

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.

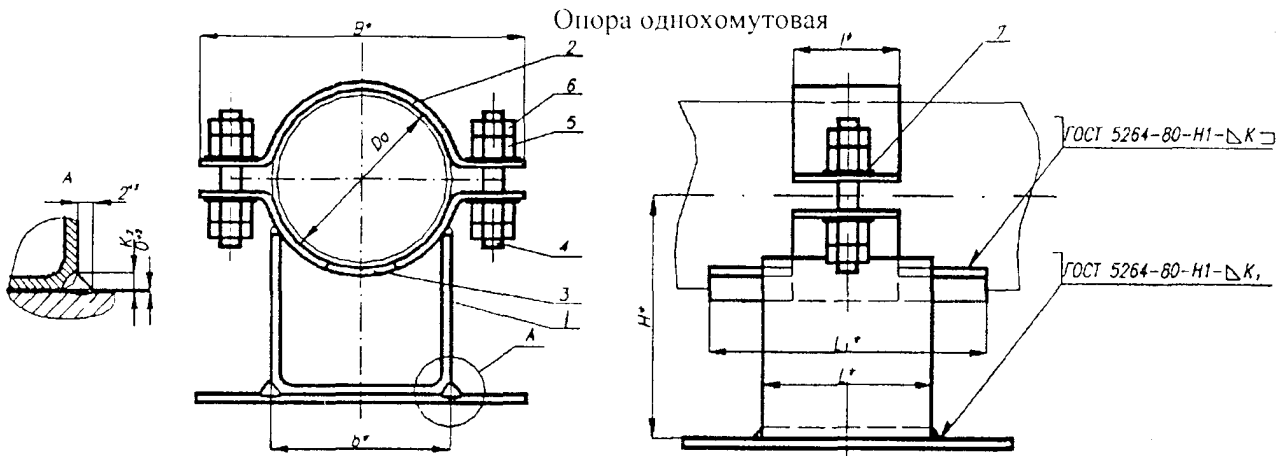
3.3 Приварку основания опоры к строительным конструкциям производить непрерывным швом согласно рисунку 1. Сварочные материалы по ОСТ 24.125.170.

