
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
71631—
2024

Сосуды и аппараты

**ОПОРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СОСУДОВ
И АППАРАТОВ**

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения «ВНИИНЕФТЕМАШ» (АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»), Закрытым акционерным обществом «ПЕТРОХИМ ИНЖИНИРИНГ» (ЗАО «ПЕТРОХИМ ИНЖИНИРИНГ»), Автономной некоммерческой организацией «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (АНО «ИНТИ»), Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 270 «Сосуды и аппараты, работающие под давлением»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2024 г. № 1822-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Настоящий стандарт разработан на основе альбома типовых конструкций АТК 24.200.03—90 «Опоры-стойки вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры», ОСТ 26-665—87 «Опоры-стойки вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры», ГОСТ 26296—84 «Лапы опорные подвесных вертикальных сосудов и аппаратов. Основные размеры» и существующего отечественного опыта проектирования, изготовления и эксплуатации сосудов и аппаратов.

Настоящий стандарт разработан в дополнение¹⁾ к ГОСТ 34347, ГОСТ 31842, ГОСТ 31838.

¹⁾ Предложения по совершенствованию стандарта, а также вопросы по применению стандарта следует направлять в АО «ВНИИНЕФТЕМАШ» (почтовый адрес: 117105, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Донской, Наб. Новоданиловская, д. 4А, помещ. 2/2/5, тел. +7 (495) 954-89-20, e-mail: mail@vniineftemash.org).

Сосуды и аппараты

ОПОРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Общие технические требования

Vessels and apparatus. Supports for vertical vessels and apparatus. General technical requirements

Дата введения —2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на опоры-стойки и опоры-лапы (далее — опоры) для вертикальных сосудов и аппаратов (далее — аппаратов), изготавливаемых в соответствии с ГОСТ 34347, ГОСТ 31842, ГОСТ 31838.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 535 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 550 Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия

ГОСТ 5520 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 8731 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 14637 Прокат толстолистовой из нелегированной стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 16093 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 24379.0 Болты фундаментные. Общие технические условия

ГОСТ 25346 (ISO 286-1:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ГОСТ 25347 (ISO 286-2:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов

ГОСТ 30893.1 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

ГОСТ 31838 Аппараты колонные. Технические требования

ГОСТ 31842 (ISO 16812:2007) Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

ГОСТ 34233.5—2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок

ГОСТ 34347—2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 опора: Устройство для установки аппарата в проектное положение, которое передает нагрузки от аппарата на фундамент или несущую конструкцию.

4 Конструкция и размеры

4.1 Опоры могут быть следующих видов:

- вид «С» — опоры-стойки;
- вид «Л» — опоры-лапы.

4.2 Опоры вида «С» могут быть следующих типов:

- тип 1 — опоры, изготовленные из листового проката, предназначенные для аппаратов с эллиптическими и коническими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 4 до 250 кН;
- тип 2 — опоры, изготовленные из труб, предназначенные для аппаратов с эллиптическими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 10 до 160 кН;
- тип 3 — опоры, изготовленные из фасонного проката в виде уголков, предназначенные для аппаратов с эллиптическими и коническими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 25 до 100 кН.

4.3 Опоры вида «С» типа 1 могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — сварные;
- исполнение 2 — штампованные.

4.4 Конструкции и размеры опор вида «С» должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 1—4, и значениям, приведенным в таблицах 1—4.

4.5 Опоры вида «Л» для подвесных вертикальных аппаратов могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — штампованные;
- исполнение 2 — сварные;
- исполнение 3 — штампованные с увеличенным вылетом для тепловой изоляции;
- исполнение 4 — сварные с увеличенным вылетом для тепловой изоляции.

