

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 /*	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.

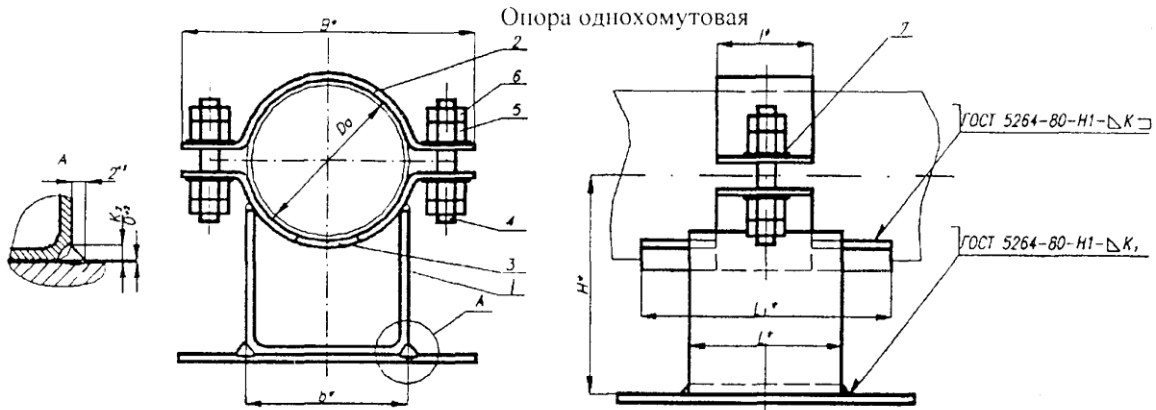
3.3 Приварку основания опоры к строительным конструкциям производить непрерывным швом согласно рисунку 1. Сварочные материалы по ОСТ 24.125.170.

