромыслового оборудования при помощи ингибиторов типов И-А, И-Д", разработанным ВНИИТнефть (Куйбышев: Б.и., I982).

4.3. Конкретные меры, позволяющие предотвратить коррозионные поражения труб, могут быть выработаны только путем опробования на каждом месторождении различных методов борьбы с коррозией и выбора наиболее оптимальных.

5. ПОДГОТОВКА К СПУСКУ В СКВАЖИНУ

5.I. Подготовка новых труб к эксплуатации должна производиться на трубных базах в соответствии с РД 39-I-592-8I "Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома" (Куйбышев: Б.и., I98I) и РД 39-2-I97-79 "Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремон-

та насосно-компрессорных труб" (Куйбышев: Б.и., I980), разработанными ВНИИТнефть.

5.2. Трубы, предназначенные к спуску, должны быть скомплектованы. При получении труб следует проверить соответствие комплекта паспорту и плану производства работ по скважине. При отсутствии деталей, предохраняющих резьбы, трубы не принимают.

5.3. При спуске новых труб в скважину рекомендуется приглашать представителя трубной базы.

5.4. Трубы, поднятые из скважины, перед повторным спуском необходимо очистить (особенно тщательно следует очищать резьбовые соединения) и внимательно осмотреть. При осмотре труб с покрытием особое внимание должно быть обращено на проверку целости покрытия.

5.5. Перед спуском в скважину длина каждой трубы должна быть измерена с помощью стальной рулетки. Точность измерений обусловлена планом работ.

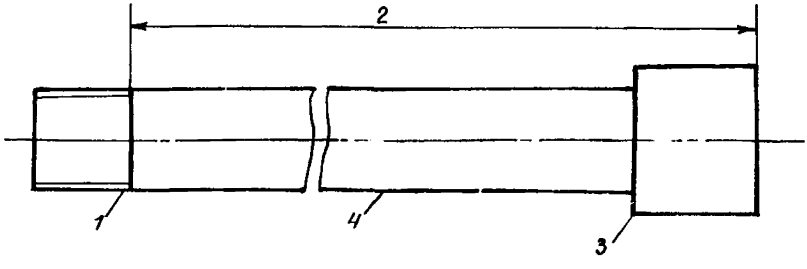


Рис. 15. Схема измерения длины трубы:
1 – конец сбега наружной резьбы; 2 – измеряемая длина; 3 – муфта или муфтовая часть; 4 – труба

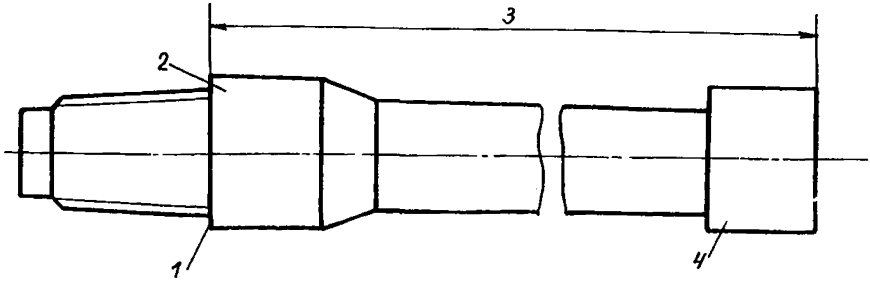


Рис. 16. Схема измерения длины трубы:
1 – уплотнительный торец по большему диаметру наружной резьбовой части;
2 – труба; 3 – измеряемая длина; 4 – муфта или муфтовая часть

Длина трубы определяется расстоянием между свободным торцом муфты (муфтовой части) и предполагаемым положением торца муфты, навинченной на противоположный конец трубы. Для труб по ГОСТ 633-63 и стандартам АНИ, типов НКМ, VAM (фирма "Валлурек"), TDS (фирма "Маннесман"), IJ-4S и TC-4S (фирма "Атлас Брэдфорд") это положение соответствует концу сбега наружной резьбы (рис. I5).

Для труб типов НКБТ, А-95, CS, РН-6 (фирма "Хайдрил"), DSS-HT, IJ-3SS (фирма "Атлас Брэдфорд") это положение соответствует месту нахождения уплотнительного торца наружной резьбовой части по большему диаметру (рис. I6).

5.6. При суммировании результатов измерений длины отдельных труб получаем теоретическую длину колонны. Для определения ее истинного значения необходимо ввести поправки на изменение длины колонны, связанное с погрешностями при свинчивании и действием растягивающих сил.

5.7. Для обеспечения герметичности соединений в скважинах с высоким давлением, особенно в газовых и газоконденсатных, необходимо принять следующие меры:

а) развинтить трубу и муфту, тщательно очистить и проверить их резьбы;

б) нанести смазку на наружную и внутреннюю резьбы (для герметизации можно применить ленту ФУМ) и свинтить трубу и муфту;

в) при подъеме труб с мостков необходимо предотвращать их изгиб, предохранять муфты и предохранительные детали от ударов.

6. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

6.I. Для захвата трубы под муфту и удержания колонны насосно-компрессорных труб при спуско-подъемных операциях, осуществляемых без применения механизмов для свинчивания и развинчивания труб, используют трубные элеваторы типов ЭХЛ (диаметры от 60 до II4 мм, грузоподъемность от I5 до 40 т), ЭН (диаметры от 48 до 89 мм, грузоподъемность I6 т), ЭЗН (диаметры от 48 до II4 мм, грузоподъемность до 50 т).

6.2. Если используют механизмы для свинчивания и развинчивания труб, рекомендуется применять трубные элеваторы типов ЭГ (диа-

метры от 60 до 89 мм, грузоподъемность до 80 т), ЭТА (диаметры от 48 до II4 мм, грузоподъемность до 80 т).

6.3. Для спуска и подъема безмуфтовых труб и труб с муфтами уменьшенного диаметра рекомендуется применять клиновые элеваторы (например, типа ЭНК-Б, разработанные АзИНМАШем).

6.4. Элеваторы должны быть исправными, иметь штропы одинаковой длины.

6.5. Спайдеры механических ключей, которые перед применением необходимо проверять на одновременность срабатывания клиньев, и клиновые элеваторы не должны повреждать тело трубы.

6.6. Насечки клиньев спайдеров и клиновых элеваторов во время работы необходимо регулярно очищать.

6.7. Для свинчивания и развинчивания насосно-компрессорных труб вручную применяют ключ КТНД (ключ трубный нормальный с круглой плашкой). Цепные ключи применять не рекомендуется в связи с опасностью повреждения тела трубы.

6.8. Для работы с автоматом АПР-2ВБ и механическим ключом КМУ предназначены ключи КТГУ (ключ трубный Гипронефтемаша усиленный), КТМ (ключ трубный модернизированный), КСМ (ключ стопорный Молчанова).

6.9. Размер ключа должен соответствовать размеру трубы. Ключи необходимо правильно устанавливать на трубу, сухари должны быть хорошо подогнаны.

7. СПУСК В СКВАЖИНУ

7.I. Перед спуском трубы должны быть уложены на мостках муфтами к устью скважины (резьба трубы и муфты защищается с помощью предохранительных деталей) или установлены вертикально муфтами вверх на деревянных подкладках (защитное кольцо должно быть снято, так как его конструкция не рассчитана на восприятие веса трубы).

7.2. При спуске необходимо тщательно осматривать тело и резьбовые части каждой трубы, чтобы избежать попадания в колонну аварийноопасных труб.

7.3. В тех случаях, когда скважины эксплуатируют штанговыми насосами или возможны отложения парафина, солей, гипса, перед спуском трубы необходимо проверить оправкой. Длина оправки I250 мм, диаметры приведены в табл. 25 и 26.

7.4. После того как труба поднята над устьем скважины, необхо-

Таблица 25

Размеры оправок для отечественных труб

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр оправки, мм
48	4,0	38,2
60	5,0	48,2
73	5,5 7,0	59,7 56,7
89	6,5 8,0	72,9 69,9
I02	6,5	85,7
II4	7,0	97,3

димо удалить с резьбы предохранительные детали, тщательно очистить и смазать резьбы муфты и трубы.

Рекомендуется применять смазки Р-402 (ТУ 38-I0I-330-73) (предназначена для труб, работающих в скважинах с температурами до 200°С, свободно наносится при температурах окружающего воздуха до -30°С) и Р-2 (ТУ 38-I0I-332-73) (предназначена для труб, работающих в скважинах с температурами до I00°С, свободно наносится при температурах окружающего воздуха до -5°С).

Ориентировочный расход смазки на одно соединение приведен ниже:

Условный диаметр трубы, мм	Расход смазки, г
60	I5
73	20
89	30
I02	35
II4	40

7.5. Трубы следует направлять в муфту вертикально. Посадку трубы в муфту необходимо производить осторожно, чтобы не повредить резьбу. Особенно осторожно нужно спускать двух- или трехтрубки: в этом

Таблица 26

Размеры оправок для зарубежных труб

Условный (дюймов) и наружный (мм) диаметры трубы	Толщина стенки, мм	Наружный диаметр оправки, мм
I,050 (26,7)	2,87 3,9	I8,5 I6,5
I,3I5 (33,4)	3,4 4,5	24,3 2I,5
I,660 (42,2)	3,6 4,9	32,7 30,0
I,900 (48,3)	3,7 5,I	38,5 35,7
2 (50,8)	4,2	40,0
2,063 (52,4)	4,2 4,0	42,I 42,I
2 3/8 (60,3)	4,2 4,8 5,5 6,5 6,6 8,5	49,5 48,3 46,9 45,0 44,7 40,9
2 7/8 (73)	5,5 7,0 7,8 8,0 8,6 9,2 I0,3 II,2	59,6 56,6 55,0 54,6 53,4 52,2 50,I 48,3
3 I/2 (88,9)	5,5 6,5 7,3 9,3 9,5 I0,5 II,4 I3,0 I3,5	74,8 72,8 7I,0 67,0 66,7 64,7 62,9 59,8 58,8
4 (I0I,6)	5,7 6,7 7,3 8,4 9,7 I0,9	86,9 85,I 83,9 8I,7 79,I 76,6
4 I/2 (II4,3)	5,7 6,9 7,4 8,6 9,5 I0,2 I0,9 I2,7 I4,2	99,7 97,4 96,4 94,0 92,2 90,7 89,3 85,7 82,7

случае рекомендуется установить на вышке промежуточные опоры.