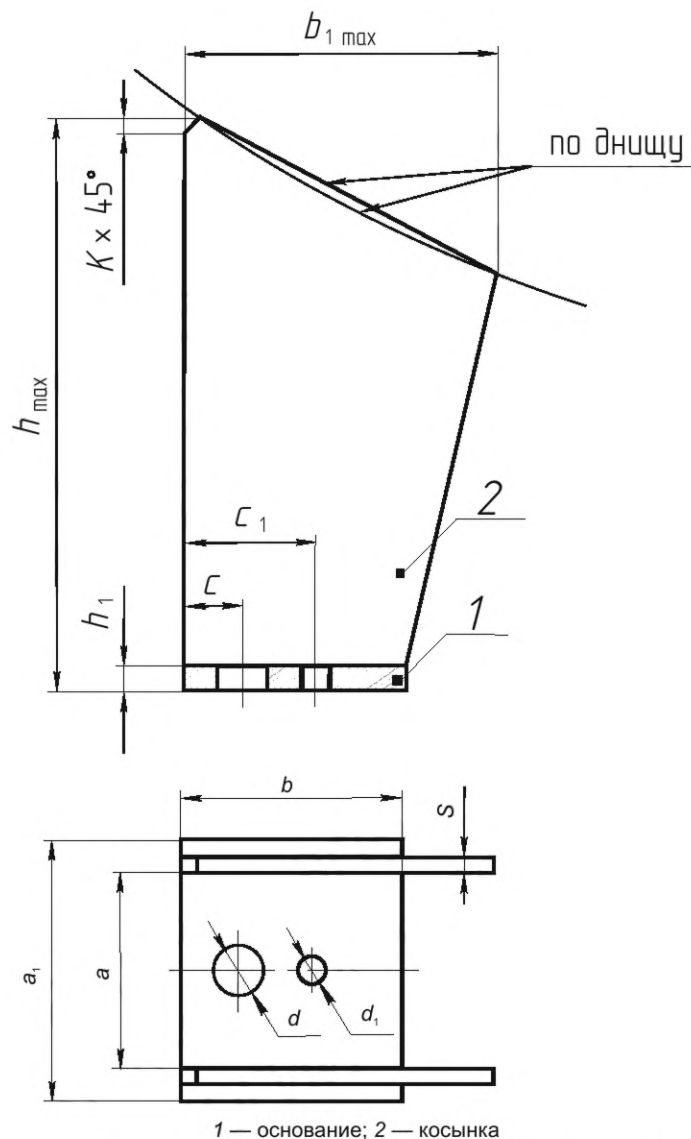
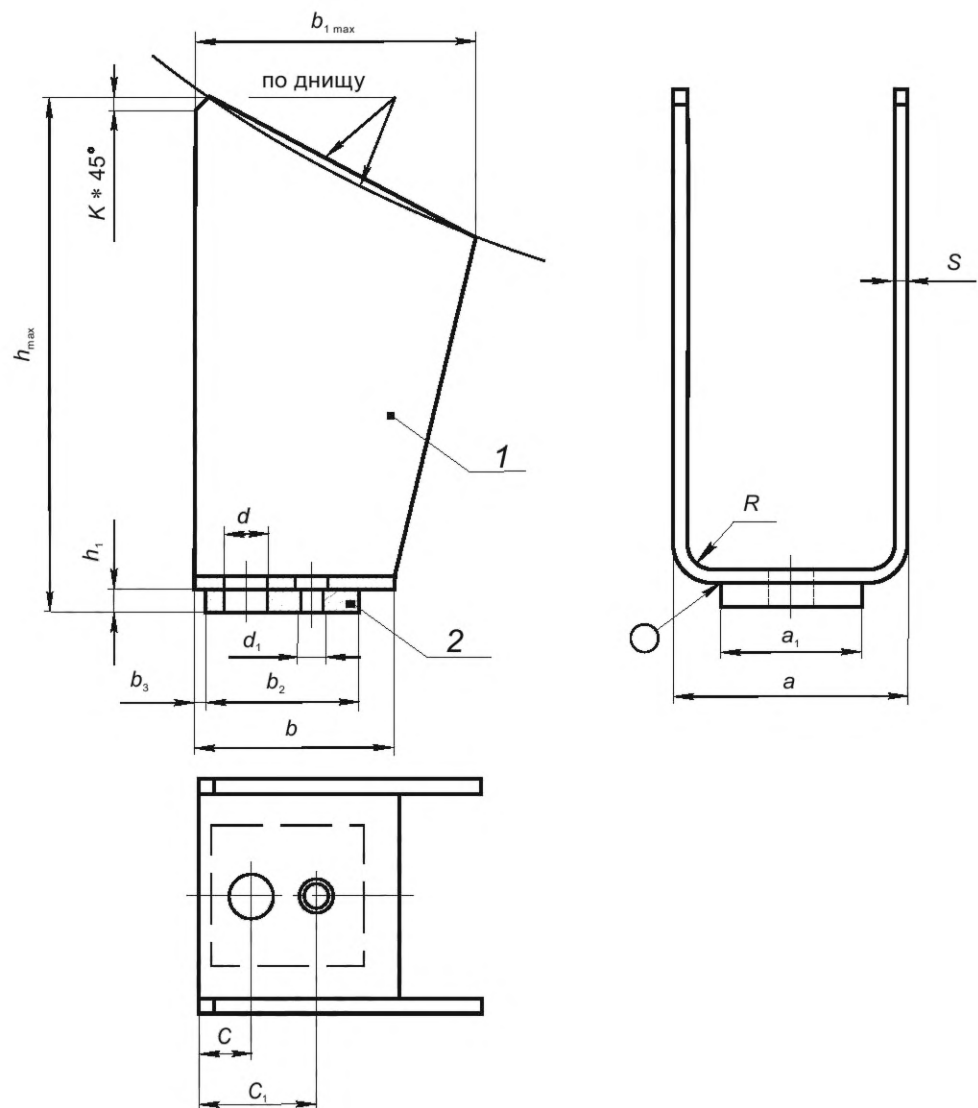


Рисунок 1 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 1 исполнения 1

Т а б л и ц а 1 — Размеры опор вида «С» типа 1 исполнения 1

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	a	a_1	b	$b_{1\max}$	C	C_1	$h_{\max}$	h_1	S	K	d	d_1
4	75	100	85	120	22	50	220	10	6		19	M12
10	100	130	110	160		60	295	14	8			M16
25	125	160	130	200		80	365	16			24	M20
40	150	200	160	240	40	100	440	20	10		35	M24
63	175	230	200	280		120	515	25	12			M30
100	225	290	250	350			160	660	30	16		42
160	300	390	340	480	60	—	875	20		—		
250	400	500	450	680		—	1240	25		—		

