СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

ОПОРЫ НЕПОДВИЖНЫЕ ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС

Конструкция и размеры

ПРОМНЕФТЕГАЗ
https://promng.ru/
mail@promng.ru
+7 (351) 225-13-02

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.

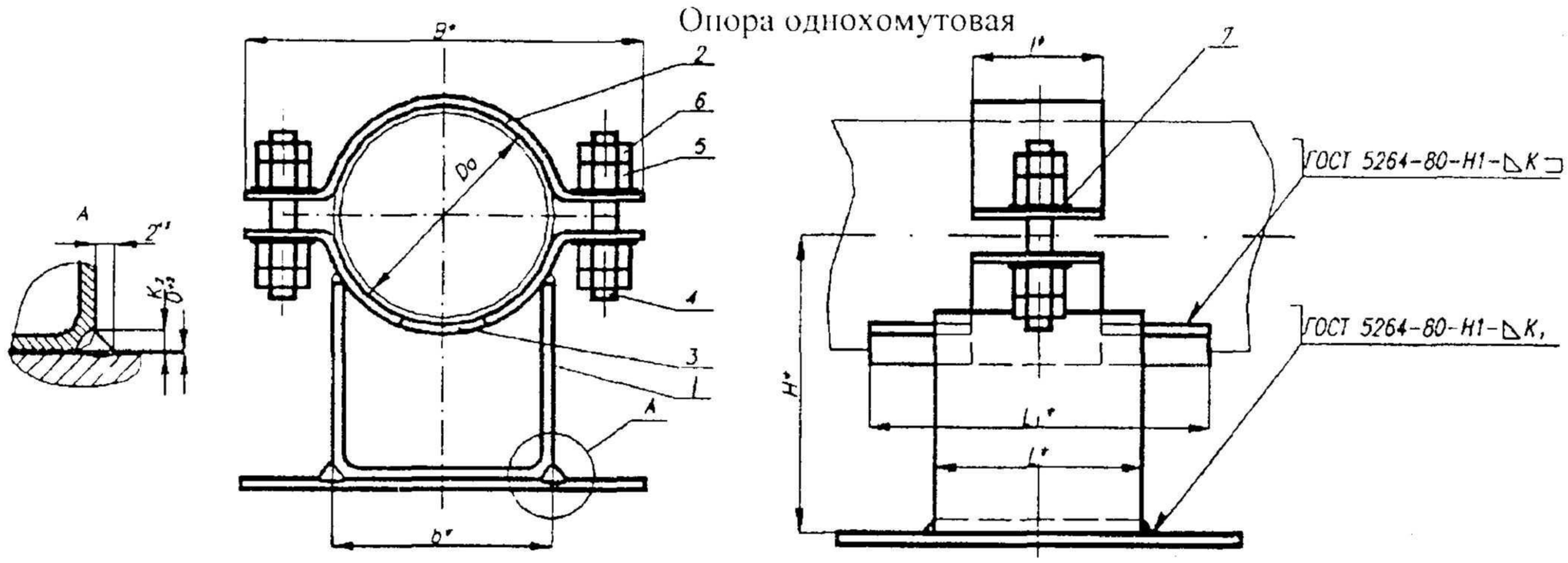
3.4 Маркировка и остальные технические требования по ОСТ 24.125.170.

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

Опора однохомутовая



* Размеры для справок.

