

**СТАНДАРТ ОТРАСЛИ**

**ОПОРЫ НЕПОДВИЖНЫЕ  
ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС**

**Конструкция и размеры**

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН открытым акционерным обществом «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И.Ползунова» (ОАО «НПО ЦКТИ») и открытым акционерным обществом «Белгородский завод энергетического машиностроения» (ОАО «Белэнергомаш»)

ИСПОЛНИТЕЛИ: от ОАО «Белэнергомаш» ЗАВГОРОДНИЙ Ю. В., СЕРГЕЕВ О. А., РОГОВ В. А.; от ОАО «НПО ЦКТИ» ПЕТРЕНЯ Ю.К., д-р физ.-мат. наук; СУДАКОВ А. В., д-р техн. наук; ДАНЮШЕВСКИЙ И. А., канд. техн. наук; ИВАНОВ Б. Н., канд. техн. наук; ТАБАКМАН М. Л.; ГЕОРГИЕВСКИЙ Н.В.

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Департаментом промышленной и инновационной политики в машиностроении Министерства промышленности, науки и технологий Российской Федерации письмом № 10-1984 от 31.10.2001 г.

3 ВЗАМЕН ОСТ 108.275.25–80, ОСТ 108.275.26–80, ОСТ 108.275.27–80, ОСТ 108.275.28–80, ОСТ 108.275.37–80, ОСТ 108.275.38–80

## ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕЧАТОК

| Номер страницы, таблицы            | Напечатано | Следует читать |
|------------------------------------|------------|----------------|
| 23, табл. 2, исп. 31, 32 размер l* | 150        | 160            |

© Открытое акционерное общество «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова» (ОАО «НПО ЦКТИ»), 2002 г.

## СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**ОПОРЫ НЕПОДВИЖНЫЕ  
ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС****Конструкция и размеры**

Дата введения 2002-01-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на опоры неподвижные трубопроводов ТЭС и АЭС:

- из хромомолибденованадиевых сталей наружным диаметром от 57 до 920 мм с температурой среды  $t \leq 560$  °С;
- из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей наружным диаметром от 57 до 820 мм с температурой среды  $t \leq 440$  °С;
- из сталей аустенитного класса наружным диаметром от 57 до 325 мм с температурой среды  $t \leq 440$  °С.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и правила:

ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5520–79 Сталь листовая углеродистая низколегированная и легированная для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5915–70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 5916–70 Гайки шестигранные низкие класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 9066–75 Шпильки для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650 °С.

Типы и основные размеры

ГОСТ 11371–78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 16523–97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ОСТ 24.125.115–01 Подвески трубопроводов ТЭС и АЭС. Прокладки. Конструкция и размеры

ОСТ 24.125.120–01 Подвески трубопроводов ТЭС и АЭС. Полухомуты для хомутовых опор.

Конструкция и размеры

ОСТ 24.125.152–01 Корпуса неподвижных опор трубопроводов ТЭС и АЭС. Конструкция и размеры

ОСТ 24.125.170–01 Детали и сборочные единицы опор, подвесок, стяжек для линзовых компенсаторов и приводов дистанционного управления арматурой трубопроводов ТЭС и АЭС.

Общие технические условия

РД 153–34.1–003–01 Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования (РТМ-1с)

## ОСТ 24.125.151-01

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

### 3 Конструкция и размеры

3.1 Конструкция и основные размеры опор должны соответствовать указанным на рисунках 1–7 и в таблицах 1–6. Допускаемые усилия на опоры приведены в таблицах 7–9.

3.2 Расположение упоров на трубе дано на рисунке 8 и в таблице 10. Приварку упоров к трубе производить сплошным швом. Незаваренным остается торец, примыкающий к хомуту. Размеры швов даны на рисунке 1 и в таблицах 1–3. Вид сварки, сварочные материалы и методы контроля сварных швов по РД 153–34.1–003–01; для упоров, привариваемых к трубопроводам, на которые распространяются «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок», следует руководствоваться ПНАЭ Г-7-008, ПНАЭ Г-7-009, ПНАЭ Г-7-010.

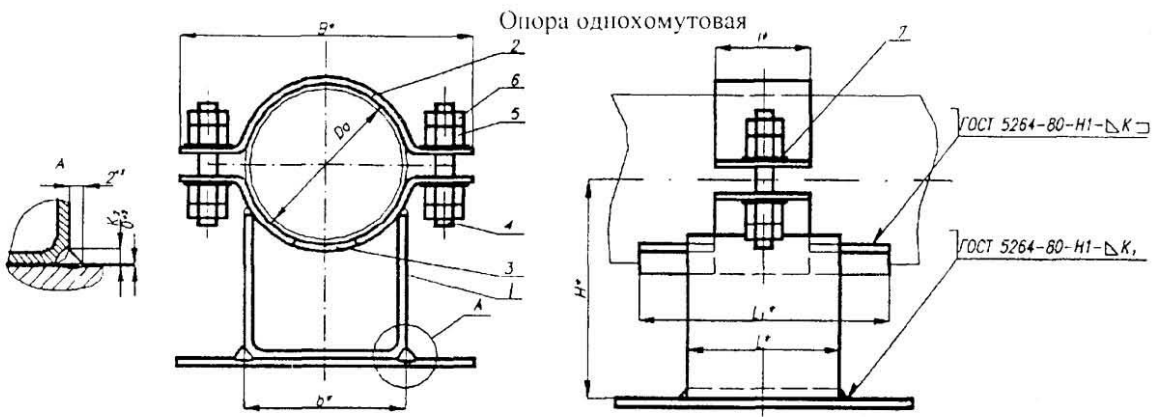
3.3 Приварку основания опоры к строительным конструкциям производить непрерывным швом согласно рисунку 1. Сварочные материалы по ОСТ 24.125.170.

3.4 Маркировка и остальные технические требования по ОСТ 24.125.170.

3.5 Пример условного обозначения неподвижной хомутовой опоры исполнения 05: ОПОРА 05 ОСТ 24.125.151

3.6 Пример маркировки: 05 ОСТ 24.125.151

Товарный  
знак



\* Размеры для справок.