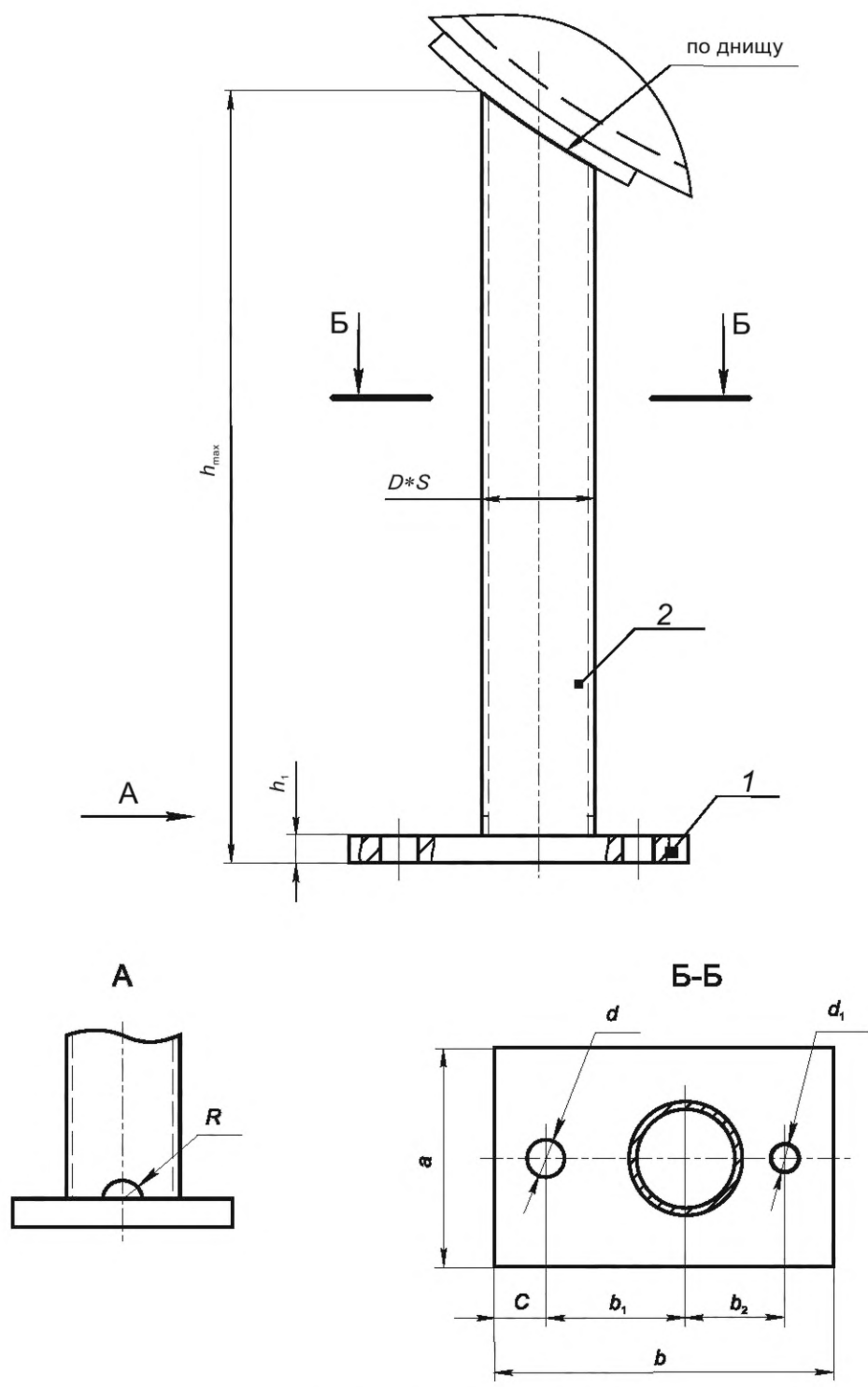


1 — опора; 2 — опорный лист

Рисунок 2 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 1 исполнения 2

Таблица 2 — Размеры опор вида «С» типа 1 исполнения 2

Размеры в миллиметрах															
Допускаемая нагрузка на опору, кН	<i>a</i>	<i>a</i> ₁	<i>b</i>	<i>b</i> _{1max}	<i>b</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>C</i>	<i>C</i> ₁	<i>h</i> _{max}	<i>h</i> ₁	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>K</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ₁
4	100	60	85	120	65	5	22	50	220	10	10	6	19		M12
10	110	80	110	160	80			60	295	14	12	8			M16
25	130	100	130	200	115			80	365	16	15	10			24
40	160	120	160	240	140	10	40	100	440	20	18	12	35		M24
63	200	150	200	280	160			120	515	25	20	14			M30



1 — основание; 2 — стойка, $R = 0,5d$

Рисунок 3 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 2

Таблица 3 — Размеры опор вида «С» типа 2

Размеры в миллиметрах												
Допускаемая нагрузка на опору, кН	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>C</i>	<i>h</i> _{max}	<i>h</i> ₁	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	
10	57	3,5	110	170	70	50	25	1200	14	19	M16	
25	76	3,5	130	200	90	60		1300	16	24	M20	
40	89	4,0	150	250	100	70	40	1400	20	35	M24	
63	108	4,5	170	280	110	90		1600	25		M30	
100	133	5,0	200	340	130	110	50		30	42	M36	
160	159	6,0	230	310	140	—					—	