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

Рисунок 1

Опора однохомутовая с ребром жесткости

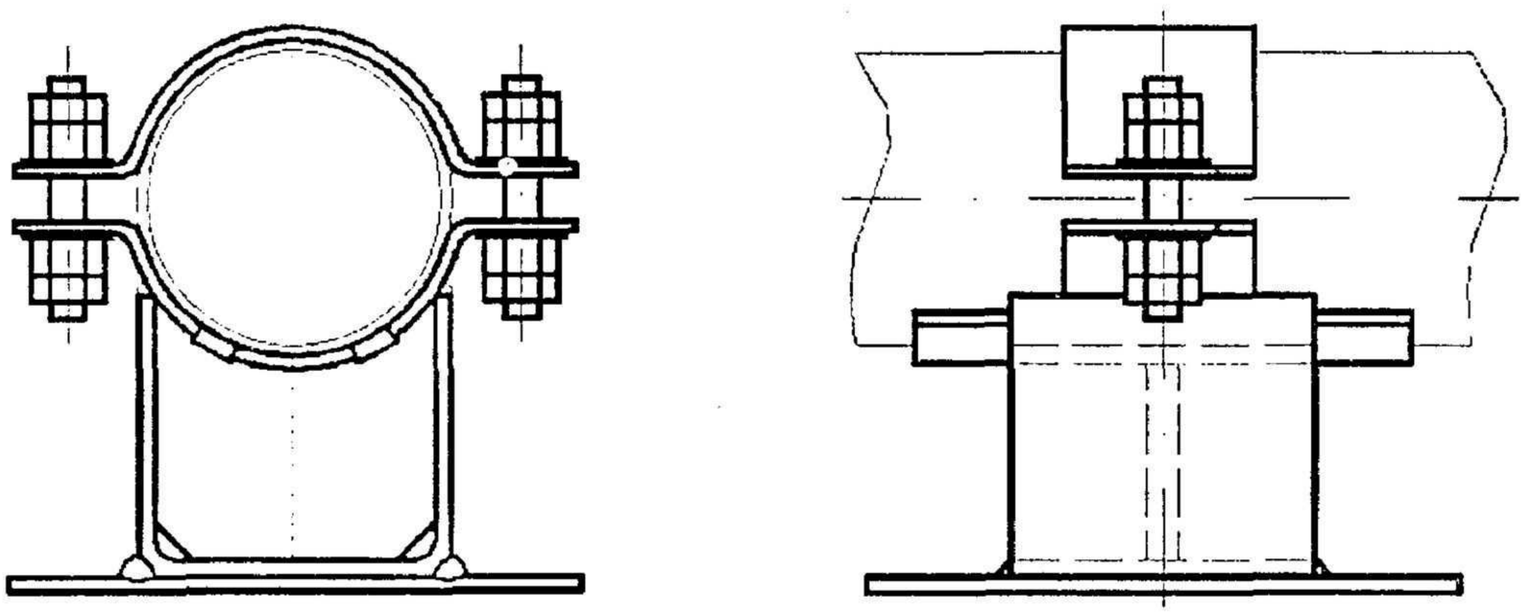


Рисунок 2

Опора двухохомутовая с ребром жесткости

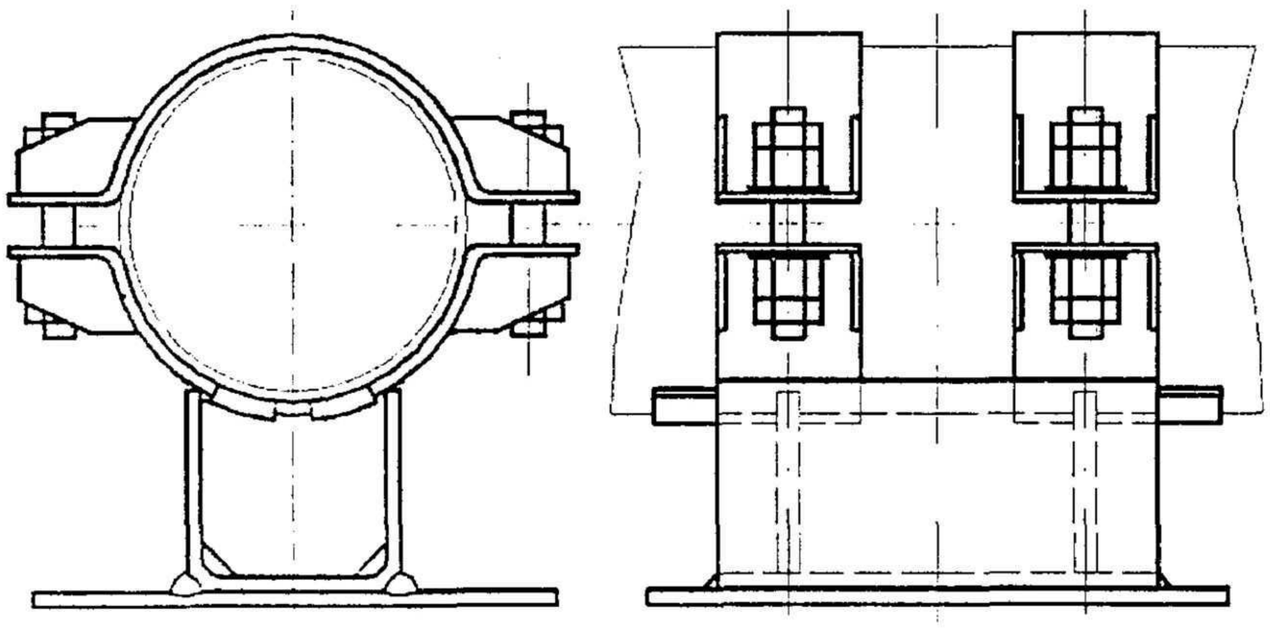