1 – корпус; 2 – полухомут; 3 – упор; 4 – шпилька; 5 – гайка; 6 – гайка; 7 – шайба

Рисунок 1

Опора однохомутовая с ребром жесткости

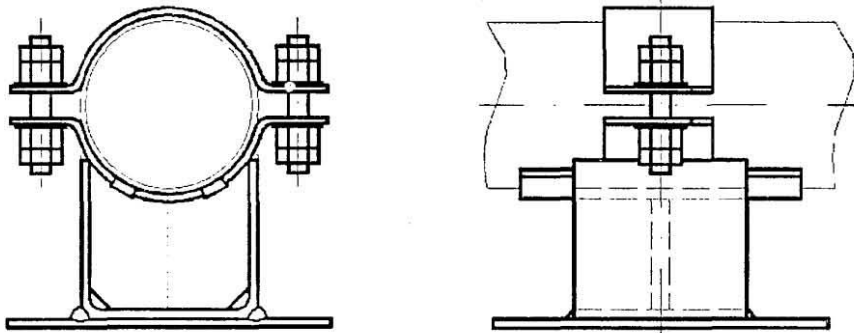


Рисунок 2

Опора двуххомутовая с ребром жесткости

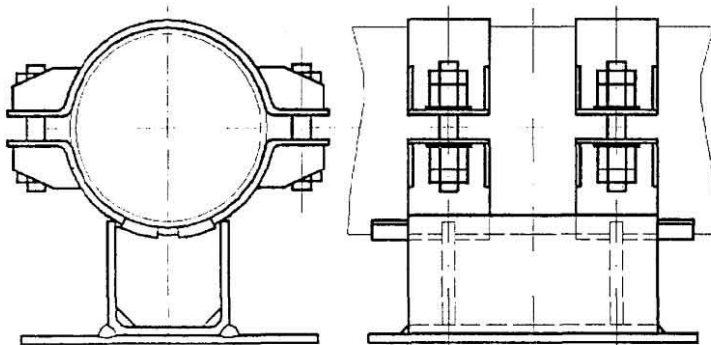


Рисунок 3

Опора двуххомотовая

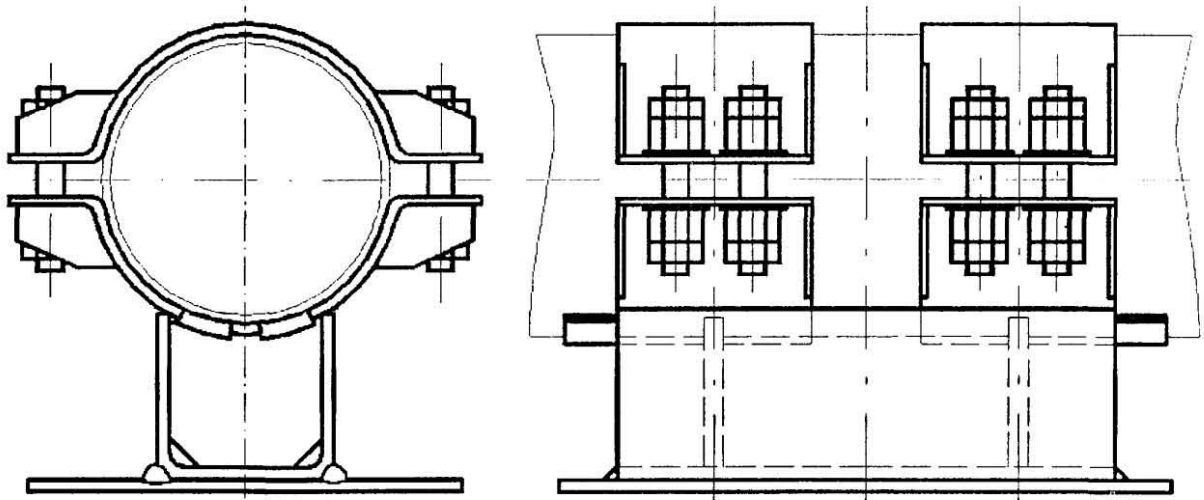
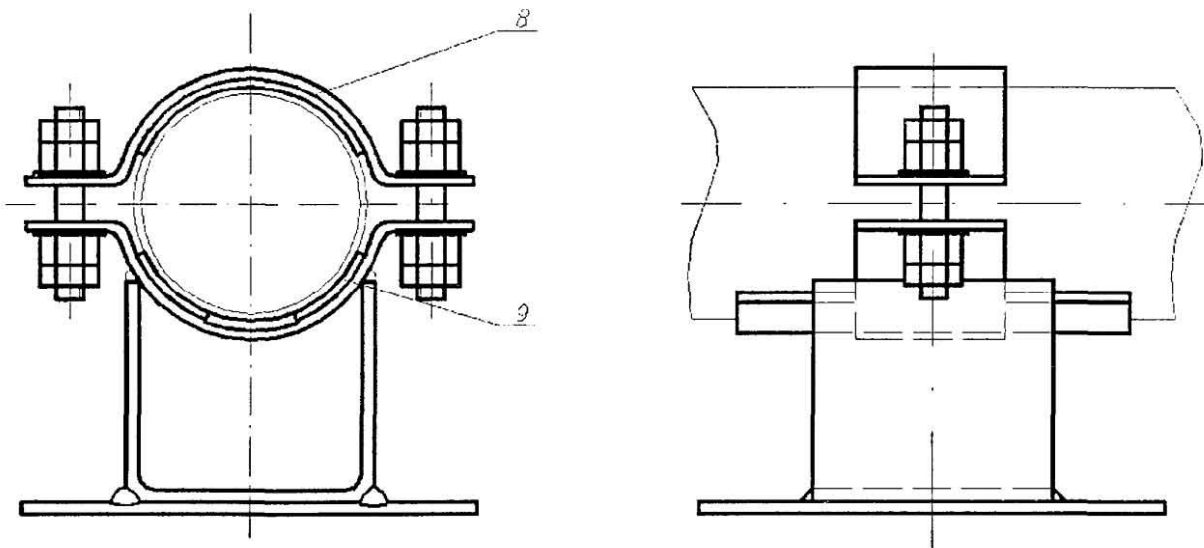


