

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.

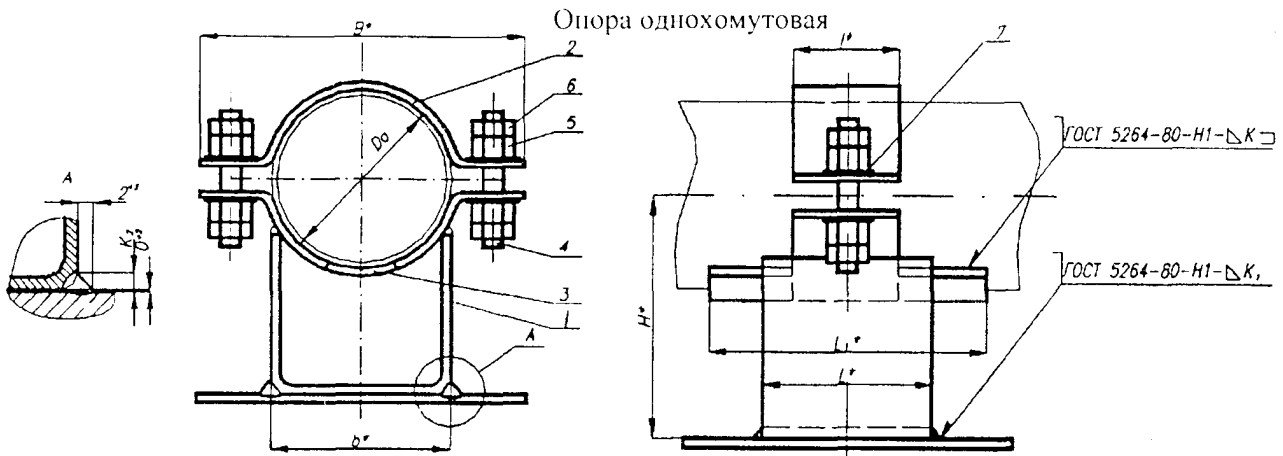
3.3 Приварку основания опоры к строительным конструкциям производить непрерывным швом согласно рисунку 1. Сварочные материалы по ОСТ 24.125.170.

