

ВНИИТ  нефть

РД 39.1.108.78

Инструкция
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НАСОСНО –
КОМПРЕССОРНЫХ
ТРУБ

Куйбышев • 1982

Министерство нефтяной промышленности
Всесоюзный научно-исследовательский институт
разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб
(ВНИИНефть)

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

РД 39-I-108-78

Издание второе, исправленное

Кудряшев 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 (АзНИИТнефть).

Утверждена заместителем министра нефтяной промышленности А.В. Валихановым 11.12.1978 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

РД 39-1-108-78

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности № II от 05.01.1979 г. срок введения установлен с 25.01.1979 г.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Отечественные трубы

1.1. 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. 1-5, табл. 1-4)].

TU 14-3-515-76 [трубы, соответствующие ГОСТ 633-63, резьбовые соединения которых уплотняются лентой из фторопластового уплотнительного материала (ФУМ)].

TU 14-3-261-74 и TU 14-159-37-72 [трубы безмуфтовой конструкции (НКБ) с резьбой трапецидального профиля, выполненной на высаженных наружу концах (рис. 6, табл. 5)].

TU 14-3-215-73 [трубы муфтовой конструкции (НКМ) с резьбой трапецидального профиля, выполненной на гладкой части (рис. 7, табл. 6)].

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

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

1.2. 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 | | |
|------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------------------|------------------------|--------------|------|
| | Наружный диаметр D | Толщина стенки S | Внутренний диаметр d | Высадка | | | Наружный диаметр D_n | Длина муфты L_n | Расточка | | Ширина гоцевой плоскости B | I м гладкой части труб | муж. высадок | муж. |
| | | | | Наружный диаметр D_1 | Длина высаженной части l_1 | Длина переходной части l_2 | | | Диаметр d_0 | Глубина l_0 | | | | |
| 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 | 110 | 62,0 | 8,0 | 5,0 | 6,84 | - | 1,3 |
| 73 | 73,0 | 5,5 | 62,0 | - | - | - | 89,0 | 132 | 74,7 | 8,0 | 6,5 | 9,16 | - | 2,4 |
| 73 | 73,0 | 7,0 | 59,0 | - | - | - | 89,0 | 132 | 74,7 | 8,0 | 6,5 | 11,39 | - | 2,4 |
| 89 | 88,9 | 6,5 | 76,0 | - | - | - | 107,0 | 146 | 90,6 | 8,0 | 6,5 | 13,22 | - | 3,6 |
| 102 | 101,6 | 6,5 | 88,6 | - | - | - | 121,0 | 150 | 103,5 | 9,5 | 6,5 | 15,22 | - | 4,5 |
| 114 | 114,3 | 7,0 | 100,3 | - | - | - | 132,5 | 156 | 116,0 | 9,5 | 6,5 | 18,47 | - | 5,1 |
| 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 | 0,1 | 0,5 |
| 42 | 42,2 | 3,5 | 35,2 | 46,0 | 51 | | 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 | 100 | 55,0 | 8,0 | 3,5 | 4,39 | 0,4 | 0,8 |
| 60 | 60,3 | 5,0 | 50,3 | 65,90 | 89 | | 78,0 | 126 | 67,5 | 9,5 | 4,5 | 6,84 | 0,7 | 1,5 |
| 73 | 73,0 | 5,5 | 62,0 | 78,60 | 95 | | 93,0 | 134 | 80,0 | 9,5 | 5,5 | 9,16 | 0,9 | 2,8 |
| | | 7,0 | 59,0 | 78,60 | 95 | | 93,0 | 134 | 80,0 | 9,5 | 5,5 | 11,39 | 0,9 | 2,8 |
| 89 | 88,9 | 6,5 | 76,0 | 95,25 | 102 | | 114,3 | 146 | 97,0 | 9,5 | 6,5 | 13,22 | 1,3 | 4,2 |
| | | 8,0 | 73,0 | 95,25 | 102 | | 114,3 | 146 | 97,0 | 9,5 | 6,5 | 15,98 | 1,3 | 4,2 |
| 102 | 101,6 | 6,5 | 88,6 | 107,95 | 102 | | 127,0 | 154 | 109,5 | 9,5 | 6,5 | 15,22 | 1,4 | 5,0 |
| 114 | 114,3 | 7,0 | 100,3 | 120,65 | 108 | | 141,3 | 160 | 122,5 | 9,5 | 6,5 | 18,47 | 1,6 | 6,3 |

Таблица 2

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

| Условный диаметр трубы | Число витков на длине 25,4 мм | Средний диаметр резьбы в основной плоскости d_{cp} | Диаметр резьбы у торца трубы | | Внутренний диаметр резьбы в плоскости торца муфты d_4 | Длина резьбы | | | Расстояние от торца | |
|------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|---------------------|---|--|---|----------------------|---|---|
| | | | наружный d_1 | внутренний d_2 | | общая (до конца сбега) $L = l + l_1$ | до основной плоскости (нитки с пол- ным профилем) l | сбег резьбы l_2 | муфты до конца сбега резьбы на трубе при сви- чивании вручную A | трубы до сере- дины муфты при свиачивании на станке B |
| Трубы гладкие | | | | | | | | | | |
| 48 | 10 | 46,924 | 46,866 | 44,042 | 46,069 | 35 | 22,3 | 4,29 | 5,0 | I3 |
| 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 | I3 |
| 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 | 62,801 | 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_2 , d_4 и l_2 приведены в качестве справочных.

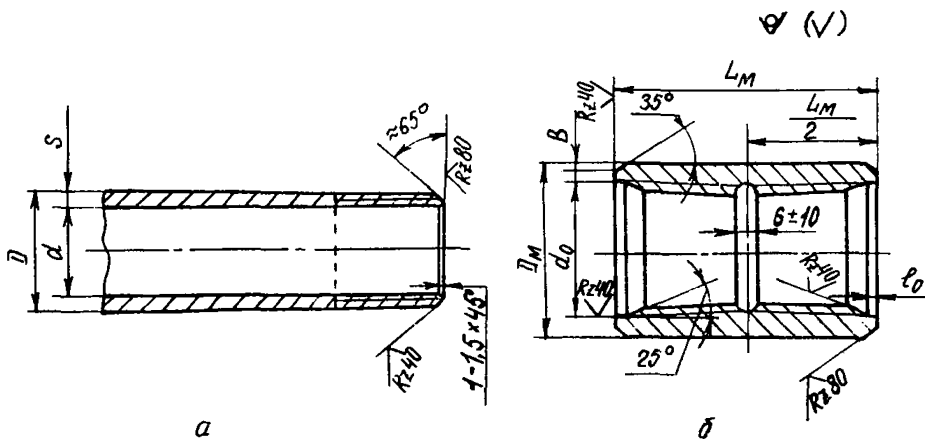


Рис. 1. Гладкие насосно-компрессорные трубы (а) и муфты к ним (б) по ГОСТ 633-63

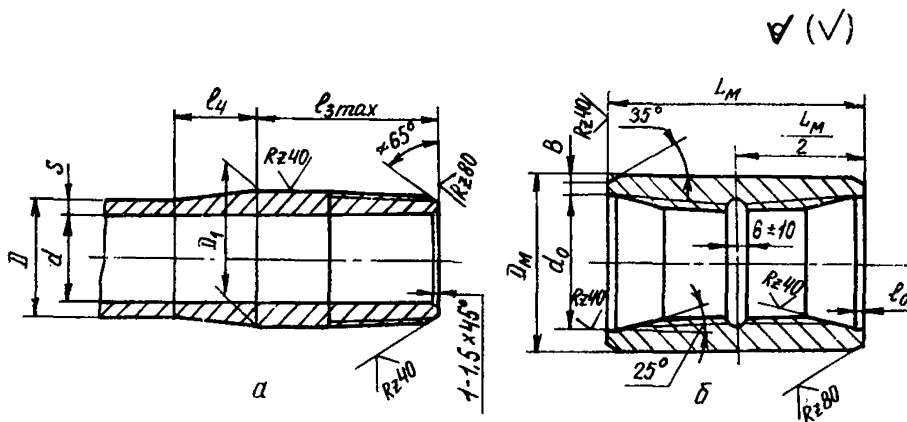


Рис. 2. Насосно-компрессорные трубы с высажеными наружу концами (а) и муфты к ним (б) по ГОСТ 633-63

Таблица 3

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

| Параметры резьбы | Число ниток на длине 25,4 мм | |
|------------------------------|------------------------------|-------|
| | 10 | 8 |
| Шаг резьбы S | 2,540 | 3,175 |
| Глубина резьбы h_1 | 1,412 | 1,810 |
| Рабочая высота профиля h_2 | 1,336 | 1,734 |
| Радиусы закруглений: | | |
| r | 0,432 | 0,508 |
| r_1 | 0,356 | 0,432 |
| Зазор Z | 0,076 | |
| Угол уклона φ | 1°47'24" | |
| Конусность $2tg\varphi$ | 1:16 | |

Таблица 4

Механические характеристики материалов насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63, кгс/мм²

| Показатели | Группы прочности стали | | | | |
|---|------------------------|----|----|----|----|
| | Д | К | Е | Л | М |
| Временное сопротивление σ_s , не менее | 65 | 70 | 75 | 80 | 90 |
| Предел текучести σ_T , не менее | 38 | 50 | 55 | 65 | 75 |

1.3. Все трубы, кроме труб типа НКБ1, 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 задиrow, износа и коррозии.

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

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

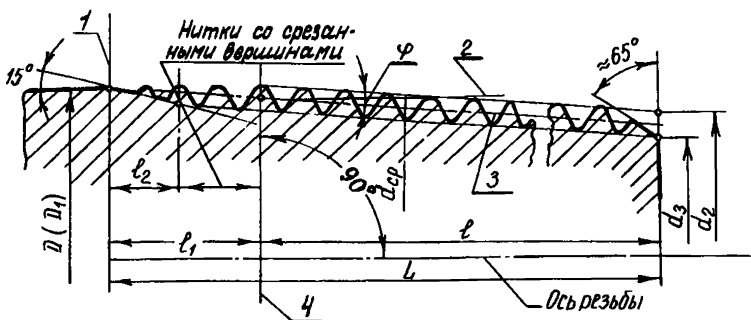


Рис. 3. Резьба насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63:

- 1 - конец сбега резьбы; 2 - линия, параллельная оси резьбы трубы;
- 3 - линия среднего диаметра резьбы; 4 - основная плоскость резьбы

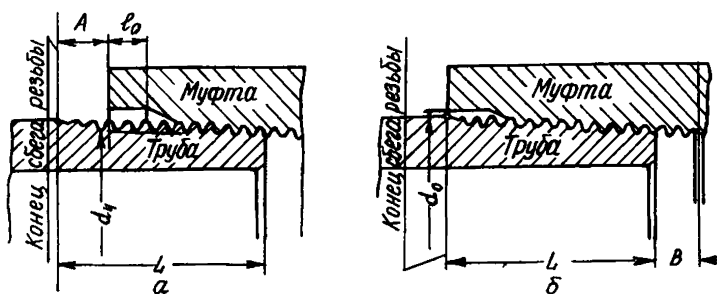


Рис. 4. Резьбовое соединение насосно-компрессорных труб по ГОСТ 633-63, свинченное вручную (а) и на станке (б)

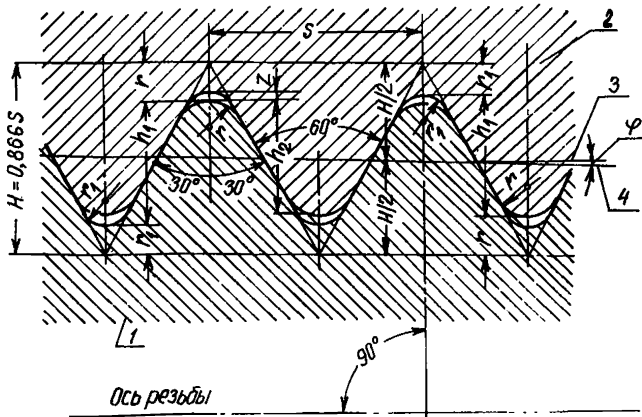


Рис. 5. Профиль резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним по ГОСТ 633-63:

- 1 - труба; 2 - муфта; 3 - линия, параллельная оси резьбы; 4 - линия среднего диаметра резьбы

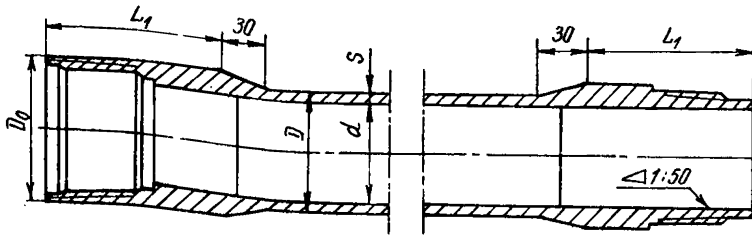


Рис. 6. Труба типа НКБ1

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 высаж- ки L_1 | Теоретическая масса | |
|------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| условный | наружный D | | | | | I м гладкой трубы | двух высадок |
| 60 | 60,3 | 5,0 | 50,3 | 71 | 95 | 6,8 | 1,8 |
| 73 | 73,0 | 5,5 | 62,0 | 84 | 100 | 9,2 | 2,2 |
| | | 7,0 | 59,0 | 86 | | 11,4 | 2,6 |
| 89 | 88,9 | 6,5 | 75,9 | 102 | 100 | 13,2 | 3,2 |
| | | 8,0 | 72,9 | 104 | | 16,0 | 3,7 |
| 102 | 101,6 | 6,5 | 88,6 | 116 | 100 | 15,2 | 4,0 |
| 114 | 114,3 | 7,0 | 100,3 | 130 | 100 | 18,5 | 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.