Рисунок 4

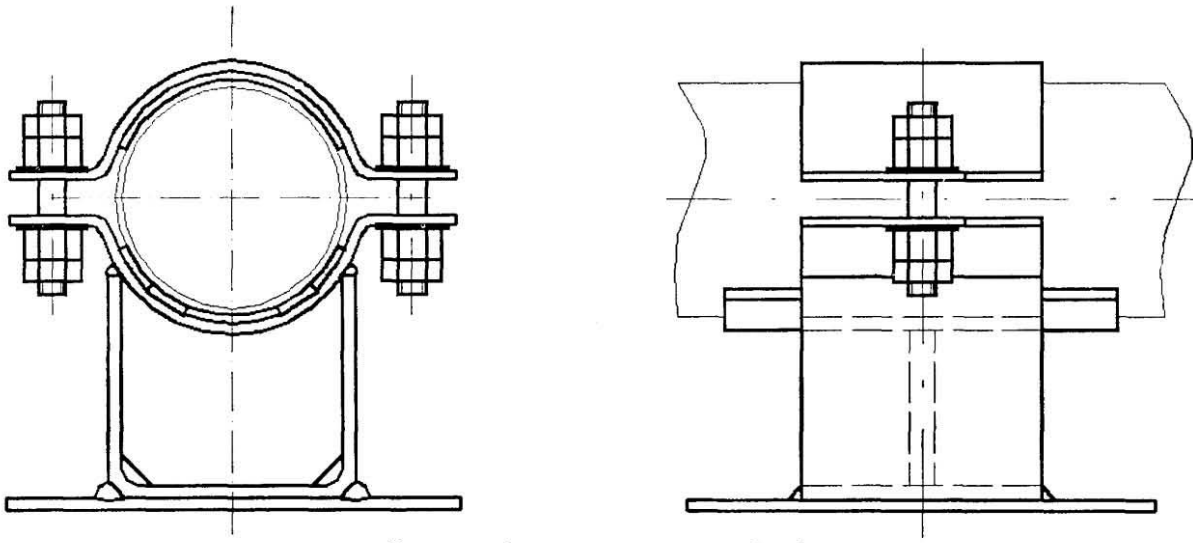
Опора однохомотовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

