

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)

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.

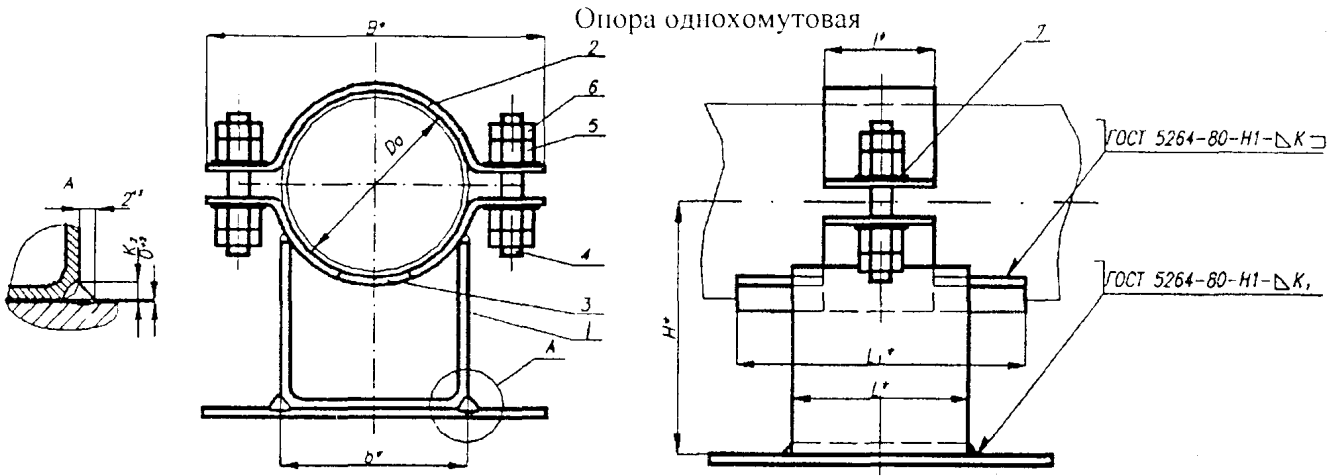
3.3 Приварку основания опоры к строительным конструкциям производить непрерывным швом согласно рисунку 1. Сварочные материалы по ОСТ 24.125.170.