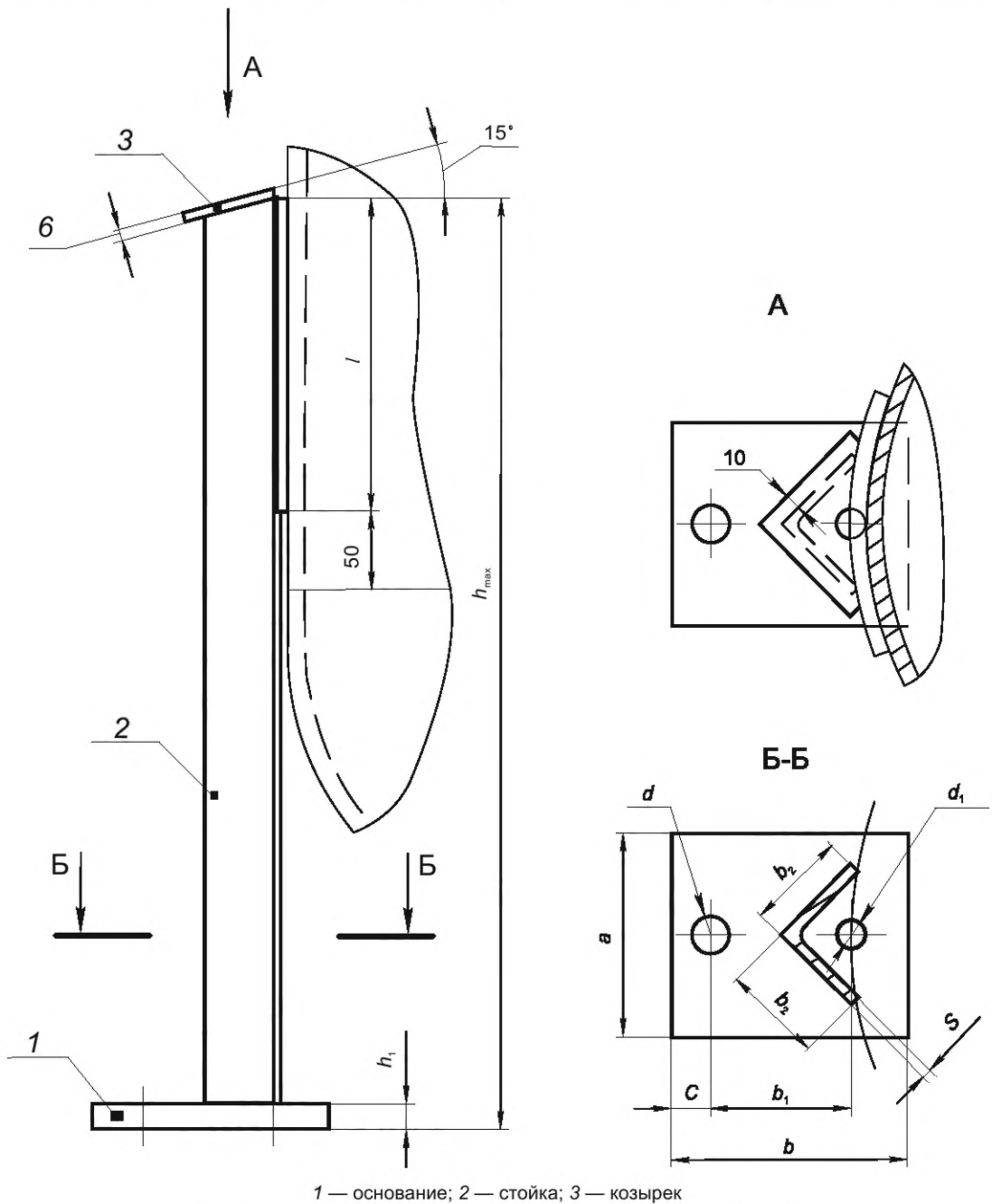


Рисунок 4 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 3

Таблица 4 — Размеры опор вида «С» типа 3

Размеры в миллиметрах											
Допускаемая нагрузка на опору, кН	b_2	S	a	b	b_1	C	$h_{\max}$	h_1	l	d	d_1
25	63	6	130	150	90	25	900	16	200	24	M20
40	80	8	150	210	120	40	1100	20		35	M24
63	100	10	170	230	140		1500	25	250		M30
100	125	12	200	230	170	50	1500			42	M36

4.6 Конструкции и размеры опор вида «Л» должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 5, 6, и значениям, приведенным в таблицах 5—8.

Примечание — Значения допускаемой нагрузки на опору вида «Л», указанные в таблицах 5—8, определены для материалов, имеющих допускаемое напряжение материала не менее 130 МПа и модуль продольной упругости не менее $1,8 \cdot 10^5$ МПа при расчетной температуре.

4.7 Расчетные массы опор видов «С» и «Л» приведены в таблицах 9, 10. Массы опор уточняют при разработке рабочей конструкторской документации.

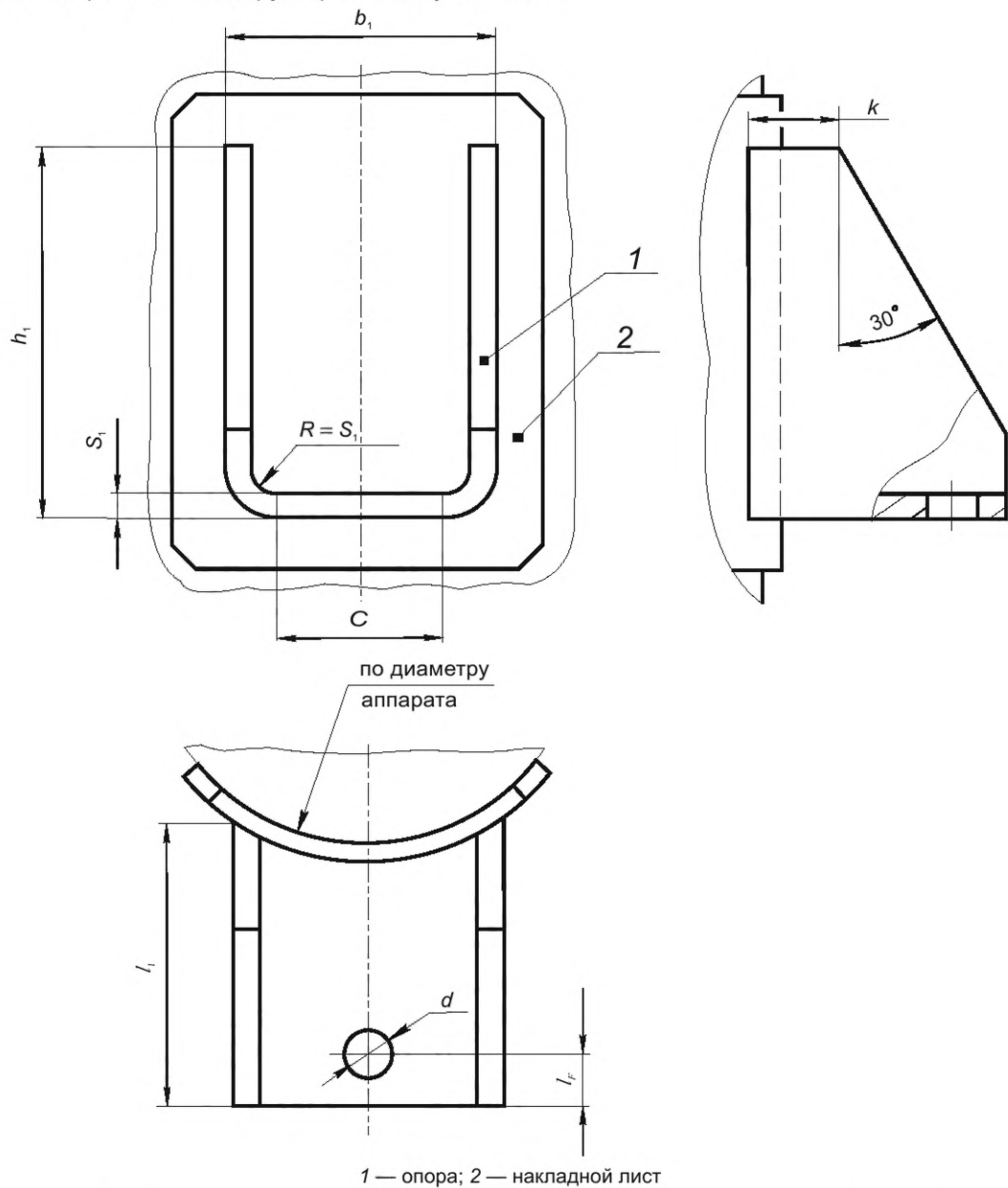


Рисунок 5 — Типовая конструкция штампованной опоры вида «Л» (исполнения 1, 3)