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

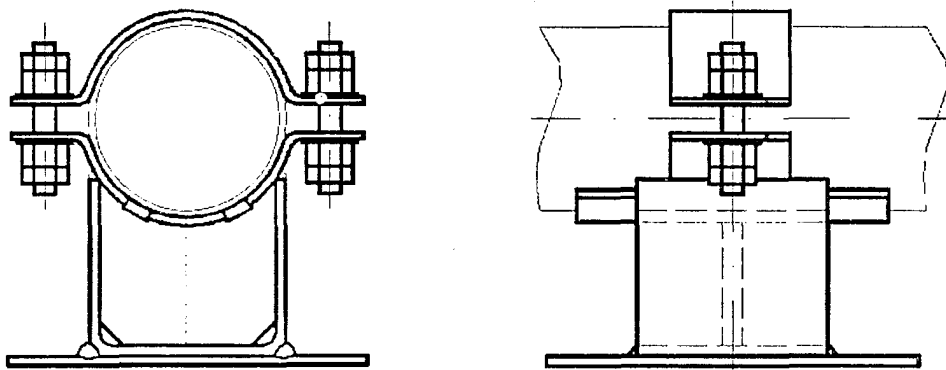


Рисунок 2

Опора двуххомутовая с ребром жесткости

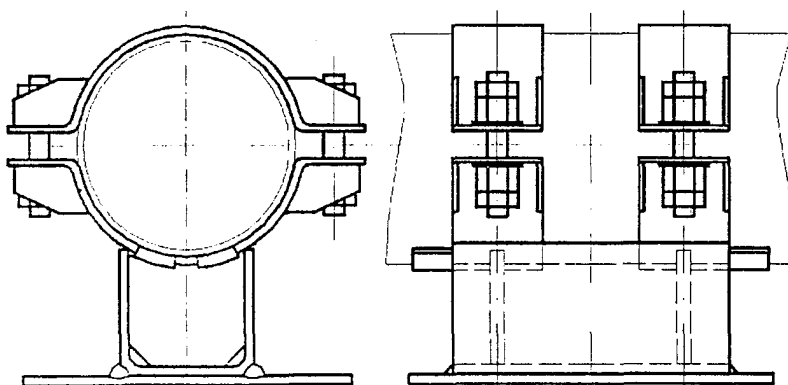


Рисунок 3

Опора двуххомотовая

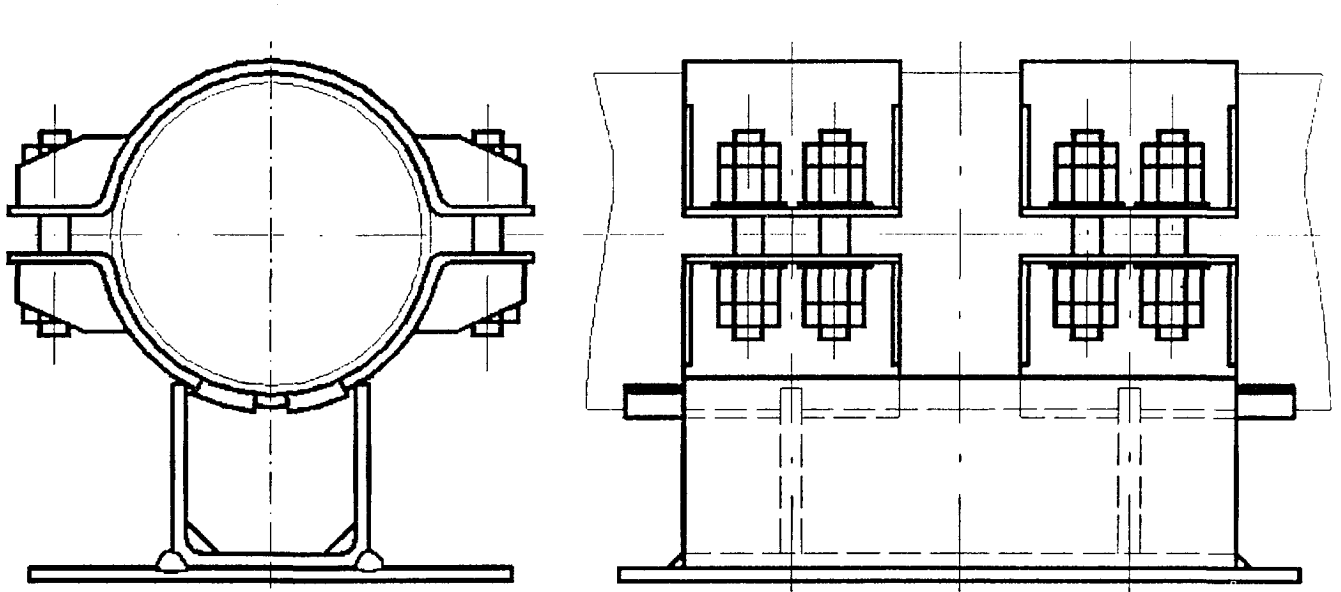
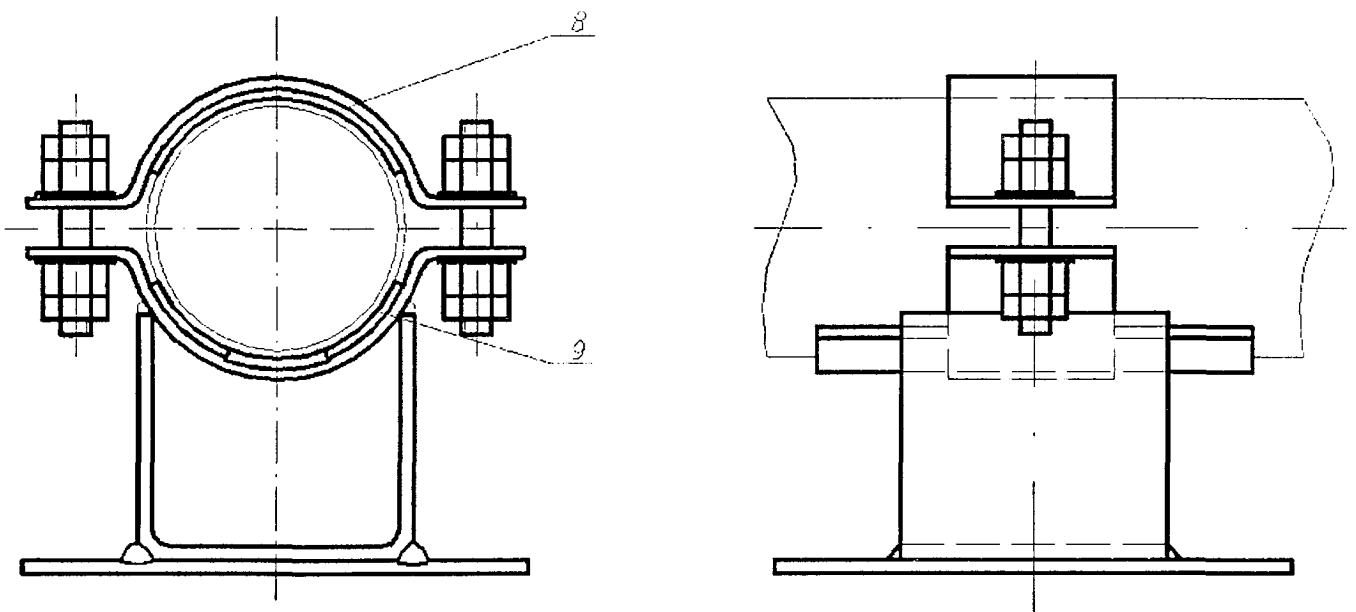