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

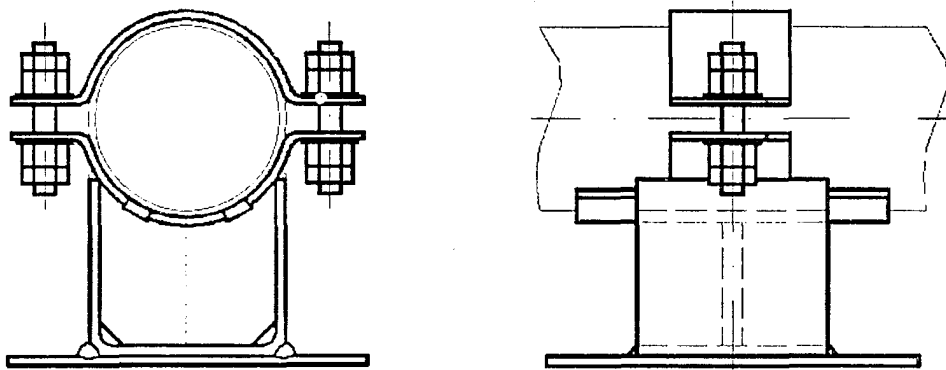


Рисунок 2

Опора двуххомутовая с ребром жесткости

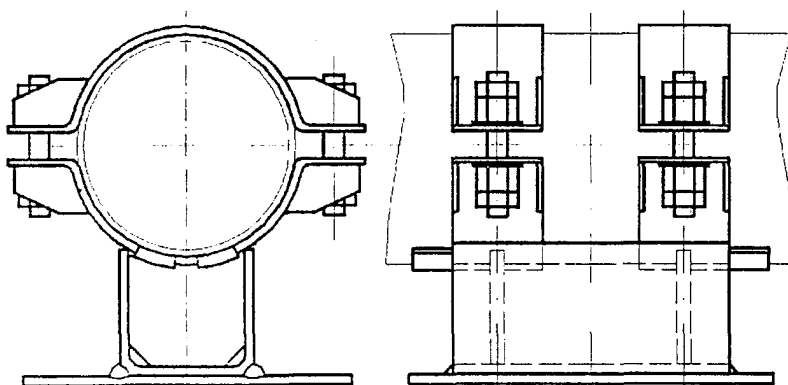


Рисунок 3

Опора двуххомотовая

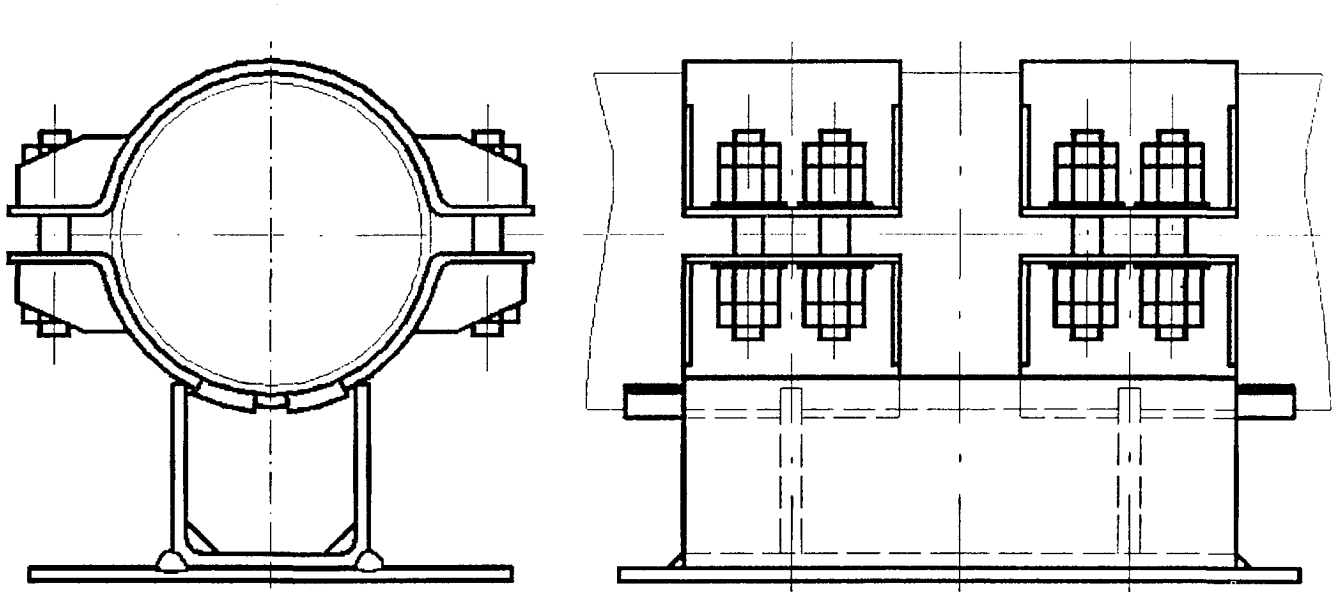
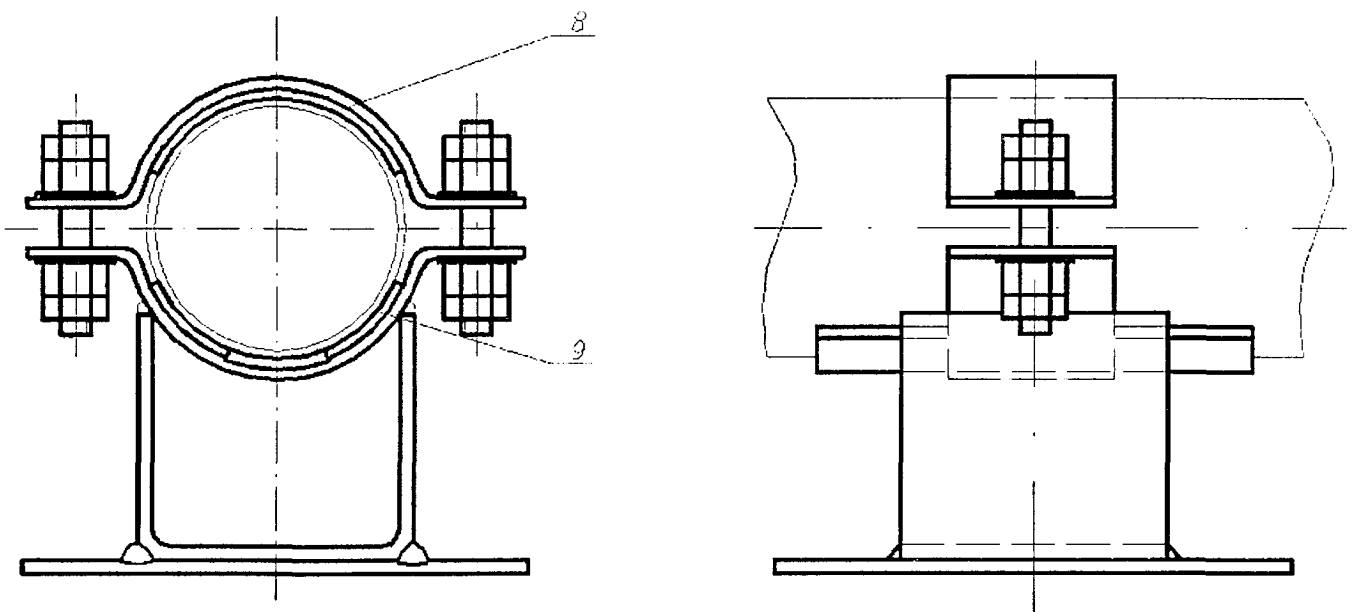