Рисунок 3

Опора двухкомутовая

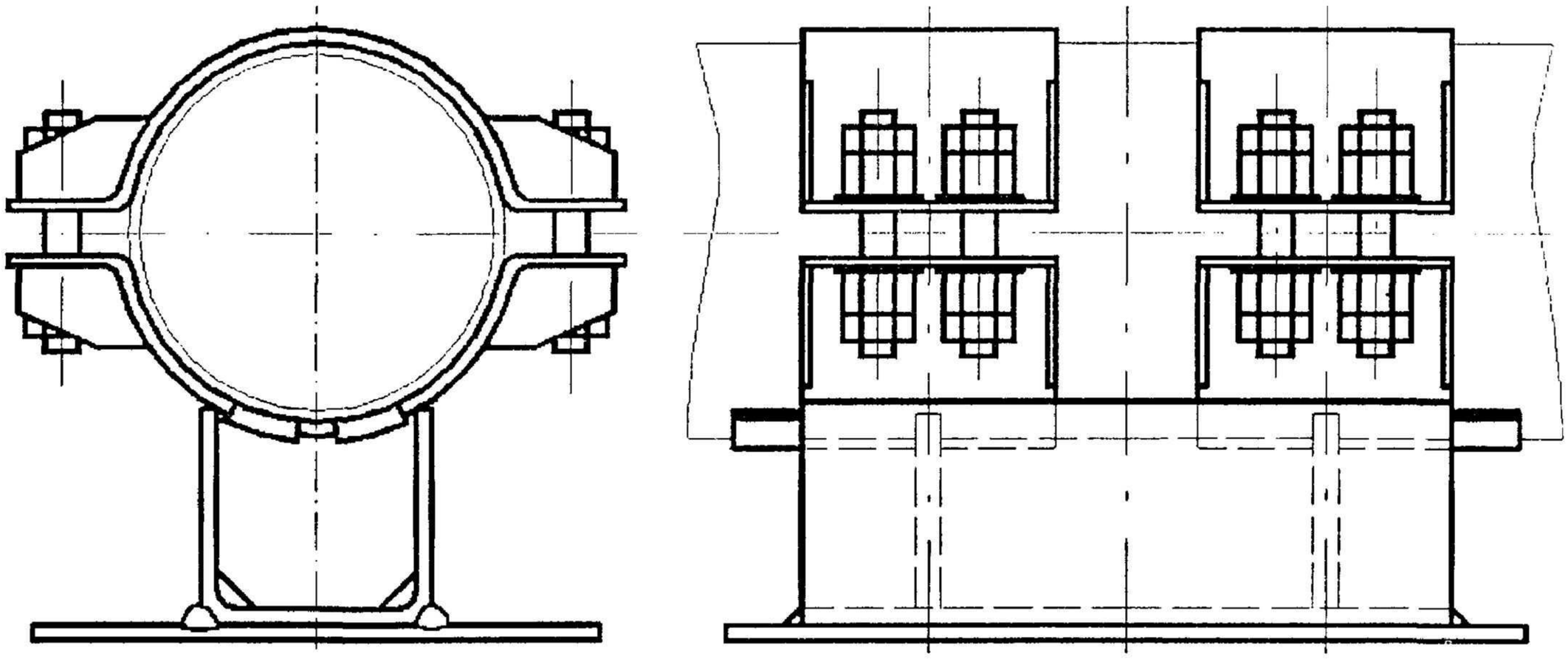
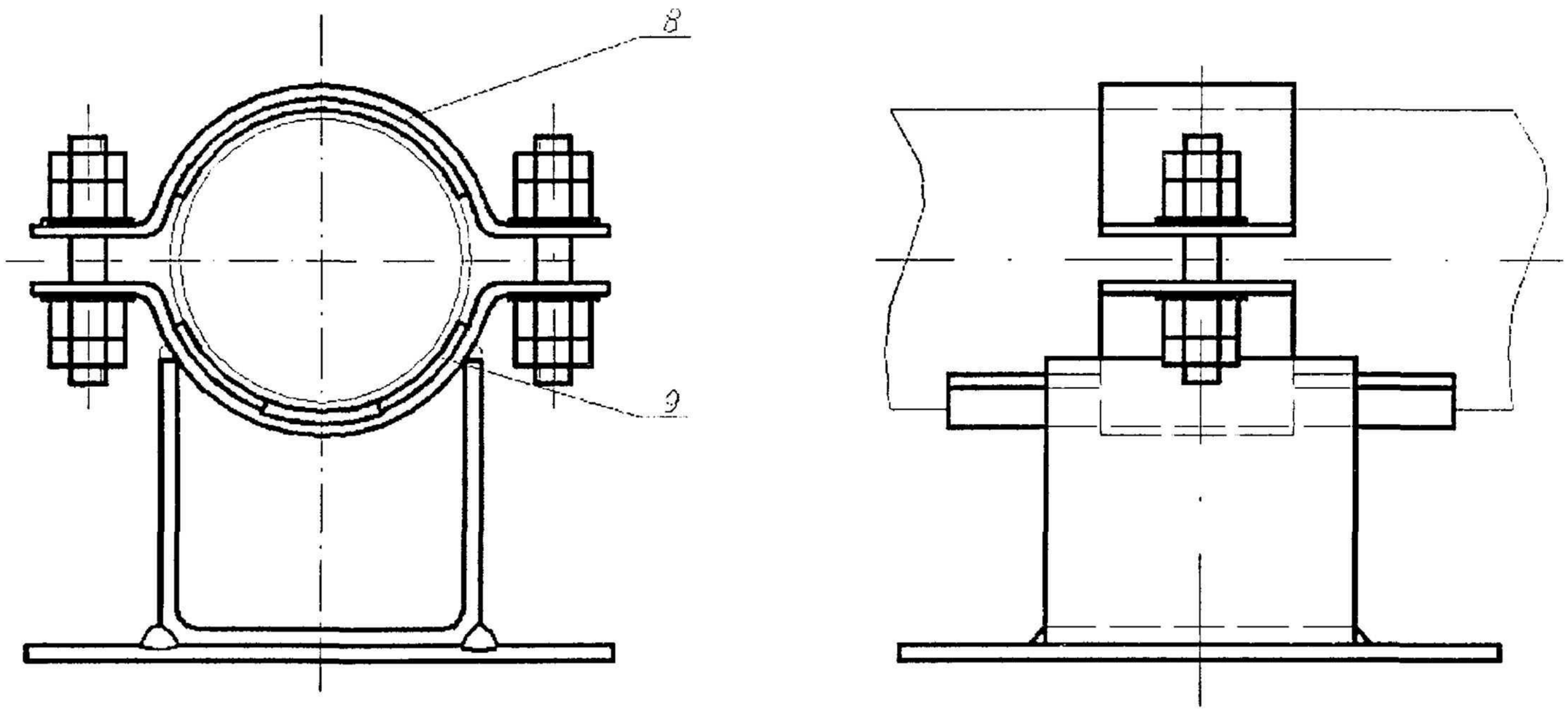