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

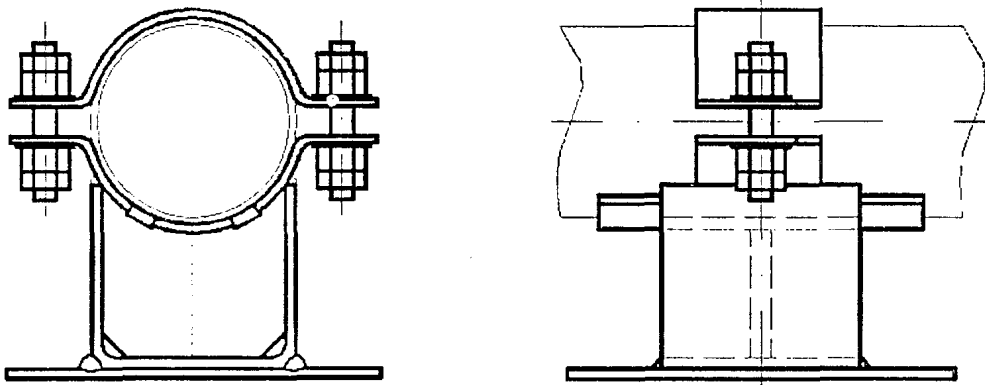


Рисунок 2

Опора двуххомутовая с ребром жесткости

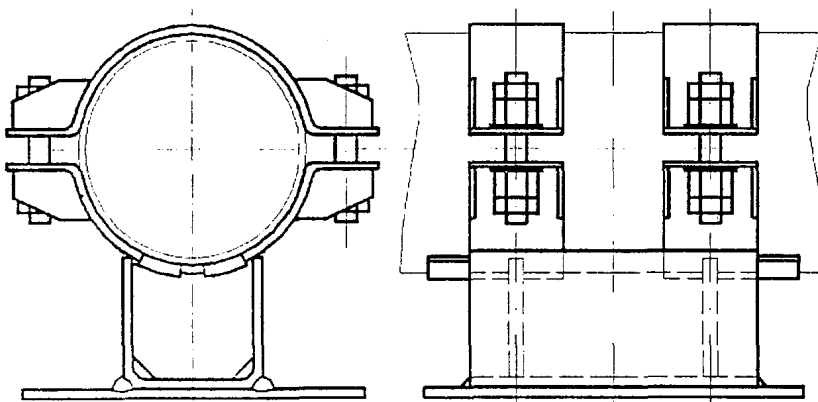


Рисунок 3

Опора двуххомотовая

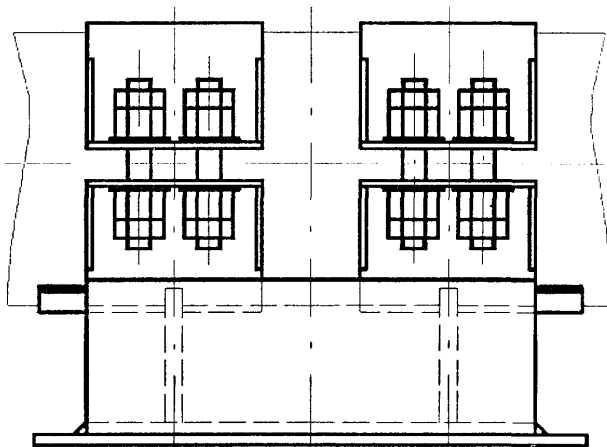
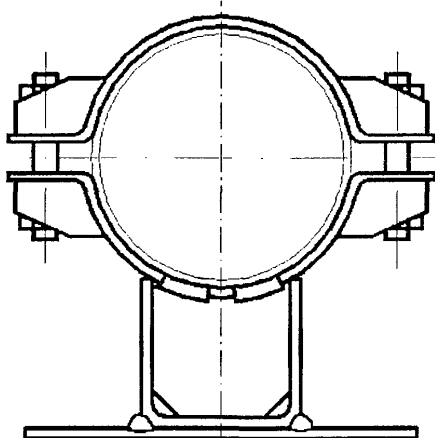
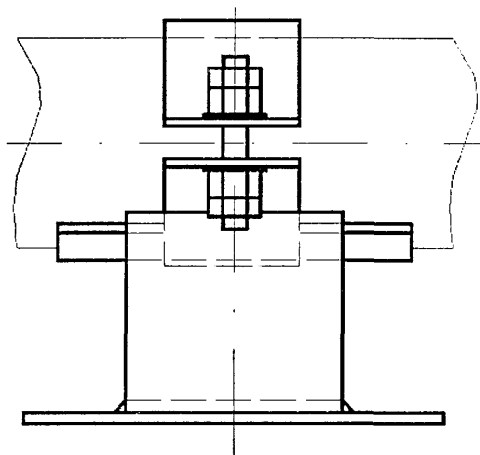
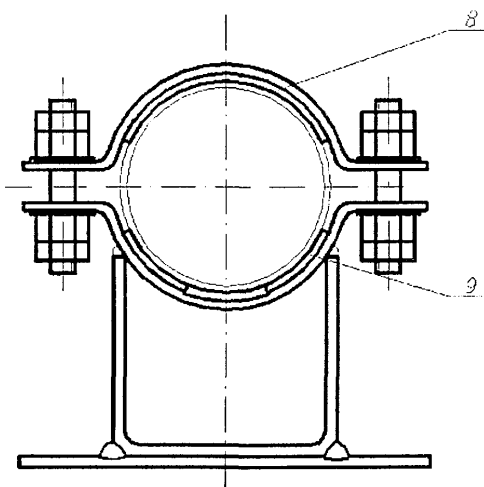