Рисунок 4

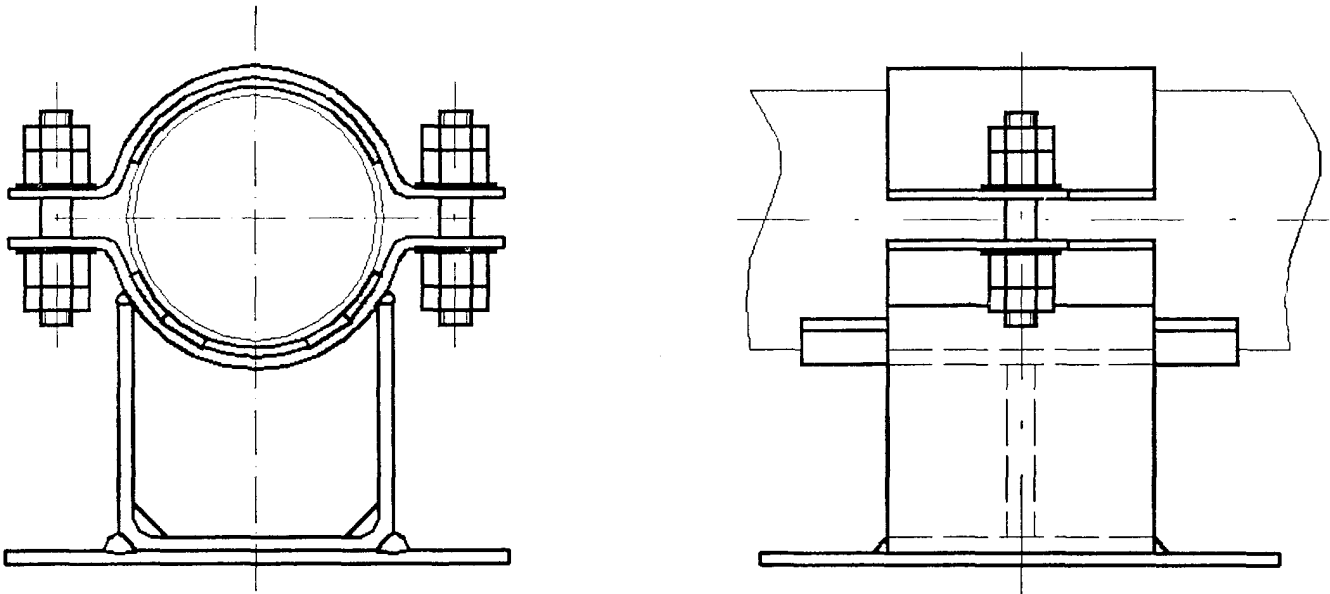
Опора однохомотовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