7.6. Свинчивание рекомендуется производить с приложением крутящих моментов, значения которых приведены в табл. 27-29.

Таблица 27

Рекомендуемые величины крутящих моментов для свинчивания насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63 (группа прочности Д)

Условный диаметр трубы, мм	Момент свинчивания, кгс·м	
	минимальный	максимальный
Гладкие трубы		
48	50	75
60	80	II0
73	I00	I50
89	I30	220
I02	I60	-
II4	I70-200	320
Трубы с высадкой		
73	-	270

Таблица 28

Рекомендуемые моменты свинчивания для труб с муфтами зарубежных конструкций, кгс·м

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
Соединения по стандартам АНИ на гладких трубах						
I,050	Мин.	I5	I9	23	26	-
	Опт	I9	25	32	35	-
	Макс.	25	32	40	43	-

Продолжение табл. 28

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
I,3I5	Мин.	22	28	37	40	-
	Опт.	29	37	50	52	-
	Макс.	36	47	62	66	-
I,660	Мин.	28	36	48	5I	-
	Опт.	37	48	63	68	-
	Макс.	47	6I	80	84	-
I,900	Мин.	33	43	57	59	-
	Опт.	44	57	75	79	-
	Макс.	55	69	94	97	-
2 3/8	Мин.	48	63	83	88	I33
	Опт.	65	84	III	II7	I77
	Макс.	8I	I05	I38	I46	22I
2 7/8	Мин.	83	I09	I52	I66	I92
	Опт.	III	I45	203	22I	256
	Макс.	I38	I8I	254	276	320
3 I/2	Мин.	II6	I26	I66	I77	272
	Опт.	I55	I67	22I	235	362
	Макс.	I93	209	276	294	453
4	Мин.	98	I28	I70	I8I	-
	Опт.	I30	I7I	227	240	-
	Макс.	I63	2I4	283	30I	-
4 I/2	Мин.	I37	I8I	239	253	-
	Опт.	I82	240	3I8	337	-
	Макс.	228	30I	398	422	-
Соединения по стандартам АНИ на трубах с высадкой						
I,050	Мин.	48	62	8I	86	-
	Опт.	63	83	I08	II5	-
	Макс.	80	I04	I35	I44	-

Продолжение табл. 28

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
I,3I5	Мин.	46	59	77	8I	-
	Опт.	6I	79	I02	I09	-
	Макс.	76	98	I28	I37	-
I,660	Мин.	55	72	94	99	-
	Опт.	73	95	I26	I33	-
	Макс.	9I	II9	I58	I66	-
I,900	Мин.	69	9I	II9	I27	-
	Опт.	93	I22	I59	I69	-
	Макс.	II6	I52	I99	2II	-
2 3/8	Мин.	I02	I34	I77	I87	235
	Опт.	I37	I78	235	249	3I4
	Макс.	I7I	222	294	3II	393
2 7/8	Мин.	I30	I7I	225	239	30I
	Опт.	I73	228	300	3I8	402
	Макс.	2I6	285	375	398	503
3 I/2	Мин.	I80	236	3I2	332	420
	Опт.	239	3I5	4I6	442	560
	Макс.	299	394	520	553	699
4	Мин.	202	265	35I	470	-
	Опт.	268	354	469	630	-
	Макс.	336	442	586	788	-
4 I/2	Мин.	224	297	393	4I7	-
	Опт.	299	395	523	556	-
	Макс.	373	440	654	695	-
Соединения TC-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"						
2 3/8	Опт.	-	I80	276	276	332
2 7/8	-"-	-	235	359	359	4I5
3 I/2	-"-	-	3I8	442	442	567
	-"-	-	4I5	553	553	622

Окончание табл. 28

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
4 I/2	Опт.	-	40I	553	553	69I
Соединения TDS фирмы "Маннесман"						
2 3/8	Мин.	-	I3I	I3I	I3I	I3I
	Макс.	-	I62	I73	I73	I93
2 7/8	Мин.	-	I93	I93	I93	I93
	Макс.	-	207	249	249	304
3 I/2	Мин.	-	304	304	304	304
	Макс.	-	346	4I5	4I5	498
4	Мин.	-	3I8	3I8	3I8	3I8
	Макс.	-	40I	498	498	594
4 I/2	Мин.	-	3I8	3I8	3I8	3I8
	Макс.	-	484	594	594	7I9
Соединения VAM фирмы "Валлурек"						
2 3/8	Мин.	-	I87	249	249	276
	Опт.	-	I93	276	276	304
	Макс.	-	22I	332	332	346
2 7/8	Мин.	-	304	346	346	346
	Опт.	-	332	373	373	373
	Макс.	-	346	40I	40I	40I
3 I/2	Мин.	-	346	456	456	594
	Опт.	-	40I	498	498	650
	Макс.	-	456	553	553	746
4	Мин.	-	346	456	456	456
	Опт.	-	456	553	553	553
	Макс.	-	553	650	650	650
4 I/2	Мин.	-	553	553	553	594
	Опт.	-	594	594	594	650
	Макс.	-	650	650	650	705

Таблица 29

Рекомендуемые моменты свинчивания для безмуфтовых труб зарубежных конструкций, кгс·м

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
Безмуфтовые соединения по стандартам АНИ						
I,3I5	Мин.	32	4I	54	57	-
	Опт.	43	55	72	76	-
	Макс.	54	69	90	95	-
I,660	Мин.	39	52	68	95	-
	Опт.	52	69	90	72	-
	Макс.	66	87	II2	II9	-
I,900	Мин.	47	60	79	84	-
	Опт.	62	80	I05	II2	-
	Макс.	77	I00	I3I	I40	-
2,063	Мин.	59	77	I0I	I06	-
	Опт.	79	I02	I34	I42	-
	Макс.	98	I26	I67	I78	-
Соединения А-95 фирмы "Хайдрил"						
I,660	Опт.	-	55	-	83	-
I,900	-"-	-	83	-	III	-
2,063	-"-	-	97	-	I24	-
2 3/8	-"-	-	I52	-	207	-
2 7/8	-"-	-	207	-	290	-
3 I/2	-"-	-	346	-	4I5	-
4	-"-	-	4I5	-	484	-
4 I/2	-"-	-	484	-	622	-
Соединения CS фирмы "Хайдрил"						
I,050	Опт.	-	28	4I	4I	4I
I,3I5	-"-	-	4I	55	55	55
I,660	-"-	-	55	83	83	83

Продолжение табл. 29

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
I,900	Опт.	-	83	III	III	III
2,063	-"-	-	97	I24	I24	I24
2 3/8	-"-	-	I52	207	207	207
2 7/8	-"-	-	207	290	290	290
3 I/2	-"-	-	346	4I5	4I5	4I5
4	-"-	-	4I5	484	484	484
4 I/2	-"-	-	484	622	622	622
Соединения PH-6 фирмы "Хайдрил"						
2 3/8	Опт.	-	22I	304	304	373
2 7/8	-"-	-	304	4I5	4I5	484
3 I/2	-"-	-	553	760	760	968
4	-"-	-	553	760	760	968
4 I/2	-"-	-	622	829	829	I037
Соединения PH-4 фирмы "Хайдрил"						
2 7/8	Опт.	-	553	69I	69I	899
3 I/2	-"-	-	760	I037	I037	I3I3
4	-"-	-	829	II75	II75	I452
4 I/2	-"-	-	968	I3I3	I3I3	I659
Соединения IJ-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"						
2 3/8	Опт.	-	I80	276	276	332
2 7/8	-"-	-	235	359	359	4I5
3 I/2	-"-	-	3I8	442	442	567
4	-"-	-	4I5	553	553	622
4 I/2	-"-	-	40I	553	553	69I
Соединения FL-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"						
2 3/8	Опт.	-	55	69	69	69
2 7/8	-"-	-	83	III	III	III

Окончание табл. 29

Условный диаметр трубы, дюймов	Уровень	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
3 I/2	Опт.	-	I93	22I	22I	22I
4	-"-	-	276	3I8	3I8	3I8
4 I/2	-"-	-	346	442	442	442
Соединения DSS-HT фирмы "Атлас Брэдфорд"						
I,3I5	Опт.	-	28	4I	4I	55
I,660	-"-	-	55	69	69	83
2,063	-"-	-	83	III	III	I38
2 3/8	-"-	-	I52	I80	I80	207
2 7/8	-"-	-	22I	249	249	304
3 I/2	-"-	-	304	359	359	4I5
4	-"-	-	332	387	387	442
4 I/2	-"-	-	346	4I5	4I5	484

7.7. Если ниппель свободно, с моментом, меньшим минимального, ввинчивается в муфту до последнего витка резьбы или если после свинчивания с максимальным моментом остается более двух свободных, не вошедших в муфту витков, следует забраковать обе трубы: спущенную в скважину и следующую за ней.

7.8. При спуске необходимо предохранять резьбовые соединения насосно-компрессорных труб от ударов.

