ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71632— 2024

Сосуды и аппараты

ОПОРЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

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. № 1823-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 (*gost.e-ecolog.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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Конструкция и размеры 2
5 Технические требования 28

Введение

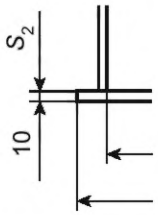
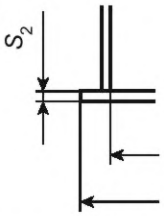
Настоящий стандарт разработан на основе ОСТ 26-2091—93 «Опоры горизонтальных сосудов и аппаратов. Конструкция» и существующего отечественного опыта проектирования, изготовления и эксплуатации сосудов и аппаратов.

Настоящий стандарт разработан в дополнение[1)] к ГОСТ 34347, ГОСТ 31842.

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

ОКС 71.120.01

Поправка к ГОСТ Р 71632—2024 Сосуды и аппараты. Опоры горизонтальных сосудов и аппаратов. Общие технические требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 2	ГОСТ 5915 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры	ГОСТ ISO 4032 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В
	ГОСТ 7798 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	ГОСТ Р ИСО 4014 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В
Рисунок 4. Главный вид. Размер S_2		
Пункт 5.3.22	гайки по ГОСТ 5915,	гайки по ГОСТ ISO 4032,
Пункт 5.3.25	болты М16 по ГОСТ 7798.	болты М16 по ГОСТ Р ИСО 4014.

(ИУС № 2 2026 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сосуды и аппараты

ОПОРЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Общие технические требования

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

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на седловые опоры (далее — опоры) для горизонтальных сосудов и аппаратов (далее — аппаратов), изготавливаемых в соответствии с ГОСТ 34347, ГОСТ 31842.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1050 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

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

ГОСТ 5915 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 7798 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 11371 Шайбы. Технические условия

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

ГОСТ 15521 Гайки шестигранные с уменьшенным размером «под ключ» класса точности В. Конструкция и размеры

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 24379.1 Болты фундаментные. Конструкция и размеры

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

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

Издание официальное

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 применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **седловые опоры:** Опоры, предназначенные для установки сосуда или аппарата в горизонтальном положении.

3.2 **опорный лист:** Лист, находящийся между корпусом сосуда и ребрами опоры.

3.3 **подкладной лист:** Лист, находящийся между опорной плитой и фундаментом.

3.4 **опорная плита:** Лист, находящийся между подкладным листом и ребрами опоры.

3.5 **регулировочный винт:** Винт, применяемый для выверки проектного положения аппарата.

4 Конструкция и размеры

4.1 Опоры состоят из опорной плиты, служащей основанием, опорного листа и ребер, обеспечивающих жесткость.

4.2 Опоры могут быть следующих видов:

- Н — неподвижные;
- П — подвижные без подкладного листа;
- ПЛ — подвижные с подкладным листом.

4.3 Опоры по конструкции и размерам могут быть следующих типов:

- тип 1 — для аппаратов наружным (внутренним) диаметром от 159 до 630 мм;
- тип 2 — для аппаратов наружным (внутренним) диаметром от 700 до 2000 мм;
- тип 3 — для аппаратов наружным (внутренним) диаметром от 2200 до 4000 мм.

4.4 Опоры типа 1 могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — при допускаемых нагрузках на опору от 10 до 40 кН;
- исполнение 2 — при допускаемых нагрузках на опору от 16 до 80 кН.