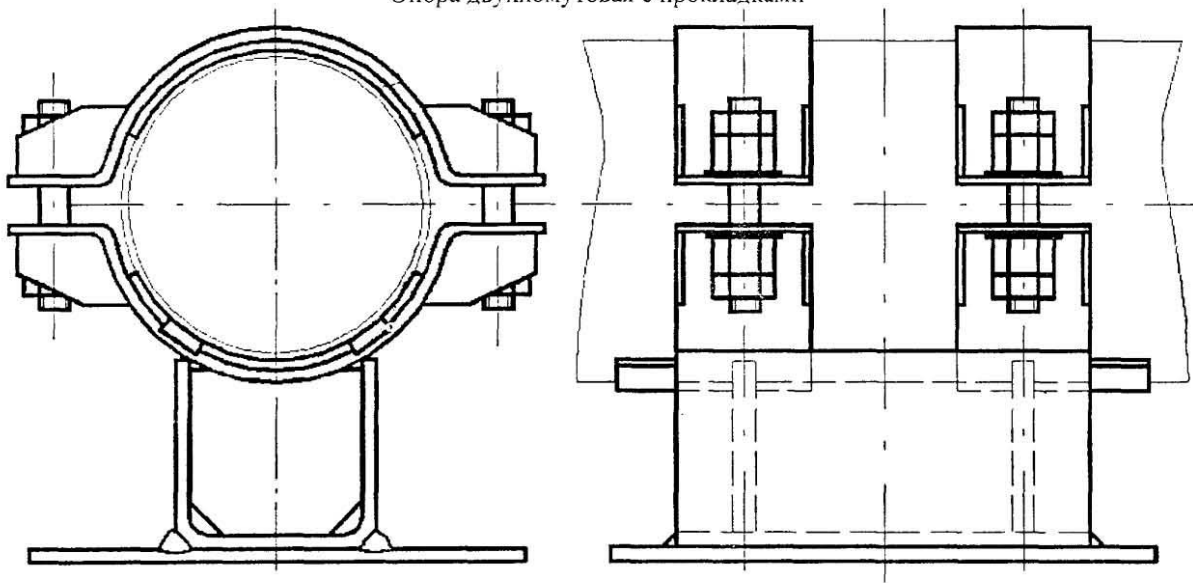
Опора однохомутовая с прокладками



Условные обозначения – см. рисунки 1 и 5

Рисунок 6

Опора двуххомутовая с прокладками



Условные обозначения – см. рисунки 1 и 5

Рисунок 7

6 Таблица 1 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей

Размеры в миллиметрах

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_a$ | Рисунок | $B^*$ | $b^*$ | $L^*$ | $L_1^*$ | $l^*$  | $H^*$  | К  | $K_1$ | $K_2$  | Масса, кг |          |    |       |
|------------|-------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|----|-------|--------|-----------|----------|----|-------|
|            |                                     |         |       |       |       |         |        |        |    |       |        |           | не менее |    |       |
| 01         | 57                                  | 1       | 140   | 60    | 80    | 120     | 60     | 135    | 3  | 5     | 7      | 2,04      |          |    |       |
| 02         | 76                                  |         | 160   |       |       |         |        | 146    |    |       |        | 2,22      |          |    |       |
| 03         | 108                                 | 2       | 200   | 100   | 90    | 210     | 90     | 180    | 4  | 6     | 8      | 4,56      |          |    |       |
| 04         | 133                                 |         | 240   |       |       |         |        | 198    |    |       |        | 6,12      |          |    |       |
| 05         | 159                                 |         | 270   |       |       |         |        | 213    |    |       |        | 6,52      |          |    |       |
| 06         | 194                                 | 3       | 330   | 150   | 300   | 500     | 60     | 261    | 8  | 6     | 8      | 22,60     |          |    |       |
| 07         | 219                                 |         | 355   |       |       |         |        | 277    |    |       |        | 24,30     |          |    |       |
| 08         | 245                                 |         | 200   | 390   | 290   | 33,70   |        |        |    |       |        |           |          |    |       |
| 09         | 273                                 |         |       | 430   | 310   | 33,00   |        |        |    |       |        |           |          |    |       |
| 10         | 325                                 |         | 490   | 280   | 500   | 700     | 100    | 346    |    |       |        | 10        | 8        | 10 | 51,10 |
| 11         | 377                                 |         | 560   | 550   | 750   | 360     |        | 75,54  |    |       |        |           |          |    |       |
| 12         | 426                                 |         | 360   | 610   | 600   | 800     | 120    | 404    |    |       |        |           |          |    | 88,90 |
| 13         | 465                                 | 660     |       | 800   | 160   | 433     | 101,10 |        |    |       |        |           |          |    |       |
| 14         | 530                                 | 740     | 480   | 500   | 960   | 180     | 430    | 126,30 |    |       |        |           |          |    |       |
| 15         | 630                                 | 4       | 850   | 540   | 600   | 960     | 500    | 12     | 10 | 12    | 193,50 |           |          |    |       |
| 16         | 720                                 |         | 950   | 620   | 700   | 1060    | 542    |        |    |       | 225,20 |           |          |    |       |
| 17         | 920                                 |         | 1150  | 800   | 1240  | 686     | 270,30 |        |    |       |        |           |          |    |       |

\* Размеры для справок



Таблица 2 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из углеродистой и кремнемарганцовистых сталей

Размеры в миллиметрах

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_n$ | Рисунок | $B^*$ | $b^*$ | $L^*$ | $L_1^*$ | $I^*$ | $II^*$ | К  | $K_1$ | $K_2$ | Масса, кг |          |
|------------|-------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|--------|----|-------|-------|-----------|----------|
|            |                                     |         |       |       |       |         |       |        |    |       |       |           | не менее |
| 18         | 57                                  | 1       | 140   | 60    | 80    | 110     | 50    | 112    | 3  | 4     | 6     | 1,45      |          |
| 19         | 76                                  |         | 160   |       |       |         |       | 124    |    |       |       | 1,63      |          |
| 20         | 89                                  |         | 185   |       |       |         |       | 137    |    |       |       | 2,88      |          |
| 21         | 108                                 | 2       | 200   | 100   | 90    | 210     | 90    | 157    | 6  | 6     | 8     | 5,18      |          |
| 22         | 133                                 |         | 240   |       |       |         |       | 175    |    |       |       | 6,92      |          |
| 23         | 159                                 |         | 270   |       |       |         |       | 192    |    |       |       | 6,70      |          |
| 24         | 194                                 | 3       | 330   | 150   | 300   | 500     | 50    | 241    | 8  | 6     | 8     | 19,48     |          |
| 25         | 219                                 |         | 355   |       |       |         |       | 257    |    |       |       | 18,88     |          |
| 26         | 245                                 |         | 390   |       |       |         |       | 270    |    |       |       | 29,70     |          |
| 27         | 273                                 |         | 430   | 290   | 31,98 |         |       |        |    |       |       |           |          |
| 28         | 325                                 |         | 490   | 326   | 43,48 |         |       |        |    |       |       |           |          |
| 29         | 377                                 |         | 560   | 340   | 69,57 |         |       |        |    |       |       |           |          |
| 30         | 426                                 | 360     | 600   | 750   | 800   | 110     | 150   | 384    | 10 | 8     | 10    | 80,47     |          |
| 31         | 465                                 |         |       |       |       |         |       | 660    |    |       |       | 413       | 94,38    |
| 32         | 530                                 |         |       |       |       |         |       | 740    |    |       |       | 480       | 124,84   |
| 33         | 630                                 | 4       | 850   | 540   | 600   | 960     | 170   | 480    | 12 | 10    | 12    | 171,60    |          |
| 34         | 720                                 |         | 950   | 700   | 1060  | 522     |       | 206,60 |    |       |       |           |          |
| 35         | 820                                 |         | 1110  | 800   | 1240  | 598     |       | 239,10 |    |       |       |           |          |

\* Размеры для справок.

Таблица 3 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_e$ | Рисунок | $B^*$ | $b^*$ | $L^*$ | $L_1^*$ | $I^*$ | $H^*$ | Размеры в миллиметрах |       |       | Масса, кг |
|------------|-------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------|
|            |                                     |         |       |       |       |         |       |       | K                     | $K_1$ | $K_2$ |           |
| 36         | 57                                  | 5       | 140   | 60    | 80    | 110     | 50    | 113   | 3                     | 4     | 6     | 1,45      |
| 37         | 76                                  |         | 160   |       |       |         |       | 125   |                       |       |       | 1,57      |
| 38         | 89                                  |         | 185   | 138   | 2,92  |         |       |       |                       |       |       |           |
| 39         | 108                                 | 6       | 200   | 100   | 90    | 210     | 90    | 158   | 6                     | 6     | 8     | 5,22      |
| 40         | 133                                 |         | 240   |       |       | 176     |       | 6,16  |                       |       |       |           |
| 41         | 159                                 |         | 270   |       |       | 193     |       | 6,94  |                       |       |       |           |
| 42         | 219                                 | 7       | 355   | 150   | 300   | 500     | 50    | 258   | 8                     | 6     | 8     | 19,56     |
| 43         | 245                                 |         | 390   | 200   | 350   | 550     | 70    | 271   |                       |       |       | 29,68     |
| 44         | 273                                 |         | 430   |       | 400   | 600     |       | 291   |                       |       |       | 29,98     |
| 45         | 325                                 |         | 490   | 280   | 500   | 700     | 90    | 327   |                       |       |       | 10        |

\* Размеры для справок.