Рисунок 4

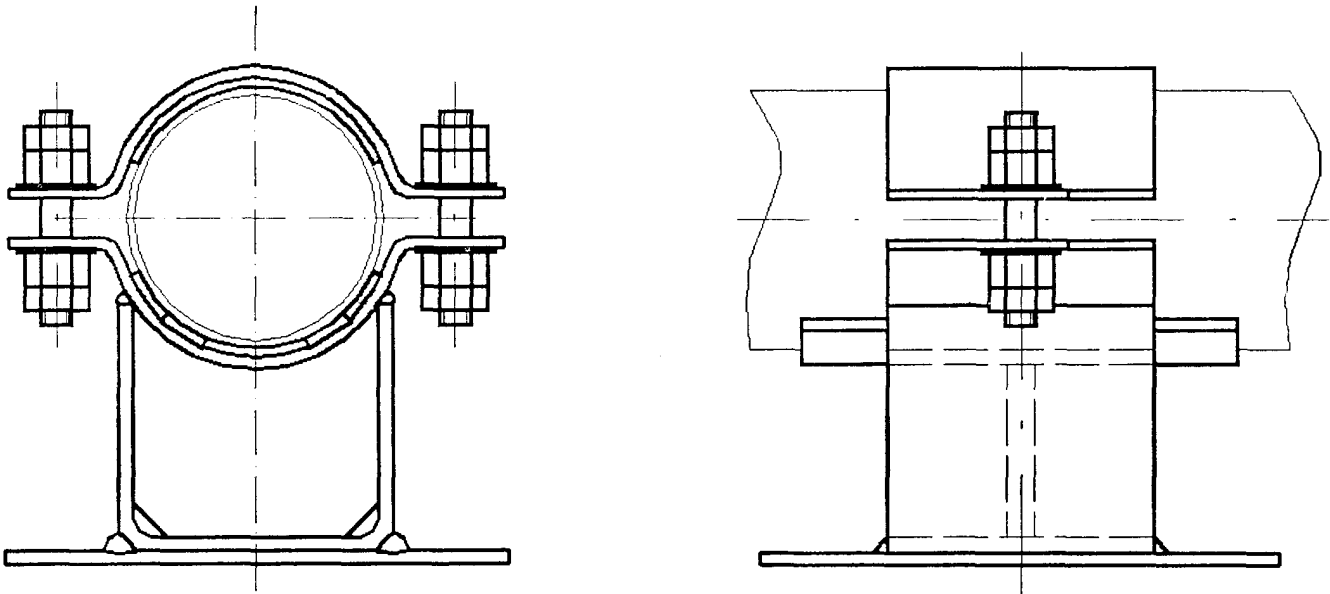
Опора однохомотовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