Рисунок 4

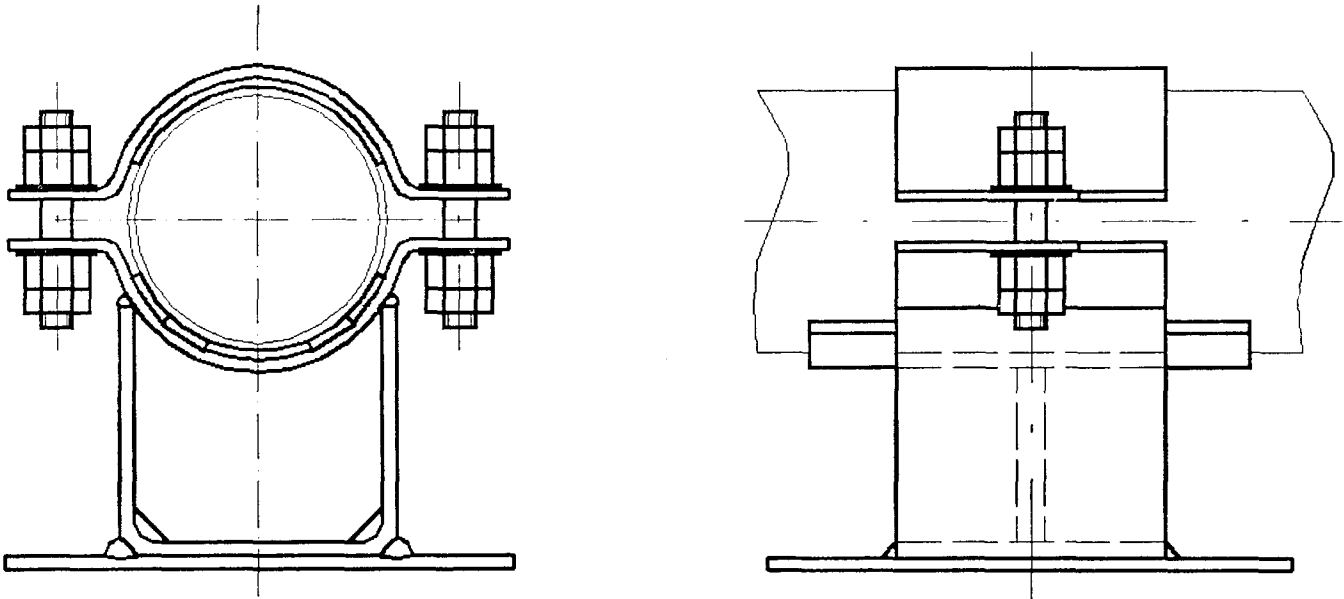
Опора однохомотовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