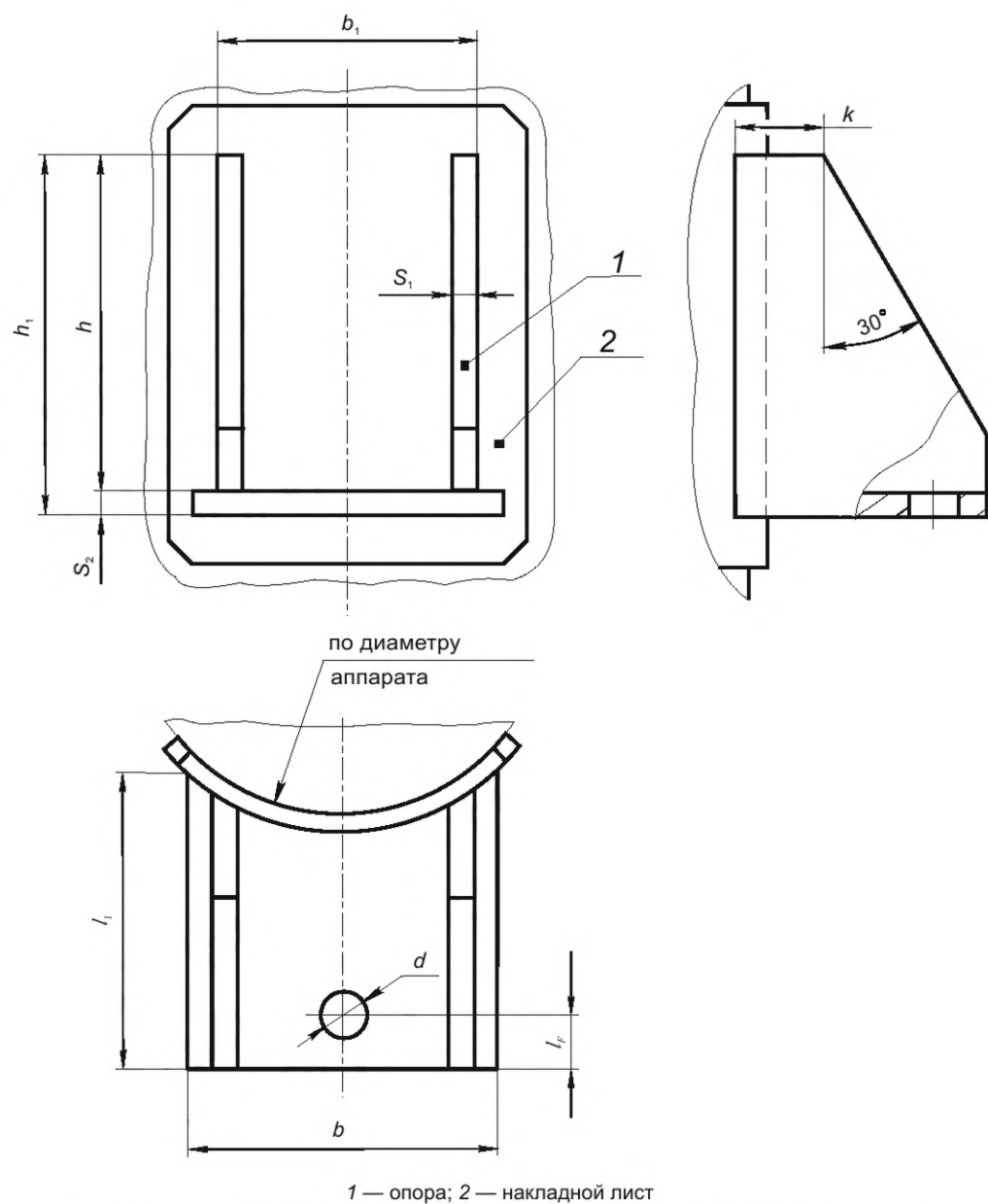


Рисунок 6 — Типовая конструкция сварной опоры вида «Л» (исполнения 2, 4)

Таблица 5 — Размеры опор вида «Л» исполнения 1

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	l_1	b_1	c	h_1	k	l_F , не менее	S_1	d	Катет сварного шва
6,3	60	50	34	100	10	25	4	16	3
10	80	65	45	130	15	30	5		
16	100	85	61	175	20	35	6	24	4
25	145	130	98	265	25	45	8	35	5
40	195	180	140	375		55	10		6
63	240	225	185	445		65			
100	250	240	192	485	30	70	12	42	8

Таблица 6 — Размеры опор вида «Л» исполнения 2

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	l_1	b_1	b	h	h_1	k	l_F , не менее	S_1	S_2	d	Катет сварного шва	
6,3	60	50	60	95	99	10	25	4	4	16	3	
10	80	65	80	125	130	15	30		5	24		
16	100	85	105	170	176	20	35		6			
25	145	130	155	245	253	25	45	6	8		35	4
40	195	180	210	360	370		55	8	10	12		5
63	240	215	240	430	442		65					
100	250	240	270	460	472	30	70	10	42	6	8	
160	300	295	335	560	576	35	80	12				16
250	380	380	425	720	740	40		14				20
400	420	400	450	800	825	45	90	16	25	50	10	
630	460	440	490	880	905	50	100	18				