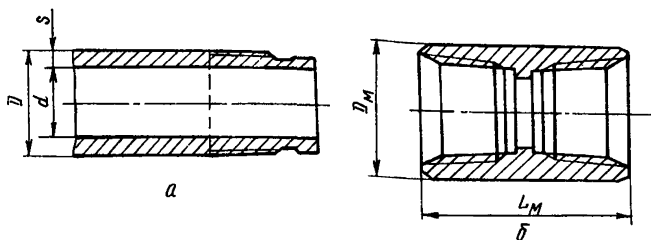


Рис. 7. Труба (а) и муфта (б) типа НКМ

Таблица 6

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

| Условный диаметр труб | Труба | | | Муфта | | Теоретическая масса | |
|-----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|------------------------|-------------|---------------------|-------|
| | Наружный диаметр D | Толщина стенки s | Внутренний диаметр d | Наружный диаметр D_M | Длина L_M | I и II рядов труб | муфта |
| 60 | 60,3 | 5,0 | 50,3 | 73,0 | 135 | 6,8 | 1,8 |
| 73 | 73,0 | 5,5 7,0 | 62,0 59,0 | 88,9 | 135 | 9,2 11,4 | 2,5 |
| 89 | 88,9 | 6,5 | 75,9 | 108,0 | 155 | 13,2 | 4,1 |
| 102 | 101,6 | 6,5 | 88,6 | 120,6 | 155 | 15,2 | 5,1 |
| 114 | 114,3 | 7,0 | 100,3 | 132,1 | 205 | 18,5 | 7,4 |

Зарубежные трубы

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

1.5. 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. 10, 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 трапецидального 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-105 (стандарт 5АХ АНИ) и нестандартизованных сталей марок С-90, Q-95, Q-125, V-150 (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 1 м гладкой трубы | Наружный диаметр W | Длина N_L | Диаметр расточки Q | Ширина торцевой плоскости δ | Диаметр торцевой плоскости B_f^* | Масса |
| 1,050 | 26,7 | 2,87 | 21,0 | 1,68 | 33,4 | 81,0 | 28,3 | 1,6 | 30,0 | 0,23 |
| 1,315 | 33,4 | 3,38 | 26,6 | 2,50 | 42,2 | 82,6 | 35,0 | 2,4 | 37,8 | 0,38 |
| 1,660 | 42,2 | 3,56 | 35,1 | 3,38 | 52,2 | 88,9 | 43,8 | 3,2 | 47,2 | 0,59 |
| 1,900 | 48,3 | 3,68 | 40,9 | 4,05 | 55,9 | 95,2 | 49,9 | 1,6 | 52,1 | 0,56 |
| 2 3/8 | 60,3 | 4,24 | 51,8 | 5,87 | 73,0 | 108,0 | 61,9 | 4,8 | 66,7 | 1,28 |
| | | 4,83 | 50,6 | 6,60 | | | | | | |
| | | 6,45 | 47,4 | 8,56 | | | | | | |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 9,18 | 88,9 | 130,2 | 74,6 | 4,8 | 81,0 | 2,34 |
| | | 7,82 | 57,4 | 12,57 | | | | | | |
| 3 1/2 | 88,9 | 5,49 | 77,9 | 11,29 | 108,0 | 142,9 | 90,5 | 4,8 | 98,4 | 3,71 |
| | | 6,45 | 76,0 | 13,12 | | | | | | |
| | | 7,34 | 74,2 | 14,76 | | | | | | |
| | | 9,52 | 69,9 | 18,65 | | | | | | |
| 4 | 101,6 | 5,74 | 90,1 | 13,57 | 120,6 | 146,0 | 103,2 | 4,8 | 111,1 | 4,34 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 18,23 | 132,1 | 155,6 | 115,9 | 4,8 | 123,2 | 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 труб, дюймов | Т р у б а | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|---|---|
| | Наружный диаметр D | Толщина стенки t | Внутренний диаметр d | Высадка | | | Масса M гладкой трубы | Увеличение массы за счет высадки и муфт | |
| | | | | Наружный диаметр L_4 | Длина обшая $L_{обш}$ | Длина холодной части $M_{хл}$ | | трубы с нормальными муфтами | трубы со специальными муфтами уменьшенного диаметра |
| | | | | | | | | | |
| 1,050 | 26,7 | 2,87 | 21,0 | 33,4 | 60,3 | 25,4 | 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 | 50,6 | 65,9 | 101,6 | | 6,60 | 1,82 | 1,34 |
| | | 6,45 | 47,7 | | | | 8,56 | 1,63 | 1,16 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 78,6 | 108,0 | | 9,18 | 2,54 | 1,71 |
| | | 7,82 | 57,4 | | | | 12,57 | 2,27 | 1,43 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 95,2 | 114,3 | | 13,12 | 4,18 | 2,45 |
| | | 9,52 | 69,9 | | | | 18,65 | 3,72 | 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 | - |

| Условный диаметр трубы, дюймов | Муфта | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-------------------|-------------------------|--|---|--|-------------|--|
| | Наружный диаметр муфты | | Длина муфты N_c | Диаметр расточки a | Ширина торцевой плоскости нор- мальной муфты b | Наибольший диаметр торцевой плоскости муфты B_z | | 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 |
| 1,050 | 42,2 | - | 82,6 | 35,0 | 2,4 | 37,8 | - | 0,38 | - |
| 1,315 | 48,3 | - | 88,9 | 38,9 | 2,4 | 42,8 | - | 0,57 | - |
| 1,660 | 55,9 | - | 95,2 | 47,6 | 3,2 | 51,0 | - | 0,68 | - |
| 1,900 | 63,5 | - | 98,4 | 54,8 | 3,2 | 58,3 | - | 0,84 | - |
| 2 3/8 | 77,8 | 73,9 | 123,8 | 67,5 | 4,0 | 71,8 | 69,9 | 1,55 | 1,08 |
| 2 7/8 | 93,2 | 87,9 | 133,4 | 80,2 | 5,6 | 85,9 | 83,2 | 2,40 | 1,57 |
| 3 1/2 | 114,3 | 106,2 | 146,0 | 96,9 | 6,4 | 104,8 | 100,7 | 4,10 | 2,37 |
| 4 | 127,0 | - | 152,4 | 109,6 | 6,4 | 117,5 | - | 4,82 | - |
| 4 1/2 | 141,3 | - | 158,8 | 122,3 | 6,4 | 131,0 | - | 6,04 | - |

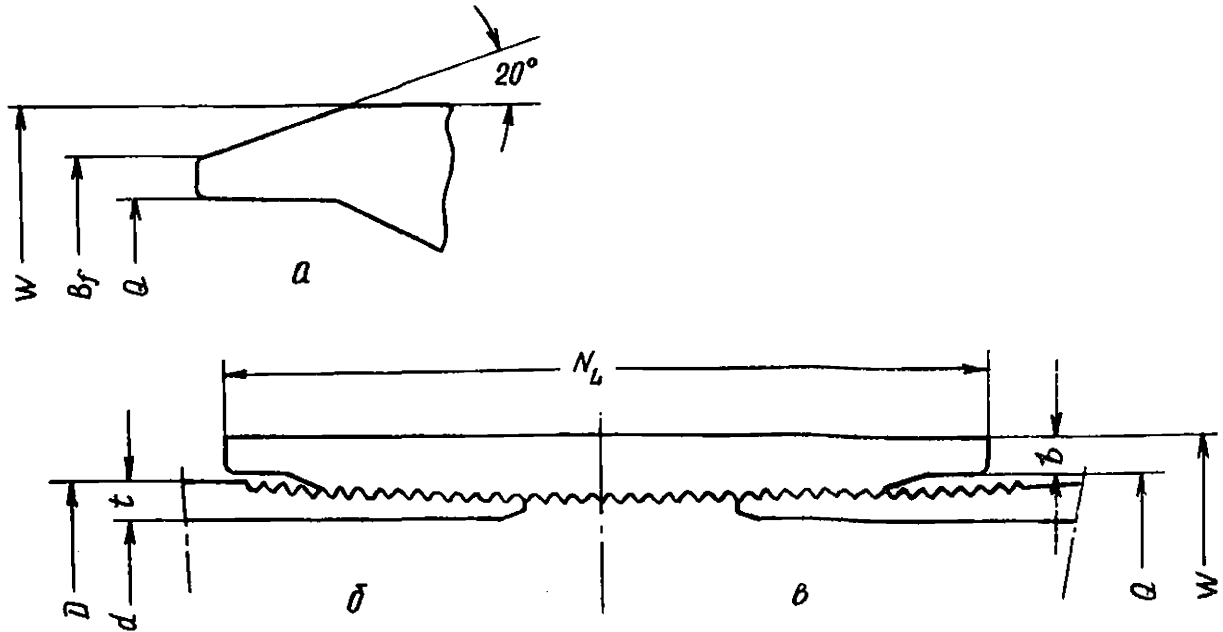


Рис. 8. Гладкая насосно-компрессорная труба (по стандарту АНИ):
 а - специальная муфта с увеличенной фаской; б - соединение, свинченное механическим способом; в - соединение, свинченное вручную

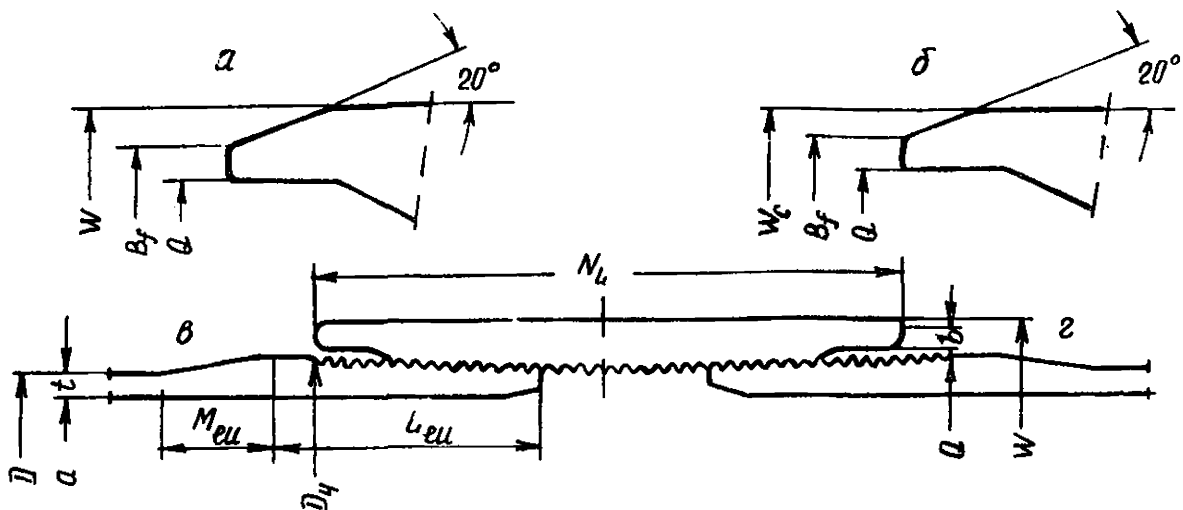


Рис. 9. Насосно-компрессорная труба с высажеными наружу концами и муфта к ней (по стандарту АНИ):
 а - специальная муфта с увеличенной фаской; б - специальная муфта уменьшенного наружного диаметра; в - соединение, свинченное механическим способом; г - соединение, свинченное вручную

Таблица IО

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 | 28,1 | - | 42,2 |
| J-55 | 38,7 | 56,2 | 52,7 |
| n-80 | 56,2 | 77,3 | 70,3 |
| P-105 | 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 |
| Q-95 | 66,8 | 87,90 | 77,3 |
| Q-125 | 87,9 | 109,00 | 94,9 |
| V-150 | 105,5 | - | 112,5 |

Химический состав сталей, регламентируемый стандартом 5АС АНИ, %

| Химические элементы | Марка (тип) стали | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| | С-75 (1) ^ж | С-75 (2) ^{жж} | С-75 (3) ^ж | І-80 ^{жж} | С-95 ^{жж} |
| Углерод: | | | | | |
| не менее | - | - | 0,38 | - | - |
| не более | 0,50 | 0,40 | 0,48 | 0,40 | 0,45 |
| Марганец: | | | | | |
| не менее | - | - | 0,75 | - | - |
| не более | 1,90 | 1,50 | 1,00 | 1,90 | 1,90 |
| Молибден: | | | | | |
| не менее | 0,15 | - | 0,15 | - | - |
| не более | 0,30 | - | 0,25 | - | - |
| Хром: | | | | | |
| не менее | - | - | 0,8 | - | - |
| не более | - | - | 1,10 | - | - |
| 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 | - | - | - | - |

^ж Термообработка - нормализация и отпуск.

^{жж} Термообработка - закалка и отпуск.

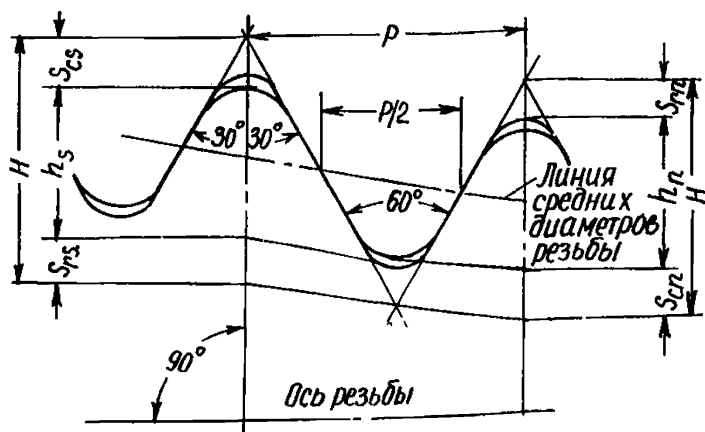


Рис. 11. Профиль резьбы насосно-компрессорных труб (по стандарту 5В АНИ)

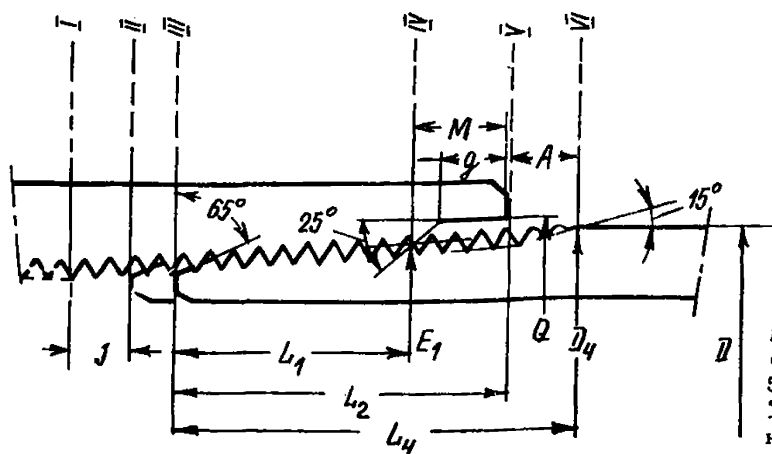


Рис. 12. Резьбовое соединение насосно-компрессорных труб (по стандарту 5В АНИ). Плоскости: I - середины муфты или наименьшего диаметра резьбы муфтовой части;

II - торца трубы при свинчивании механическим способом; III - торца трубы при свинчивании вручную; IV - свинчивания вручную; V - начала сбега резьбы; VI - 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 | |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| | 10 ($p = 2,540$) | 8 ($p = 3,175$) |
| $H = 0,866p$ | 2,200 | 2,750 |
| $h_s = h_n = 0,626p - 0,178$ | 1,412 | 1,810 |
| $S_{rs} = S_{rn} = 0,120p + 0,051$ | 0,356 | 0,432 |
| $S_{cs} = S_{cn} = 0,120p + 0,127$ | 0,432 | 0,508 |