Рисунок 4

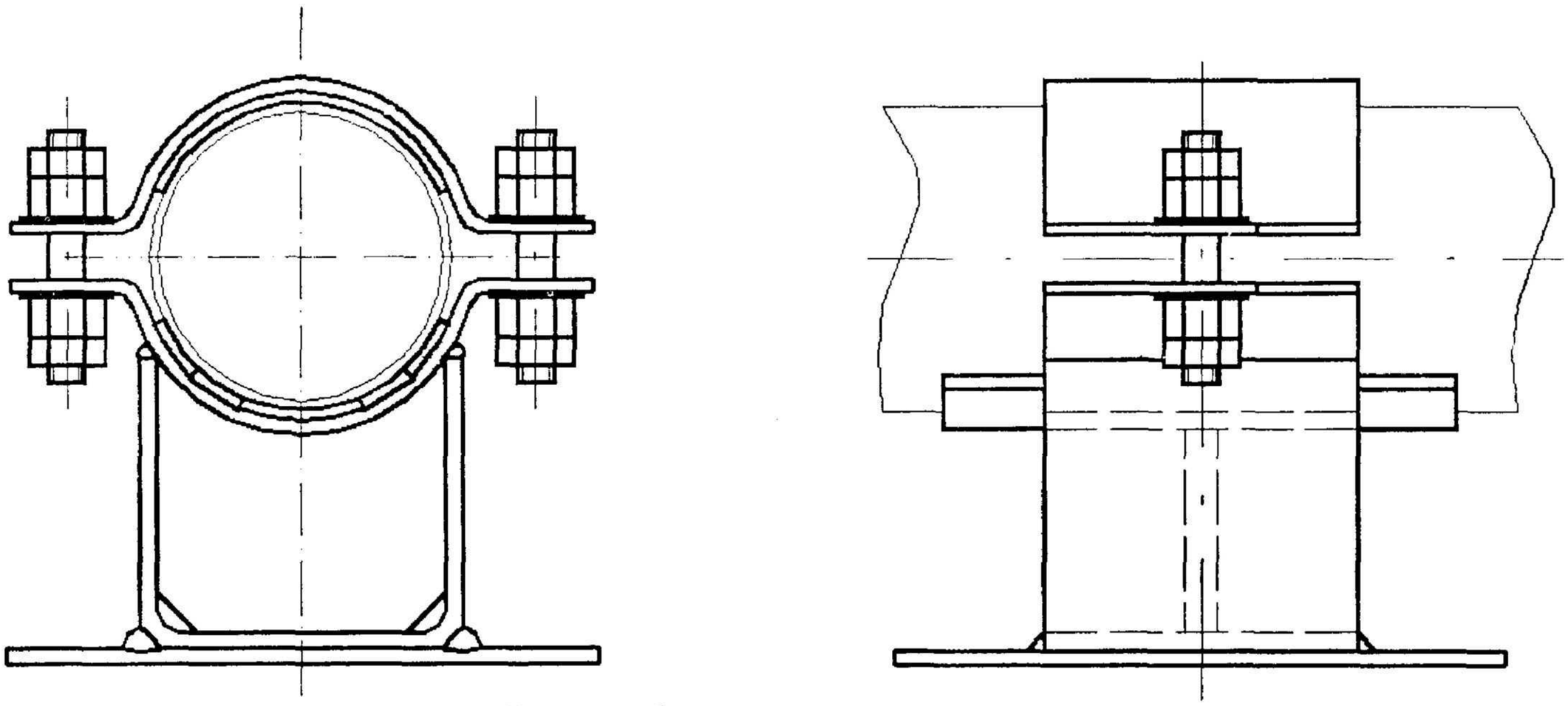
Опора однохомутовая с прокладками



8, 9 – прокладки

Рисунок 5

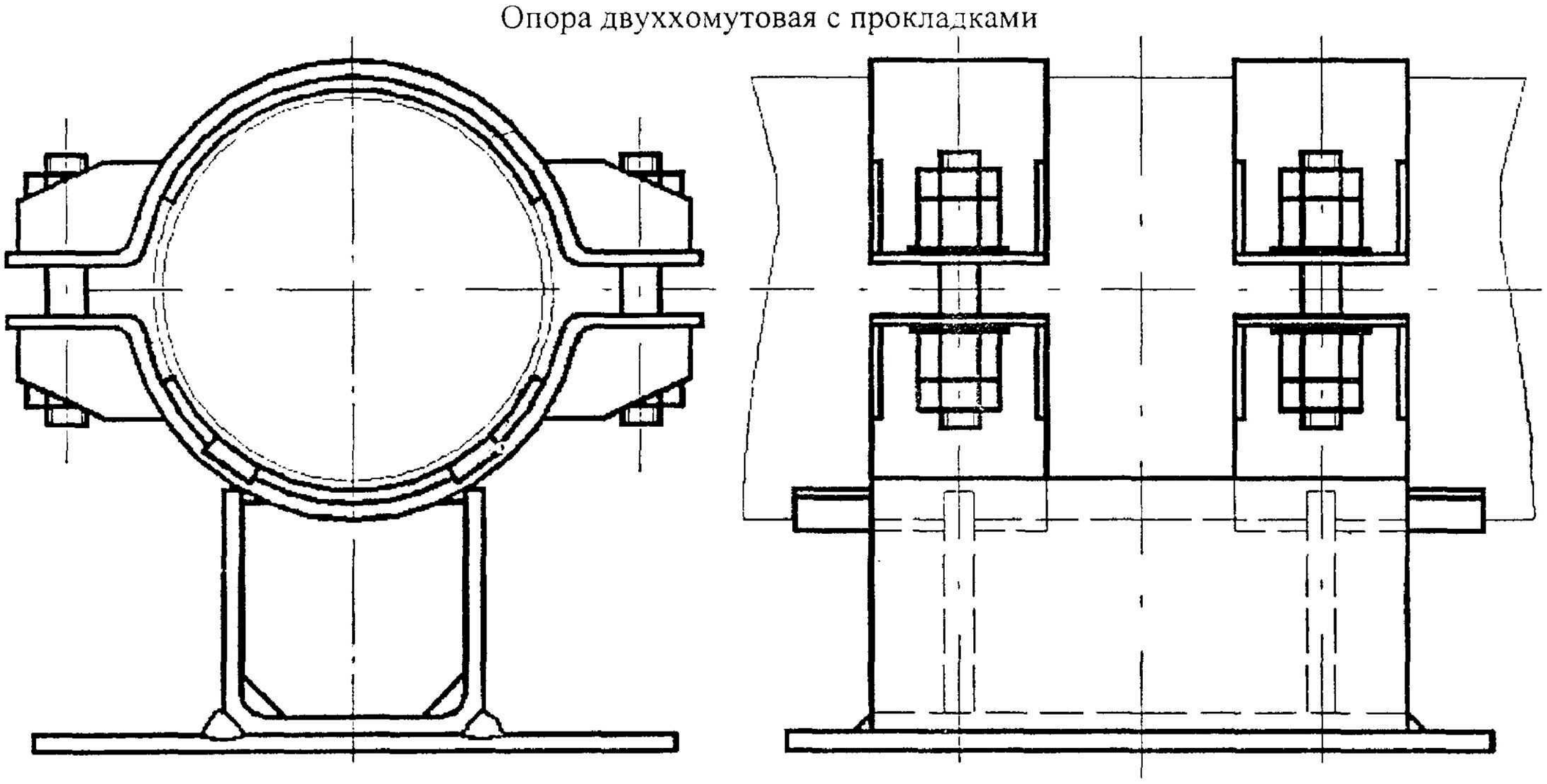
Опора однохомутовая с прокладками



Условные обозначения – см. рисунки 1 и 5

Рисунок 6

Опора двухкомутовая с прокладками



Условные обозначения – см. рисунки 1 и 5

Рисунок 7

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*	K	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	4			2,22
03	108	2	200	100	90	210	90	180				4,56
04	133		240			250		198	6			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			51 10
11	377		560	360	550	750		360		8	10	75,54
12	426		610		600	800	120	404				88,90
13	465	4	660				160	433				101 10
14	530		740	480	500			430	12			126 30
15	630		850	540	600	960	180	500		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_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	100	90			137				2,88
21	108	2	200			210	90	157		6	8	5,18
22	133		240			250		175	6			6,92
23	159		270					192				6,70
24	194	3	330	150	300	500	50	241	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				43,48
29	377		560	360	550	750		340	10	8	10	69,57
30	426		610		600	800	110	384				80,47
31	465	4	660				150	413				94,38
32	530		740	480	500				12			124,84
33	630		850	540	600	960	170	480		10	12	171,60
34	720		950	620	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

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	4			1,57
38	89		185	100	90	150		138				2,92
39	108	6	200			210	90	158		6	8	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			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_a	Корпус, поз. *1*, 1 шт.	Полу-хомут, 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 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	4	M16	90		0,125	0,25	M16		0,033	0,132	M16		0,020	0,080	16		0,009	0,036