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

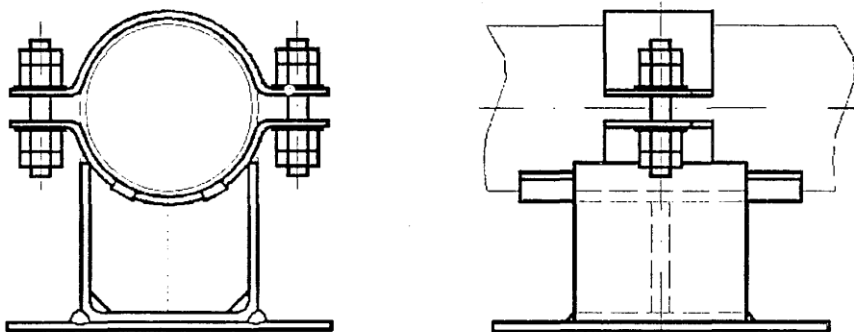


Рисунок 2

Опора двуххомутовая с ребром жесткости

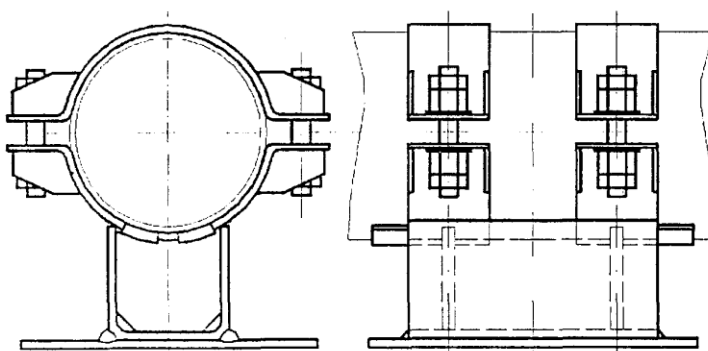


Рисунок 3

Опора двухмутовая

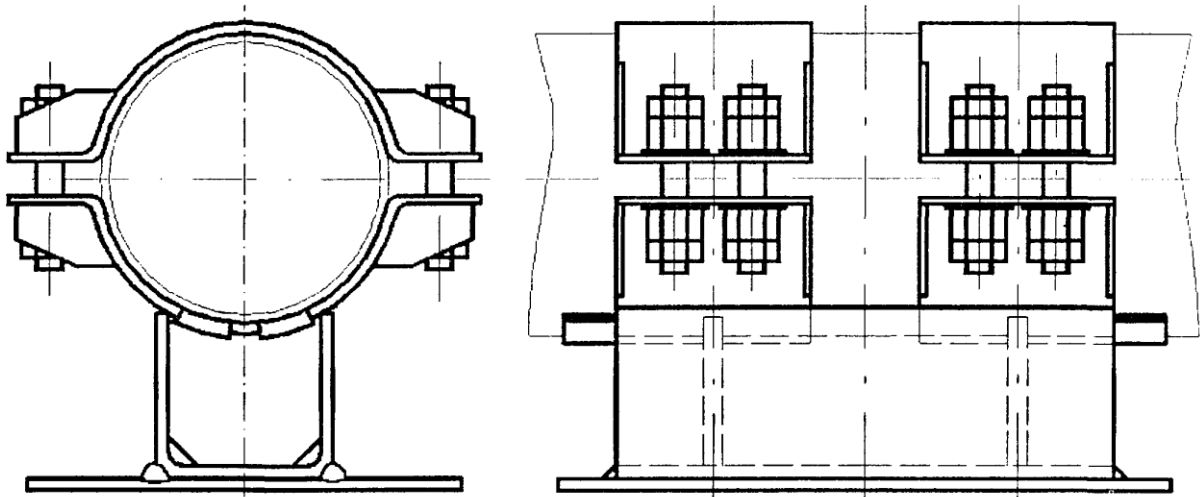
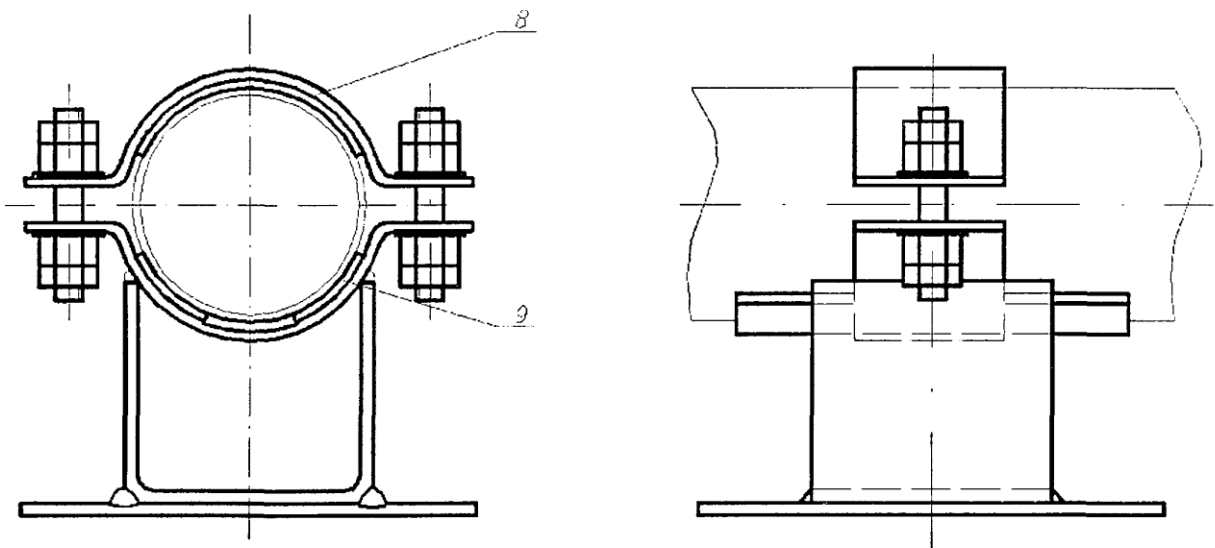


Рисунок 4

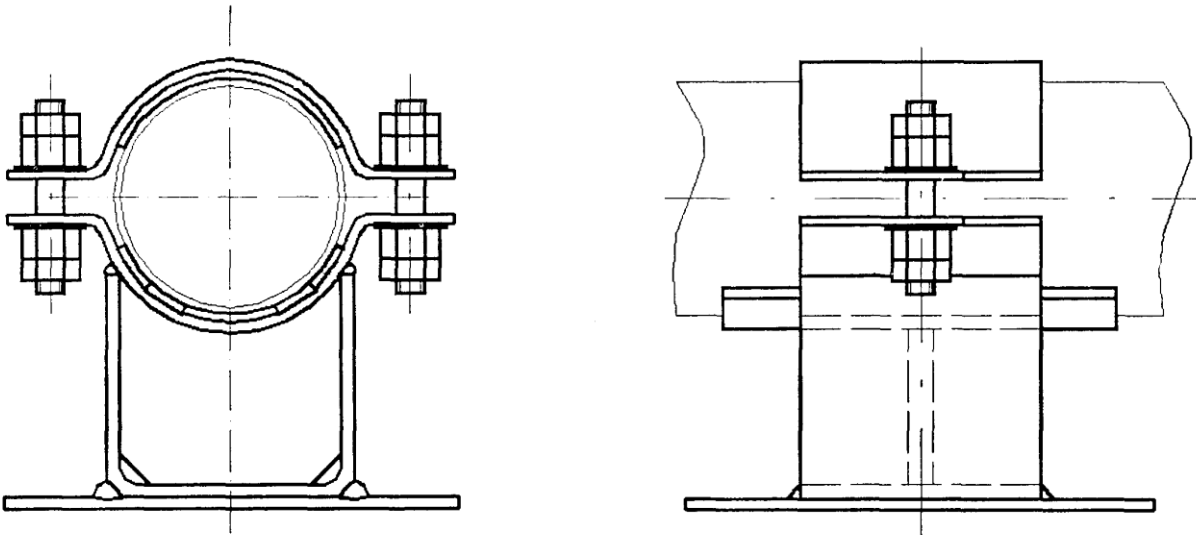
Опора одномутовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