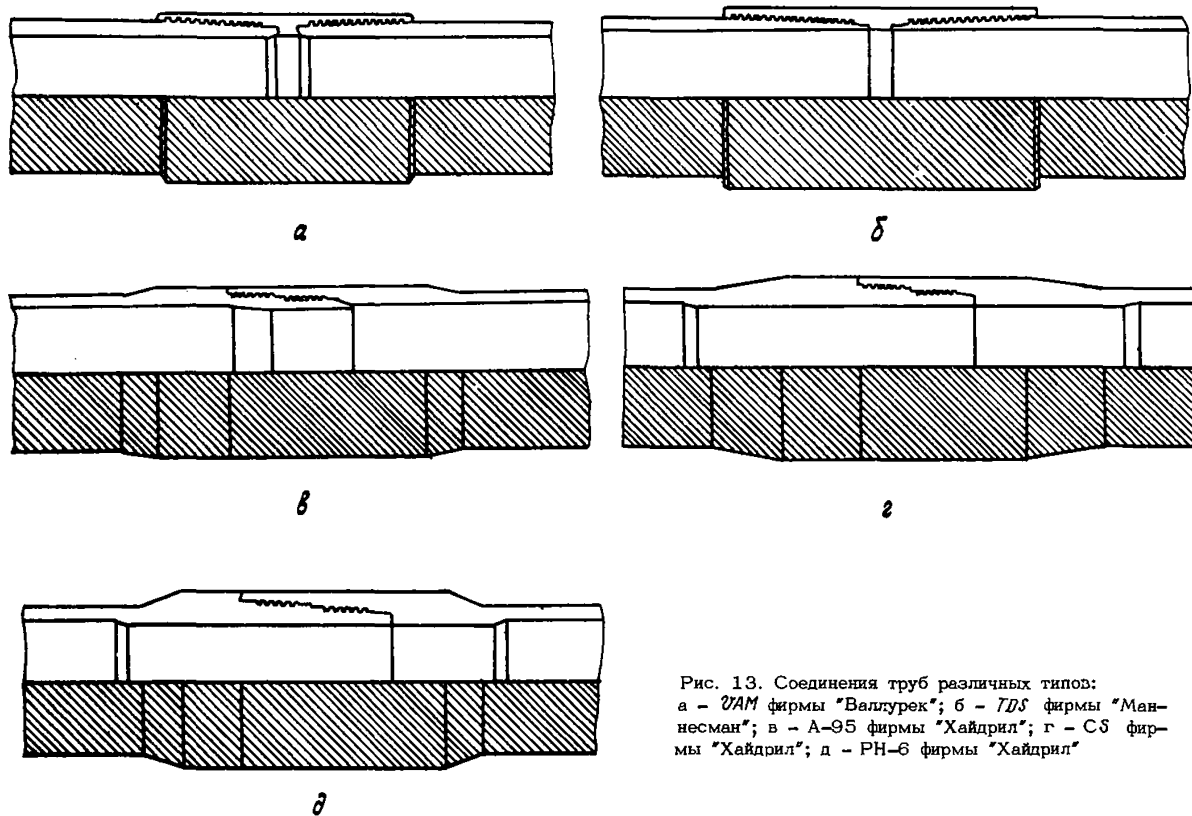
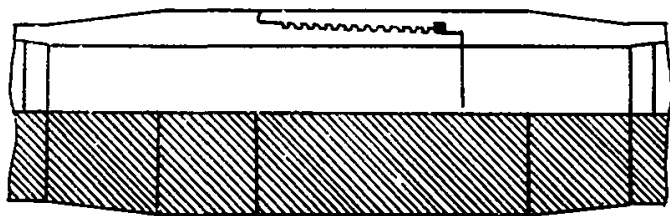
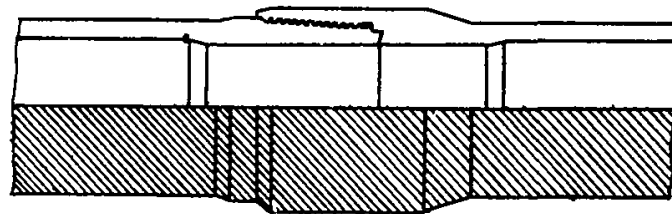


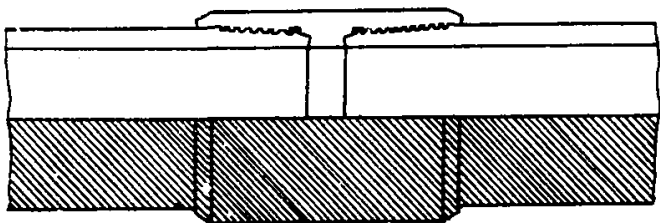
Рис. 13. Соединения труб различных типов:
а - УАМ фирмы "Валгурек"; б - ТДС фирмы "Ман-
несман"; в - А-95 фирмы "Хайдрил"; г - СБ фир-
мы "Хайдрил"; д - РН-6 фирмы "Хайдрил"



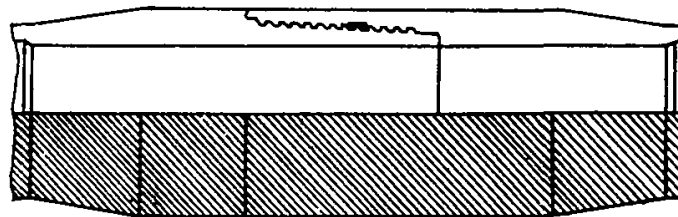
a



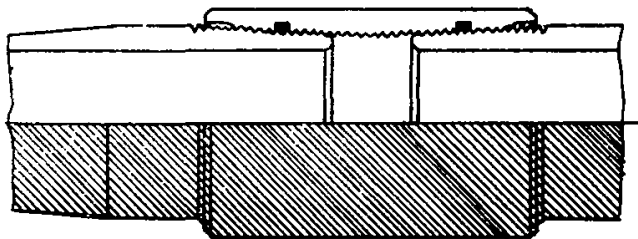
б



в



г



д

Рис. 14. Соединения труб различных типов:
 а - DSS-HT фирмы "Атлас Брэдфорд"; б - 1J-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"; в - 7S-4S фирмы "Атлас Брэдфорд"; г - 1J-3SS фирмы "Атлас Брэдфорд"; д - с тефлоновым кольцом (по стандарту АНИ)

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Наружный диаметр трубы в плоскости среза резьбы D_r | Число ниток на длине 25,4 мм | Расстояние от торца трубы до плоскости свинчивания вручну L_1 | Длина резьбы от торца трубы до начала сбега резьбы L_2 | Общая длина резьбы (до конца сбега) L_3 | Средний диаметр резьбы в плоскости свинчивания вручну E_1 | Расстояние от торца муфты до плоскости свинчивания вручну M | Диаметр расточки муфты Q | Глубина расточки муфты g |
|---|---|------------------------------|---|--|---|---|---|----------------------------|----------------------------|
| Гладкие трубы | | | | | | | | | |
| 1,050 | 26,7 | 10 | 11,38 | 23,50 | 27,79 | 25,102 | 11,33 | 28,3 | 7,9 |
| 1,315 | 33,4 | | 12,17 | 24,28 | 28,58 | 31,833 | | 35,0 | |
| 1,660 | 42,2 | | 15,34 | 27,46 | 31,75 | 40,596 | | 43,8 | |
| 1,900 | 48,3 | | 18,52 | 30,63 | 34,92 | 46,692 | | 49,9 | |
| 2 3/8 | 60,3 | | 24,87 | 36,98 | 41,28 | 58,757 | | 61,9 | |
| 2 7/8 | 73,0 | | 35,99 | 48,11 | 52,40 | 71,457 | | 74,6 | |
| 3 1/2 | 88,9 | | 42,34 | 54,46 | 58,75 | 87,332 | | 90,5 | |
| 4 | 101,6 | 8 | 40,41 | 54,36 | 60,32 | 99,414 | 103,2 | 9,5 | |
| 4 1/2 | 114,3 | | 45,19 | 59,13 | 65,10 | 112,114 | 115,9 | | |
| Трубы с высеченными концами (нормальная длина резьбы) | | | | | | | | | |
| 1,050 | 33,4 | 10 | 12,17 | 24,28 | 28,58 | 31,833 | 11,33 | 35,0 | 7,9 |
| 1,315 | 37,3 | | 15,34 | 27,46 | 31,75 | 35,739 | | 38,9 | |
| 1,660 | 46,0 | | 18,52 | 30,63 | 34,92 | 44,470 | | 47,6 | |
| 1,900 | 53,2 | | 20,12 | 32,23 | 36,53 | 51,614 | | 54,8 | |
| 2 3/8 | 65,9 | 8 | 29,31 | 43,26 | 49,23 | 63,697 | 13,56 | 67,5 | 9,5 |
| 2 7/8 | 78,6 | | 34,06 | 48,01 | 53,98 | 76,397 | | 80,2 | |
| 2 1/2 | 95,2 | | 40,41 | 54,36 | 60,32 | 93,064 | | 96,9 | |
| 4 | 108,0 | | 43,59 | 57,53 | 60,50 | 105,764 | | 109,6 | |
| 4 1/2 | 120,6 | | 46,76 | 60,71 | 66,68 | 118,464 | | 122,3 | |
| Трубы с безмуфтовым соединением | | | | | | | | | |
| 1,315 | 33,4 | 10 | 12,17 | 24,28 | 28,58 | 31,833 | 11,33 | 35,0 | 7,9 |
| 1,660 | 42,2 | | 15,34 | 27,46 | 31,75 | 40,596 | | 43,8 | |
| 1,900 | 48,3 | | 18,52 | 30,63 | 34,92 | 46,692 | | 49,9 | |
| 2,063 | 53,2 | | 20,12 | 32,23 | 36,53 | 51,614 | | 54,8 | |

Примечания:

1. Расстояние от торца трубы до середины муфты в закрепленном состоянии $J = 12,7$ мм.
2. Расстояние от торца муфты до конца сбега резьбы при свинчивании вручну (натяг) $\bar{A} = 2$ нитки.

Таблица 15

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

| Условный диаметр труб, дюймов | Труба | | | Муфта | | | Масса 1 м труб 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 | - | 124,99 | 6,85 |
| | | 5,54 | 49,25 | 68,50 | 66,50 | 73,02 | | 7,59 |
| | | 6,45 | 47,42 | 70,51 | 68,50 | 73,02 | | 8,63 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,00 | 81,20 | 80,01 | 88,90 | 141,00 | 9,52 |
| | | 7,01 | 59,00 | 84,51 | 82,91 | | | 11,46 |
| | | 7,82 | 57,36 | 84,51 | 82,91 | | | 12,80 |
| | | 9,19 | 54,71 | - | 84,51 | | | 14,44 |
| 3 1/2 | 88,9 | 5,49 | 77,93 | 96,60 | - | 108,00 | 165,00 | 11,46 |
| | | 6,45 | 76,00 | 98,09 | 96,39 | | | 13,69 |
| | | 7,34 | 76,00 | 99,49 | 97,89 | | | 15,18 |
| | | 9,52 | 69,85 | 102,49 | 100,51 | | | 18,90 |
| | | 10,49 | 67,92 | 105,10 | 102,31 | | | 20,39 |
| | | 11,43 | 66,04 | 105,10 | 102,31 | | | 21,88 |
| 4 | 101,6 | 5,74 | 90,12 | 109,91 | - | 120,60 | 178,99 | 14,14 |
| | | 6,65 | 88,29 | 110,90 | 109,60 | | | 16,22 |
| | | 8,38 | 84,84 | 113,51 | 110,69 | | | 19,35 |
| | | 9,65 | 82,30 | 116,99 | 113,31 | | | 22,02 |
| | | 10,92 | 79,76 | 116,99 | - | | | 24,55 |

| 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 1/2 | 114,3 | 5,69 | 102,92 | 123,49 | 122,00 | | 199,01 | 15,62 |
| | | 6,88 | 100,53 | 123,49 | 122,00 | | | 18,75 |
| | | 7,37 | 99,57 | 126,01 | 122,00 | | | 20,09 |
| | | 8,56 | 97,18 | 126,01 | 124,00 | 132,10 | | 22,47 |
| | | 9,65 | 95,00 | 129,69 | - | | | 25,15 |
| | | 10,92 | 92,46 | 129,69 | - | | | 27,97 |
| | | 12,70 | 88,90 | 132,10 | - | - | | 32,14 |
| | | 14,22 | 85,85 | 134,11 | - | - | | 36,61 |

Таблица 16

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Муфта | | Масса 1 м трубы с муфтой |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|-------|--------------------------|
| | Наружный диаметр | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Наружный диаметр | Длина | |
| 2 3/8 | 60,3 | 4,83 | 50,7 | 73,0 | 126,2 | 6,85 |
| | | 6,45 | 47,4 | | | 8,35 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 88,9 | 142,2 | 9,52 |
| | | 7,82 | 57,4 | | | 12,95 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 108,0 | 166,2 | 13,69 |
| | | 7,34 | 74,2 | | | 15,33 |
| | | 9,52 | 69,8 | | | 19,27 |
| 4 | 101,6 | 6,65 | 88,3 | 120,6 | 170,2 | 16,22 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 132,1 | 174,2 | 18,75 |
| | | 8,56 | 97,2 | | | 23,06 |

Таблица 17

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | Масса 1 м трубы |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | Наружный диаметр | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Наружный диаметр | Внутренний диаметр ниппельной части | |
| 1,660 | 42,2 | 3,56 | 35,05 | 47,2 | 33,0 | 3,6 |
| 1,900 | 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 | 5,51 | 62,0 | 79,5 | 60,3 | 9,7 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 96,0 | 74,2 | 13,8 |
| 4 | 101,6 | 6,65 | 88,3 | 109,0 | 86,2 | 16,1 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 121,7 | 98,2 | 19,0 |

Таблица I8

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | | Масса I м труб |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------|--------------------|----------------|
| | 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,315 | 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 | 50,7 | 68,6 | 66,8 | 49,4 | 7,0 |
| | | 5,54 | 49,2 | 69,6 | - | 48,0 | 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 | 76,0 | 99,2 | 96,6 | 74,2 | I3,8 |
| | | 7,34 | 74,2 | I00,5 | - | 73,I | I5,3 |
| 4 | I0I,6 | 6,65 | 88,3 | III,9 | I09,6 | 86,2 | I6,I |
| 4 I/2 | I14,3 | 6,88 | I00,5 | I24,7 | I22,5 | 98,2 | I9,0 |
| | | 7,37 | 99,6 | I25,3 | - | 97,5 | 20,I |

Таблица 19

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | Масса I м труб |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|
| | 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 | 47,1 | 74,6 | 45,6 | 9,2 |
| | | 8,53 | 43,3 | 79,4 | 41,8 | 11,5 |
| 2 7/8 | 73,0 | 7,01 | 59,0 | 87,3 | 57,5 | 11,8 |
| | | 7,82 | 57,4 | 88,9 | 55,9 | 13,0 |
| | | 8,64 | 55,7 | 92,1 | 54,1 | 14,1 |
| | | 10,29 | 52,4 | 95,2 | 50,8 | 16,4 |
| 3 1/2 | 88,9 | 9,35 | 70,2 | 109,5 | 68,6 | 19,0 |
| | | 9,53 | 69,8 | 109,5 | 68,2 | 19,3 |
| 4 | 101,6 | 8,38 | 84,8 | 117,5 | 83,2 | 19,9 |
| 4 1/2 | 114,3 | 8,56 | 97,2 | 130,2 | 95,6 | 23,1 |
| | | 10,92 | 92,5 | 134,9 | 90,4 | 28,6 |