04	133	04	06		04																		
05	159	05	08		05																		
06	194	06	09	2	06		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		07																		
08	245	08	22		08		M24	120		0,358	1,432	M24		0,107	0,856	M24		0,055	0,440	24		0,032	0,256
09	273	09	23		09																		
10	325	10	24		10																		
11	377	11	25		11		M30	150		0,725	2,9	M30		0,225	1,800	M30		0,110	0,880	30		0,05	0,400
12	426	12	26		12																		
13	465	13	27		13		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
14	530	14	28		14																		
15	630	15	29		15		M30	160		0,773	6,184	M30		0,224	3,584	M30		0,110	1,760	30		0,050	0,400
16	720	16	30		16																		
17	920	17	31		17			170		0,822	6,576												

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				
							Материал																	
							Сталь 35 ГОСТ 1050																	
		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 1 шт.	Масса, кг Общая	Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг Общая	Диаметр резьбы	Количество	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг Общая	Диаметр	Количество	Материал	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг Общая
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	4	M16	90		0,126	0,252	M16		0,033	0,132	M16		0,020	0,080	16			0,011	0,044
22	133	22	17		22																			
23	159	23	19		23																			
24	194	24	20	2	24		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
25	219	25	21		25																			
26	245	26	32		26		M24	120		0,371	1,484	M24		0,107	0,856	M24		0,055	0,440	24		Сталь 20 ГОСТ 1050	0,032	0,256
27	273	27	33		27																			
28	325	28	34		28																			
29	377	29	35		29		M30	150		0,734	2,936	M30		0,225	1,800	M30		0,110	0,880	30			0,054	0,432
30	426	30	36		30																			
31	465	31	37		31		M24	130	8	0,407	3,256	M24	16	0,107	1,712	M24	16	0,055	0,880	24	16		0,032	0,512
32	530	32	38		32																			
33	630	33	39		33		M30	160		0,790	6,320	M30		0,225	3,600	M30		0,110	1,760	30			0,054	0,864
34	720	34	40		34																			
35	820	35	41		35			170		0,845	6,760													

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																
		Исполнение по ОСТ 24.125.152	Исполнение по ОСТ 24.125.120	Количество	Исполнение по ОСТ 24.125.130	Количество	Исполнение по ОСТ 24.125.115	Количество	Исполнение по ОСТ 24.125.115	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																	
38	89	20	13		38		03		25	M16	90		0,126	0,252	M16		0,033	0,132	M16		0,020	0,080	16		0,011	0,044
39	108	21	15		39	4	07		26																	
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_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	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				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				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				500	471	373	186
32	530	520			392	520				363			314				
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				

Таблица 9 – Допускаемые усилия на неподвижные опоры трубопроводов из аустенитных 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	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