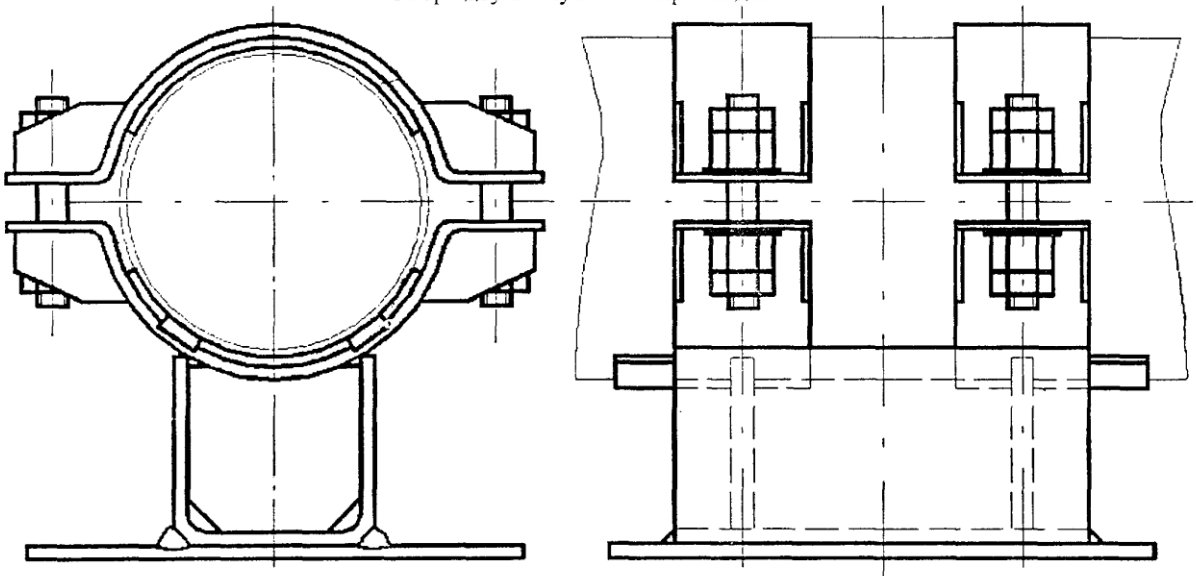
Опора однохомотовая с прокладками



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
									K	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	250	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		390	290	33,70							
09	273		430	310	33,00							
10	325		490	346	51 10							
11	377		560	360	75,54							
12	426		610	404	88,90							
13	465	4	660	480	500	960	180	433	10	10	12	101 10
14	530		740					430				126 30
15	630		850	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^*	I^*	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	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	200	400	600	70	290				31,98
28	325		490	280	500	700	90	326				43,48
29	377		560	550	750	110	340	69,57				
30	426	610	360	600	800	150	384	80,47				
31	465	4	660	480	500	800	170	413	10	8	10	94,38
32	530		740					500				124,84
33	630		850					540				600
34	720		950	620	700	1060	522	206,60				
35	820		1110	800	1240	598	12	10				12

* Размеры для справок.

ОСТ 24.125.151-01

Таблица 3 – Основные размеры неподвижных опор трубопроводов из аустенитных сталей

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_0	Рисунок	B^*	b^*	L^*	L_1^*	l^*	H^*	Размеры в миллиметрах			Масса, кг
									К	K_1	K_2	
36	57	5	140	60	80	110	50	113	3	4	6	1,45
37	76		125					1,57				
38	89		185	100	90	150	90	138	4	6	8	2,92
39	108	200	210			158		5,22				
40	133	240	250			176	6	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			42,68

* Размеры для справок.