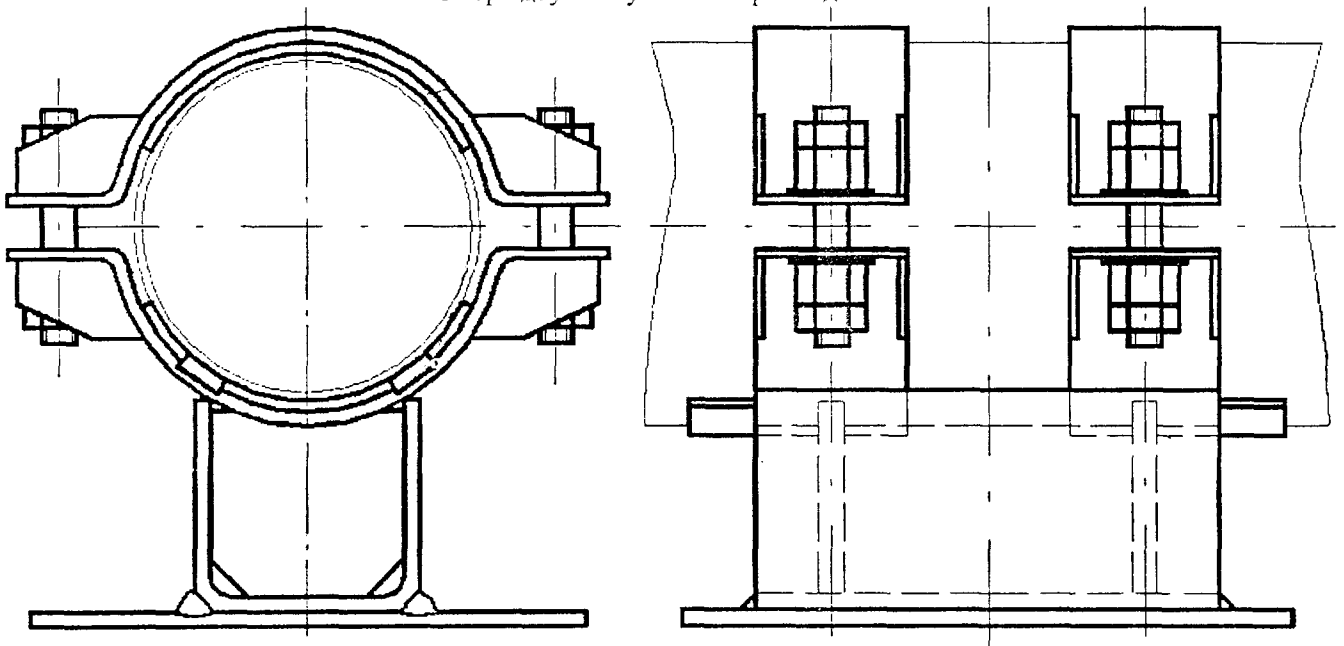
Опора однохомутовая с прокладками



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	5	7	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	200	350	550	80	290				33,70			
09	273		430		400	600		310				33,00			
10	325		490	280	500	700	100	346				10	8	10	51 10
11	377		560	360	550	750		360							75,54
12	426		610		600	800	120	404				433	10	8	10
13	465	660	160	433					101 10						
14	530	740	480	500	960	180	430	12	10	12	126 30				
15	630	850	540	600			960				500	193 50			
16	720	950	620	700	1060	180	542	12	10	12	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	Паружный 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	1,63						
20	89		185	137	2,88										
21	108	2	200	100	90	210	90	157	4	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	200	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	360	550	750		340							69,57
30	426	610	600		800	110	150	384	12	10	12	80,47			
31	465	660	500	960				170				413	94,38		
32	530	740			480	500	500		480	124,84					
33	630	4	850	540	600	960	170	480	10	10	12	171,60			
34	720		950	700	1060	522		206,60							
35	820		1110	800	1240	598		239,10							

* Размеры для справок.

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			
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 3 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

Таблица 4 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_a	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 12ХМ-3 ГОСТ 5520																										
		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 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																					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
03	108	03	04																																					
04	133	04	06	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																				
05	159	05	08																		M30	150	4	0,725	2,9	M30	8	0,225	1,800	M30	8	0,110	0,880	30	8	0,05	0,400			
06	194	06	09	M24	130	8	0,388	3,104	M24	16	0,107	1,712	M24	16	0,055	0,880	24	16	0,032	0,512																				
07	219	07	10																		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			
08	245	08	22	M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400																				
09	273	09	23																		M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400			
10	325	10	24	M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400																				
11	377	11	25																		M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400			
12	426	12	26	M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400																				
13	465	13	27																		M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400			
14	530	14	28	M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400																				
15	630	15	29																		M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400			
16	720	16	30	M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400																				
17	920	17	31																		M30	170	8	0,822	6,576	M30	16	0,224	3,584	M30	16	0,110	1,760	30	16	0,050	0,400			