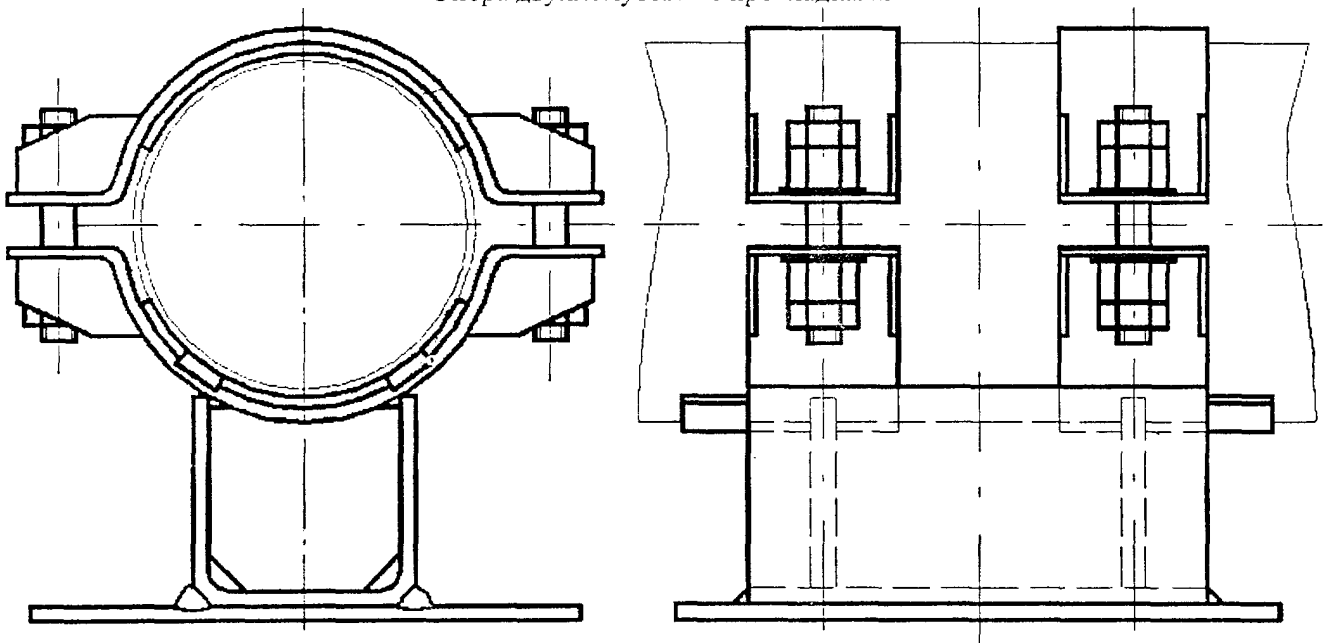
Опора однохомотовая с прокладками



Условные обозначения – см. рисунки 1 и 5

Рисунок 6

Опора двуххомотовая 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	120	404	88,90							
13	465	4	660	480	500	800	160	433	12	10	12	101 10		
14	530		740					430				126 30		
15	630		850	500	500	193 50								
16	720		950	600	960	180	542	225 20						
17	920		1150	620	700	1060	180	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	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	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	1	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	04	2	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																																																																																																																																																	
04	133	04	06	05	05																																					4	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	06	06																			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																																																																																																																															
06	194	06	09	07	07																																																							2	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	08	08	8	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	09	09																																																																									17	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	10	10																																					17	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	11	11																																																																																											17	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	12	12																			17	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	13	13																																																																																																													17	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	14	14																																																							17	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	15	15																																																																																																																															17	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	16	16	17	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	17	17																																																																																																																																																	17	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																																																																																																																																																																					