Таблица 20

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | Масса I м труб с соединением |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| | Наружный диаметр | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Наружный диаметр | Внутренний диаметр | |
| 1,315 | 33,4 | 3,38 | 26,6 | 39,7 | 25,0 | 2,68 |
| 1,660 | 42,2 | 3,56 | 35,1 | 48,1 | 33,0 | 3,57 |
| 1,900 | 48,3 | 5,08 | 38,1 | 53,9 | 38,9 | 5,42 |
| 2,063 | 52,4 | 3,96 | 44,5 | 59,4 | 42,8 | 5,06 |

| 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 | 47,1 | 73,9 | 45,5 | 9,23 |
| | | 8,53 | 43,3 | 79,6 | 41,7 | 11,46 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 82,0 | 60,4 | 9,67 |
| | | 7,01 | 59,0 | 86,0 | 57,4 | 11,76 |
| | | 7,82 | 57,4 | 89,2 | 55,8 | 12,95 |
| | | 8,03 | 57,0 | 88,9 | 55,4 | 13,24 |
| | | 8,64 | 55,7 | 92,3 | 54,2 | 14,14 |
| | | 10,29 | 52,4 | 95,5 | 50,9 | 16,4 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 98,4 | 74,1 | 13,8 |
| | | 7,34 | 74,2 | 100,2 | 72,3 | 15,3 |
| | | 9,35 | 70,2 | 107,9 | 68,6 | 19,0 |
| | | 9,53 | 69,8 | 108,2 | 67,9 | 19,3 |
| 4 | 101,6 | 6,65 | 88,3 | 111,4 | 86,4 | 16,1 |
| | | 8,38 | 84,8 | 116,1 | 82,9 | 19,9 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 125,5 | 98,6 | 19,0 |
| | | 7,37 | 99,6 | 125,5 | 97,7 | 20,1 |
| | | 8,56 | 97,2 | 128,5 | 95,3 | 23,1 |
| | | 9,65 | 95,0 | 130,8 | 93,4 | 25,1 |
| | | 10,92 | 92,4 | 133,6 | 90,5 | 28,6 |
| | | 12,70 | 88,9 | 136,5 | 87,0 | 32,1 |

Таблица 21

Основные размеры (мм) и масса (кг) труб типа 1J-4S
фирмы "Атлас Брэдфорд"

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | Масса 1 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 | 71,1 | 46,2 | 8,9 |
| | | 6,63 | 47,1 | 71,1 | 45,9 | 9,2 |
| | | 8,53 | 43,3 | 73,7 | 42,1 | 11,5 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 82,5 | 60,8 | 9,7 |
| | | 7,01 | 59,0 | 85,7 | 57,8 | 11,8 |
| | | 7,82 | 57,4 | 85,7 | 56,2 | 12,9 |
| | | 8,64 | 55,7 | 87,6 | 54,5 | 14,1 |
| | | 9,19 | 54,6 | 88,9 | 53,4 | 15,5 |
| | | 10,29 | 52,4 | 88,9 | 51,3 | 16,4 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 100,3 | 74,5 | 13,80 |
| | | 7,34 | 74,2 | 100,3 | 72,7 | 15,30 |
| | | 9,35 | 70,2 | 104,1 | 68,7 | 19,00 |
| | | 9,53 | 69,9 | 104,1 | 68,3 | 19,30 |
| 4 | 101,6 | 8,38 | 84,8 | 114,9 | 83,3 | 19,90 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 126,0 | 99,0 | 19,00 |
| | | 7,37 | 99,6 | 126,0 | 98,0 | 20,10 |
| | | 8,56 | 97,2 | 132,1 | 95,6 | 23,10 |
| | | 9,65 | 95,0 | 132,1 | 93,5 | 25,10 |
| | | 10,92 | 92,5 | 132,1 | 90,9 | 28,60 |
| | | 12,70 | 88,9 | 136,5 | 87,0 | 32,10 |

Таблица 22

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Муфта | | Длина | Масса 1 м трубы с муфтой |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------|-------|--------------------------|
| | Наружный диаметр | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Наружный диаметр | | | |
| | | | | обычной | специальной | | |
| 2 3/8 | 60,3 | 4,83 | 50,7 | 73,0 | 69,8 | 177,8 | 7,00 |
| | | 5,54 | 49,3 | 73,0 | 69,8 | | 7,90 |
| | | 6,45 | 47,4 | 73,0 | 71,1 | | 8,90 |
| | | 6,63 | 47,1 | 73,0 | 71,1 | | 9,20 |
| | | 8,53 | 43,3 | 76,2 | 73,7 | | 11,50 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 88,9 | 82,5 | 190,5 | 9,70 |
| | | 7,01 | 59,0 | 88,9 | 85,7 | | 11,80 |
| | | 7,82 | 57,4 | 88,9 | 85,7 | | 12,90 |
| | | 8,64 | 55,8 | 88,9 | 87,6 | | 14,10 |
| | | 9,19 | 54,6 | 92,1 | 88,9 | | 15,50 |
| | | 10,29 | 52,4 | 92,1 | 88,9 | | 16,40 |
| 3 1/2 | 88,9 | 11,18 | 50,7 | 92,1 | 90,2 | 209,6 | 17,30 |
| | | 6,45 | 76,0 | 107,9 | 100,3 | | 13,84 |
| | | 7,34 | 74,2 | | 100,3 | | 15,33 |
| | | 9,35 | 70,2 | | 104,1 | | 19,05 |
| 9,53 | 69,8 | 104,1 | 19,27 | | | | |
| 4 | 101,6 | 6,65 | 88,3 | 114,3 | 113,0 | 215,9 | 16,07 |
| | | 8,38 | 84,8 | 117,5 | 114,9 | | 19,94 |

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 |

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

| Условный диаметр трубы, дюймов | Труба | | | Соединение | | Масса I м труб с соединением |
|--------------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| | Наружный диаметр | Толщина стенки | Внутренний диаметр | Наружный диаметр | Внутренний диаметр | |
| I,315 | 33,4 | 3,38 | 26,6 | 39,7 | 25,0 | 2,68 |
| I,660 | 42,2 | 3,56 | 35,1 | 48,1 | 33,0 | 3,57 |
| I,900 | 48,3 | 5,08 | 38,1 | 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 | 47,1 | 73,9 | 45,5 | 9,23 |
| | | 8,53 | 43,2 | 79,6 | 41,7 | 11,46 |
| 2 7/8 | 73,0 | 5,51 | 62,0 | 82,0 | 60,4 | 9,67 |
| | | 7,01 | 59,0 | 86,0 | 57,5 | 11,76 |
| | | 7,82 | 57,4 | 89,1 | 55,6 | 12,95 |
| | | 8,64 | 55,7 | 92,3 | 54,2 | 14,14 |
| | | 10,29 | 52,5 | 95,5 | 50,9 | 16,37 |
| | | 11,18 | 50,7 | 95,5 | 49,1 | 17,34 |
| 3 1/2 | 88,9 | 6,45 | 76,0 | 98,4 | 74,1 | 13,84 |
| | | 7,34 | 74,2 | 100,3 | 72,3 | 15,33 |
| | | 9,52 | 69,8 | 108,2 | 67,9 | 19,27 |
| 4 | 101,6 | 6,65 | 88,3 | 111,4 | 86,4 | 16,22 |
| | | 8,38 | 84,8 | 116,1 | 82,9 | 19,94 |
| 4 1/2 | 114,3 | 6,88 | 100,5 | 125,5 | 98,6 | 18,97 |
| | | 8,56 | 97,2 | 128,5 | 95,6 | 23,06 |
| | | 10,92 | 92,5 | 133,6 | 90,6 | 28,57 |

2. МАРКИРОВКА

Отечественные трубы

2.1. 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 (НКБ 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 1) | 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 поясok 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,315 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, выбираются 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 (1 фута в фунтах или 1 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 (1 фута в фунтах или 1 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/см²) - в том случае, когда она превышает стандартную.

2.8. Длина трубы в футах и десятых долях фута или в мм и вес трубы наносится краской на расстоянии до 610 мм от муфты или муфтовой части трубы.

2.9. На теле трубы на расстоянии до 610 мм от муфты или муфтовой части краской может быть нанесена опознавательная маркировка в виде кольца, указывающая марку стали (см. табл. 24).

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

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

3. УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ И ПРИЕМКИ

3.1. Приемку насосно-компрессорных труб от транспортных организаций необходимо производить в соответствии с РД 39-I-305-79 "Методические рекомендации по приемке насосно-компрессорных труб и расследование 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

4.1. 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-105, Q-125, V-150 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 C-75, L-80, C-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 39-3-221-79 "Инструкция по защите от коррозии нефтепромыслового оборудования при помощи ингибиторов типов И-А, И-Д", разработанным ВНИИТнефть (Куйбышев: Б.и., 1982).

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

5.1. Подготовка новых труб к эксплуатации должна производиться на трубных базах в соответствии с РД 39-I-592-81 "Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома" (Куйбышев: Б.и., 1981) и РД 39-2-197-79 "Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремон-

та насосно-компрессорных труб" (Куйбышев: Б.и., 1980), разработанными ВНИИТнефть.

5.2. Трубы, предназначенные к спуску, должны быть комплектованы. 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 целостности покрытия.

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

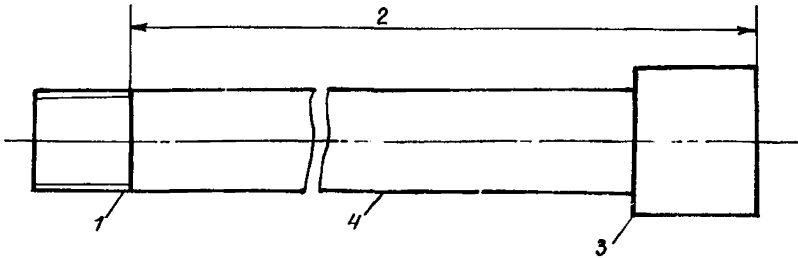


Рис. 15. Схема измерения длины трубы:
1 — конец сбега наружной резьбы; 2 — измеряемая длина; 3 — муфта или муфтовая часть; 4 — труба

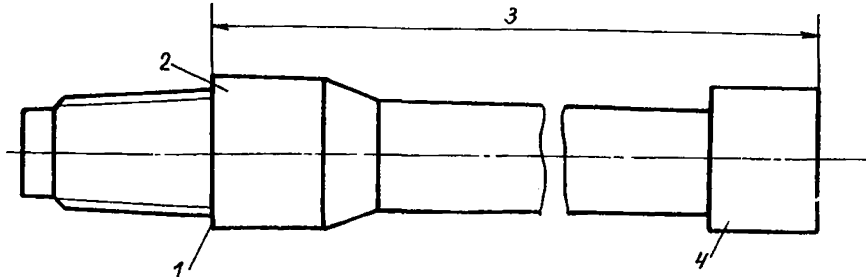


Рис. 16. Схема измерения длины трубы:
1 — уплотнительный торец по большему диаметру наружной резьбовой части;
2 — труба; 3 — измеряемая длина; 4 — муфта или муфтовая часть

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 "Ман-несман"), ІJ-4S и ТС-4S (фирма "Атлас Брэдфорд") это положение соответствует концу сбega наружной резьбы (рис. І5).

Для труб типов НКБІ, А-95, CS, PH-6 (фирма "Хайдрил"), DSS-HT, ІJ-3SS (фирма "Атлас Брэдфорд") это положение соответствует месту нахождения уплотнительного торца наружной резьбовой части по большему диаметру (рис. І6).

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

6.1. 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 ЭХІ (диаметры от 60 до 114 мм, грузоподъемность от 15 до 40 т), ЭН (диаметры от 48 до 89 мм, грузоподъемность 16 т), ЭЭН (диаметры от 48 до 114 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 114 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 КТТУ (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

7.1. 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 аварийно-опасных 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 1250 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 | 59,7 |
| | 7,0 | 56,7 |
| 89 | 6,5 | 72,9 |
| | 8,0 | 69,9 |
| 102 | 6,5 | 85,7 |
| 114 | 7,0 | 97,3 |

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

Рекомендуется применять смазки Р-402 (ТУ 38-101-330-73) (предназначена для труб, работающих в скважинах с температурами до 200°C, свободно наносится при температурах окружающего воздуха до -30°C) и Р-2 (ТУ 38-101-332-73) (предназначена для труб, работающих в скважинах с температурами до 100°C, свободно наносится при температурах окружающего воздуха до -5°C).