Таблица 4 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей

Размеры в миллиметрах

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_n$ | Корпус, поз. 1, 1 шт.        |                              | Полухомут, поз. 2 |                              | Упор, поз. 3 |                | Шпилька по ГОСТ 9066, поз. 4 |            | Гайка по ГОСТ 5915, поз. 5 |       | Гайка по ГОСТ 5916, поз. 6 |            | Шайба по ГОСТ 11371, поз. 7 |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|----------------|------------------------------|------------|----------------------------|-------|----------------------------|------------|-----------------------------|-------|---------|------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |                                     | Материал                     |                              |                   |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|            |                                     | Сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072  |                              |                   |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|            |                                     | Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520       |                              |                   |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|            |                                     | Исполнение по ОСТ 24.125.152 | Исполнение по ОСТ 24.125.120 | Количество        | Исполнение по ОСТ 24.125.130 | Количество   | Диаметр резьбы | Длина                        | Количество | Масса, кг                  |       | Диаметр резьбы             | Количество | Масса, кг                   |       | Диаметр | Количество | Масса, кг |       |       |       |       |       |       |       |       |
|            |                                     |                              |                              |                   |                              |              |                |                              | 1 шт.      | Общая                      |       |                            |            | 1 шт.                       | Общая |         |            | 1 шт.     | Общая |       |       |       |       |       |       |       |
| 01         | 57                                  | 01                           | 01                           | 1                 | 01                           | 2            | M12            | 80                           | 2          | 0,059                      | 0,118 | M12                        | 4          | 0,015                       | 0,060 | M12     | 4          | 0,011     | 0,044 | 12    | 4     | 0,006 | 0,024 |       |       |       |
| 02         | 76                                  | 02                           | 02                           |                   | 03                           |              | M16            | 90                           |            | 0,125                      | 0,25  | M16                        |            | 0,033                       | 0,132 | M16     |            | 0,020     | 0,080 | M16   |       | 0,009 | 0,036 |       |       |       |
| 04         | 133                                 | 04                           | 06                           |                   | 04                           | M20          | 110            | 0,22                         | 0,88       | M20                        | 0,063 | 0,504                      | M20        | 0,035                       | 0,280 | M20     | 0,035      | 0,280     | 20    | 8     | 0,017 | 0,136 |       |       |       |       |
| 05         | 159                                 | 05                           | 08                           |                   | 05                           | M24          | 120            | 0,358                        | 1,432      | M24                        | 0,107 | 0,856                      | M24        | 0,055                       | 0,440 | M24     | 0,055      | 0,440     | 24    |       | 0,032 | 0,256 |       |       |       |       |
| 06         | 194                                 | 06                           | 09                           |                   | 2                            | 06           | 4              | M30                          | 150        | 4                          | 0,725 | 2,9                        | M30        | 8                           | 0,225 | 1,800   | M30        | 8         | 0,110 | 0,880 | 30    | 16    | 0,05  | 0,400 |       |       |
| 07         | 219                                 | 07                           | 10                           | 07                |                              | M24          |                | 130                          | 0,388      |                            | 3,104 | M24                        | 0,107      |                             | 1,712 | M24     | 0,055      |           | 0,880 | M24   | 0,055 |       | 0,880 | 24    | 0,032 | 0,512 |
| 08         | 245                                 | 08                           | 22                           | 08                |                              | M30          |                | 160                          | 0,773      |                            | 6,184 | M30                        | 0,224      |                             | 3,584 | M30     | 0,110      |           | 1,760 | M30   | 0,110 |       | 1,760 | 30    | 0,050 | 0,400 |
| 09         | 273                                 | 09                           | 23                           | 09                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 10         | 325                                 | 10                           | 24                           | 10                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 11         | 377                                 | 11                           | 25                           | 11                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 12         | 426                                 | 12                           | 26                           | 12                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 13         | 465                                 | 13                           | 27                           | 13                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 14         | 530                                 | 14                           | 28                           | 14                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 15         | 630                                 | 15                           | 29                           | 15                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 16         | 720                                 | 16                           | 30                           | 16                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 17         | 920                                 | 17                           | 31                           | 17                |                              |              |                |                              |            |                            |       |                            |            |                             |       |         |            |           |       |       |       |       |       |       |       |       |

Таблица 5 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из углеродистой и кремнемарганцовистых сталей