Таблица 4 – Спецификация неподвижных опор трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_0	Корпус, поз. 1, 1 шт.	Полухомут, поз. 2	Упор, поз. 3		Материал																																	
						Шпилька по ГОСТ 9066, поз. 4								Гайка по ГОСТ 5915, поз. 5				Гайка по ГОСТ 5916, поз. 6		Шайба по ГОСТ 11371, поз. 7																			
						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	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																																				
05	159	05	08																																				
06	194	06	09	2	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																	
07	219	07	10																																				
08	245	08	22																																				
09	273	09	23			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																	
10	325	10	24																																				
11	377	11	25																																				
12	426	12	26			M30	150	4	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																																				
14	530	14	28																																				
15	630	15	29			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																	
16	720	16	30																																				
17	920	17	31																																				
						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																	
						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																	

25

9

ОСТ 24.125.151-01

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

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Наружный диаметр трубопровода D_0	Корпус		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														
		поз. 1, шт	поз. 2		Исполнение по ОСТ 24.125.152	Исполнение по ОСТ 24.125.120	Количество	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.
		Сталь 35 ГОСТ 1050																							
18	57	18	11	1	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-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																						22
23	159	23	19	23	4	M16	90	4	0,126	0,252	M16	8	0,033	0,132	M16	8	0,020	0,080	16	8	4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523	0,011	0,044		
24	194	24	20	24																					
25	219	25	21	25																					
26	245	26	32	26																					
27	273	27	33	27																					
28	325	28	34	28	2	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	
29	377	29	35	29																					
30	426	30	36	30																					
31	465	31	37	31																					
32	530	32	38	32																					
33	630	33	39	33	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		
34	720	34	40	34																					
35	820	35	41	35																					
							M30	160		0,790	6,320	M30		0,225	3,600	M30		0,110	1,760	30		0,054	0,864		
							M30	170		0,845	6,760	M30				M30									

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													
		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	36	01	23	M12	80	4	0,063	0,126	M12	4	0,015	0,060	M12	4	0,011	0,044	12	8	0,006	0,024			
37	76	19	12	37	2	02	24																			
38	89	20	13	38	03	25	M16	90	4	0,126	0,252	M16	4	0,033	0,132	M16	4	0,020	0,080	16	4	0,011	0,044			
39	108	21	15	39	4	07																		26	27	28
40	133	22	17	40	4	09																				
41	159	23	19	41	4	11																				
42	219	25	21	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	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	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	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	

27

11

ОСТ 24.125.151-01

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 $D_в$, 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								
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				137				108								
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			206	500	471	373	186	
32	530	520			392	520				363			314					
33	630	735		727	402	735			520			402						
34	720	902		745	412	902	873	441	637			412	706	667	539	275		
35	820	843			471	843			588			441						

29

13

ОСТ 24.125.151-01

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

Исполнение	Паружный 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

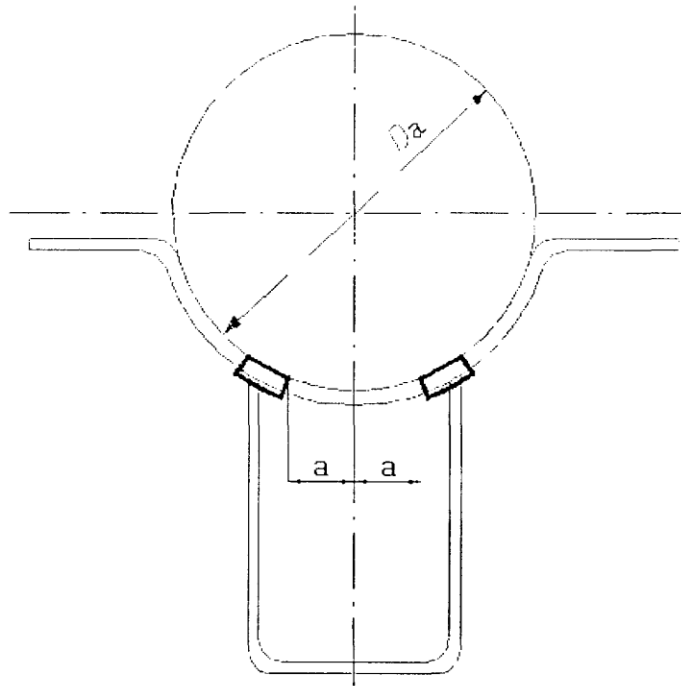


Рисунок 8

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
$\alpha \pm 5$	20	20	30	40	40	50	50	50	65	80	80	100	120	120	160	180

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