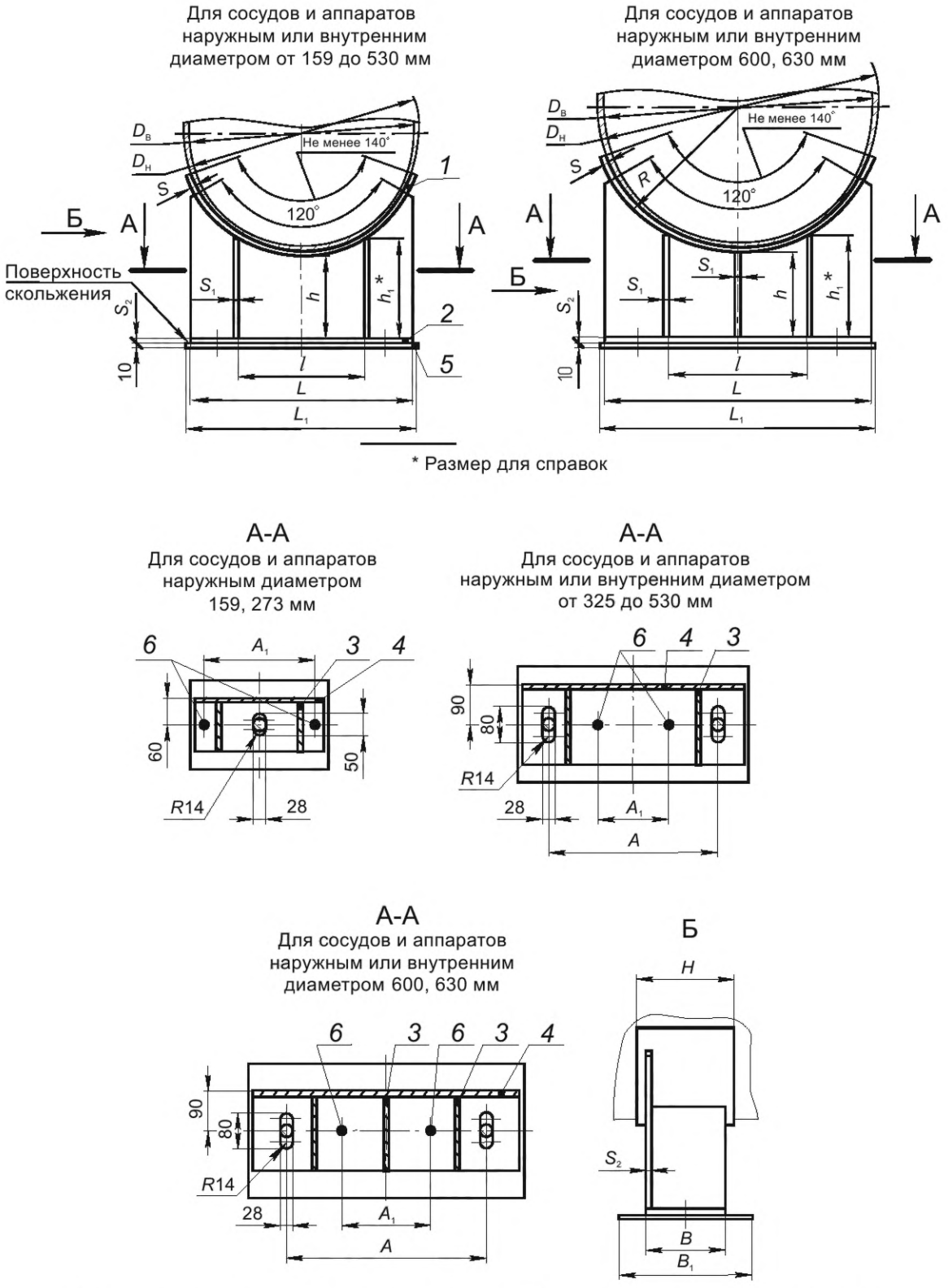
4.5 Опоры типа 2 могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — при допускаемых нагрузках на опору от 80 до 250 кН;
- исполнение 2 — при допускаемых нагрузках на опору от 160 до 400 кН;
- исполнение 3 — при допускаемых нагрузках на опору от 300 до 450 кН.

4.6 Опоры типа 3 могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — при допускаемых нагрузках на опору от 250 до 630 кН;
- исполнение 2 — при допускаемых нагрузках на опору от 500 до 1400 кН;
- исполнение 3 — при допускаемых нагрузках на опору от 900 до 1200 кН.

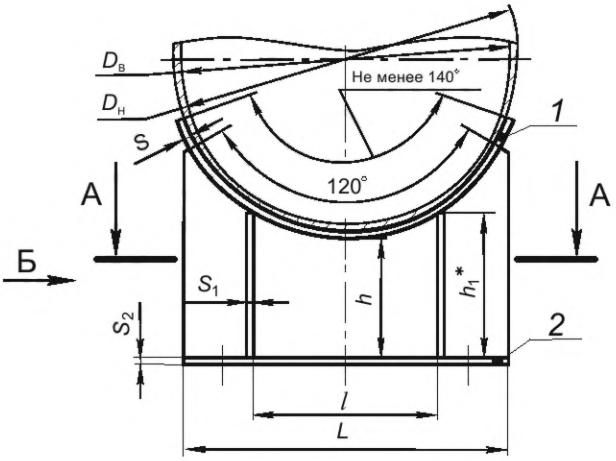
4.7 Конструкции и размеры опор, их расчетные массы должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 1—6, и значениям, приведенным в таблицах 1—8. Массы опор уточняют при разработке рабочей конструкторской документации.