Размеры в миллиметрах

| Исполнение     | Наружный диаметр трубопровода $D_0$ | Корпус поз. 1, шт            |                              | Полухомут, поз. 2 |                              | Упор, поз. 3 | Шпилька по ГОСТ 9066, поз. 4 |                    |                | Гайка по ГОСТ 5915, поз. 5 |       | Гайка по ГОСТ 5916, поз. 6 |         | Шайба по ГОСТ 11371, поз. 7 |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
|----------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------|----------------|----------------------------|-------|----------------------------|---------|-----------------------------|----------|-----------|-------|-----------|----|----|-----------------------|-------|-------|----|
|                |                                     | Исполнение по ОСТ 24.125.152 | Исполнение по ОСТ 24.125.120 | Количество        | Исполнение по ОСТ 24.125.130 |              | Количество                   | Материал           |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
|                |                                     |                              |                              |                   |                              |              |                              | Сталь 35 ГОСТ 1050 |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
|                |                                     |                              |                              |                   |                              |              |                              | Масса, кг          |                | Масса, кг                  |       | Масса, кг                  |         | Масса, кг                   |          | Масса, кг |       | Масса, кг |    |    |                       |       |       |    |
| Диаметр резьбы | Длина                               | Количество                   | 1 шт.                        | Общая             | Диаметр резьбы               | Количество   | 1 шт.                        | Общая              | Диаметр резьбы | Количество                 | 1 шт. | Общая                      | Диаметр | Количество                  | Материал | 1 шт.     | Общая |           |    |    |                       |       |       |    |
| 18             | 57                                  | 18                           | 11                           | 1                 | 18                           | 2            | M12                          | 80                 | 2              | 4                          | M12   | 4                          | 0,015   | 0,060                       | M12      | 4         | 0,011 | 0,044     | 12 | 4  | 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523 | 0,006 | 0,024 |    |
| 19             | 76                                  | 19                           | 12                           |                   | 19                           |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
| 20             | 89                                  | 20                           | 13                           |                   | 20                           |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
| 21             | 108                                 | 21                           | 15                           |                   | 21                           |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |
| 22             | 133                                 | 22                           | 17                           | 2                 | 22                           | M16          | 90                           | 4                  | 8              | 16                         | M16   | 8                          | 0,033   | 0,132                       | M16      | 8         | 0,020 | 0,080     | 16 | 8  | 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523 | 0,011 | 0,044 |    |
| 23             | 159                                 | 23                           | 19                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 23 |
| 24             | 194                                 | 24                           | 20                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 24 |
| 25             | 219                                 | 25                           | 21                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 25 |
| 26             | 245                                 | 26                           | 32                           | 4                 | 26                           | M20          | 110                          | 8                  | 16             | 32                         | M20   | 16                         | 0,063   | 0,504                       | M20      | 16        | 0,035 | 0,280     | 20 | 8  | Сталь 20 ГОСТ 1050    | 0,017 | 0,136 |    |
| 27             | 273                                 | 27                           | 33                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 27 |
| 28             | 325                                 | 28                           | 34                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 28 |
| 29             | 377                                 | 29                           | 35                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 29 |
| 30             | 426                                 | 30                           | 36                           | 8                 | 30                           | M30          | 150                          | 16                 | 32             | 48                         | M30   | 16                         | 0,225   | 1,800                       | M30      | 16        | 0,110 | 0,880     | 30 | 16 | Сталь 20 ГОСТ 1050    | 0,054 | 0,432 |    |
| 31             | 465                                 | 31                           | 37                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 31 |
| 32             | 530                                 | 32                           | 38                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 32 |
| 33             | 630                                 | 33                           | 39                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 33 |
| 34             | 720                                 | 34                           | 40                           | 8                 | 34                           | M24          | 130                          | 16                 | 48             | 64                         | M24   | 16                         | 0,107   | 1,712                       | M24      | 16        | 0,055 | 0,880     | 24 | 16 | Сталь 20 ГОСТ 1050    | 0,032 | 0,512 |    |
| 35             | 820                                 | 35                           | 41                           |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       | 35 |
|                |                                     |                              |                              |                   |                              |              |                              |                    |                |                            |       |                            |         |                             |          |           |       |           |    |    |                       |       |       |    |

Таблица 6 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

Размеры в миллиметрах

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_n$ | Корпус, поз. 1, 1 шт.        | Полухомут, поз. 2            | Упор, поз. 3                 | Прокладка, поз. 8            | Прокладка, поз. 9, 1 шт.     | Шпилька по ГОСТ 9066, поз. 4 |       |            | Гайка по ГОСТ 5915, поз. 5 |     | Гайка по ГОСТ 5916, поз. 6 |            | Шайба по ГОСТ 11371, поз. 7 |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
|------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|------------|----------------------------|-----|----------------------------|------------|-----------------------------|-------|----------------|------------|-----------|-----|---------|------------|-----------|-------|------|-------|------|---|-------|-------|----|---|-------|------|
|            |                                     | Исполнение по ОСТ 24.125.152 | Исполнение по ОСТ 24.125.120 | Исполнение по ОСТ 24.125.130 | Исполнение по ОСТ 24.125.115 | Исполнение по ОСТ 24.125.115 | Материал                     |       |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
|            |                                     |                              |                              |                              |                              |                              | Сталь 35 ГОСТ 1050           |       |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
|            |                                     |                              |                              |                              |                              |                              | Диаметр резьбы               | Длина | Количество | Масса, кг                  |     | Диаметр резьбы             | Количество | Масса, кг                   |       | Диаметр резьбы | Количество | Масса, кг |     | Диаметр | Количество | Масса, кг |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 1 шт.      | Общая                               | 1 шт.                        | Общая                        | 1 шт.                        | Общая                        | 1 шт.                        |                              |       |            | Общая                      |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 36         | 57                                  | 18                           | 11                           | 1                            | 36                           | 01                           | 1                            | 23    | M12        | 80                         | 2   | 0,063                      | 0,126      | M12                         | 4     | 0,015          | 0,060      | M12       | 4   | 0,011   | 0,044      | 12        | 0,006 | 0,02 |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 37         | 76                                  | 19                           | 12                           |                              | 37                           | 02                           |                              | 24    |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 38         | 89                                  | 20                           | 13                           |                              | 38                           | 03                           |                              | 25    |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 39         | 108                                 | 21                           | 15                           |                              | 39                           | 07                           |                              | 26    | M16        | 90                         |     | 0,126                      | 0,252      | M16                         |       | 0,033          | 0,132      | M16       |     | 0,020   | 0,080      |           | M16   | 16   | 0,011 | 0,04 |   |       |       |    |   |       |      |
| 40         | 133                                 | 22                           | 17                           |                              | 40                           | 09                           |                              | 27    |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 41         | 159                                 | 23                           | 19                           |                              | 41                           | 11                           |                              | 28    |            |                            |     |                            |            |                             |       |                |            |           |     |         |            |           |       |      |       |      |   |       |       |    |   |       |      |
| 42         | 219                                 | 25                           | 21                           | 2                            | 42                           | 4                            | 12                           | 4     | ---        | M20                        | 110 |                            |            | 4                           | 0,241 |                |            | 0,964     | M20 |         |            | 8         | 0,063 |      | 0,504 | M20  | 8 | 0,035 | 0,280 | 20 | 8 | 0,017 | 0,13 |
| 43         | 245                                 | 26                           | 32                           | 2                            | 43                           | 4                            | 16                           | 4     | ---        | M24                        | 120 |                            |            | 4                           | 0,371 |                |            | 1,484     | M24 |         |            | 8         | 0,107 |      | 0,856 | M24  | 8 | 0,055 | 0,440 | 24 | 8 | 0,032 | 0,25 |
| 44         | 273                                 | 27                           | 33                           | 2                            | 44                           | 4                            | 19                           | 4     | ---        | M24                        | 120 |                            |            | 4                           | 0,371 |                |            | 1,484     | M24 |         |            | 8         | 0,107 |      | 0,856 | M24  | 8 | 0,055 | 0,440 | 24 | 8 | 0,032 | 0,25 |
| 45         | 325                                 | 28                           | 34                           | 2                            | 45                           | 4                            | 21                           | 4     | ---        | M24                        | 120 | 4                          | 0,371      | 1,484                       | M24   | 8              | 0,107      | 0,856     | M24 | 8       | 0,055      | 0,440     | 24    | 8    | 0,032 | 0,25 |   |       |       |    |   |       |      |