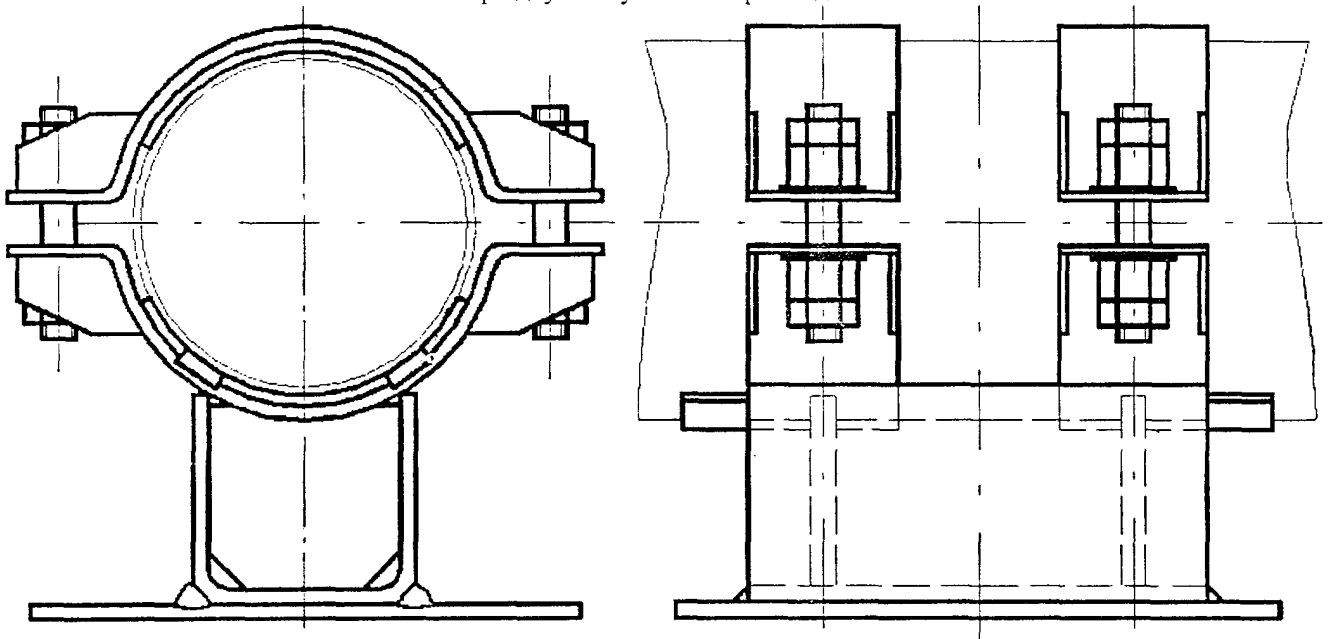
Опора однохомутовая с прокладками



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

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_a	Рисунок	B^*	b^*	L^*	L_1^*	l^*	H^*	Размеры в миллиметрах			Масса, кг		
									К	K_1	K_2			
01	57	1	140	60	80	120	60	135	3	5	7	2,04		
02	76		160					146				4	2,22	
03	108	2	200	100	90	210	90	180	6	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		390	290	33,70									
09	273		430	310	33,00									
10	325		490	346	51 10									
11	377		560	360	550	750	360	10				8	10	75,54
12	426		610	600	800	120	404							88,90
13	465	4	660	480	500	960	180	433	12	10	12	101 10		
14	530		740					430				126 30		
15	630		850	500	500	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_a	Рисунок	B^*	b^*	L^*	L_1^*	l^*	H^*	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	4			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		200	390	350	550	70	270				29,70			
27	273			430	400	600		290				31,98			
28	325		490	280	500	700	90	326				10	8	10	43,48
29	377		560	550	750	340		69,57							
30	426	610	360	600	800	110	384	10	8	10	80,47				
31	465	660					800				150	413	94,38		
32	530	4	740	480	500	960	170	480	12	10	12	124,84			
33	630		850	540	600			960				480	171,60		
34	720		950	620	700			1060				522	206,60		
35	820		1110	620	800	1240		598				239,10			

* Размеры для справок.