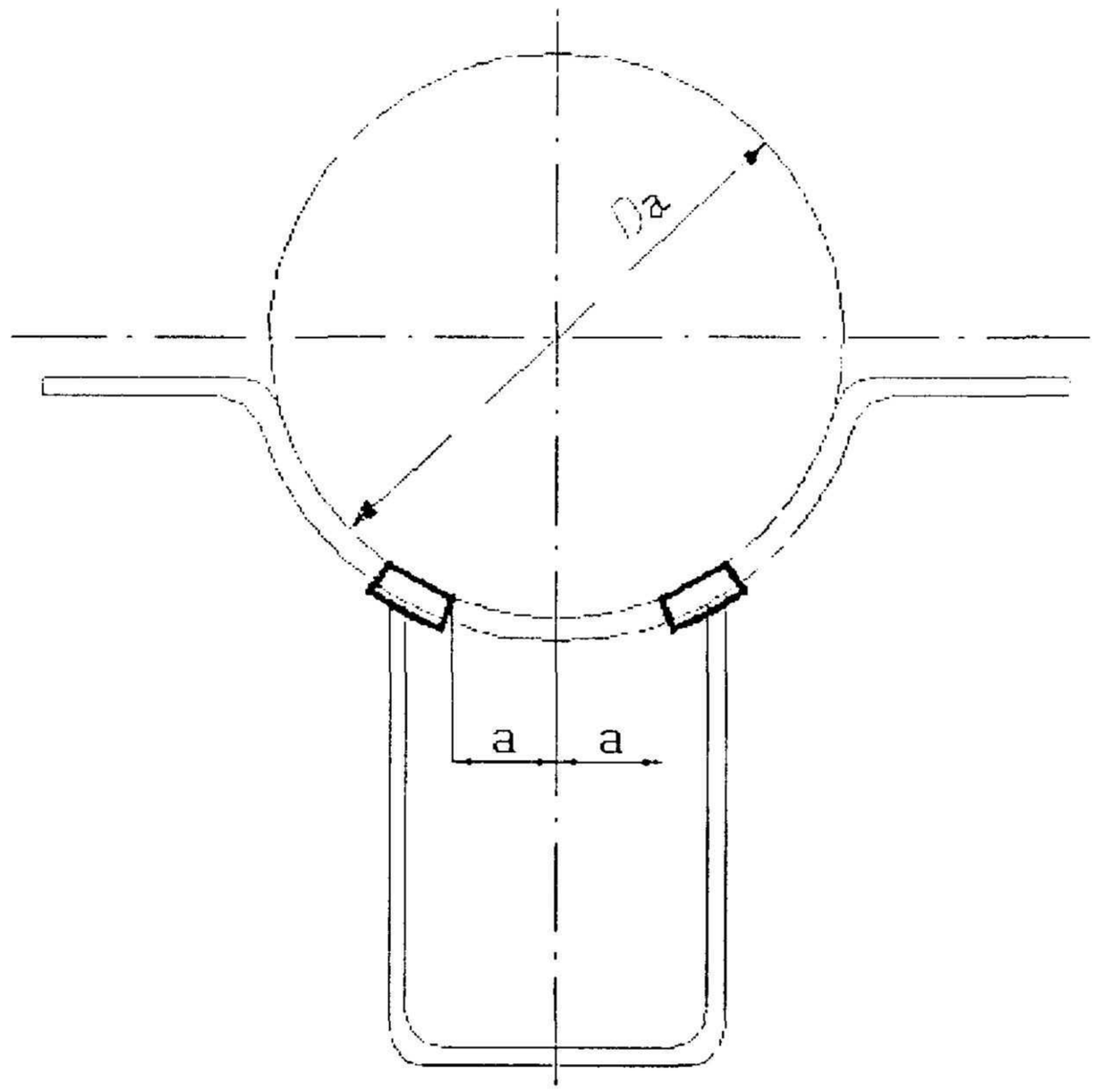


Рисунок 8

Таблица 10 – Расположение упоров на трубе

Размеры в миллиметрах

$D_н$	108	133	159	194	219	245	273	325	377	426	465	530	630	720	820	920
a±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.