7.9. Во избежание повреждения тела трубы в месте захвата клиньями спайдера рекомендуется применять стопорные ключи, особенно в тех случаях, когда в скважину спущено менее I0 труб.

7.I0. Посадку колонны насосно-компрессорных труб на забой необходимо выполнять плавно, на минимальной скорости.

8. ПОДЪЕМ ТРУБ

8.I. Подъем колонны насосно-компрессорных труб и посадку ее на фланец следует производить плавно, без рывков.

8.2. Трубные ключи необходимо устанавливать на тело трубы вблизи муфты (муфтовой части).

8.3. При развинчивании соединений не рекомендуется отбивать муфту молотком.

В случае необходимости можно наносить удары вблизи середины муфты плоской стороной молотка.

8.4. После развинчивания резьбового соединения трубу необходимо плавно вывести из муфты.

8.5. Для предохранения от прогиба труб диаметром менее 60,3 мм, поднимаемых свечами, и труб большего диаметра в том случае, когда длина свечи превышает I8 м, рекомендуется устанавливать на вышке промежуточные опоры.

8.6. В вертикальном положении трубы устанавливают на прочную эластичную подкладку без предохранительных колец, в муфты ввинчиваются предохранительные ниппели.

8.7. При укладке труб на мостках резьбовые концы защищают с помощью предохранительных деталей (колец и ниппелей).

8.8. Для обнаружения дефектных труб следует тщательно осматривать их при подъеме.

8.9. Чтобы резьбовые соединения и тело трубы изнашивались равномерно, рекомендуется при каждом спуске-подъеме менять местами трубы верхней и нижней частей колонны (секции).

8.I0. После сильного натяжения колонны при срыве пакера или освобождении ее от прихвата все резьбовые соединения, свинченные в заводских условиях, необходимо докрепить.

8.II. Поднятые из скважины дефектные трубы следует сохранить в том состоянии, в каком они оказались в результате аварии (без дополнительных повреждений). Расследование аварий производится в соответствии с РД 39-I-305-79 "Методические рекомендации по приемке насосно-компрессорных труб и расследованию аварий с ними", разработанным ВНИИТнефть (Куйбышев: Б.и., I980).

9. ПОДГОТОВКА ТРУБ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

9.I. Для проведения операций по интенсификации добычи нефти следует применять насосно-компрессорные трубы, прочность которых проверена расчетом.

9.2. Насосно-компрессорные трубы, предназначенные для проведения гидроразрыва пласта, должны быть подвергнуты гидроиспытаниям под давлением, в I,5 раза превышающим давление разрыва.

9.3. При проведении кислотных обработок следует применять насосно-компрессорные трубы с покрытием или защищать их ингибиторами коррозии.

I0. ПРИЧИНЫ АВАРИЙ

I0.I. Обрыв труб по резьбе и телу чаще всего происходит по следующим причинам:

Несоответствие применяемых труб условиям эксплуатации.

Неудовлетворительное качество труб.

Небрежное обращение с трубами при погрузке, разгрузке и транспортировании. Неправильное хранение труб.

Повреждение резьбы из-за отсутствия предохранительных колец и ниппелей.

Применение неисправного спуско-подъемного оборудования и инструмента (спайдеров, трубных ключей, элеваторов).

Протирание резьбы и тела труб насосными штангами.

Частые обрывы насосных штанг.

Усталостные разрушения по последней нитке резьбы, находящейся в сопряжении. В этом случае рекомендуется в интервале разрушения устанавливать трубы с высаженными концами.

Применение в колонне соединений, изготовленных с отступлением от стандартов и технических условий.

Падение колонны труб. При падении даже на очень небольшую глубину могут ослабиться соединения в нижней части колонны. Колонну следует поднять, тщательно проверить все соединения.

I0.2. Негерметичность соединений под воздействием внешнего или внутреннего давления может быть вызвана следующими основными причинами:

Неправильным выбором смазки или неправильным ее нанесением.

Несоблюдением регламентированных значений моментов свинчивания.

Повреждением резьбы из-за загрязнения, неосторожного обращения или чрезмерного натяжения.

Неправильным нарезанием резьбы.

Износом резьбы.

I0.3. Обрыв труб и их негерметичность могут быть вызваны также коррозией: точечной коррозией внутренней и наружной поверхности, коррозионным и сульфидным растрескиванием под напряжением и т.д. Оптимальные способы борьбы с коррозионным поражением выбирают в зависимости от условий эксплуатации месторождения после опробования каждого из них.

II. ПЕРЕВОЗКА

Перевозка автомобилями и тракторами

II.I. Перевозка труб автомобилями и тракторами должна производиться на специально оборудованных для этих целей трубовозах, прицепах, санях и т.п.

Для перевозки труб могут быть рекомендованы трубовозы типа АзИНМАШ-22М, 2ТЭМ, обеспечивающие механизированную погрузку и выгрузку труб.

Категорически запрещается транспортировать трубы волоком.

II.2. Резьбовые концы труб при транспортировании должны быть защищены предохранительными кольцами и ниппелями.

II.3. При погрузке и выгрузке для захвата труб следует пользоваться специальными клещами, траверсами или стропами.

II.4. Погрузка труб на грубовоз, тележку или сани может производиться в один или несколько рядов.

Трубы следует укладывать муфтами в одну сторону.

II.5. При транспортировании концы труб не должны выступать за пределы транспортного средства более чем на I м.

II.6. После погрузки на транспортное средство необходимо надежно закрепить трубы, снять накаты и закрыть боковые стойки.

Чтобы избежать самопроизвольного открытия стоек, их необходимо дополнительно закрепить.

II.7. Перед разгрузкой (до открытия стоек) следует проверить крепление труб. При ручной разгрузке трубы нужно скатывать по накатам, предохраняя трубы от самопроизвольного раскатывания.

II.8. При выгрузке нельзя сбрасывать трубы, а также ударять их друг о друга или о крепкий грунт.

Укладывать трубы необходимо муфтами к устью скважины.

Перевозка вертолетами

II.9. Подготовка труб к перевозке должна производиться на площадке, оборудованной грузоподъемным механизмом с динамометром и расположенной рядом с вертолетной площадкой.

II.I0. Трубы перевозят в упакованных и взвешенных пакетах (вес пакета допускается определять по данным маркировки на трубах).

Порядок подвешивания пакета труб к вертолету и его отцепки определяется экипажем вертолета в соответствии с действующими нормативными документами.

Все трубы должны иметь предохранительные кольца и ниппели.

Перевозка речным транспортом

II.II. Перед погрузкой необходимо проверить наличие предохранительных колец и ниппелей на резьбах.

II.I2. Трубы нужно укладывать в трюм или на палубу судна на деревянные брусья, расположенные друг от друга на расстоянии не более 3 м и установленные горизонтально.

II.I3. Во время транспортирования трубы необходимо предохранять от соприкосновения с трюмной водой и коррозионно-активными веществами.

II.I4. Штабеля должны быть прочно закреплены путем обвязки и установки вертикальных стоек, чтобы при качке и крене трубы не перемещались.

II.I5. При погрузке не допускаются удары труб о металлические части судна или друг о друга.

I2. ХРАНЕНИЕ

I2.I. Перед укладкой на хранение трубы необходимо очистить, покрыть антикоррозионной смазкой их неокрашенные части и резьбы и навинтить на резьбы предохранительные детали.

В качестве антикоррозионной смазки рекомендуется пушечная смазка или технический вазелин. Неисправные трубы необходимо хранить отдельно от исправных.

I2.2. Насосно-компрессорные трубы следует хранить в складских помещениях, при их отсутствии допускается хранение на специально подготовленных открытых площадках.

I2.3. Трубы должны укладываться на деревянных подкладках так,

чтобы нижний ряд находился на высоте не менее 35 см от пола или земли. Подкладки должны располагаться горизонтально, количество их по длине труб должно составлять не менее трех.

I2.4. Смежные ряды труб следует разделять деревянными прокладками (не менее трех в одном ряду). Прокладки должны располагаться

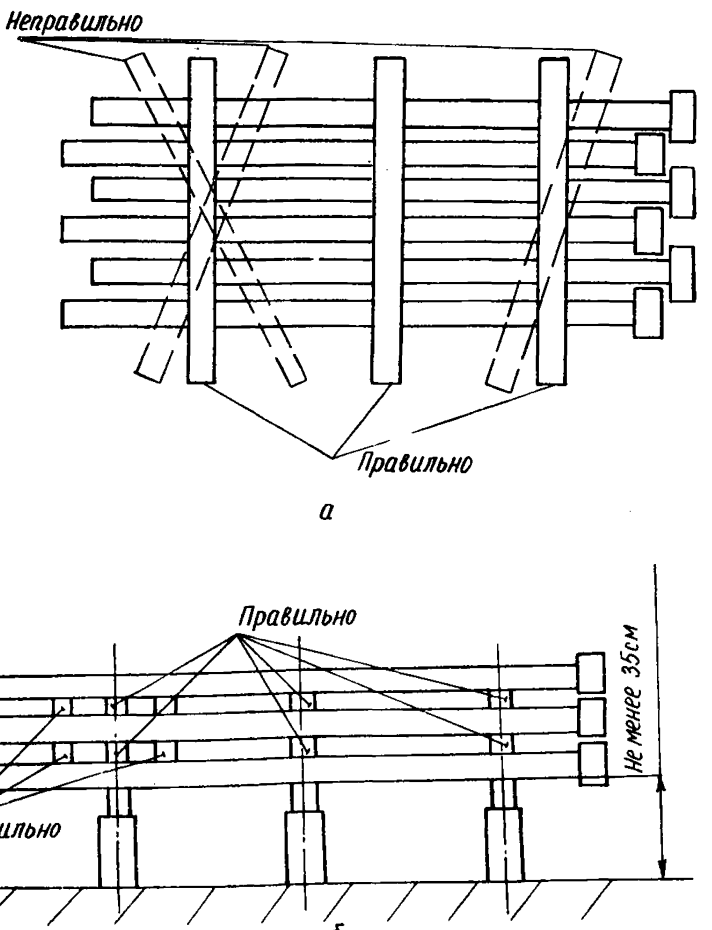


Рис. 17. Хранение насосно-компрессорных труб в штабелях:
а – вид сверху; б – вид сбоку

под прямым углом к оси трубы друг над другом и над опорами для предотвращения прогиба труб. Высота прокладки должна быть такой, чтобы муфты труб (муфтовые части) не касались друг друга.