Таблица 3 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_n	Рисунок	B^*	b^*	L^*	L_1^*	l^*	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		350	550	70	271				29,68
44	273		430		400	600	70	291				29,98
45	325		490	280	500	700	90	327	10			42,68

* 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									
		Исполнение по ОСТ 24.125.152	Исполнение по ОСТ 24.125.120	Количество	Исполнение по ОСТ 24.125.130	Материал																	
						Сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072												Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520					
						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													
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		02																		
03	108	03	04		03																		
04	133	04	06		04																		
05	159	05	08	05	2	M16	90	2	0,125	0,25	M16	4	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,009	0,036	
06	194	06	09	06																			
07	219	07	10	07																			
08	245	08	22	08																			
09	273	09	23	09	4	M20	110	4	0,22	0,88	M20	8	0,063	0,504	M20	8	0,035	0,280	20	8	0,017	0,136	
10	325	10	24	10																			
11	377	11	25	11																			
12	426	12	26	12																			
13	465	13	27	13	2	M24	120	4	0,358	1,432	M24	8	0,107	0,856	M24	8	0,055	0,440	24	8	0,032	0,256	
14	530	14	28	14																			
15	630	15	29	15																			
16	720	16	30	16																			
17	920	17	31	17	4	M30	150	8	0,725	2,9	M30	16	0,225	1,800	M30	16	0,110	0,880	30	16	0,05	0,400	
13	465	13	27	13																			
14	530	14	28	14	2	M24	130	4	0,388	3,104	M24	16	0,107	1,712	M24	16	0,055	0,880	24	16	0,032	0,512	
15	630	15	29	15																			
16	720	16	30	16	4	M30	160	8	0,773	6,184	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400	
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			
					Материал												Материал				Материал				Материал			
					Сталь 35 ГОСТ 1050												Сталь 35 ГОСТ 1050				Сталь 35 ГОСТ 1050				Сталь 35 ГОСТ 1050			
					Диаметр резьбы	Длина	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг		Диаметр	Количество	Материал	Масса, кг							
			1 шт.	Общая			1 шт.	Общая			1 шт.	Общая				1 шт.	Общая											
18	57	18	11	18	2	M12	80	2	0,063	0,126	M12	4	0,015	0,060	M12	4	0,011	0,044	12	4	4-IV-Ст.3сп ГОСТ 16523	0,006	0,024					
19	76	19	12	19																				20	21	22	23	24
20	89	20	13	20	2	M16	90	4	0,126	0,252	M16	8	0,033	0,132	M16	8	0,020	0,080	16	8	4-IV-Ст.3сп ГОСТ 16523	0,011	0,044					
21	108	21	15	21																				22	23	24	25	26
22	133	22	17	22	4	M20	110	4	0,241	0,964	M20	8	0,063	0,504	M20	8	0,035	0,280	20	8	4-IV-Ст.3сп ГОСТ 16523	0,017	0,136					
23	159	23	19	23																				24	25	26	27	28
24	194	24	20	24	4	M24	120	4	0,371	1,484	M24	8	0,107	0,856	M24	8	0,055	0,440	24	8	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,032	0,256					
25	219	25	21	25																				26	27	28	29	30
26	245	26	32	26	4	M30	150	8	0,734	2,936	M30	16	0,225	1,800	M30	16	0,110	0,880	30	16	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,054	0,432					
27	273	27	33	27																				28	29	30	31	32
28	325	28	34	28	8	M24	130	8	0,407	3,256	M24	16	0,107	1,712	M24	16	0,055	0,880	24	16	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,032	0,512					
29	377	29	35	29																				30	31	32	33	34
30	426	30	36	30	8	M30	160	8	0,790	6,320	M30	16	0,225	3,600	M30	16	0,110	1,760	30	16	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,054	0,864					
31	465	31	37	31																				32	33	34	35	
32	530	32	38	32	8	M30	170	8	0,845	6,760	M30	16	0,225	3,600	M30	16	0,110	1,760	30	16	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,054	0,864					
33	630	33	39	33																				34	35			
34	720	34	40	34	8	M30	170	8	0,845	6,760	M30	16	0,225	3,600	M30	16	0,110	1,760	30	16	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,054	0,864					
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			
							Материал														Материал				Материал				Материал			
							Сталь 35 ГОСТ 1050														Сталь 35 ГОСТ 1050				Сталь 35 ГОСТ 1050				Сталь 35 ГОСТ 1050			
							Диаметр резьбы	Длина	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг		Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг						
1 шт.	Общая	1 шт.	Общая	1 шт.	Общая	1 шт.				Общая	1 шт.			Общая																		
36	57	18	11		36	01		23	M12	80		0,063	0,126	M12		0,015	0,060	M12		0,011	0,044	12		0,006	0,024							
37	76	19	12		37	2	02	24																								
38	89	20	13		38		03	25																								
39	108	21	15	1	39	4	07	26	M16	90	2	0,126	0,252	M16	4	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,011	0,044							
40	133	22	17		40	4	09	27																								
41	159	23	19		41	4	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	0,136						
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	0,256						
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	0,256						
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	0,256						