Таблица 7 — Размеры опор вида «Л» исполнения 3

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	l_1	b_1	c	h_1	k	l_F , не менее	S_1	d	Катет сварного шва
6,3	160	130	114	265	20	25	4	16	3
10	170	140	120	280	25	30	5	24	
16	210	175	151	360	30	40	6		
25	260	215	183	435	40	45	8		
40	320	270	230	535	45	55	10	35	6
63	350	295	255	585	50	65			
100	390	330	282	650	55	70	12	42	8

Таблица 8 — Размеры опор вида «Л» исполнения 4

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	l_1	b_1	b	h	h_1	k	l_F , не менее	S_1	S_2	d	Катет сварного шва
6,3	160	130	150	260	264	20	25	4	4	16	3
10	170	140	160	275	280	25	30		5	24	
16	210	175	200	350	356	30	40	5	6		
25	260	215	240	425	433	40	45	6	8		
40	320	270	300	525	535	45	55	8	10	35	4
63	350	295	330	570	582	50	65		12		

Окончание таблицы 8

Размеры в миллиметрах

Допускаемая нагрузка на опору, кН	l_1	b_1	b	h	h_1	k	l_F , не менее	S_1	S_2	d	Катет сварного шва
100	390	330	365	635	651	55	70	10	16	42	5
160	440	375	420	715	733	65	80	12	18		6
250	520	445	500	850	870	70	100	14	20		
400	580	470	530	950	975	80	120	16	25	50	8
630	640	520	580	1050	1080	90	130	20	30		10

Таблица 9 — Расчетные массы опор вида «С»

Допускаемая нагрузка на опору, кН	Масса опор, кг, не более			
	Тип 1		Тип 2	Тип 3
	исполнение 1	исполнение 2		
4	2,5	2,5	—	—
10	5,8	5,8	7,6	—
25	9,2	11,0	11,5	8,0
40	17,0	19,2	17,5	16,0
63	29,0	32,0	27,5	31,0
100	62,0	—	41,0	48,0
160	130,0	—	52,0	—
250	300,0	—	—	—

Примечание — Масса указана при высоте опор $h_{\max}$ и с учетом плотности стали 7850 кг/м³.

Таблица 10 — Расчетные массы опор вида «Л»

Допускаемая нагрузка на опору, кН	Масса опор, кг, не более			
	исполнение 1	исполнение 2	исполнение 3	исполнение 4
6,3	0,35	0,4	2,2	2,40
10	0,60	0,7	3,2	3,10
16	1,20	1,5	6,1	5,80
25	3,60	3,8	12,1	10,50
40	8,50	9,2	22,7	21,00
63	12,00	13,5	27,3	26,00
100	16,00	18,0	40,4	42,00
160	—	34,0	—	57,00
250	—	65,0	—	92,00
400	—	93,0	—	145,00
630	—	111,0	—	205,00

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м³.

4.8 В целях увеличения несущей способности обечайки аппарата для опор вида «Л» применяют накладные листы. Конструкция накладного листа представлена на рисунке 7. Размеры накладных листов указаны в таблице 11. Толщина накладного листа S_2 должна быть не менее толщины обечайки аппарата.

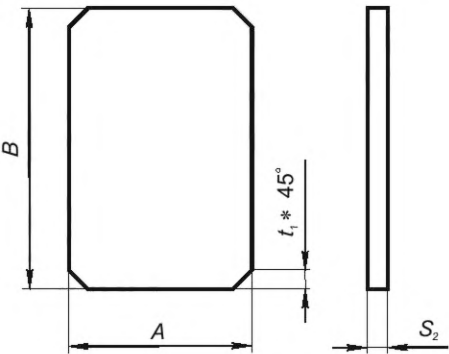
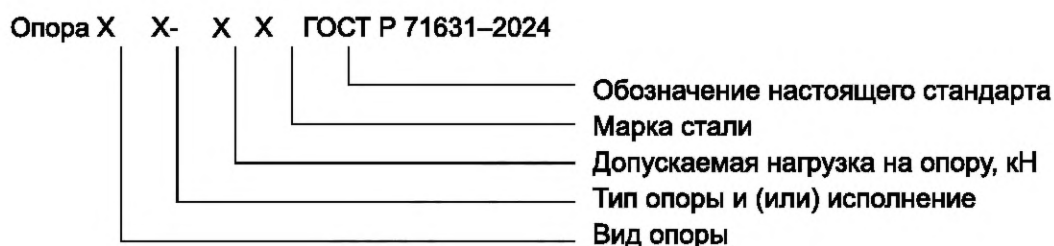


Рисунок 7 — Накладной лист

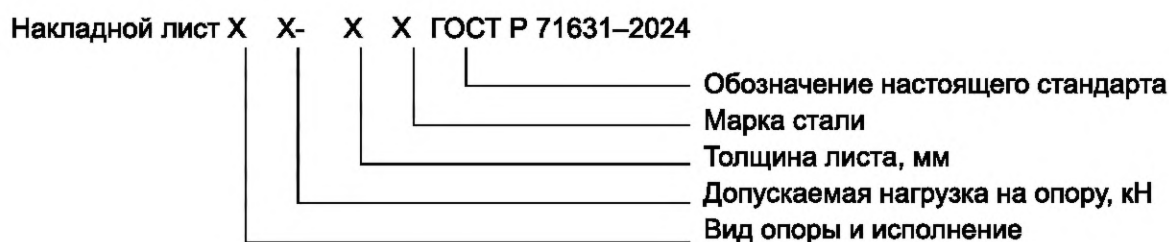
Таблица 11 — Размеры накладных листов для опор вида «Л»

Допускаемая нагрузка на опору, кН	Размеры в миллиметрах					
	A	B	t_1	A	B	t_1
	для опор исполнений 1, 2			для опор исполнений 3, 4		
6,3	85	135	8	215	355	8
10	105	175	10	230	380	10
16	145	235	12	290	480	12
25	215	355	16	355	585	16
40	305	505	20	435	720	20
63	360	600	25	475	785	25
100	390	650	30	530	880	30
160	465	775	40	595	990	40
250	600	1000	48	705	1170	40
400	670	1110	50	790	1310	50
630	735	1220	55	880	1460	55

4.9 Условное обозначение опор видов «С» и «Л», накладных листов опор вида «Л» следует формировать в соответствии со схемами, представленными на рисунке 8.