Ориентировочный расход смазки на одно соединение приведен ниже:

| Условный диаметр трубы, мм | Расход смазки, г |
|----------------------------------|---------------------|
| 60 | 15 |
| 73 | 20 |
| 89 | 30 |
| 102 | 35 |
| 114 | 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

Размеры оправок для зарубежных труб

Таблица 26

| Условный (дюймов) и наружный (мм) диаметры труб | Толщина стенки, мм | Наружный диаметр оправки, мм | Условный (дюймов) и наружный (мм) диаметры труб | Толщина стенки, мм | Наружный диаметр оправки, мм | |
|---|--------------------|------------------------------|---|--------------------|------------------------------|------|
| 1,050 (26,7) | 2,87 | 18,5 | 3 1/2 (88,9) | 5,5 | 74,8 | |
| | 3,9 | 16,5 | | 6,5 | 72,8 | |
| 1,315 (33,4) | 3,4 | 24,3 | | 7,3 | 71,0 | |
| | 4,5 | 21,5 | | 9,3 | 67,0 | |
| 1,660 (42,2) | 3,6 | 32,7 | | 9,5 | 66,7 | |
| | 4,9 | 30,0 | | 10,5 | 64,7 | |
| 1,900 (48,3) | 3,7 | 38,5 | | 11,4 | 62,9 | |
| | 5,1 | 35,7 | | 13,0 | 59,8 | |
| 2 (50,8) | 4,2 | 40,0 | | 13,5 | 58,8 | |
| 2,063 (52,4) | 4,2 | 42,1 | | 4 (101,6) | 5,7 | 86,9 |
| | 4,0 | 42,1 | | | 6,7 | 85,1 |
| 2 3/8 (60,3) | 4,2 | 49,5 | | | 7,3 | 83,9 |
| | 4,8 | 48,3 | 8,4 | | 81,7 | |
| | 5,5 | 46,9 | 9,7 | | 79,1 | |
| | 6,5 | 45,0 | 10,9 | | 76,6 | |
| | 6,6 | 44,7 | 4 1/2 (114,3) | 5,7 | 99,7 | |
| 8,5 | 40,9 | 6,9 | | 97,4 | | |
| 2 7/8 (73) | 5,5 | 59,6 | | 7,4 | 96,4 | |
| | 7,0 | 56,6 | | 8,6 | 94,0 | |
| | 7,8 | 55,0 | | 9,5 | 92,2 | |
| | 8,0 | 54,6 | | 10,2 | 90,7 | |
| | 8,6 | 53,4 | 10,9 | 89,3 | | |
| | 9,2 | 52,2 | 12,7 | 85,7 | | |
| | 10,3 | 50,1 | 14,2 | 82,7 | | |
| 11,2 | 48,3 | | | | | |

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 | 110 |
| 73 | 100 | 150 |
| 89 | 130 | 220 |
| 102 | 160 | - |
| 114 | 170-200 | 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-105 |
| Соединения по стандартам АНИ на гладких трубах | | | | | | |
| 1,050 | Мин. | 15 | 19 | 23 | 26 | - |
| | Опт | 19 | 25 | 32 | 35 | - |
| | Макс. | 25 | 32 | 40 | 43 | - |

| Условный диаметр трубы, дюймов | Уровень | Марка стали | | | | |
|---|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | C-75 | N-80 (L-80) | P-105 |
| 1,315 | Мин. | 22 | 28 | 37 | 40 | - |
| | Опт. | 29 | 37 | 50 | 52 | - |
| | Макс. | 36 | 47 | 62 | 66 | - |
| 1,660 | Мин. | 28 | 36 | 48 | 51 | - |
| | Опт. | 37 | 48 | 63 | 68 | - |
| | Макс. | 47 | 61 | 80 | 84 | - |
| 1,900 | 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 | 111 | 117 | I77 |
| | Макс. | 81 | 105 | 138 | 146 | 221 |
| 2 7/8 | Мин. | 83 | 109 | 152 | 166 | 192 |
| | Опт. | 111 | 145 | 203 | 221 | 256 |
| | Макс. | 138 | 181 | 254 | 276 | 320 |
| 3 1/2 | Мин. | 116 | 126 | 166 | 177 | 272 |
| | Опт. | 155 | 167 | 221 | 235 | 362 |
| | Макс. | 193 | 209 | 276 | 294 | 453 |
| 4 | Мин. | 98 | 128 | 170 | 181 | - |
| | Опт. | 130 | 171 | 227 | 240 | - |
| | Макс. | 163 | 214 | 283 | 301 | - |
| 4 1/2 | Мин. | 137 | 181 | 239 | 253 | - |
| | Опт. | 182 | 240 | 318 | 337 | - |
| | Макс. | 228 | 301 | 398 | 422 | - |
| Соединения по стандартам АНИ на трубах с высадкой | | | | | | |
| 1,050 | Мин. | 48 | 62 | 81 | 86 | - |
| | Опт. | 63 | 83 | 108 | 115 | - |
| | Макс. | 80 | 104 | 135 | 144 | - |

| Условный диаметр трубы, дюймов | Уровень | Марка стали | | | | |
|---|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | C-75 | N-80 (L-80) | P-105 |
| 1,315 | Мин. | 46 | 59 | 77 | 81 | - |
| | Опт. | 61 | 79 | 102 | 109 | - |
| | Макс. | 76 | 98 | 128 | 137 | - |
| 1,660 | Мин. | 55 | 72 | 94 | 99 | - |
| | Опт. | 73 | 95 | 126 | 133 | - |
| | Макс. | 91 | 119 | 158 | 166 | - |
| 1,900 | Мин. | 69 | 91 | 119 | 127 | - |
| | Опт. | 93 | 122 | 159 | 169 | - |
| | Макс. | 116 | 152 | 199 | 211 | - |
| 2 3/8 | Мин. | 102 | 134 | 177 | 187 | 235 |
| | Опт. | 137 | 178 | 235 | 249 | 314 |
| | Макс. | 171 | 222 | 294 | 311 | 393 |
| 2 7/8 | Мин. | 130 | 171 | 225 | 239 | 301 |
| | Опт. | 173 | 228 | 300 | 318 | 402 |
| | Макс. | 216 | 285 | 375 | 398 | 503 |
| 3 1/2 | Мин. | 180 | 236 | 312 | 332 | 420 |
| | Опт. | 239 | 315 | 416 | 442 | 560 |
| | Макс. | 299 | 394 | 520 | 553 | 699 |
| 4 | Мин. | 202 | 265 | 351 | 470 | - |
| | Опт. | 268 | 354 | 469 | 630 | - |
| | Макс. | 336 | 442 | 586 | 788 | - |
| 4 1/2 | Мин. | 224 | 297 | 393 | 417 | - |
| | Опт. | 299 | 395 | 523 | 556 | - |
| | Макс. | 373 | 440 | 654 | 695 | - |
| Соединения TC-4S фирмы "Атлас Брэдфорд" | | | | | | |
| 2 3/8 | Опт. | - | 180 | 276 | 276 | 332 |
| 2 7/8 | "-" | - | 235 | 359 | 359 | 415 |
| 3 1/2 | "-" | - | 318 | 442 | 442 | 567 |
| | "-" | - | 415 | 553 | 553 | 622 |

Окончание табл. 28

| Условный диаметр трубы, дюймов | Уровень | Марка стали | | | | |
|----------------------------------|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | Р-105 |
| 4 1/2 | Опт. | - | 40I | 553 | 553 | 69I |
| Соединения TDS фирмы "Маннесман" | | | | | | |
| 2 3/8 | Мин. | - | 13I | 13I | 13I | 13I |
| | Макс. | - | 162 | 173 | 173 | 193 |
| 2 7/8 | Мин. | - | 193 | 193 | 193 | 193 |
| | Макс. | - | 207 | 249 | 249 | 304 |
| 3 1/2 | Мин. | - | 304 | 304 | 304 | 304 |
| | Макс. | - | 346 | 415 | 415 | 498 |
| 4 | Мин. | - | 318 | 318 | 318 | 318 |
| | Макс. | - | 40I | 498 | 498 | 594 |
| 4 1/2 | Мин. | - | 318 | 318 | 318 | 318 |
| | Макс. | - | 484 | 594 | 594 | 719 |
| Соединения VAM фирмы "Валлурек" | | | | | | |
| 2 3/8 | Мин. | - | 187 | 249 | 249 | 276 |
| | Опт. | - | 193 | 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 1/2 | 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 1/2 | 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 | | | | |
|--|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ј-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (L-80) | Р-105 |
| Безмуфтовые соединения по стандартам АНИ | | | | | | |
| 1,315 | Мин. | 32 | 41 | 54 | 57 | - |
| | Опт. | 43 | 55 | 72 | 76 | - |
| | Макс. | 54 | 69 | 90 | 95 | - |
| 1,660 | Мин. | 39 | 52 | 68 | 95 | - |
| | Опт. | 52 | 69 | 90 | 72 | - |
| | Макс. | 66 | 87 | 112 | 119 | - |
| 1,900 | Мин. | 47 | 60 | 79 | 84 | - |
| | Опт. | 62 | 80 | 105 | 112 | - |
| | Макс. | 77 | 100 | 131 | 140 | - |
| 2,063 | Мин. | 59 | 77 | 101 | 106 | - |
| | Опт. | 79 | 102 | 134 | 142 | - |
| | Макс. | 98 | 126 | 167 | 178 | - |
| Соединения А-95 фирмы "Хайдрил" | | | | | | |
| 1,660 | Опт. | - | 55 | - | 83 | - |
| 1,900 | "- | - | 83 | - | 111 | - |
| 2,063 | "- | - | 97 | - | 124 | - |
| 2 3/8 | "- | - | 152 | - | 207 | - |
| 2 7/8 | "- | - | 207 | - | 290 | - |
| 3 1/2 | "- | - | 346 | - | 415 | - |
| 4 | "- | - | 415 | - | 484 | - |
| 4 1/2 | "- | - | 484 | - | 622 | - |
| Соединения СС фирмы "Хайдрил" | | | | | | |
| 1,050 | Опт. | - | 28 | 41 | 41 | 41 |
| 1,315 | "- | - | 41 | 55 | 55 | 55 |
| 1,660 | "- | - | 55 | 83 | 83 | 83 |

Продолжение табл. 29

| Условный диаметр трубы, дюймов | Уровень | Марка стали | | | | |
|---|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (L-80) | P-105 |
| 1,900 | 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 РН-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 РН-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 | 587 |
| 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 |

| Условный диаметр трубы, дюймов | Уровень | Марка стали | | | | |
|--|---------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | C-75 | N-80 (L-80) | P-105 |
| 3 1/2 | Опт. | - | 193 | 22I | 22I | 22I |
| 4 | -"- | - | 276 | 3I8 | 3I8 | 3I8 |
| 4 1/2 | -"- | - | 346 | 442 | 442 | 442 |
| Соединения DSS-нт 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 1/2 | -"- | - | 304 | 359 | 359 | 4I5 |
| 4 | -"- | - | 332 | 387 | 387 | 442 |
| 4 1/2 | -"- | - | 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 10 труб.

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

8. ПОДЪЕМ ТРУБ

8.1. 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 18 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 шпелли.

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

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).

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

8.11. 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 39-1-305-79 "Методические рекомендации по приемке насосно-компрессорных труб и расследованию аварий с ними", разработанным ВНИИТнефть (Куйбышев: Б.и., 1980).

9. ПОДГОТОВКА ТРУБ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ

9.1. 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 гидротестам под давлением, в 1,5 раза превышающим давление разрыва.

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

10. ПРИЧИНЫ АВАРИЙ

10.1. 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 шипелей.

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.

10.2. 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.

Ю.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.1. 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, ЗТЭМ, обеспечивающие механизированную погрузку и выгрузку труб.

Категорически запрещается транспортировать трубы волоком.

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

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

II.4. Погрузка труб на трубовоз, 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 1 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.10. 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.11. Перед погрузкой необходимо проверить наличие предохранительных колец и ниппелей на резьбах.

II.12. 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.13. Во время транспортирования трубы необходимо предохранять от соприкосновения с трюмной водой и коррозионно-активными веществами.

II.14. Штабеля должны быть прочно закреплены путем обвязки и установки вертикальных стоек, чтобы при качке и крене трубы не перемещались.

II.15. При погрузке не допускаются удары труб о металлические части судна или друг о друга.

12. ХРАНЕНИЕ

12.1. 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.

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

12.3. 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.

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

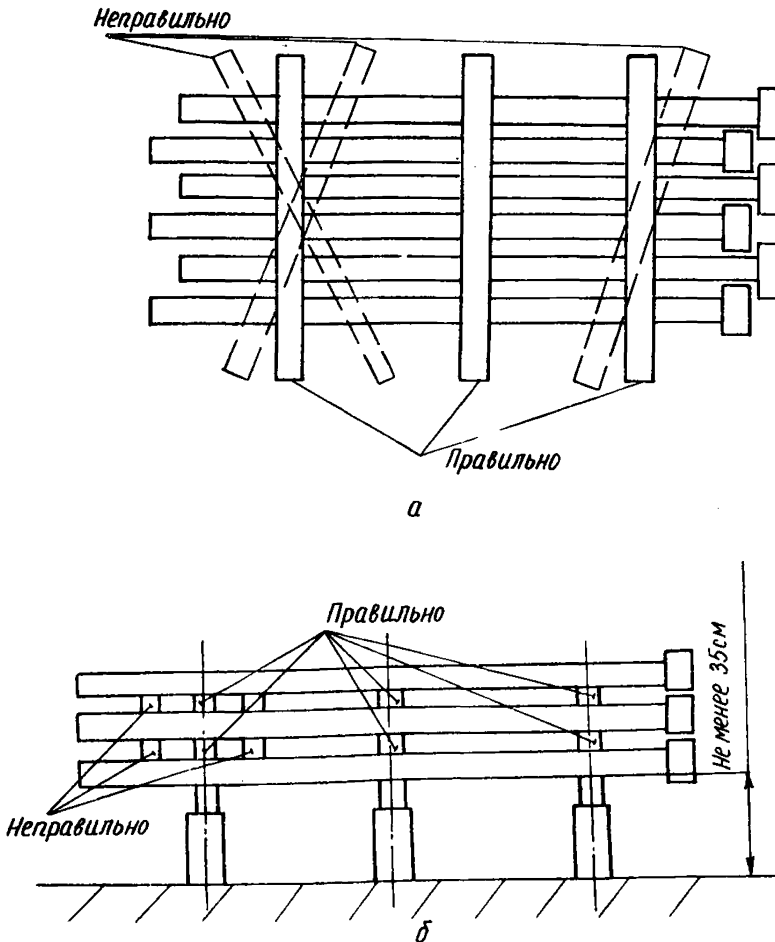


Рис. 17. Хранение насосно-компрессорных труб в штабелях:
а - вид сверху; б - вид сбоку

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

12.5. Соседние трубы в ряду следует располагать уступами примерно на длину муфты или муфтовой части (рис. 17).

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

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

13. РЕМОНТ

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

13.2. Ремонт труб должен производиться в соответствии с РД 39-I-592-81 "Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома" (Куйбышев: Б.и., 1981) и РД 39-2-197-79 "Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремонта насосно-компрессорных труб" (Куйбышев: Б.и., 1980), разработанными ВНИИНефть.

13.3. На отремонтированных трубах вблизи маркировки клейменем, 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 клейменем, нанесенная на заводе-изготовителе. Место клеймения необходимо обвести светлой краской.

13.4. 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".

И3.5. 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 гидротестирования труб.

И3.6. Хранение, транспортирование и эксплуатация отремонтированных насосно-компрессорных труб осуществляются в соответствии с разделами 4-12 настоящей инструкции.

14. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

И4.1. При проведении всех работ с насосно-компрессорными трубами следует строго соблюдать действующие правила и инструкции по технике безопасности.

И4.2. При погрузке и разгрузке труб должны быть приняты меры против самопроизвольного скатывания их со штабелей или транспортных средств.

И4.3. Запрещается перед разгрузкой труб со стеллажей или транспортных средств извлекать удерживающие стойки, а также клинья со стороны, противоположной месту разгрузки.

И4.4. Перемещение труб диаметром 100 мм и более должно осуществляться при помощи грузоподъемных механизмов.

И4.5. При погрузке, выгрузке и укладке труб в штабеля следует применять грузоподъемные механизмы или безопасные трубные накаты (скаты).

И4.6. При складировании труб необходимо принять меры, обеспечивающие их устойчивость.

14.7. 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.

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

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

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

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

14.12. 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.

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

14.14. Трубы условным диаметром более 60 мм можно подавать на мостки и поднимать с них свечами из двух труб, причем длина свечи не должна превышать 16 м.

14.15. 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 перчатки для предохранения от воздействия статического электричества.

14.16. 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.

15. УЧЕТ

15.1. 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 ВНИИНефть в 1980 г. и утвержденным Министерством нефтяной промышленности (Куйбышев: Б.и., 1981).