I2.5. Соседние трубы в ряду следует располагать уступами примерно на длину муфты или муфтовой части (рис. I7).

I2.6. Высота штабеля должна составлять не более 3 м, трубы в штабеле необходимо надежно закреплять.

I2.7. Трубы, находящиеся на хранении, следует периодически осматривать, чтобы своевременно обнаружить коррозионные повреждения.

I3. РЕМОНТ

I3.I. Трубы, отбракованные из-за наличия дефектов, следует направлять на трубную базу для определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации.

I3.2. Ремонт труб должен производиться в соответствии с РД 39-I-592-8I "Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома" (Куйбышев: Б.и., I98I) и РД 39-2-I97-79 "Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремонта насосно-компрессорных труб" (Куйбышев: Б.и., I980), разработанными ВНИИТнефть.

I3.3. На отремонтированных трубах вблизи маркировки клеймением, нанесенной на заводе-изготовителе, должна быть четко выбита клеймами следующая маркировка:

а) буквы "РЕМ";

б) сокращенное наименование (товарный знак) ремонтного предприятия;

в) месяц и год ремонта.

При необходимости должна быть восстановлена маркировка клеймением, нанесенная на заводе-изготовителе. Место клеймения необходимо обвести светлой краской.

I3.4. Рядом с клеймами на каждой отремонтированной трубе устойчивой светлой краской наносят маркировку, содержание и порядок расположения которой следующие:

а) условный диаметр трубы;

б) группа прочности;

в) толщина стенки (для труб диаметрами 73 и 89 мм);

г) длина трубы;

д) товарный знак (сокращенное наименование) ремонтного предприятия;

е) буквы "РЕМ".

I3.5. На каждую партию труб одного размера и группы прочности ремонтное предприятие составляет документ, удостоверяющий их качество и соответствие требованиям технических условий на отремонтированное изделие.

Документ должен содержать:

а) наименование организации, в систему которой входит ремонтное предприятие;

б) наименование ремонтного предприятия, его местонахождение;

в) условный диаметр труб и толщину стенки, мм;

г) группу прочности;

д) номера труб в данной партии;

е) результаты гидроиспытания труб.

I3.6. Хранение, транспортирование и эксплуатация отремонтированных насосно-компрессорных труб осуществляются в соответствии с разделами 4-I2 настоящей инструкции.

I4. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

I4.I. При проведении всех работ с насосно-компрессорными трубами следует строго соблюдать действующие правила и инструкции по технике безопасности.

I4.2. При погрузке и разгрузке труб должны быть приняты меры против самопроизвольного скатывания их со штабелей или транспортных средств.

I4.3. Запрещается перед разгрузкой труб со стеллажей или транспортных средств извлекать удерживающие стойки, а также клинья со стороны, противоположной месту разгрузки.

I4.4. Перемещение труб диаметром I00 мм и более должно осуществляться при помощи грузоподъемных механизмов.

I4.5. При погрузке, выгрузке и укладке труб в штабеля следует применять грузоподъемные механизмы или безопасные трубные накаты (скаты).

I4.6. При складировании труб необходимо принять меры, обеспечивающие их устойчивость.

I4.7. Трубы следует укладывать в штабеля высотой до 3 м на подкладках и прокладках с концевыми упорами.

Нижний ряд труб должен быть уложен на подкладки, укреплен инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладках.

I4.8. При перевозке труб применяются прицепы. Крепление труб осуществляется стойками и цепями с зажимами или с другими приспособлениями.

I4.9. Запрещается оставлять нагруженный талевый механизм на весу при перерывах в работе по подъему или спуску труб.

I4.I0. При работе без автомата АПР-2 трубы следует спускать в скважину через направляющие воронки.

I4.II. Подъемный крюк должен иметь амортизатор и исправную пружинную защелку, предотвращающую выпадение штропов. При свинчивании и развинчивании труб крюк должен свободно вращаться.

I4.I2. При подъеме труб с мостков и при подаче их на мостки элеватор должен быть повернут замком вверх. Штыри, вставленные в проушины элеватора, должны быть привязаны к штропам.

I4.I3. При укладке трубы на мостки свободный конец ее должен устанавливаться на скользящую подкладку.

I4.I4. Трубы условным диаметром более 60 мм можно подавать на мостки и поднимать с них свечами из двух труб, причем длина свечи не должна превышать I6 м.

I4.I5. При перевозке труб вертолетами все члены бригады, осуществляющие прицепку и отцепку пакетов труб, должны иметь очки для защиты от пыли и снега, резиновые сапоги и резиновые рукавицы для предохранения от воздействия статического электричества.

I4.I6. Во избежание поражения статическим электричеством при прицепке грузов к вертолету нельзя дотрагиваться до элементов внешней подвески до тех пор, пока подвеска и трос заземления не коснутся земли.

I5. УЧЕТ

I5.I. Учет работы насосно-компрессорных труб должен осуществляться в порядке, установленном РД 39-I-456-80 "Инструкция по учету работы и списанию бурильных, обсадных и насосно-компрессорных

труб", разработанным ВНИИТнефть в I980 г. и утвержденным Министерством нефтяной промышленности (Куйбышев: Б.и., I98I).

I5.2. Насосно-компрессорные трубы необходимо эксплуатировать комплектами, длина и состав которых (количество труб по диаметрам, толщинам стенок, группам прочности и т.п.) зависят от конструкции скважин.

I5.3. Каждому комплекту насосно-компрессорных труб соответствующей службой предприятия должен быть присвоен номер.

I5.4. Все изменения в составе комплекта (замена труб, не подлежащих ремонту, и т.п.) должны отражаться в соответствующих документах.

I5.5. Как правило, комплекты необходимо перемещать на скважины со сходными условиями эксплуатации. Все перемещения должны быть отражены в соответствующих документах.

Приложение I

Справочное

Серийно освоенный сортамент и поставщики труб

Завод-изготовитель	Условный диаметр трубы, мм	Тип трубы	Группа прочности
Первоуральский новотрубный завод	60, 73	Гладкая С высаженными наружу концами	Д, К
	89	С высаженными наружу концами	Д, К
Синарский трубный завод	73	Гладкая	Д, К
Азербайджанский трубопрокатный завод им.В.И.Ленина	60, 89, II4	Гладкая	Д, К
Руставский металлургический завод	73	Гладкая	Д, К
Нижнеднепровский трубопрокатный завод им.К.Либкнехта	73	Гладкая	Д, К

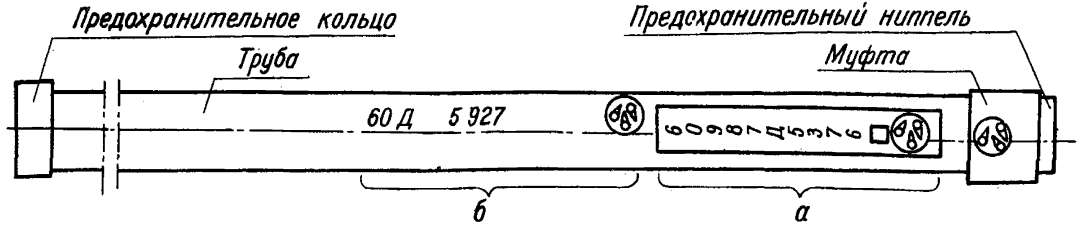
Приложение 2

Справочное

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 клеймением в белой рамке:

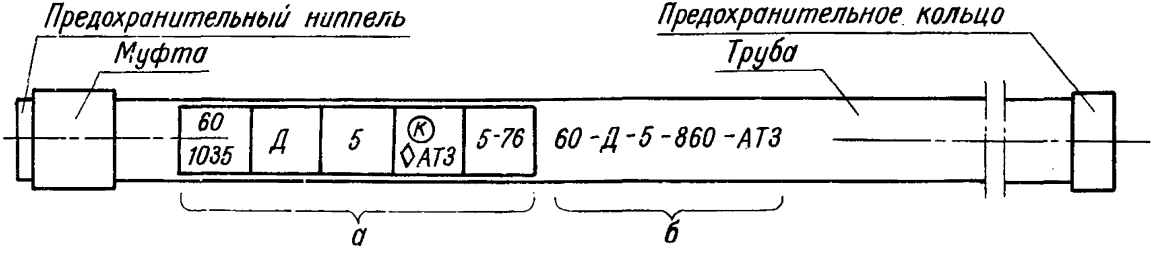
- 60 – условный диаметр трубы, мм
- 98 7 – номер трубы
- Д – группа прочности стали
- 5 – толщина стенки трубы, мм
- 3 7 6 – месяц и год выпуска
- □ – клеймо ОТК (◊ ○))
- ⓐ – товарный знак завода

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

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

Изготовитель: Азербайджанский трубопрокатный завод



а. Маркировка клеймением в белой рамке:

60 – условный диаметр трубы, мм
1035 – номер трубы
Д – группа прочности стали
5 – толщина стенки трубы, мм
К – клеймо ОТК завода при окончательной приемке
◊ – клеймо ОТК при пооперационной приемке
АТЗ – товарный знак завода
5-76 – месяц и год выпуска

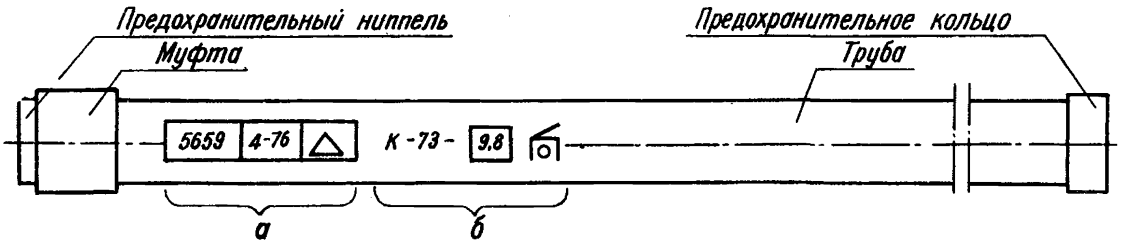
б. Маркировка белой краской:

60 – условный диаметр трубы, мм
Д – группа прочности стали
5 – толщина стенки трубы, мм
860 – длина трубы, см
АТЗ (или ⟨○⟩) – товарный знак завода

Примечание. На опытных трубах наносят слово "Опытная", а на трубах второго сорта – "2-й сорт".