Таблица 7 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_n$ , мм | Максимальное осевое усилие при боковом усилии, равном 0, кН |      |     | Максимальное боковое усилие при осевом усилии, равном 0, кН |      |      | Максимальное составляющее усилие при действии по двум осям, кН |      |      | Максимальное вертикальное отрывающее усилие, кН |      |      |  |
|------------|--|---|------|-----|---|------|------|--|------|------|---|------|------|--|
|            |  | Температура среды, °С                                       |      |     |   |      |      |  |      |      |   |      |      |  |
|            |  | 20  | 545  | 560 | 20  | 545  | 560  | 20   | 545  | 560  | 20  | 545  | 560  |  |
| 01         | 57                                       | 17,7  | 6,9  | 5,9 | 17,7  |      |      | 11,8   | 6,9  | 5,9  | 59,8  | 15,7 | 12,7 |  |
| 02         | 76                                       | 16,7  | 10,8 | 8,8 | 16,7  |      |      |  | 10,8 | 8,8  |   |      |      |  |
| 03         | 108                                      | 30,4  |      |     | 30,4  |      |      | 21,6   |      |      | 89,2  | 24,5 | 19,6 |  |
| 04         | 133                                      | 27,7  |      |     | 27,5  |      |      | 19,6   |      |      |   |      |      |  |
| 05         | 159                                      | 25,5  |      |     | 25,5  |      |      | 17,7   |      |      |   |      |      |  |
| 06         | 194                                      | 89,2  |      |     | 89,2  | 86,3 | 68,6 | 62,8   |      |      | 196   | 52,0 | 41,2 |  |
| 07         | 219                                      | 84,3  |      |     | 84,3  |      |      | 59,8   |      |      |   |      |      |  |
| 08         | 245                                      | 127   |      | 118 | 127   | 86,3 |      | 90,2   | 86,3 | 68,6 |   |      |      |  |
| 09         | 273                                      |   |      |     |   |      |      |  |      |      |   |      |      |  |
| 10         | 325                                      | 216   | 186  | 157 | 216   | 108  | 86,3 | 147  | 108  | 86,3 | 245   | 65,7 | 52,0 |  |
| 11         | 377                                      | 412   | 206  | 177 | 412   | 132  | 108  | 284  | 137  | 108  | 324   | 83,4 | 65,7 |  |
| 12         | 426                                      | 392   | 216  |     | 392   | 167  | 137  | 275  | 167  | 137  | 431   | 98,2 | 83,4 |  |
| 13         | 465                                      | 363   | 226  | 186 | 363   | 226  | 186  | 255  | 226  | 186  | 520   | 137  | 108  |  |
| 14         | 530                                      | 500   | 392  | 343 | 500   |      |      | 353  |      |      |   |      |      |  |
| 15         | 630                                      | 706   | 441  | 373 | 706   | 324  | 255  | 500  | 326  | 255  | 735   | 196  | 157  |  |
| 16         | 720                                      | 863   | 451  | 392 | 863   |      |      | 608  |      |      |   |      |      |  |
| 17         | 920                                      | 735   | 510  | 441 | 735   |      |      | 520  |      |      |   |      |      |  |

Таблица 8 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из углеродистой и кремнемарганцовистых сталей

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_в$ , мм | Максимальное осевое усилие при боковом усилии, равном 0, кН |      |      |      | Максимальное боковое усилие при осевом усилии, равном 0, кН |     |     |      | Максимальное составляющее усилие при действии по двум осям, кН |      |      |      | Максимальное вертикальное отрывающее усилие, кН |      |      |      |
|------------|--|---|------|------|------|---|-----|-----|------|--|------|------|------|---|------|------|------|
|            |  | Температура среды, °С                                       |      |      |      |   |     |     |      |  |      |      |      |   |      |      |      |
|            |  | 20  | 200  | 340  | 440  | 20  | 200 | 340 | 440  | 20   | 200  | 340  | 440  | 20  | 200  | 340  | 440  |
| 18         | 57                                       | 15,7  | 14,7 | 11,8 | 6,9  | 16,7  |     |     |      | 11,8   |      |      | 6,9  | 41,2  | 39,2 | 31,4 | 15,7 |
| 19         | 76                                       | 15,7  |      |      | 11,8 | 15,7  |     |     |      | 10,8   |      |      |      |   |      |      |      |
| 20         | 89                                       | 23,5  | 22,6 | 17,7 | 10,8 | 31,4  |     |     |      | 21,6   | 17,7 | 10,8 | 62,8 | 58,8  | 47,1 | 23,5 |      |
| 21         | 108                                      | 41,2  |      |      | 35,3 | 41,2  |     |     |      | 28,4   |      |      | 108  | 98,1  | 85,3 | 43,1 |      |
| 22         | 133                                      | 37,3  |      |      | 37,3 |   |     |     | 26,4 |  |      |      |      |   |      |      |      |
| 23         | 159                                      | 34,3  |      |      | 34,3 |   |     |     | 24,5 |  |      |      |      |   |      |      |      |
| 24         | 194                                      | 96,1  |      |      | 96,1 |   |     |     | 68,6 |  |      | 167  | 157  | 127   | 63,7 |      |      |
| 25         | 219                                      | 90,2  |      |      | 90,2 |   |     |     | 63,7 |  |      |      |      |   |      |      |      |
| 26         | 245                                      | 137   |      |      | 127  | 137   |     | 108 | 97,1 |  |      | 177  | 167  | 127   | 67,7 |      |      |
| 27         | 273                                      |   |      |      | 137  |   |     |     |      |  |      |      |      |   |      |      |      |
| 28         | 325                                      | 226   |      |      | 190  | 226   |     | 137 | 157  |  | 137  | 226  | 216  | 167   | 86,3 |      |      |
| 29         | 377                                      | 431   | 412  | 324  |      | 441   | 373 |     | 186  | 304  |      | 186  | 294  | 284   | 226  | 108  |      |
| 30         | 426                                      | 412   |      | 333  | 206  | 412   |     | 226 | 284  |  | 206  | 363  | 343  | 275   | 137  |      |      |
| 31         | 465                                      | 382   |      | 343  |      | 382   |     |     | 314  | 265  |      |      |      |   |      | 314  |      |
| 32         | 530                                      | 520   |      |      | 392  | 520   |     | 314 |      | 363  |      | 314  | 500  | 471   | 373  |      | 186  |
| 33         | 630                                      | 735   |      | 727  | 402  | 735   |     |     | 441  | 520  |      |      |      |   |      | 402  |      |
| 34         | 720                                      | 902   |      | 745  | 412  | 902   | 873 | 441 |      | 637  |      | 412  | 706  | 667   | 539  |      | 275  |
| 35         | 820                                      | 843   |      |      | 471  | 843   |     |     | 441  | 588  |      |      |      |   |      | 441  |      |