15.2. 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.

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

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

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

Приложение I

Справочное

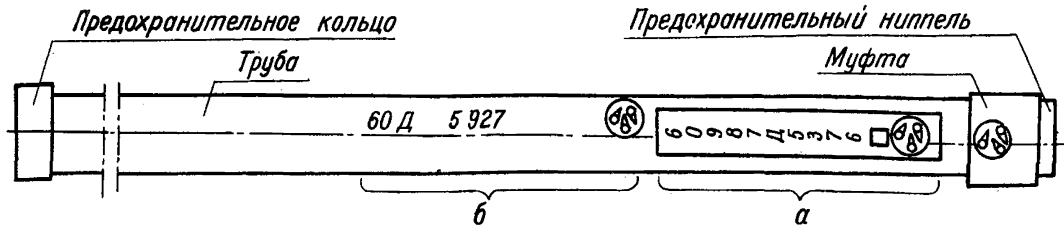
Серийно освоенный сортамент и поставщики труб

| 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, 114 | Гладкая | Д, К |
| Густавский металлургический завод | 73 | Гладкая | Д, К |
| Нижнеднепровский трубопрокатный завод им.К.Либкнехта | 73 | Гладкая | Д, К |

Образцы маркировки отечественных и зарубежных насосно-компрессорных труб

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

Изготовитель: Первоуральский новотрубный завод



а. Маркировка клейменем в белой рамке:

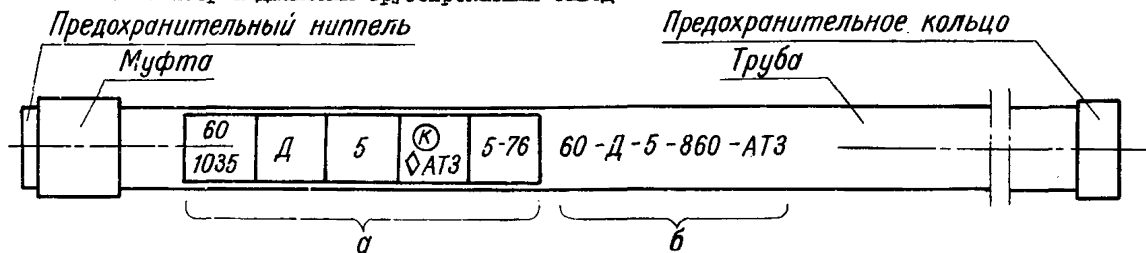
- 6] - условный диаметр трубы, мм
- 0]
- 9] - номер трубы
- 8]
- 7]
- Д - группа прочности стали
- 5 - толщина стенки трубы, мм
- 3]
- 7] - месяц и год выпуска
- 6]
- - клеймо ОТК (◊ ○))
- ⊗ - товарный знак завода

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
- Ⓚ - клеймо ОТК завода при окончательной приемке
- ◇ - клеймо ОТК при пооперационной приемке
- АТЗ - товарный знак завода
- 5-76 - месяц и год выпуска

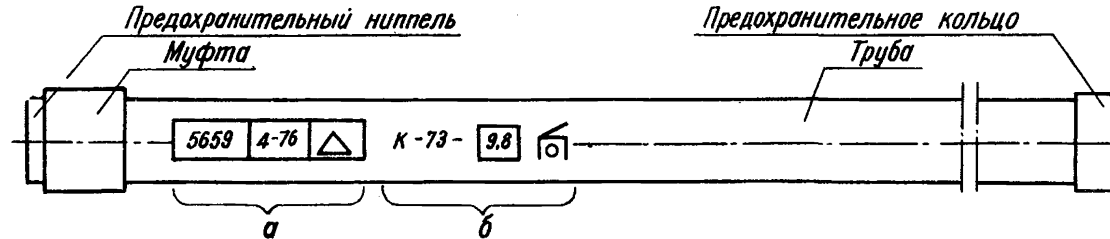
б. Маркировка белой краской:

- 60 - условный диаметр трубы, мм
- Д - группа прочности стали
- 5 - толщина стенки трубы, мм
- 860 - длина трубы, см
- Ⓚ - 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 клейменем в белой рамке:

5659 - номер трубы

4-76 - месяц и год выпуска

△ - клеймо ОТК при поперационной приемке

б. Маркировка белой краской:

К - группа прочности стали

73 - условный диаметр трубы, мм

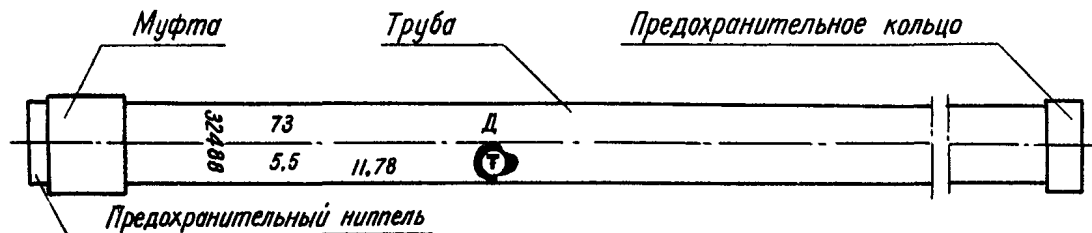
9,8 - длина трубы, м

☐ - товарный знак завода

Примечание. На трубах второго сорта в маркировке клейменем 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 клейменцем:

32488 - номер трубы

73 - условный диаметр трубы, мм

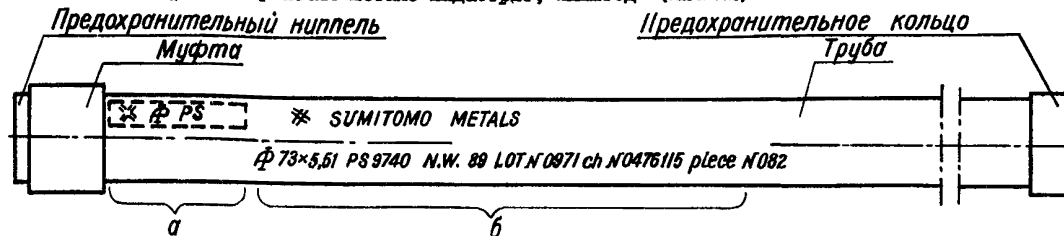
5,5 - толщина стенки, мм

Д - группа прочности

Т - товарный знак предприятия-изготовителя

II.78 - месяц и год выпуска

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



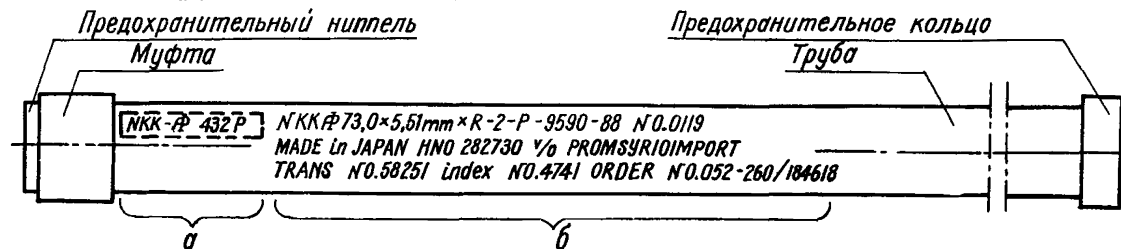
а. Маркировка клейменем в белой рамке:

- ※ - знак фирмы "Сумитомо металл индастриз, Лимитед"
- Ⓐ - монограмма Американского нефтяного института (API)
- P - марка стали (P-105)
- S - трубы бесшовные

б. Маркировка белой краской:

- ※ - знак фирмы "Сумитомо металл индастриз, Лимитед"
- Ⓐ - монограмма Американского нефтяного института
- 73 - наружный диаметр трубы, мм
- 5,51 - толщина стенки трубы, мм
- P - марка стали (P-105)
- S - трубы бесшовные
- 9740 - длина трубы, мм
- N.W.89 - чистый вес труб, кг
- LOT N 0971 - номер партии труб
- chN 0476115 - номер анализа
- piece N 082 - порядковый номер труб в поставляемой партии

Пример маркировки трубы из стали марки P-105 наружным диаметром 73 мм с толщиной стенки 5,51 мм
Изготовитель: фирма "Ниппон кокан кабусики кайся" (Япония)



а. Маркировка клеймением в белой рамке:

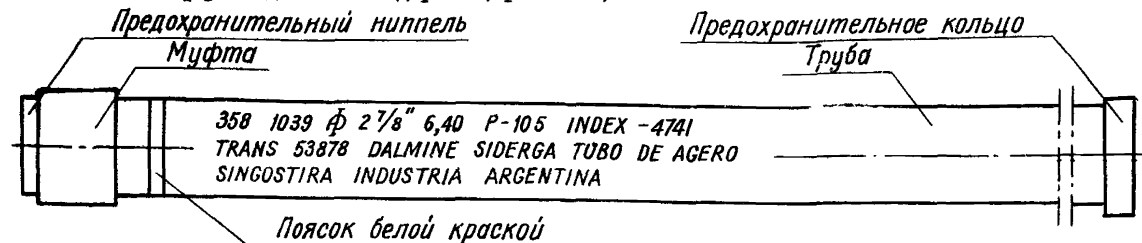
NKK - знак фирмы "Ниппон кокан кабусики кайся"
 ϕ - монограмма Американского нефтяного института (API)
 432 - номер партии труб
 P - марка стали (P-105)

б. Маркировка белой краской:

NKK - знак фирмы "Ниппон кокан кабусики кайся"
 ϕ - монограмма Американского нефтяного института
 73,0 - наружный диаметр трубы, мм
 5,51 - толщина стенки трубы, мм
 R-2 - знак, указывающий на то, что размеры даны в мм
 P - марка стали (P-105)
 9590 - длина трубы, мм
 88 - чистый вес трубы, кг
 NO.0119 - номер трубы в партии
 MADE in JAPAN - изготовлено в Японии
 HNO.282730 - номер анализа
 v/o PROMSYRIOIMPORT - Всесоюзное объединение "Промсырьеимпорт"
 TRANS NO.58251 - транспортный номер
 index NO.4741 - номер индекса
 ORDER NO.052-260/184618 - номер ордера

Пример маркировки трубы из стали марки P-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

Φ - монограмма Американского нефтяного института

2 7/8" - наружный диаметр трубы, дюймов

6,40 - вес 1 фута трубы с учетом муфты, фунтов

P-105 - марка стали трубы

INDEX - 4741 - номер индекса

TRANS 53878 - транспортный номер

"DALMINE SIDERGA" - название фирмы

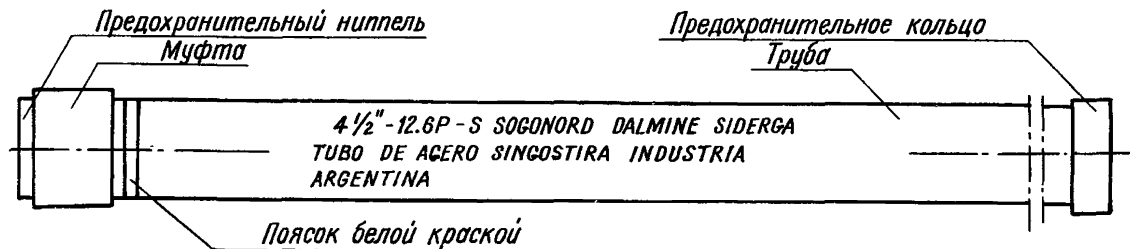
TUBO DE AGERO SINGOSTIRA - трубы легированные бесшовные

INDUSTRIA ARGENTINA - производство Аргентины

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

Пример маркировки трубы из стали марки Р-105 наружным диаметром 114,3 мм (4 1/2") с толщиной стенки 6,88 мм

Изготовитель: фирма "Дальмине сидерга" (Аргентина)



Маркировка белой краской:

4 1/2" - наружный диаметр трубы, дюймов

12.6 - вес 1 фута трубы с учетом муфты, фунтов

P - марка стали (P-105)

S - трубы бесшовные

"SOGONORD DALMINE SIDERGA" - название фирмы

TUBO DE ACERO SINGOSTIRA - трубы легированные бесшовные

INDUSTRIA ARGENTINA - производство Аргентины

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

Геометрические размеры и масса отечественных насосно-компрессорных труб

| Условный диаметр труб, мм | Толщина стенки, мм | Внутренний диаметр, мм | Площадь попереч- ного сечения, см ² | | Объем жидкости, л | | | Масса 1 м трубы с муфтой (муфтовой частью), кг | | | |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------|---|----------------|-----------------------|-------------|------------------------------|---|------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | | тела глад- кой части труб | канала труб | вместимый 1 м труб | вытесняемый | | Трубы по ГОСТ 633-63 | | Трубы типа ННМ | Трубы типа ННБ1 |
| | | | | | | 1 м труб | | гладкие | с вна- сенными концами | | |
| | | | | | | гладкой | с вна- сенными 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 | 1,40 | 1,42 | - | 3,46 | - | - |
| 48 | 4,0 | 40,3 | 5,56 | 12,75 | 1,28 | 1,83 | 1,85 | 4,4 | 4,54 | - | - |
| 60 | 5,0 | 50,3 | 8,68 | 19,86 | 1,99 | 2,85 | 2,89 | 6,8 | 7,12 | 7,07 | 7,07 |
| 73 | 5,5 | 62,0 | 11,66 | 30,18 | 3,02 | 4,18 | 4,23 | 9,2 | 9,64 | 9,48 | 9,44 |
| 73 | 7,0 | 59,0 | 14,51 | 27,33 | 2,73 | 4,18 | 4,23 | 11,4 | 11,87 | 11,71 | 11,73 |
| 89 | 6,5 | 76,0 | 16,82 | 45,22 | 4,52 | 6,20 | 6,28 | 13,2 | 13,93 | 13,75 | 13,63 |
| 89 | 8,0 | 73,0 | 20,32 | 41,72 | 4,17 | 6,20 | 6,28 | 16,0 | 16,69 | - | 16,46 |
| 102 | 6,5 | 88,6 | 19,41 | 61,62 | 6,16 | 8,10 | 8,20 | 15,2 | 16,05 | 15,88 | 15,74 |
| 114 | 7,0 | 100,3 | 23,58 | 78,97 | 7,90 | 10,26 | 10,37 | 18,5 | 19,49 | 19,42 | 19,09 |