Пример маркировки гладкой трубы из стали группы прочности Д условным диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,5 мм

Изготовитель: Руставский металлургический завод



а. Маркировка клеймением в белой рамке:

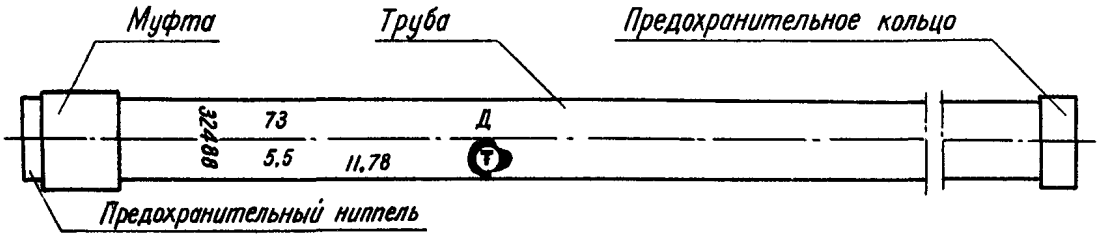
5659 - номер трубы
4-76 - месяц и год выпуска
△ - клеймо ОТК при пооперационной приемке

б. Маркировка белой краской:

К - группа прочности стали
73 - условный диаметр трубы, мм
9,8 - длина трубы, м
○ - товарный знак завода

Примечание. На трубах второго сорта в маркировке клеймением и краской ставят знак "2с" и посередине трубы наносят два пояска белой краской.

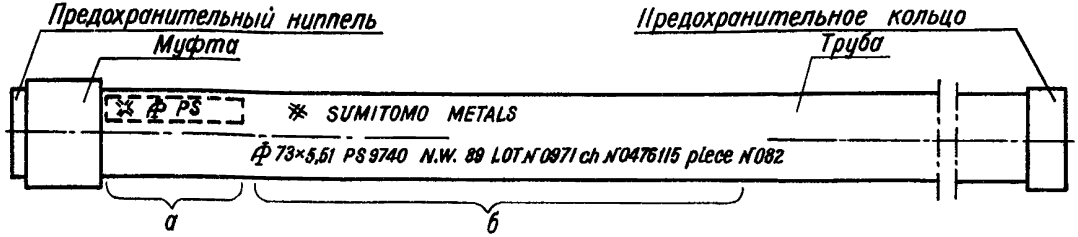
Пример маркировки гладкой трубы из стали группы прочности Д условным диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,5 мм
Изготовитель: Синарский трубный завод



Маркировка клеймением:

32488 - номер трубы
73 - условный диаметр трубы, мм
5,5 - толщина стенки, мм
Д - группа прочности
- товарный знак предприятия-изготовителя
II.78 - месяц и год выпуска

Пример маркировки труб из стали марки Р-105 наружным диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,51 мм
Изготовитель: фирма "Сумитомо металз индастриз, Лимитед" (Япония)



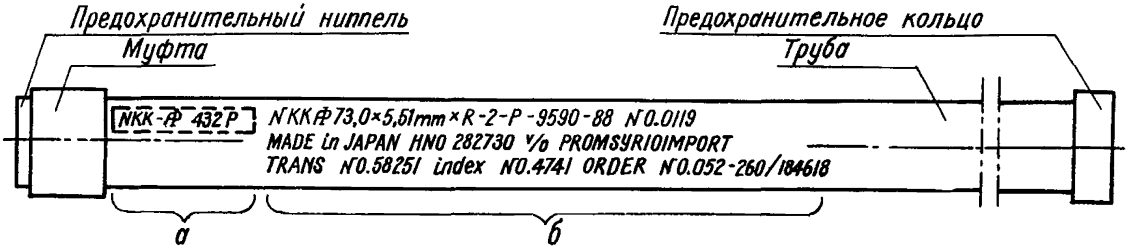
а. Маркировка клеймением в белой рамке:

- ✳ – знак фирмы "Сумитомо метализ индастриз, Лимитед"
- Ф – монограмма Американского нефтяного института (API)
- Р – марка стали (Р-105)
- S – трубы бесшовные

б. Маркировка белой краской:

- ✳ – знак фирмы "Сумитомо метализ индастриз, Лимитед"
- Ф – монограмма Американского нефтяного института
- 73 – наружный диаметр трубы, мм
- 5,51 – толщина стенки трубы, мм
- Р – марка стали (Р-105)
- S – трубы бесшовные
- 9740 – длина трубы, мм
- N.W.89 – чистый вес трубы, кг
- LOT N0971 – номер партии труб
- chN0476115 – номер анализа
- piece N082 – порядковый номер трубы в поставляемой партии

Пример маркировки трубы из стали марки Р-I05 наружным диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,5I мм
Изготовитель: фирма "Нишон кокан кабусики кайся" (Япония)



а. Маркировка клеймением в белой рамке:

NKK – знак фирмы "Нишон кокан кабусики кайся"

Ф – монограмма Американского нефтяного института (API)

432 – номер партии труб

Р – марка стали (Р-I05)

б. Маркировка белой краской:

NKK – знак фирмы "Нишон кокан кабусики кайся"

Ф – монограмма Американского нефтяного института

73,0 – наружный диаметр трубы, мм

5,5I – толщина стенки трубы, мм

R-2 – знак, указывающий на то, что размеры даны в мм

Р – марка стали (Р-I05)

9590 – длина трубы, мм

88 – чистый вес трубы, кг

N0.0II9 – номер трубы в партии

MADE in JAPAN – изготовлено в Японии

HN0.282730 – номер анализа

v/o PROMSYRIOIMPORT – Всесоюзное объединение "Промсырьеимпорт"

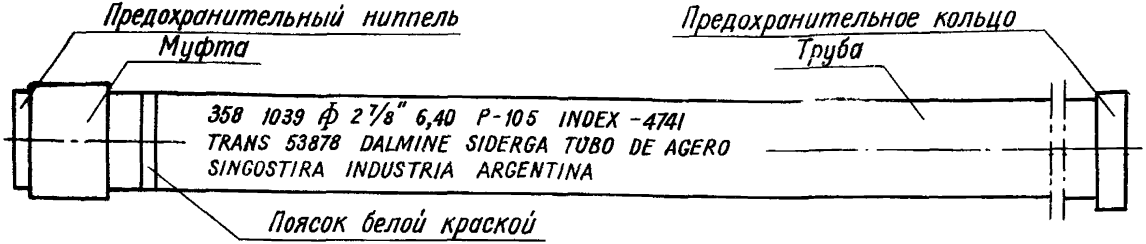
TRANS N0.5825I – транспортный номер

index N0.474I – номер индекса

ORDER N0.052-260/I846I8 – номер ордера

Пример маркировки трубы из стали марки Р-105 наружным диаметром 73,02 мм (2 7/8") с толщиной стенки 5,51 мм

Изготовитель: фирма "Дальмине сидерга" (Аргентина)



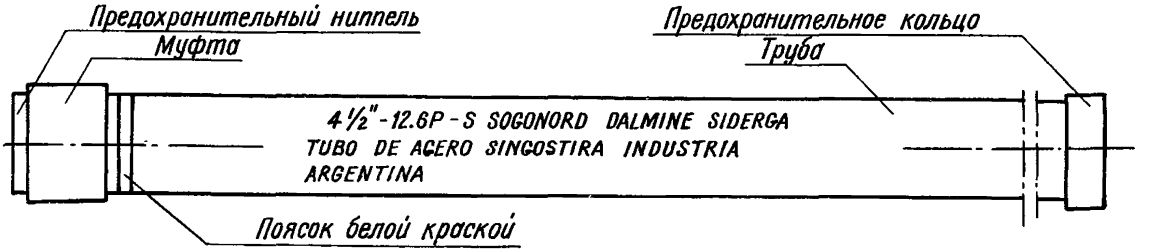
Маркировка белой краской:

358 - номер трубы в партии
1039 - номер партии труб
ф - **монограмма** Американского нефтяного института
2 7/8" - наружный диаметр трубы, дюймов
6,40 - вес 1 фута трубы с учетом муфты, фунтов
Р-105 - марка стали трубы
INDEX - 4741 - **номер индекса**
TRANS 53878 - транспортный номер
"DALMINE SIDERGA" - название фирмы
TUBO DE AGERO SINGOSTIRA - трубы легированные бесшовные
INDUSTRIA ARGENTINA - производство Аргентины

Примечание. Поясок белой краской означает, что трубы изготовлены из стали марки Р-105.