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

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_o	Корпус поз. 1, 1шт		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	Диаметр резьбы	Длина	Количество	Материал		Диаметр резьбы	Количество	Диаметр резьбы	Количество	Диаметр резьбы	Количество	Диаметр	Количество	Материал	Материал																			
										Сталь 35 ГОСТ 1050											Материал		Материал																	
										Материал											Материал		Материал																	
Материал		Материал		Материал		Материал		Материал		Материал		Материал		Материал		Материал		Материал																						
18	57	18	11	1	18	2	M12	80	2			M12	4			M12	4	12	4	4-IV-Ст3сп	ГОСТ 16523																			
19	76	19	12		19																			0,063	0,126	0,015	0,060	0,011	0,044	0,006	0,024									
20	89	20	13		20																			M16	90	2			M16	4			M16	4	16	4				
21	108	21	15		21																																			
22	133	22	17	22	M20	110	4			M20	8			M20	8	20	8																							
23	159	23	19	23																		0,241	0,964																	
24	194	24	20	24																		M24	120	4			M24	8			M24	8	24	8						
25	219	25	21	25																																			0,371	1,484
26	245	26	32	26	M30	150	8			M30	16			M30	16	30	16																							
27	273	27	33	27																																			0,734	2,936
28	325	28	34	28																		M24	130	8			M24	16			M24	16	24	16						
29	377	29	35	29																																			0,407	3,256
30	426	30	36	30	M30	160	8			M30	16			M30	16	30	16																							
31	465	31	37	31																																			0,790	6,320
32	530	32	38	32																		M30	170	8			M30	16			M30	16	30	16						
33	630	33	39	33																																			0,845	6,760
34	720	34	40	34																																				
35	820	35	41	35																																				

Таблица 6 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_a	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																						
								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	2	01	1	23	M12	80	2	0,063	0,126	M12	4	0,015	0,060	M12	4	0,011	0,044	12	4	0,006	0,024				
37	76	19	12		37		02		24				0,063	0,126			M12	4			0,015	0,060			M12	4	0,011	0,044	0,006	0,024
38	89	20	13		38		03		25				0,126	0,252			M16	90			2	0,033			0,132	M16	4	0,020	0,080	16
39	108	21	15		39	4	07		26	0,126	0,252	M16	90	2	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,011	0,044						
40	133	22	17		40	4	09		27	0,126	0,252	M16	90	2	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,011	0,044						
41	159	23	19		41	4	11		28	0,126	0,252	M16	90	2	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,011	0,044						
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												
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_a , 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							
25	219	90,2				90,2				63,7				167	157	127	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	500	471	373	186
32	530	520			392	520				363							
33	630	735		727	402	735			441	520		402	706	667	539	275	
34	720	902		745	412	902	873	637		412							
35	820	843			471	843				588		441					

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

Испол-нение	Наружный диаметр трубопровода D_a , мм	Максимальное осевое усилие при боковом усилни, равном 0, кН			Максимальное боковое усилие при осевом усилни, 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

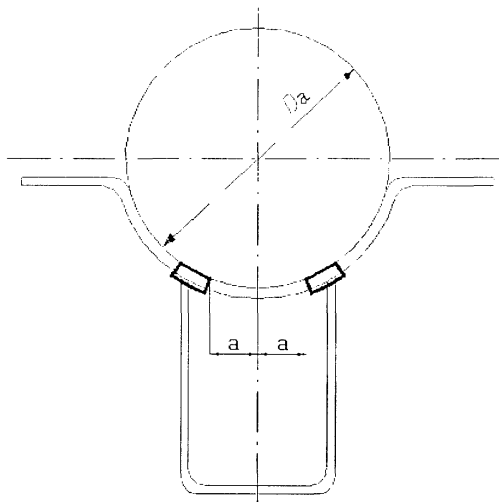


Рисунок 8

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.