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

| Условный диаметр труб, мм | Толщина стенки, мм | Страгивающая нагрузка для гладких труб (ГОСТ 633-63) по группам прочности | | | | | Растягивающая нагрузка для труб с высеченными концами (ГОСТ 633-63) и типа НКБ по группам прочности | | | | | Растягивающая нагрузка для труб типа НКМ по группам прочности | | | | |
|---------------------------|--------------------|---|-------|-------|-------|--------|---|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|
| | | Д | К | Б | Л | М | Д | К | Б | Л | М | Д | К | Б | Л | М |
| 33 | 3,5 | - | - | - | - | - | 12,49 | 16,43 | 18,07 | 21,36 | 24,65 | - | - | - | - | - |
| 42 | 3,5 | - | - | - | - | - | 16,16 | 21,27 | 23,39 | 27,65 | 31,90 | - | - | - | - | - |
| 48 | 4,0 | 11,49 | 15,12 | 16,63 | 19,65 | 22,68 | 21,14 | 27,82 | 30,60 | 36,17 | 41,73 | - | - | - | - | - |
| 60 | 5,0 | 20,11 | 26,46 | 29,11 | 34,40 | 39,69 | 32,99 | 43,41 | 47,75 | 56,43 | 65,12 | 26,96 | 35,48 | 39,03 | 46,12 | 53,22 |
| 73 | 5,5 | 28,41 | 37,39 | 41,13 | 48,60 | 56,08 | 44,30 | 58,29 | 64,11 | 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 | 55,13 | 72,53 | 79,79 | 94,29 | 108,80 | 47,81 | 62,90 | 69,20 | 81,78 | 94,36 |
| 89 | 6,5 | 42,35 | 55,72 | 61,29 | 72,44 | 83,58 | 63,45 | 83,49 | 91,84 | 108,54 | 125,24 | 54,98 | 72,34 | 79,57 | 94,04 | 108,51 |
| 89 | 8,0 | - | - | - | - | - | 76,79 | 101,04 | 111,14 | 131,35 | 151,56 | 68,29 | 89,86 | 98,85 | 116,82 | 134,79 |
| 102 | 6,5 | 45,03 | 59,25 | 65,18 | 77,03 | 88,88 | 73,76 | 97,05 | 106,76 | 126,17 | 145,58 | 63,54 | 83,60 | 91,97 | 108,69 | 125,41 |
| 114 | 7,0 | 55,64 | 73,21 | 80,53 | 95,18 | 109,82 | 89,62 | 117,92 | 129,71 | 153,30 | 176,88 | 78,12 | 102,78 | 113,06 | 133,62 | 154,18 |

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

Приложение 5
Справочное

Давления для отечественных насосно-компрессорных труб, кгс/см² *

| Условный диаметр труб, 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 | 420 | 475 | 515 |

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

Геометрические размеры и масса труб, изготавливаемых по стандартам АНИ

| Условный диаметр труб, дюймов | Толщина стенки, мм | Внутренний диаметр, мм | Площадь поперечного сечения тела трубы, см ² | Объем жидкости, л | | | Масса 1 м труб с муфтой (муфтовой частью), кг | | | | |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|---|---------------------|----------------------|------------------------|---|------------------------|---------|------------------------|-------------|
| | | | | вместаемый 1 м труб | внутренней 1 м трубы | | гладкой | с вставленными концами | гладкой | с вставленными концами | безмуфтовой |
| | | | | | гладкой | с вставленными концами | | | | | |
| 1,050 | 2,87 | 20,93 | 2,15 | 0,35 | 0,56 | 0,57 | 1,7 | 1,79 | - | | |
| 1,315 | 3,38 | 26,64 | 3,19 | 0,56 | 0,88 | 0,89 | 2,53 | 2,66 | 2,56 | | |
| 1,660 | 3,18 [*] | 35,80 | 3,89 | 1,01 | - | 1,42 | - | - | 3,13 | | |
| | 3,56 | 35,04 | 4,32 | 0,97 | 1,40 | 1,42 | 3,42 | 3,57 | 3,47 | | |
| 1,900 | 3,18 [*] | 41,90 | 4,51 | 1,38 | - | - | - | - | 3,57 | | |
| | 3,68 | 40,90 | 3,89 | 1,32 | 1,83 | 1,86 | 4,09 | 4,32 | 4,11 | | |
| 2,063 | 3,96 [*] | 44,48 | 6,02 | 1,55 | - | 2,16 | - | - | 4,84 | | |
| 2 3/8 | 4,24 | 51,84 | 7,46 | 2,11 | 2,85 | - | 5,95 | - | - | | |
| | 4,83 | 50,66 | 8,41 | 2,01 | 2,85 | 2,91 | 6,85 | 6,99 | - | | |
| | 6,45 | 47,42 | 10,91 | 1,76 | 2,85 | 2,91 | 8,63 | 8,65 | - | | |
| 2 7/8 | 5,51 | 62,00 | 11,68 | 3,02 | 4,18 | 4,26 | 9,52 | 9,67 | - | | |
| | 7,82 | 57,38 | 16,01 | 2,58 | 4,18 | 4,26 | 12,80 | 12,95 | - | | |
| 3 1/2 | 5,49 | 77,92 | 14,36 | 4,77 | 6,20 | - | 11,46 | - | - | | |
| | 6,45 | 76,00 | 16,70 | 4,53 | 6,20 | 6,32 | 13,69 | 13,84 | - | | |
| | 7,34 | 74,22 | 18,80 | 4,32 | 6,20 | - | 15,18 | - | - | | |
| | 9,52 | 69,86 | 23,73 | 3,83 | 6,20 | 6,32 | 18,90 | 19,27 | - | | |
| 4 | 5,74 | 90,12 | 17,28 | 6,38 | 8,10 | - | 14,14 | - | - | | |
| | 6,65 | 88,30 | 19,84 | 6,14 | - | 8,24 | - | 16,37 | - | | |
| 4 1/2 | 6,88 | 100,54 | 23,21 | 7,94 | 10,26 | 10,43 | 18,75 | 18,97 | - | | |

* 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 | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|-------|----------------|-------|
| | | Н-40 | У-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | Р-105 |
| 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 | 13,2 | 14,1 | - |
| 48,3 | 3,68 | 8,7 | 11,9 | 16,2 | 17,3 | - |
| 60,3 | 4,24 | 13,7 | 18,8 | 25,6 | 27,3 | - |
| | 4,83 | 16,3 | 22,4 | 30,6 | 32,6 | 42,8 |
| | 6,45 | - | - | 43,8 | 46,7 | 61,3 |
| 73,0 | 5,51 | 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 | 36,1 | 49,7 | 67,6 | 72,2 | 94,7 |
| | 7,34 | 42,0 | 57,7 | 78,7 | 84,0 | - |
| | 9,52 | - | - | 104,8 | 111,8 | 146,7 |
| 101,6 | 5,74 | 32,7 | 44,9 | 61,2 | 65,3 | - |
| 114,3 | 6,88 | 47,0 | 65,0 | 89,0 | 95,0 | - |
| Безмуфтовые | | | | | | |
| 33,4 | 3,38 | 7,2 | 10,0 | 13,6 | 14,5 | - |
| 42,2 | 3,18 | 10,1 | 13,8 | - | - | - |
| | 3,56 | 10,1 | 13,8 | 18,9 | 20,1 | - |
| 48,3 | 3,18 | 12,2 | 16,8 | - | - | - |
| | 3,68 | 12,2 | 16,8 | 22,9 | 24,4 | - |
| 52,4 | 3,96 | 16,2 | 22,3 | 30,3 | 32,4 | - |

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | Р-105 |
| Типа А-95 фирмы "Хайдрил" | | | | | | |
| 42,2 | 3,56 | - | 15,7 | - | 23,1 | - |
| 48,3 | 3,68 | - | 19,0 | - | 27,6 | - |
| 52,4 | 3,96 | - | 22,1 | - | 32,1 | - |
| 60,3 | 4,83 | - | 30,9 | - | 44,9 | - |
| 73,0 | 5,51 | - | 42,9 | - | 62,3 | - |
| 88,9 | 6,45 | - | 61,4 | - | 89,2 | - |
| 101,6 | 6,65 | - | 72,9 | - | 105,8 | - |
| 114,3 | 6,88 | - | 85,3 | - | 123,9 | - |

Приложение В

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 высеженными наружу концами, изготавливаемых по стандарту АНИ, тс

| Наружный диаметр, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|-------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | G-75 | N-80 (L-80) | G-90 | G-95 (O-95) | P-105 |
| 26,7 | 2,87 | 6,0 | 8,3 | 11,3 | 12,1 | - | - | 15,9 |
| | 3,91 | - | 10,8 | 14,8 | 15,7 | - | - | 20,7 |
| 33,4 | 3,38 | 9,0 | 12,3 | 16,8 | 17,9 | - | - | 23,5 |
| | 4,55 | - | 15,9 | 21,7 | 23,2 | - | - | 30,4 |
| 42,2 | 3,56 | 12,1 | 16,7 | 22,8 | 24,3 | - | - | 31,9 |
| | 4,85 | - | 22,0 | 30,0 | 32,0 | - | - | 42,0 |
| | 5,03 | - | 22,7 | 30,9 | 33,0 | - | - | 43,3 |
| 48,3 | 3,68 | 14,5 | 20,0 | 27,2 | 29,0 | - | - | 38,1 |
| | 5,08 | - | 26,7 | 36,3 | 38,7 | - | - | 50,8 |
| | 5,56 | - | 28,9 | 39,3 | 41,9 | - | - | 55,1 |
| 52,4 | 3,96 | - | 23,3 | 31,7 | 33,8 | - | - | 44,4 |
| | 5,69 | - | 32,3 | 44,0 | 46,9 | - | - | 61,6 |
| 60,3 | 4,83 | 23,6 | 32,5 | 44,3 | 47,3 | 53,2 | 56,2 | 62,1 |
| | 5,54 | - | 36,9 | 50,2 | 53,6 | 60,3 | 63,7 | 70,3 |
| | 6,45 | - | 42,2 | 57,5 | 61,3 | 69,1 | 72,9 | 80,5 |
| | 6,62 | - | 43,2 | 58,8 | 62,7 | 70,6 | 74,5 | 82,4 |
| | 7,12 | - | - | 62,7 | 66,8 | 75,3 | 79,4 | 87,7 |
| | 8,53 | - | 53,7 | 73,1 | 77,9 | 87,8 | 92,7 | 102,4 |
| 73,0 | 5,51 | 32,8 | 45,2 | 61,6 | 65,6 | 73,9 | 78,0 | 86,2 |
| | 7,01 | - | 56,2 | 76,6 | 81,7 | 92,0 | 97,1 | 107,2 |
| | 7,82 | - | 62,0 | 84,4 | 90,0 | 101,3 | 106,9 | 118,2 |
| | 8,64 | - | 67,6 | 92,0 | 98,1 | - | - | 128,9 |
| | 9,19 | - | 71,2 | 97,0 | 103,5 | 116,5 | 123,0 | 135,9 |

Окончание приложения 8

| Наружный диаметр, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | G-75 | N-80 (L-80) | G-90 | G-95 (O-95) | P-105 |
| 73,0 | 9,96 | - | 76,3 | 103,9 | 110,8 | - | - | 145,5 |
| | 10,28 | - | 78,4 | 106,7 | 113,8 | 128,2 | 135,3 | 149,4 |
| | 11,17 | - | 83,9 | 114,3 | 121,9 | - | - | 160,1 |
| 88,9 | 5,49 | - | 55,7 | 75,8 | 80,8 | 91,0 | 96,1 | 106,1 |
| | 6,45 | 46,9 | 64,6 | 88,0 | 93,9 | 105,7 | 111,6 | 123,2 |
| | 7,34 | - | 72,8 | 99,1 | 105,7 | 119,0 | 125,6 | 138,7 |
| | 9,35 | - | 90,4 | 123,1 | 131,3 | - | - | 172,4 |
| | 9,52 | - | 91,8 | 125,1 | 133,4 | 150,2 | 158,5 | 175,1 |
| | 10,50 | - | 100,0 | 136,2 | 145,3 | 163,6 | 172,7 | 190,8 |
| | 11,43 | - | 107,6 | 146,5 | 156,2 | 176,0 | 185,7 | 205,2 |
| | 12,09 | - | 112,8 | 153,7 | 163,9 | - | - | 215,2 |
| | 12,40 | - | 115,3 | 157,0 | 167,4 | 188,6 | 199,0 | 220,0 |
| | 12,95 | - | 119,5 | 162,7 | 173,5 | - | - | 227,9 |
| 13,46 | - | 123,4 | 168,0 | 179,2 | - | - | 235,3 | |
| 101,6 | 5,74 | - | 66,9 | 91,1 | 97,1 | 109,4 | 115,4 | 127,5 |
| | 6,65 | 55,7 | 76,7 | 104,5 | 111,4 | 125,5 | 132,5 | 146,3 |
| | 7,26 | 60,4 | 83,2 | 113,4 | 120,9 | 136,1 | 143,7 | 158,7 |
| | 8,38 | - | 94,9 | 129,3 | 137,9 | 155,3 | 163,9 | 181,0 |
| | 9,65 | - | 107,8 | 146,8 | 156,6 | 176,4 | 186,1 | 205,6 |
| | 10,92 | - | 120,3 | 163,8 | 174,7 | 196,8 | 207,7 | 229,4 |
| | 12,70 | - | 137,2 | 186,8 | 199,2 | - | - | 261,6 |
| | 15,49 | - | 162,1 | 220,7 | 235,4 | - | - | 309,1 |
| 114,3 | 6,88 | 65,2 | 89,8 | 122,3 | 130,4 | 146,9 | 155,0 | 171,3 |
| | 7,37 | - | 95,8 | 130,4 | 139,1 | - | - | 182,7 |
| | 8,56 | - | 110,0 | 149,8 | 159,7 | - | - | 209,7 |
| | 9,65 | - | 122,7 | 167,1 | 178,2 | - | - | 234,0 |
| | 10,20 | - | 129,0 | 175,7 | 187,4 | 211,0 | 222,7 | 246,0 |
| | 10,92 | - | 137,2 | 186,8 | 199,2 | - | - | 261,6 |
| | 12,70 | - | 156,8 | 213,5 | 227,7 | - | - | 299,0 |
| | 14,22 | - | 173,0 | 235,5 | 251,2 | - | - | 329,8 |
| | 16,00 | - | 191,1 | 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/см²