Пример маркировки трубы из стали марки Р-I05 наружным диаметром II4,3 мм (4 I/2") с толщиной стенки 6,88 мм

Изготовитель: фирма "Дальмине сидерга" (Аргентина)



Маркировка белой краской:

4 I/2" - наружный диаметр трубы, дюймов
I2.6 - вес I фута трубы с учетом муфты, фунтов
P - марка стали (Р-I05)
S - трубы бесшовные
"SOGONORD DALMINE SIDERGA" - название фирмы
TUBO DE AGERO SINGOSTIRA - трубы легированные бесшовные
INDUSTRIA ARGENTINA - производство Аргентины

Примечание. Поясок белой краской означает, что трубы изготовлены из стали марки Р-I05.

Приложение 3

Справочное

Геометрические размеры и масса отечественных насосно-компрессорных труб

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь поперечного сечения, $см^2$		Объем жидкости, л			Масса I м трубы с муфтой (муфтовой частью), кг			
						вытесняемый I м трубы		Трубы по ГОСТ 633-63		Трубы типа НКМ	Трубы типа НКБ
			тела гладкой части трубы	канала трубы	вмещаемый I м трубы	гладкой	с высаженными концами	гладкие	с высаженными концами		
33	3,5	26,4	3,29	5,47	0,55	0,88	0,89	-	2,66	-	-
42	3,5	35,2	4,25	9,73	0,97	I,40	I,42	-	3,46	-	-
48	4,0	40,3	5,56	I2,75	I.28	I,83	I,85	4,4	4,54	-	-
60	5,0	50,3	8,68	I9,86	I,99	2,85	2,89	6,8	7,I2	7,07	7,07
73	5,5	62,0	II,66	30,I8	3,02	4,I8	4,23	9,2	9,64	9,48	9,44
73	7,0	59,0	I4,5I	27,33	2,73	4,I8	4,23	II,4	II,87	II,7I	II,73
89	6,5	76,0	I6,82	45,22	4,52	6,20	6,28	I3,2	I3,93	I3,75	I3,63
89	8,0	73,0	20,32	4I,72	4,I7	6,20	6,28	I6,0	I6,69	-	I6,46
I02	6,5	88,6	I9,4I	6I,62	6,I6	8,I0	8,20	I5,2	I6,05	I5,88	I5,74
II4	7,0	I00,3	23,58	78,97	7,90	I0,26	I0,37	I8,5	I9,49	I9,42	I9,09

Приложение 4

Справочное

Страгивающие и растягивающие нагрузки для отечественных насосно-компрессорных труб, тс*

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Страгивающая нагрузка для гладких труб (ГОСТ 633-63) по группам прочности					Растягивающая нагрузка для труб с высаженными концами (ГОСТ 633-63) и типа НКБ1 по группам прочности					Растягивающая нагрузка для труб типа НКМ по группам прочности				
		Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М
33	3,5	-	-	-	-	-	I2,49	I6,43	I8,07	2I,36	24,65	-	-	-	-	-
42	3,5	-	-	-	-	-	I6,I6	2I,27	23,39	27,65	3I,90	-	-	-	-	-
48	4,0	II,49	I5,I2	I6,63	I9,65	22,68	2I,I4	27,82	30,60	36,I7	4I,73	-	-	-	-	-
60	5,0	20,II	26,46	29,II	34,40	39,69	32,99	43,4I	47,75	56,43	65,I2	26,96	35,48	39,03	46,I2	53,22
73	5,5	28,4I	37,39	4I,I3	48,60	56,08	44,30	58,29	64,II	75,77	87,43	36,98	48,66	53,52	63,26	72,99
73	7,0	37,78	49,68	54,65	64,58	74,52	55,I3	72,53	79,79	94,29	I08,80	47,8I	62,90	69,20	8I,78	94,36
89	6,5	42,35	55,72	6I,29	72,44	83,58	63,45	83,49	9I,84	I08,54	I25,24	54,98	72,34	79,57	94,04	I08,5I
89	8,0	-	-	-	-	-	76,79	I0I,04	III,I4	I3I,35	I5I,56	68,29	89,86	98,85	II6,82	I34,79
I02	6,5	45,03	59,25	65,I8	77,03	88,88	73,76	97,05	I06,76	I26,I7	I45,58	63,54	83,60	9I,97	I08,69	I25,4I
II4	7,0	55,64	73,2I	80,53	95,I8	I09,82	89,62	II7,92	I29,7I	I53,30	I76,88	78,I2	I02,78	II3,06	I33,62	I54,I8

*Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести.

Приложение 5

Справочное

Давления для отечественных насосно-компрессорных труб, кгс/см^2 *

Условный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутреннее давление по группам прочности					Наружное давление по группам прочности				
		Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М
33	3,5	796	1048	1153	1362	1572	650	850	930	1090	1245
42	3,5	630	829	912	1078	1244	485	625	680	790	890
48	4,0	629	828	911	1077	1242	485	625	680	790	890
60	5,0	630	829	912	1078	1244	485	625	680	790	890
73	5,5	573	753	829	979	1130	425	545	695	685	765
73	7,0	729	959	1055	1247	1438	585	760	830	970	1105
89	6,5	556	731	804	951	1097	410	525	565	650	725
89	8,0	684	900	990	1170	1350	540	700	765	890	1010
102	6,5	486	640	704	832	960	340	425	455	515	565
114	7,0	465	612	674	796	919	315	395	120	475	515

* Давления, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести.

Приложение 6
Справочное

Геометрические размеры и масса труб, изготавливаемых по стандартам АНИ

Условный диаметр трубы, дюймов	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь поперечного сечения тела трубы, $см^2$	Объем жидкости, л			Масса I м трубы с муфтой (муфтовой частью), кг		
				вмещаемый I м трубы	вытесняемый I м трубы				
					гладкой	с высаженными концами	гладкой	с высаженными концами	безмуфтовой
I,050	2,87	20,93	2,I5	0,35	0,56	0,57	I,7	I,79	-
I,3I5	3,38	26,64	3,I9	0,56	0,88	0,89	2,53	2,68	2,56
I,660	3,I8[x]	35,80	3,89	I,0I	-	I,42	-	-	3,I3
	3,56	35,04	4,32	0,97	I,40	I,42	3,42	3,57	3,47
I,900	3,I8[x]	4I,90	4,5I	I,38	-	-	-	-	3,57
	3,68	40,90	3,89	I,32	I,83	I,86	4,09	4,32	4,II
2,063	3,96[x]	44,48	6,02	I,55	-	2,I6	-	-	4,84
2 3/8	4,24	5I,84	7,46	2,II	2,85	-	5,95	-	-
	4,83	50,66	8,4I	2,0I	2,85	2,9I	6,85	6,99	-
	6,45	47,42	I0,9I	I,76	2,85	2,9I	8,63	8,85	-
2 7/8	5,5I	62,00	II,68	3,02	4,I8	4,26	9,52	9,67	-
	7,82	57,38	I6,0I	2,58	4,I8	4,26	I2,80	I2,95	-
3 I/2	5,49	77,92	I4,38	4,77	6,20	-	II,46	-	-
	6,45	76,00	I6,70	4,53	6,20	6,32	I3,69	I3,84	-
	7,34	74,22	I8,80	4,32	6,20	-	I5,I8	-	-
	9,52	69,86	23,73	3,83	6,20	6,32	I8,90	I9,27	-
4	5,74	90,I2	I7,28	6,38	8,I0	-	I4,I4	-	-
	6,65	88,30	I9,84	6,I4	-	8,24	-	I6,37	-
4 I/2	6,88	I00,54	23,2I	7,94	I0,26	I0,43	I8,75	I8,97	-

[x] Трубы с безмуфтовым соединением.

Приложение 7

Справочное

Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в резьбовой части соединения достигают предела текучести, тс

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
Гладкие						
26,7	2,87	2,9	4,0	5,4	5,8	-
33,4	3,38	5,0	6,8	9,3	9,9	-
42,2	3,56	7,0	9,7	I3,2	I4,I	-
48,3	3,68	8,7	II,9	I6,2	I7,3	-
60,3	4,24	I3,7	I8,8	25,6	27,3	-
	4,83	I6,3	22,4	30,6	32,6	42,8
	6,45	-	-	43,8	46,7	6I,3
73,0	5,5I	23,9	32,9	44,9	47,9	62,8
	7,82	-	-	67,7	72,3	94,8
88,9	5,49	29,5	40,6	55,3	59,0	-
	6,45	36,I	49,7	67,6	72,2	94,7
	7,34	42,0	57,7	78,7	84,0	-
	9,52	-	-	I04,8	III,8	I46,7
I0I,6	5,74	32,7	44,9	6I,2	65,3	-
II4,3	6,88	47,0	65,0	89,0	95,0	-
Безмуфтовые						
33,4	3,38	7,2	I0,0	I3,6	I4,5	-
42,2	3,I8	I0,I	I3,8	-	-	-
	3,56	I0,I	I3,8	I8,9	20,I	-
48,3	3,I8	I2,2	I6,8	-	-	-
	3,68	I2,2	I6,8	22,9	24,4	-
52,4	3,96	I6,2	22,3	30,3	32,4	-

Окончание приложения 7

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали				
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	P-I05
Типа А-95 фирмы "Хайдрил"						
42,2	3,56	-	I5,7	-	23,I	-
48,3	3,68	-	I9,0	-	27,6	-
52,4	3,96	-	22,I	-	32,I	-
60,3	4,83	-	30,9	-	44,9	-
73,0	5,5I	-	42,9	-	62,3	-
88,9	6,45	-	6I,4	-	89,2	-
I0I,6	6,65	-	72,9	-	I05,8	-
II4,3	6,88	-	85,3	-	I23,9	-