а) для опор видов «С» и «Л»



б) для накладных листов опор вида «Л»

Рисунок 8 — Схема формирования условного обозначения

Примеры условных обозначений

1 Опора вида «С» типа 1 исполнения 1 при допускаемой нагрузке на опору 160 кН из стали марки СтЗсп5 по настоящему стандарту:

Опора С11-160 СтЗсп5 ГОСТ Р 71631—2024

2 Опора вида «С» типа 2 при допускаемой нагрузке на опору 10 кН из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора С2-10 09Г2С ГОСТ Р 71631—2024

3 Опора вида «Л» исполнения 1 при допускаемой нагрузке на опору 16 кН из стали марки СтЗсп5 по настоящему стандарту:

Опора Л1-16 СтЗсп5 ГОСТ Р 71631—2024

4 Накладной лист для опоры вида «Л» исполнения 2 при допускаемой нагрузке на опору 160 кН, толщиной 10 мм, из стали марки СтЗсп5 по настоящему стандарту:

Накладной лист Л2-160-10 СтЗсп5 ГОСТ Р 71631—2024

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Опоры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, комплекту конструкторской документации и требованиям, указанным заказчиком при заказе аппарата.

5.1.2 Опоры должны обеспечивать устойчивость аппарата в рабочем положении.

5.1.3 Количество опор, на которых будет расположен корпус аппарата, их тип и (или исполнение) для конкретного аппарата определяют с учетом его веса и подтверждают расчетом на прочность несущей способности обечайки аппарата в местах крепления опор по ГОСТ 34233.5.

5.1.4 При выборе опоры допускаемая нагрузка на одну опору от веса аппарата в монтажном состоянии не должна превышать допускаемой нагрузки на регулировочный винт.

5.2 Требования к конструкции опор вида «С»

5.2.1 Аппарат, как правило, располагают на трех опорах вида «С».

5.2.2 Схема расположения опор типа 1 относительно корпуса аппарата представлена на рисунке 9, размеры приведены в таблице 12.

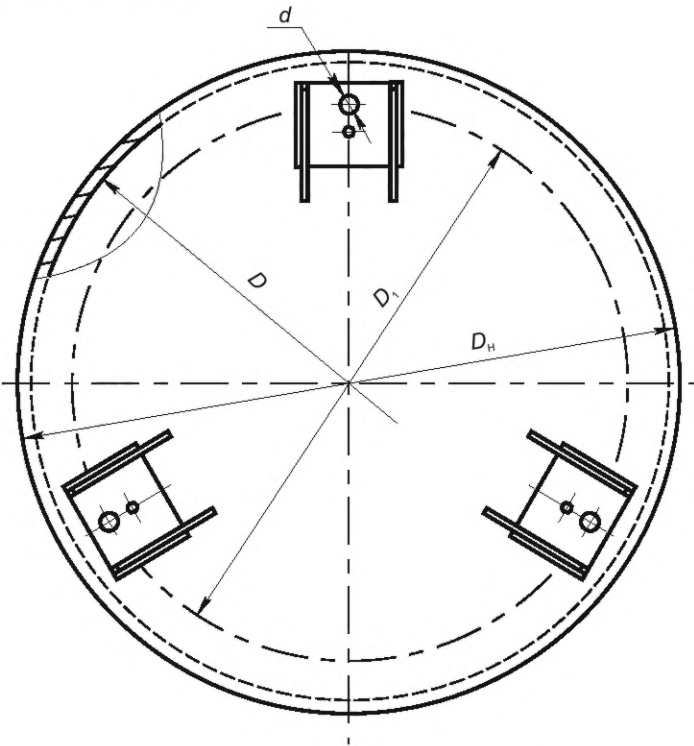


Рисунок 9 — Схема расположения опор вида «С» типа 1 относительно корпуса аппарата

Т а б л и ц а 12 — Размеры расположения опор вида «С» типа 1 относительно корпуса аппарата

Размеры в миллиметрах

<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>d</i>
219*	160	По таблицам 1 и 2	1500	1360	По таблицам 1 и 2
273*	215		1600	1410	
325*	265		1700	1510	
377*	320		1800	1610	
400	340		1900	1710	
450	390		2000	1810	
500	430		2200	2010	
550	480		2400	2210	
600	520		2600	2410	
650	570		2800	2610	
700	620		3000	2810	
800	720		3200	2960	
900	820		3400	3160	
1000	920		3600	3360	
1100	1000		3800	3560	
1200	1100		4000	3760	
1300	1200		4500	4260	
1400	1260		5000	4760	

* Указан наружный диаметр *D*_н.

5.2.3 Опоры всех типов должны быть расположены с учетом наличия других приварных элементов на днище или корпусе аппарата и требований монтажной организации по расположению фундаментных болтов.

5.2.4 При расположении опор типа 2 относительно днища аппарата должны быть выполнены требования ГОСТ 34233.5—2017 (пункт 8.2.4).

5.2.5 Предельные отклонения размера отверстия d под фундаментные болты должны соответствовать качеству Н14 по ГОСТ 25347, других отверстий — качеству $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346.

5.2.6 Поле допуска резьбы должно соответствовать качеству 6H по ГОСТ 16093.

5.2.7 Шероховатость поверхности Ra отверстия d должна быть 25 мкм, резьбового отверстия d_1 — 6,3 мкм. Шероховатость других поверхностей не регламентирована.