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|------|----------------|-------|
| | | H-40 | J-55 (K-55) | G-75 | N-80 (L-80) | G-90 | G-95 (O-95) | P-105 |
| Наружное давление | | | | | | | | |
| 26,7 | 2,87 | 540 | 742 | I013 | I081 | - | - | I418 |
| | 3,91 | - | 968 | I320 | I408 | - | - | I848 |
| 33,4 | 3,38 | 511 | 703 | 959 | I023 | - | - | I342 |
| | 4,55 | - | 910 | I240 | I323 | - | - | I737 |
| 42,2 | 3,18 | 392 | 539 | - | - | - | - | - |
| | 3,56 | 435 | 597 | 814 | 869 | - | - | II40 |
| | 4,85 | - | 787 | I074 | II45 | - | - | I503 |
| | 5,03 | - | 813 | II08 | II82 | - | - | I551 |
| 48,3 | 3,18 | 346 | 467 | - | - | - | - | - |
| | 3,68 | 397 | 545 | 743 | 793 | - | - | I005 |
| | 5,08 | - | 728 | 993 | I060 | - | - | I391 |
| | 5,56 | - | 789 | I076 | II47 | - | - | I506 |
| 50,8 | 4,19 | - | 585 | 798 | 851 | - | - | III7 |
| 52,4 | 3,96 | 393 | 541 | 737 | 786 | - | - | 989 |
| | 4,19 | 413 | 569 | 775 | 827 | 914 | 983 | I086 |
| | 5,69 | - | 749 | I020 | I088 | - | - | I429 |
| 60,3 | 4,24 | 368 | 506 | 669 | 702 | - | - | - |
| | 4,83 | 414 | 570 | 776 | 828 | 932 | 983 | I087 |
| | 5,54 | - | 645 | 880 | 938 | I059 | III4 | I231 |
| | 6,45 | - | 738 | I008 | I074 | I209 | I276 | I410 |
| | 6,62 | - | 757 | I031 | II00 | - | - | I444 |
| | 7,12 | - | - | I097 | II70 | I316 | I389 | I536 |
| | 8,53 | - | 939 | I281 | I366 | I537 | I623 | I794 |
| 73,0 | 5,51 | 392 | 540 | 736 | 785 | 868 | 909 | 985 |

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | Г-75 | Н-80 (Л-80) | С-90 | С-95 (О-95) | Р-105 |
| 73,0 | 7,01 | - | 671 | 915 | 977 | 1098 | 1159 | 1282 |
| | 7,82 | - | 740 | 1009 | 1076 | 1211 | 1278 | 1413 |
| | 8,03 | 550 | 758 | 1032 | 1100 | 1216 | 1308 | 1445 |
| | 8,64 | - | 808 | 1100 | 1173 | - | - | 1540 |
| | 9,19 | - | - | 1161 | 1238 | 1393 | 1470 | 1625 |
| | 9,96 | - | 911 | 1242 | 1324 | - | - | 1739 |
| | 10,28 | - | 936 | 1276 | 1361 | 1532 | 1617 | 1787 |
| | 11,17 | - | 1003 | 1367 | 1457 | - | - | 1913 |
| 88,9 | 5,49 | 326 | 420 | 530 | 553 | 599 | 622 | 664 |
| | 6,45 | 378 | 520 | 706 | 740 | 812 | 848 | 918 |
| | 7,34 | 426 | 586 | 799 | 852 | 959 | 1006 | 1119 |
| | 9,35 | - | 728 | 992 | 1059 | - | - | 1389 |
| | 9,52 | - | 740 | 1009 | 1076 | 1211 | 1278 | 1413 |
| | 10,50 | - | 810 | 1105 | 1178 | 1325 | 1399 | 1546 |
| | 11,43 | - | 865 | 1179 | 1258 | 1415 | 1494 | 1651 |
| | 12,09 | - | 909 | 1240 | 1322 | - | - | 1735 |
| | 12,40 | - | 928 | 1266 | 1350 | 1519 | 1603 | 1772 |
| | 12,95 | - | 963 | 1312 | 1400 | - | - | 1838 |
| 13,46 | - | 993 | 1355 | 1444 | - | - | 1897 | |
| 101,6 | 5,74 | 285 | 359 | 446 | 463 | 496 | 513 | 543 |
| | 6,65 | 345 | 463 | 591 | 619 | 674 | 700 | 752 |
| | 7,26 | - | 513 | 687 | 721 | - | - | 892 |
| | 8,38 | - | 586 | 798 | 851 | 958 | 1011 | 1118 |
| | 9,65 | - | 665 | 907 | 967 | 1088 | 1149 | 1270 |
| | 10,92 | - | 742 | 1012 | 1079 | 1214 | 1282 | 1417 |
| | 12,70 | - | 846 | 1154 | 1230 | - | - | 1615 |
| | 15,49 | - | 1000 | 1363 | 1454 | - | - | 1908 |
| 114,3 | 5,69 | 229 | 282 | 337 | 347 | 366 | 373 | - |
| | 6,88 | 316 | 402 | 506 | 527 | 570 | 591 | 629 |
| | 7,37 | - | 451 | 574 | 600 | - | - | 728 |
| | 8,56 | - | 536 | 731 | 780 | - | - | 972 |
| | 9,65 | - | - | 814 | 869 | - | 1033 | 1141 |
| | 10,20 | 457 | 629 | 856 | 913 | 1029 | 1086 | 1199 |
| | 10,92 | - | 669 | 911 | 972 | - | - | 1275 |

Продолжение приложения 9

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | С-90 | С-95 (О-95) | Р-105 |
| 114,3 | 12,70 | - | 764 | 1041 | 1111 | - | - | 1458 |
| | 14,22 | - | 843 | 1149 | 1224 | - | - | 1609 |
| | 16,00 | - | 931 | 1270 | 1354 | - | - | 1777 |
| Внутреннее давление | | | | | | | | |
| 26,7 | 2,87 | 529 | 728 | 993 | 1059 | - | - | 1391 |
| | 3,91 | - | 993 | 1351 | 1441 | - | - | 1892 |
| 33,4 | 3,38 | 498 | 684 | 933 | 995 | - | - | 1306 |
| | 4,55 | - | 921 | 1256 | 1340 | - | - | 1758 |
| 42,2 | 3,18 | 370 | 510 | - | - | - | - | - |
| | 3,56 | 415 | 571 | 778 | 830 | - | - | 1090 |
| | 4,85 | - | 778 | 1062 | 1133 | - | - | 1486 |
| | 5,03 | - | 807 | 1101 | 1174 | - | - | 1541 |
| 48,3 | 3,18 | 324 | 445 | - | - | - | - | - |
| | 3,68 | 375 | 517 | 704 | 751 | - | - | 986 |
| | 5,08 | - | 712 | 972 | 1036 | - | - | 1360 |
| | 5,56 | - | 780 | 1064 | 1135 | - | - | 1489 |
| 50,8 | 4,19 | - | 558 | 761 | 812 | - | - | 1066 |
| 52,4 | 3,96 | 372 | 512 | 697 | 744 | - | - | 977 |
| | 4,19 | 393 | 542 | 737 | 786 | 886 | 935 | 1033 |
| | 5,69 | - | 735 | 1002 | 1069 | - | - | 1403 |
| 60,3 | 4,24 | 346 | 476 | 649 | 692 | - | - | - |
| | 4,83 | 394 | 541 | 738 | 787 | 886 | 935 | 1033 |
| | 5,54 | - | 622 | 847 | 903 | 1017 | 1073 | 1186 |
| | 6,45 | - | 723 | 987 | 1052 | 1184 | 1250 | 1381 |
| | 6,62 | - | 744 | 1014 | 1082 | - | - | 1420 |
| | 7,12 | - | - | 1088 | 1160 | 1306 | 1378 | 1523 |
| | 8,53 | - | 958 | 1306 | 1393 | 1587 | 1654 | 1828 |
| 73,0 | 5,51 | 371 | 510 | 697 | 743 | 836 | 882 | 975 |
| | 7,01 | - | 650 | 886 | 945 | 1063 | 1122 | 1240 |

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | С-90 | С-95 (О-95) | Р-105 |
| 73,0 | 7,82 | - | 726 | 988 | 1054 | 1186 | 1252 | 1384 |
| | 8,03 | 540 | 743 | 1015 | 1083 | 1218 | 1286 | 1421 |
| | 8,64 | - | 801 | 1091 | 1164 | - | - | 1528 |
| | 9,19 | - | - | 1162 | 1240 | 1394 | 1472 | 1627 |
| | 9,96 | - | 922 | 1258 | 1342 | - | - | 1761 |
| | 10,28 | - | 954 | 1300 | 1387 | 1560 | 1647 | 1820 |
| | 11,17 | - | 1036 | 1413 | 1507 | - | - | 1977 |
| 88,9 | 5,49 | 304 | 418 | 569 | 607 | 683 | 721 | 797 |
| | 6,45 | 357 | 491 | 669 | 714 | 804 | 849 | 937 |
| | 7,34 | 406 | 559 | 762 | 813 | 914 | 965 | 1067 |
| | 9,35 | - | 712 | 970 | 1036 | - | - | 1358 |
| | 9,52 | - | 727 | 988 | 1054 | 1186 | 1252 | 1384 |
| | 10,50 | - | 804 | 1097 | 1170 | 1316 | 1389 | 1536 |
| | 11,43 | - | 870 | 1186 | 1265 | 1423 | 1503 | 1660 |
| | 12,09 | - | 920 | 1255 | 1339 | - | - | 1757 |
| | 12,40 | - | 944 | 1287 | 1372 | 1544 | 1630 | 1801 |
| | 12,95 | - | 986 | 1345 | 1434 | - | - | 1882 |
| 13,46 | - | 1025 | 1398 | 1491 | - | - | 1957 | |
| 101,6 | 5,74 | 278 | 382 | 522 | 556 | 626 | 661 | 730 |
| | 6,65 | 322 | 443 | 605 | 645 | 725 | 766 | 846 |
| | 7,26 | - | 484 | 660 | 704 | - | - | 924 |
| | 8,38 | - | 558 | 761 | 812 | 914 | 965 | 1066 |
| | 9,65 | - | 643 | 877 | 935 | 1052 | 1111 | 1228 |
| | 10,92 | - | 728 | 992 | 1058 | 1190 | 1256 | 1389 |
| | 12,70 | - | 846 | 1154 | 1230 | - | - | 1615 |
| 15,49 | - | 1032 | 1408 | 1501 | - | - | 1970 | |
| 114,3 | 5,69 | - | 337 | 459 | 490 | 551 | 581 | - |
| | 6,88 | 297 | 408 | 555 | 593 | 667 | 704 | 778 |
| | 7,37 | - | 436 | 595 | 634 | - | - | 832 |
| | 8,56 | - | 507 | 691 | 737 | - | - | 967 |
| | 9,65 | - | - | 779 | 831 | - | 987 | 1091 |

Окончание приложения 9

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | Марка стали | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------|------|----------------|------|----------------|-------|
| | | Н-40 | Ж-55 (К-55) | С-75 | Н-80 (Л-80) | С-90 | С-95 (О-95) | Р-105 |
| 114,3 | 10,20 | 439 | 604 | 823 | 878 | 989 | 1043 | 1153 |
| | 10,92 | - | 647 | 882 | 941 | - | - | 1235 |
| | 12,70 | - | 752 | 1025 | 1094 | - | - | 1436 |
| | 14,22 | - | 842 | 1148 | 1225 | - | - | 1608 |
| | 16,00 | - | 948 | 1292 | 1378 | - | - | 1809 |

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

1. ТУ 14-3-516-76. Трубы насосно-компрессорные с уплотнением резьбовых соединений лентой ФУМ. - Взамен ТУ 14-3-94-72: Утв. 01.12.76.

2. ТУ 64-2-67-76. Трубы насосно-компрессорные, эмалированные силикатными эмалями. - Взамен ТУ 64-2-67-71. - Введ. 25.06.76; Срок действия до 25.06.81. - 12 с. УДК 669.14-462. 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. 05.11.69/ Минчермет. - Днепропетровск: Б.и., 1969. - 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. 27.01.70/ Миннефтедобыча. - М.: Б.и., 1970. - 19 с.

5. Рекомендации по применению уплотнительных смазок для резьбовых соединений труб нефтяного сортамента. - М.: Б.и., 1969. - 10 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. 17.03.72/ Мингазпром, 23.03.72/ Миннефтепром, 21.03.72/ Мингеологии, 29.03.72/ Минчермет. - М.: Б.и., 1972. - 20 с. - В надзаг.: ВНИИ природных газов.

7. СССР. Министерство газовой промышленности. Инструкция по применению состава УС-1 (полимеризующегося) в качестве уплотнительной смазки резьб обсадных труб в газовых скважинах: Утв. 24.03.66/ Мингазпром, 23.04.66/ Миннефтедобыча, 12.04.66/ Минчермет, 25.06.66, Мингеологии. - М.: Б.и., 1966. - 20 с. - В надзаг.: ВНИИ природных газов.

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

12.75/ Татнефть, ТатНИПИнефть. - Альметьевск - Бутульма: Б.и., 1975. - 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. 1975/ Минчермет, Мингеологии, Миннефтепром, Мингазпром. - Куйбышев: Б.и., 1976. - 8 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, Всесоюз. науч.-исслед. и конструктор.-технологич. ин-т трубной пром-сти.

10. 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. 1975/ Минчермет, Миннефтепром, Мингеологии, Мингазпром. - Куйбышев: Б.и., 1976. - 64 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, Всесоюз. науч.-исслед. и конструктор.-технологич. ин-т трубной пром-сти.

11. Министерство нефтяной промышленности. Способ предотвращения отложений гипса в нефтепромысловом оборудовании. Инструкция по применению триполифосфата натрия: Утв. 10.11.76/ Миннефтепром. - Куйбышев: Б.и., 1978. - 13 с. - В надзаг.: ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

12. РД 39-2-197-79. Типовые технологические процессы подготовки к эксплуатации и ремонта насосно-компрессорных труб. - Введ. 01.11.79. - Куйбышев: Б.и., 1980. - 40 с.

13. РД 39-3-221-79. Инструкция по защите от коррозии нефтепромыслового оборудования при помощи ингибиторов И-А, И-Д: Введ. 01.12.79. - Куйбышев: Б.и., 1982. - 45 с.

14. РД 39-I-456-80. Инструкция по учету работы и списанию буровых, обсадных и насосно-компрессорных труб: Введ. 25.12.80. - Куйбышев: Б.и., 1981. - 51 с.

15. РД 39-I-592-81. Типовая технологическая инструкция по подготовке к эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб в цехах центральных трубных баз производственных объединений Миннефтепрома: Введ. 01.10.81. - Куйбышев: Б.и., 1981. - 80 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Основные технические данные | 3 |
| Отечественные трубы | 3 |
| Зарубежные трубы | 10 |
| 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 |
| 10. Причины аварий | 50 |
| 11. Перевозка | 51 |
| Перевозка автомобилями и тракторами | 51 |
| Перевозка вертолетами | 52 |
| Перевозка речным транспортом | 52 |
| 12. Хранение | 52 |
| 13. Ремонт | 54 |
| 14. Правила безопасности при эксплуатации | 55 |
| 15. Учет | 56 |
| Приложения: | |
| 1. 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 | 71 |
| 8. Растягивающие нагрузки, при которых напряжения в теле трубы достигают предела текучести, для труб фирм "Валлурек" (VAM), "Хай드릴" (PH-6, CS), "Маннесман" (TDS), "Атлас Бредфорд" (DSS-NT, 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 |
| 10. Нормативно-технические документы по эксплуатации и ремонту насосно-компрессорных труб | 80 |

ВНИИТнефть
ИНСТРУКЦИЯ
по эксплуатации насосно-компрессорных труб
РД 39-1-108-78

Редактор С.Ф.Пахомова

Подп. в печ. 13.06.1982 г. Формат 60x84 1/16. Бумага тип. №1.

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, 110.

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