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	1	18	2	M12	80	2			M12	4			M12	4			12	4	4-IV-Ст.3п ГОСТ 16523	0,006	0,024				
19	76	19	12		19																				0,063	0,126	0,015	0,060
20	89	20	13		20		M16	90	2			M16	4			M16	4			16	4		0,011	0,044				
21	108	21	15		21																				0,126	0,252	0,033	0,132
22	133	22	17		22		M20	110	4			M20	8			M20	8			20	8		0,035	0,280				
23	159	23	19		23																				0,241	0,964	0,063	0,504
24	194	24	20		2		24	4	M24	120	4			M24	8			M24	8				24	8	Сталь 20 ГОСТ 1050	0,017	0,136	
25	219	25	21				25																					0,371
26	245	26	32				26		M30	150	8			M30	16			M30	16				30	16		0,110	0,880	
27	273	27	33				27																					0,734
28	325	28	34	28		M24	130		8			M24	16			M24	16			24	16	0,055	0,880					
29	377	29	35	29																				0,407		3,256	0,107	1,712
30	426	30	36	30		M30	160		8			M30	16			M30	16			30	16	0,110	1,760					
31	465	31	37	31																				0,790		6,320	0,225	3,600
32	530	32	38	32		M30	170		8			M30	16			M30	16			30	16	0,054	0,432					
33	630	33	39	33																				0,845		6,760	0,225	3,600
34	720	34	40	34	M30	170	8			M30	16			M30	16			30	16	0,054	0,864							
35	820	35	41	35																		0,845	6,760	0,225	3,600	0,110	1,760	

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_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	118	127	86,3		90,2	86,3	68,6			
09	273				127	86,3	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			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							
27	273				137				226				137	157			137
28	325	226				226						137	157				137
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			441	363							402
33	630	735		727	402	735		520									
34	720	902		745	412	902	873	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 усилнии, равном 0, кН			Максимальное боковое усилие при осевом усилнии, 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

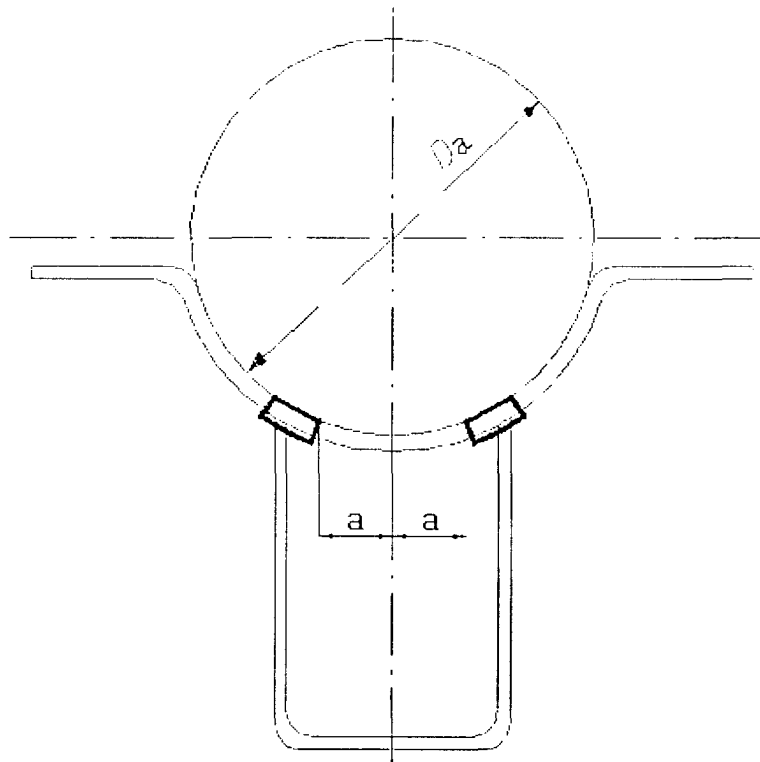


Рисунок 8

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.