5.3 Требования к конструкции опор вида «Л»

5.3.1 Необходимость применения накладных листов для опор вида «Л» должна быть подтверждена расчетом на прочность по ГОСТ 34233.5. Как правило, накладные листы необходимо применять:

- при недостаточной несущей способности обечайки аппарата в месте крепления опоры;
- если опоры, изготовленные из нелегированной (углеродистой) или легированной кремнием и марганцем (низколегированной) стали, будут крепить с помощью сварки к аппарату, изготовленному из нержавеющей стали, при этом накладные листы должны быть изготовлены из нержавеющей стали толщиной равной или более толщины днища или обечайки аппарата.

5.3.2 Предельные отклонения размеров опор должны соответствовать качеству $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346. Допуски на угловые размеры принимают по ГОСТ 30893.1.

5.4 Требования к изготовлению

5.4.1 Сварку деталей опоры вида «С» необходимо выполнять:

- для типа 1 исполнения 1, типа 3 — сплошным двухсторонним сварным швом;
- для типа 1 исполнения 2 — прерывистым сварным швом;
- для типа 2 — сплошным односторонним сварным швом.

5.4.2 Сварку опор вида «С» с аппаратом необходимо выполнять:

- для типа 1 к днищу или накладному листу — сплошным двухсторонним сварным швом;
- для типа 2 к днищу или накладному листу — сплошным односторонним сварным швом, допускается сварка прерывистым сварным швом;
- для типа 3 к обечайке или накладному листу — сплошным односторонним сварным швом.

Сварку опор вида «С» с аппаратом выполняют сварным швом с неполным проплавлением (конструктивным зазором).

5.4.3 Крупногабаритные детали опоры вида «Л» допускается изготавливать сварными из частей, при этом сварные швы должны быть с полным проплавлением.

5.4.4 Сварку опор вида «Л» с обечайкой или днищем аппарата, или накладным листом необходимо выполнять сплошным двухсторонним сварным швом. Размеры катетов сварных швов указаны в таблицах 5—8.

5.4.5 Крепление накладного листа к обечайке или днищу аппарата необходимо выполнять сплошным сварным швом по периметру накладного листа, при этом значение катета сварного шва должно быть равно значению толщины более тонкого элемента соединения обечайки или днища аппарата и накладного листа.

5.4.6 В нижней части накладного листа должно быть выполнено дренажное отверстие диаметром не менее 6 мм. Допускается вместо дренажного отверстия оставить пропуск в нижней части сварного шва крепления накладного листа к обечайке или днищу аппарата длиной от 15 до 20 мм.

5.4.7 Крепление опор с помощью сварки к гуммированным и освинцованным аппаратам необходимо проводить до нанесения на них покрытия.

5.4.8 Крепление опор или накладного листа с помощью сварки к аппарату, который подлежит термической обработке, необходимо выполнять до проведения термической обработки аппарата.

5.4.9 Крепление опор к аппарату допускается выполнять с помощью сварки без применения накладного листа, если опоры и аппарат изготовлены из материалов одного структурного класса и в конструкторской документации на аппарат нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

5.4.10 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений опор проводят в доступных местах по всей протяженности сварных швов после их очистки и очистки прилегающих к ним поверхностей основного металла от шлака, брызг и других загрязнений.

5.4.11 В сварных швах опор не допускаются следующие дефекты: трещины всех видов и направлений, свищи, подрезы, наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры, поры, выходящие за пределы норм, установленных в ГОСТ 34347—2017 (таблица 15), чешуйчатость поверхности. Глубина впадин между валиками сварного шва не должна превышать допуск на усиление сварного шва по высоте.

5.4.12 Сварные швы по форме и размерам должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ним в конструкторской документации.

5.4.13 На поверхности опор не допускаются риски, царапины, вмятины и другие дефекты, превышающие требования стандартов на металлопродукцию, из которой изготавливают опоры.

5.4.14 Общие требования к материалам — в соответствии с ГОСТ 34347.

5.4.15 Материалы для изготовления опор выбирают в зависимости от температуры рабочей среды в аппарате и температуры окружающего воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, а также с учетом материала аппарата и климатических условий эксплуатации аппарата.

5.4.16 Рекомендуемые материалы для изготовления опор приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Рекомендуемые материалы для изготовления опор

Температура рабочей среды, °С	Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, °С	Материал для изготовления опор
От минус 20 до плюс 200 включ.	Не ниже минус 30 включ.	Лист из стали марки Ст3сп5 по ГОСТ 14637 Труба бесшовная из стали 20 по ГОСТ 8731, ГОСТ 8733 Уголок из стали марки Ст3пс4 по ГОСТ 535
От минус 40 до плюс 475 включ.	Не ниже минус 40 включ.	Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 12, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 12, 17, 22 Труба бесшовная из стали 20 по ГОСТ 8731, ГОСТ 8733 Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 12
От минус 50 до плюс 200 включ.	От минус 60 до минус 41	Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 4, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 7 Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528 Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 4
От минус 60 до плюс 200 включ.		Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 5, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 8 Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528 Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 5
От минус 70 до плюс 200 включ.		Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 6, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 9 Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528 Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 6
От минус 70 до плюс 475 включ.		Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 15, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 15, 17 Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528 Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 15

5.4.17 Накладной лист должен быть изготовлен из материала того же структурного класса, что и обечайка или днище аппарата, если в конструкторской документации на аппарат нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

5.4.18 Фундаментные болты выбирают по ГОСТ 24379.0 в зависимости от климатических районов строительства.

5.4.19 Как правило, аппарат поставляют в сборе с опорами. По требованию заказчика в комплект поставки аппарата могут быть включены фундаментные болты.

5.4.20 При поставке опор отдельно от аппарата на каждой опоре должна быть нанесена идентификационная маркировка. Место и способ нанесения, содержание маркировки определяет изготовитель аппарата.

УДК 66.023:006.354

ОКС 71.120.01

Ключевые слова: опоры, аппарат, конструкция, размеры, допуски, материалы, изготовление, маркировка, приемка, контроль

Редактор *З.А. Лиманская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 05.12.2024. Подписано в печать 20.12.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