29

13

Таблица 9 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из аустенитных сталей

| Исполнение | Наружный диаметр трубопровода $D_{\text{в}}$ , мм | Максимальное осевое усилие при боковом усилии, равном 0, кН |      |      | Максимальное боковое усилие при осевом усилии, равном 0, кН |     |     | Максимальное составляющее усилие при действии по двум осям, кН |     |     | Максимальное вертикальное отрывающее усилие, кН |      |      |
|------------|---|---|------|------|---|-----|-----|--|-----|-----|---|------|------|
|            |   | Температура среды, °С                                       |      |      |   |     |     |  |     |     | 20  | 200  | 360  |
|            |   | 20  | 200  | 360  | 20  | 200 | 360 | 20   | 200 | 360 |   |      |      |
| 36         | 57  | 15,7  | 13,7 | 12,7 | 16,7  |     |     | 11,8   |     |     | 41,2  | 39,2 | 29,4 |
| 37         | 76  | 15,7  |      |      | 15,7  |     |     | 10,8   |     |     |   |      |      |
| 38         | 89  | 31,4  | 29,4 | 27,5 | 31,4  |     |     | 21,6   |     |     | 62,8  | 58,8 | 45,1 |
| 39         | 108   | 41,2  |      |      | 41,2  |     |     | 28,4   |     |     |   |      |      |
| 40         | 133   | 37,3  |      |      | 37,3  |     |     | 26,5   |     |     | 108   | 98,1 | 80,4 |
| 41         | 159   | 34,3  |      |      | 34,3  |     |     | 24,5   |     |     |   |      |      |
| 42         | 219   | 90,2  |      |      | 90,2  |     |     | 63,7   |     |     | 167   | 157  | 118  |
| 43         | 245   | 137   |      |      | 137   |     |     | 97,1   |     |     | 177   | 167  | 127  |
| 44         | 273   |   |      |      |   |     |     |  |     |     | 177   | 167  | 127  |
| 45         | 325   | 226   |      |      | 226   |     |     | 157  |     |     | 226   | 216  | 157  |



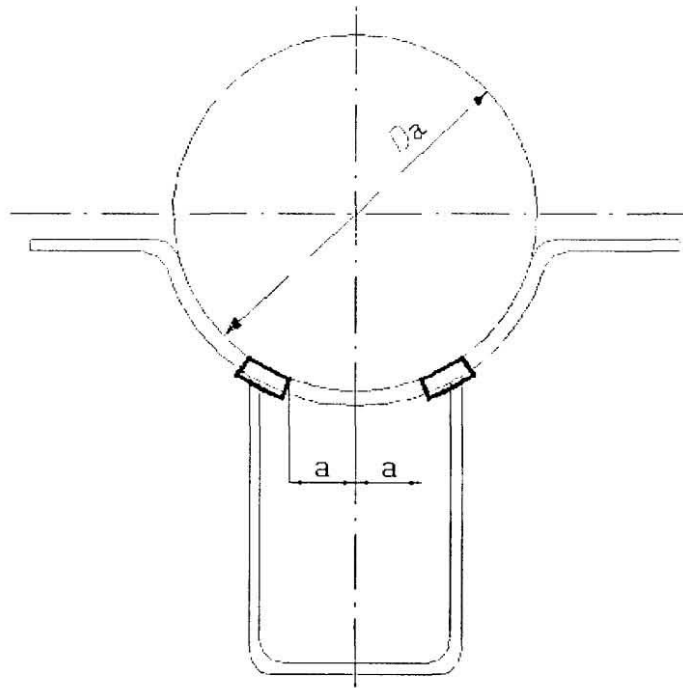


Рисунок 8

Таблица 10 – Расположение упоров на трубе

Размеры в миллиметрах

|             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $D_a$       | 108 | 133 | 159 | 194 | 219 | 245 | 273 | 325 | 377 | 426 | 465 | 530 | 630 | 720 | 820 | 920 |
| $a_{\pm 5}$ | 20  | 20  | 30  | 40  | 40  | 50  | 50  | 50  | 65  | 80  | 80  | 100 | 120 | 120 | 160 | 180 |

---

УДК 621.643-219

ОКС 23.040

Е 26

ОКП 31 1312

Ключевые слова: неподвижные опоры, трубопроводы, конструкция, размеры.

---