Таблица 7 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из хромомолибденованадиевых 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	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						90,2			86,3	68,6		
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_w , 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							
22	133	37,3				37,3				26,4			108	98,1	85,3	43,1	
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				226								137
28	325	226				226			137	157		137	226	216	167	86,3	
29	377	431	412	324	190	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	500	471	373	186	
32	530	520			392	520			363		314						
33	630	735		727	402	735		520		402	706	667	539	275			
34	720	902		745	412	902	873	441	637						412		
35	820	843			471	843		588		441							

Таблица 9 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из аустенитных 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	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			108	98,1	80,4
40	133	37,3			37,3			26,5					
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												
45	325	226			226			157			226	216	157

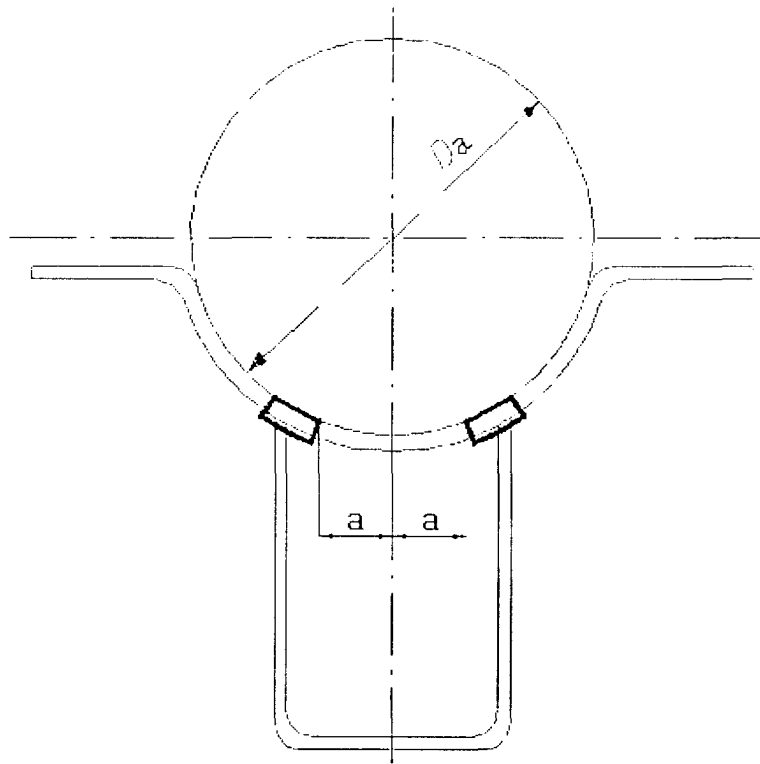


Рисунок 8

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.