Приложение 8

Справочное

Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для труб фирм "Валлурек" (VAM), "Хайдрил" (PH-6, CS), "Маннесман" (TDS), "Атлас Брэдфорд" (DSS-HT, IJ-4S, IJ-3SS, TC-4S) и с высаженными наружу концами, изготавливаемых по стандарту АНИ , тс

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
26,7	2,87	6,0	8,3	II,3	I2,I	-	-	I5,9
	3,9I	-	I0,8	I4,8	I5,7	-	-	20,7
33,4	3,38	9,0	I2,3	I6,8	I7,9	-	-	23,5
	4,55	-	I5,9	2I,7	23,2	-	-	30,4
42,2	3,56	I2,I	I6,7	22,8	24,3	-	-	3I,9
	4,85	-	22,0	30,0	32,0	-	-	42,0
	5,03	-	22,7	30,9	33,0	-	-	43,3
48,3	3,68	I4,5	20,0	27,2	29,0	-	-	38,I
	5,08	-	26,7	36,3	38,7	-	-	50,8
	5,56	-	28,9	39,3	4I,9	-	-	55,I
52,4	3,96	-	23,3	3I,7	33,8	-	-	44,4
	5,69	-	32,3	44,0	46,9	-	-	6I,6
60,3	4,83	23,6	32,5	44,3	47,3	53,2	56,2	62,I
	5,54	-	36,9	50,2	53,6	60,3	63,7	70,3
	6,45	-	42,2	57,5	6I,3	69,I	72,9	80,5
	6,62	-	43,2	58,8	62,7	70,6	74,5	82,4
	7,I2	-	-	62,7	66,8	75,3	79,4	87,7
	8,53	-	53,7	73,I	77,9	87,8	92,7	I02,4
73,0	5,5I	32,8	45,2	6I,6	65,6	73,9	78,0	86,2
	7,0I	-	56,2	76,6	8I,7	92,0	97,I	I07,2
	7,82	-	62,0	84,4	90,0	I0I,3	I06,9	II8,2
	8,64	-	67,6	92,0	98,I	-	-	I28,9
	9,I9	-	7I,2	97,0	I03,5	II6,5	I23,0	I35,9

Окончание приложения 8

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
73,0	9,96	-	76,3	I03,9	II0,8	-	-	I45,5
	I0,28	-	78,4	I06,7	II3,8	I28,2	I35,3	I49,4
	II,I7	-	83,9	II4,3	I2I,9	-	-	I60,I
88,9	5,49	-	55,7	75,8	80,8	9I,0	96,I	I06,I
	6,45	46,9	64,6	88,0	93,9	I05,7	III,6	I23,2
	7,34	-	72,8	99,I	I05,7	II9,0	I25,6	I38,7
	9,35	-	90,4	I23,I	I3I,3	-	-	I72,4
	9,52	-	9I,8	I25,I	I33,4	I50,2	I58,5	I75,I
	I0,50	-	I00,0	I36,2	I45,3	I63,6	I72,7	I90,8
	II,43	-	I07,6	I46,5	I56,2	I76,0	I85,7	205,2
	I2,09	-	II2,8	I53,7	I63,9	-	-	2I5,2
	I2,40	-	II5,3	I57,0	I67,4	I88,6	I99,0	220,0
	I2,95	-	II9,5	I62,7	I73,5	-	-	227,9
	I3,46	-	I23,4	I68,0	I79,2	-	-	235,3
I0I,6	5,74	-	66,9	9I,I	97,I	I09,4	II5,4	I27,5
	6,65	55,7	76,7	I04,5	III,4	I25,5	I32,5	I46,3
	7,26	60,4	83,2	II3,4	I20,9	I36,I	I43,7	I58,7
	8,38	-	94,9	I29,3	I37,9	I55,3	I63,9	I8I,0
	9,65	-	I07,8	I46,8	I56,6	I76,4	I86,I	205,6
	I0,92	-	I20,3	I63,8	I74,7	I96,8	207,7	229,4
	I2,70	-	I37,2	I86,8	I99,2	-	-	26I,6
	I5,49	-	I62,I	220,7	235,4	-	-	309,I
II4,3	6,88	65,2	89,8	I22,3	I30,4	I46,9	I55,0	I7I,3
	7,37	-	95,8	I30,4	I39,I	-	-	I82,7
	8,56	-	II0,0	I49,8	I59,7	-	-	209,7
	9,65	-	I22,7	I67,I	I78,2	-	-	234,0
	I0,20	-	I29,0	I75,7	I87,4	2II,0	222,7	246,0
	I0,92	-	I37,2	I86,8	I99,2	-	-	26I,6
	I2,70	-	I56,8	2I3,5	227,7	-	-	299,0
	I4,22	-	I73,0	235,5	25I,2	-	-	329,8
	I6,00	-	I9I,I	260,3	277,6	-	-	364,5

Приложение 9

Справочное

Давления, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для зарубежных труб (гладких, с высадкой, безмуфтовых), кгс/см^2

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
Наружное давление								
26,7	2,87	540	742	I0I3	I08I	-	-	I4I8
	3,9I	-	968	I320	I408	-	-	I848
33,4	3,38	5II	703	959	I023	-	-	I342
	4,55	-	9I0	I240	I323	-	-	I737
42,2	3,I8	392	539	-	-	-	-	-
	3,56	435	597	8I4	869	-	-	II40
	4,85	-	787	I074	II45	-	-	I503
	5,03	-	8I3	II08	II82	-	-	I55I
48,3	3,I8	346	467	-	-	-	-	-
	3,68	397	545	743	793	-	-	I005
	5,08	-	728	993	I060	-	-	I39I
	5,56	-	789	I076	II47	-	-	I506
50,8	4,I9	-	585	798	85I	-	-	III7
52,4	3,96	393	54I	737	786	-	-	989
	4,I9	4I3	569	775	827	9I4	983	I086
	5,69	-	749	I020	I088	-	-	I429
60,3	4,24	368	506	669	702	-	-	-
	4,83	4I4	570	776	828	932	983	I087
	5,54	-	645	880	938	I059	III4	I23I
	6,45	-	738	I008	I074	I209	I276	I4I0
	6,62	-	757	I03I	II00	-	-	I444
	7,I2	-	-	I097	II70	I3I6	I389	I536
	8,53	-	939	I28I	I366	I537	I623	I794
73,0	5,5I	392	540	736	785	868	909	985

Продолжение приложения 9

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
73,0	7,0I	-	67I	9I5	977	I098	II59	I282
	7,82	-	740	I009	I076	I2II	I278	I4I3
	8,03	550	758	I032	II00	I2I6	I308	I445
	8,64	-	808	II00	II73	-	-	I540
	9,I9	-	-	II6I	I238	I393	I470	I625
	9,96	-	9II	I242	I324	-	-	I739
	I0,28	-	936	I276	I36I	I532	I6I7	I787
	II,I7	-	I003	I367	I457	-	-	I9I3
88,9	5,49	326	420	530	553	599	622	664
	6,45	378	520	706	740	8I2	848	9I8
	7,34	426	586	799	852	959	I005	III9
	9,35	-	728	992	I059	-	-	I389
	9,52	-	740	I009	I076	I2II	I278	I4I3
	I0,50	-	8I0	II05	II78	I325	I399	I546
	II,43	-	865	II79	I258	I4I5	I494	I65I
	I2,09	-	909	I240	I322	-	-	I735
	I2,40	-	928	I266	I350	I5I9	I603	I772
	I2,95	-	963	I3I2	I400	-	-	I838
	I3,46	-	993	I355	I444	-	-	I897
I0I,6	5,74	285	359	446	463	496	5I3	543
	6,65	345	463	59I	6I9	674	700	752
	7,26	-	5I3	687	72I	-	-	892
	8,38	-	586	798	85I	958	I0II	III8
	9,65	-	665	907	967	I088	II49	I270
	I0,92	-	742	I0I2	I079	I2I4	I282	I4I7
	I2,70	-	846	II54	I230	-	-	I6I5
	I5,49	-	I000	I363	I454	-	-	I908
II4,3	5,69	229	282	337	347	366	373	-
	6,88	3I6	402	506	527	570	59I	629
	7,37	-	45I	574	600	-	-	728
	8,56	-	536	73I	780	-	-	972
	9,65	-	-	8I4	869	-	I033	II4I
	I0,20	457	629	856	9I3	I029	I086	II99
	I0,92	-	669	9II	972	-	-	I275

Продолжение приложения 9

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
II4,3	I2,70	-	764	I04I	IIII	-	-	I458
	I4,22	-	843	II49	I224	-	-	I609
	I6,00	-	93I	I270	I354	-	-	I777
Внутреннее давление								
26,7	2,87	529	728	993	I059	-	-	I39I
	3,9I	-	993	I35I	I44I	-	-	I892
33,4	3,38	498	684	933	995	-	-	I306
	4,55	-	92I	I256	I340	-	-	I758
42,2	3,I8	370	5I0	-	-	-	-	-
	3,56	4I5	57I	778	830	-	-	I090
	4,85	-	778	I062	II33	-	-	I486
	5,03	-	807	II0I	II74	-	-	I54I
48,3	3,I8	324	445	-	-	-	-	-
	3,68	375	5I7	704	75I	-	-	986
	5,08	-	7I2	972	I036	-	-	I360
	5,56	-	780	I064	II35	-	-	I489
50,8	4,I9	-	558	76I	8I2	-	-	I066
52,4	3,96	372	5I2	697	744	-	-	977
	4,I9	393	542	737	786	886	935	I033
	5,69	-	735	I002	I069	-	-	I403
60,3	4,24	346	476	649	692	-	-	-
	4,83	394	54I	738	787	886	935	I033
	5,54	-	622	847	903	I0I7	I073	II86
	6,45	-	723	987	I052	II84	I250	I38I
	6,62	-	744	I0I4	I082	-	-	I420
	7,I2	-	-	I088	II60	I306	I378	I523
	8,53	-	958	I306	I393	I567	I654	I828
73,0	5,5I	37I	5I0	697	743	836	882	975
	7,0I	-	650	886	945	I063	II22	I240

Продолжение приложения 9

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
73,0	7,82	-	726	988	I054	II86	I252	I384
	8,03	540	743	I0I5	I083	I2I8	I286	I42I
	8,64	-	80I	I09I	II64	-	-	I528
	9,I9	-	-	II62	I240	I394	I472	I627
	9,96	-	922	I258	I342	-	-	I76I
	I0,28	-	954	I300	I387	I560	I647	I820
	II,I7	-	I036	I4I3	I507	-	-	I977
88,9	5,49	304	4I8	569	607	683	72I	797
	6,45	357	49I	669	7I4	804	849	937
	7,34	406	559	762	8I3	9I4	965	I067
	9,35	-	7I2	970	I036	-	-	I358
	9,52	-	727	988	I054	II86	I252	I384
	I0,50	-	804	I097	II70	I3I6	I389	I536
	II,43	-	870	II86	I265	I423	I503	I660
	I2,09	-	920	I255	I339	-	-	I757
	I2,40	-	944	I287	I372	I544	I630	I80I
	I2,95	-	986	I345	I434	-	-	I882
	I3,46	-	I025	I398	I49I	-	-	I957
I0I,6	5,74	278	382	522	556	626	66I	730
	6,65	322	443	605	645	725	766	846
	7,26	-	484	660	704	-	-	924
	8,38	-	558	76I	8I2	9I4	965	I066
	9,65	-	643	877	935	I052	IIII	I228
	I0,92	-	726	992	I058	II90	I256	I389
	I2,70	-	846	II54	I230	-	-	I6I5
	I5,49	-	I032	I408	I50I	-	-	I970
II4,3	5,69	-	337	459	490	55I	58I	-
	6,88	297	408	555	593	667	704	778
	7,37	-	436	595	634	-	-	832
	8,56	-	507	69I	737	-	-	967
	9,65	-	-	779	83I	-	987	I09I

Окончание приложения 9

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали						
		H-40	J-55 (K-55)	C-75	N-80 (L-80)	C-90	C-95 (O-95)	P-I05
II4,3	I0,20	439	604	823	878	989	I043	II53
	I0,92	-	647	882	94I	-	-	I235
	I2,70	-	752	I025	I094	-	-	I436
	I4,22	-	842	II48	I225	-	-	I608
	I6,00	-	948	I292	I378	-	-	I809

Приложение I0

Справочное

Нормативно-технические документы по эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб

I. ТУ I4-3-5I6-76. Трубы насосно-компрессорные с уплотнением резьбовых соединений лентой ФУМ. - Взамен ТУ I4-3-94-72: Утв. 0I.I2.76.

2. ТУ 64-2-67-76. Трубы насосно-компрессорные, эмалированные силикатными эмалями. - Взамен ТУ 64-2-67-7I. - Введ. 25.06.76; Срок действия до 25.06.8I. - I2 с. УДК 669.I4-462. Группа В62 СССР.

3. СССР. Министерство черной металлургии. Типовая технологическая инструкция по контролю резьбы обсадных, насосно-компрессорных и бурильных труб и муфт к ним: Утв. 05.II.69/ Минчермет. - Днепропетровск: Б.и., I969. - 56 с. - В надзаг.: Всесоюз. науч.-исслед. и конструкт.-технологич. ин-т трубной пром-сти.

4. СССР. Министерство нефтедобывающей промышленности. Временные правила по приемке, складированию, хранению и транспортированию нефтепромысловых труб и бурильных замков: Утв. 27.0I.70/ Миннефтедобыча. - М.: Б.и., I970. - I9 с.

5. Рекомендации по применению уплотнительных смазок для резьбовых соединений труб нефтяного сортамента. - М.: Б.и., I969. - I0 с. - В надзаг.: ВНИИ природных газов.

6. Министерство газовой промышленности. Временная инструкция по применению уплотнительной ленты ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал) для герметизации резьбовых соединений обсадных (ГОСТ 632-64) и насосно-компрессорных (ГОСТ 633-63) труб: Утв. I7. 03.72/ Мингазпром, 23.03.72/ Миннефтепром, 2I.03.72/ Мингеологии, 29.03.72/ Минчермет. - М.: Б.и., I972. - 20 с. - В надзаг.: ВНИИ природных газов.

7. СССР. Министерство газовой промышленности. Инструкция по применению состава УС-I (полимеризующегося) в качестве уплотнительной смазки резьб обсадных труб в газовых скважинах: Утв. 24.03.66/ Мингазпром, 23.04.66/ Миннефтедобыча, I2.04.66/ Минчермет, 25.06.66, Мингеологии. - М.: Б.и., I966. - 20 с. - В надзаг.: ВНИИ природных газов.

8. Министерство нефтяной промышленности. Инструкция по эксплуатации насосно-компрессорных труб с защитными покрытиями: Утв. 03.

I2.75/ Татнефть, ТатНИПИнефть. - Альметьевск - Бугульма: Б.и., I975. - 20 с. - В надзаг.: объединение "Татнефть", ТатНИПИнефть.

9. Министерство нефтяной промышленности, Министерство черной металлургии СССР. Инструкция о порядке разбраковки труб нефтяного сортамента и расследованию аварий с ними: Утв. I975/ Минчермет, Мингеологии, Миннефтепром, Мингазпром. - Куйбышев: Б.и., I976. - 8 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, Всесоюз. науч.-исслед. и конструкт.-технологич. ин-т трубной пром-сти.

I0. Министерство нефтяной промышленности, Министерство черной металлургии СССР. Методические рекомендации по приемке нефтепромысловых труб и соединительных элементов по качеству, расследованию аварий с нефтепромысловыми трубами и соединительными элементами и по оформлению документации в Госарбитраж: Утв. I975/ Минчермет, Миннефтепром, Мингеологии, Мингазпром. - Куйбышев: Б.и., I976. - 64 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, Всесоюз. науч.-исслед. и конструкт.-технологич. ин-т трубной пром-сти.

II. Министерство нефтяной промышленности. Способ предотвращения отложений гипса в нефтепромысловом оборудовании. Инструкция по применению триполифосфата натрия: Утв. I0.II.76/ Миннефтепром. - Куйбышев: Б.и., I978. - I3 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

I2. РД 39-2-I97-79. Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремонта насосно-компрессорных труб. - Введ. 0I.II.79. - Куйбышев: Б.и., I980. - 40 с.

I3. РД 39-3-22I-79. Инструкция по защите от коррозии нефтепромыслового оборудования при помощи ингибиторов И-А, И-Д: Введ. 0I. I2.79. - Куйбышев: Б.и., I982. - 45 с.

I4. РД 39-I-456-80. Инструкция по учету работы и списанию бурильных, обсадных и насосно-компрессорных труб: Введ. 25.I2.80. - Куйбышев: Б.и., I98I. - 5I с.

I5. РД 39-I-592-8I. Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома: Введ. 0I.I0.8I. - Куйбышев: Б.и., I98I. - 80 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Основные технические данные 3
Отечественные трубы 3
Зарубежные трубы I0
2. Маркировка 33
Отечественные трубы 33
Зарубежные трубы 33
3. Условия поставки и приемки 35
4. Условия применения 36
5. Подготовка к спуску в скважину 36
6. Оборудование, применяемое при спуско-подъемных операциях 38
7. Спуск в скважину 39
8. Подъем труб 48
9. Подготовка труб для проведения операций по интенсификации добычи нефти 49
I0. Причины аварий 50
II. Перевозка 5I
Перевозка автомобилями и тракторами 5I
Перевозка вертолетами 52
Перевозка речным транспортом 52
I2. Хранение 52
I3. Ремонт 54
I4. Правила безопасности при эксплуатации 55
I5. Учет 56
Приложения:
I. Серийно освоенный сортамент и поставщики труб 58
2. Образцы маркировки отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб 59
3. Геометрические размеры и масса отечественных насосно-компрессорных труб 67

4. Страгивающие и растягивающие нагрузки для отечественных насосно-компрессорных труб 68
5. Давления для отечественных насосно-компрессорных труб 69
6. Геометрические размеры и массы труб, изготавливаемых по стандартам АНИ 70
7. Страгивающие нагрузки для безмуфтовых и гладких труб, изготавливаемых по стандартам АНИ 7I
8. Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для труб фирм "Валлурек" (VAM), "Хайдрил" (PH-6, CS), "Маннесман" (TDS), "Атлас Брэдфорд" (DSS-HT, IJ-4S, IJ-3SS, TC-4S) 73
9. Давления, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для зарубежных труб (гладких, с высадкой, безмуфтовых) 75
I0. Нормативно-технические документы по эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб 80

ВНИИТнефть

ИНСТРУКЦИЯ

по эксплуатации насосно-компрессорных труб

РД 39-I-I08-78

Редактор С.Ф.Пахомова

Подп. в печ. I3.06.I982 г. Формат 60х84 I/I6. Бумага тип. №I.
Усл. печ. л. 4,8. Уч.-изд. л. 5,2.
Тираж 600 экз. Заказ 3158 . Цена 45 коп.

Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб. Куйбышев, ул.Авроры, II0.

Областная типография им.Мяги. Куйбышев, ул.Венцека, 60.

gost.e-ecolog.ru