1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — ребро; *5* — подкладной лист; *6* — болт М16

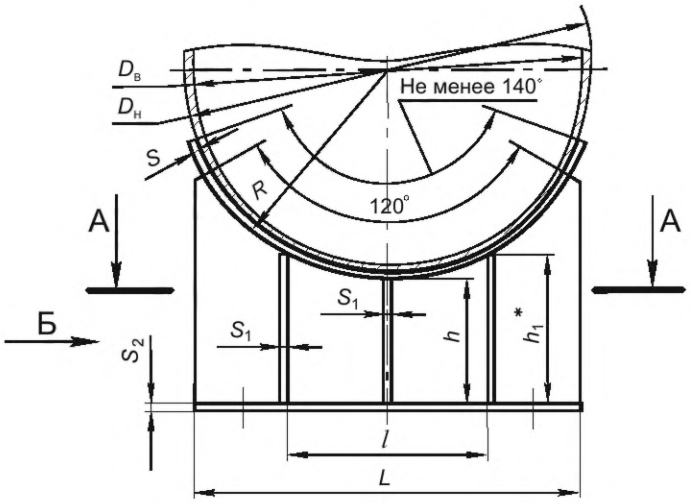
Рисунок 1 — Конструкция подвижной опоры типа 1

Для сосудов и аппаратов
наружным или внутренним
диаметром от 159 до 530 мм



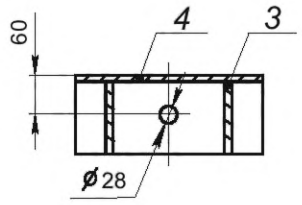
* Размер для справок.

Для сосудов и аппаратов
наружным или внутренним
диаметром 600, 630 мм



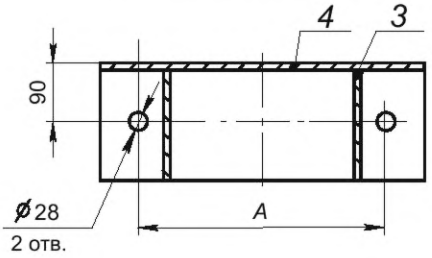
А-А

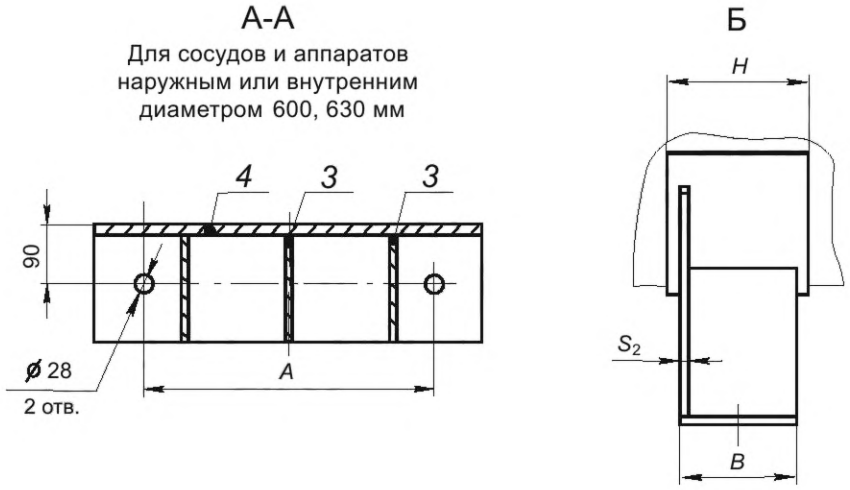
Для сосудов и аппаратов
наружным диаметром
159, 273 мм



А-А

Для сосудов и аппаратов
наружным или внутренним
диаметром от 325 до 530 мм





1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — ребро

Рисунок 2 — Конструкция неподвижной опоры типа 1

Таблица 1 — Размеры и расчетная масса опор типа 1 исполнений 1 и 2

Размеры в миллиметрах

$D_н$	$D_в$	Допускаемая нагрузка на опору, кН		S_1		S_2		R	L	L_1	l	B	B_1	h	h_1	A	A_1	Масса опоры*, кг		Масса подкладного листа, кг
		Исполнение		Исполнение														Исполнение		
		1	2	1	2	1	2											1	2	
159	—	—	16	—	6	—	10	84	180	200	80	120	200	65	75	—	140	—	3,6	1,8
273	—	—	20	—		—		141	290	310	175			90	120	—	250	—	6,6	2,9
325	—	10		4		8		167	400	420	240	180	260	115	165	330	130	10,0	13,0	5,0
—	400	25	50	6	10	12	14	214	450	470	235			120	155			17,0	21,0	5,7
426	—							217			236									
—	500		60	4		10	16	264	500	520	280			190	230	380	160	18,8	32,0	6,3
								272			285									
								282			290									
530	—							271			285									
—	600	40	80	6		10	14	314	600	620	306		300			450	200	25,2	36,5	8,8
								322			312									
								332			315							25,0		
630	—							325			312									

* Масса опоры приведена без учета массы опорного листа и массы подкладного листа.

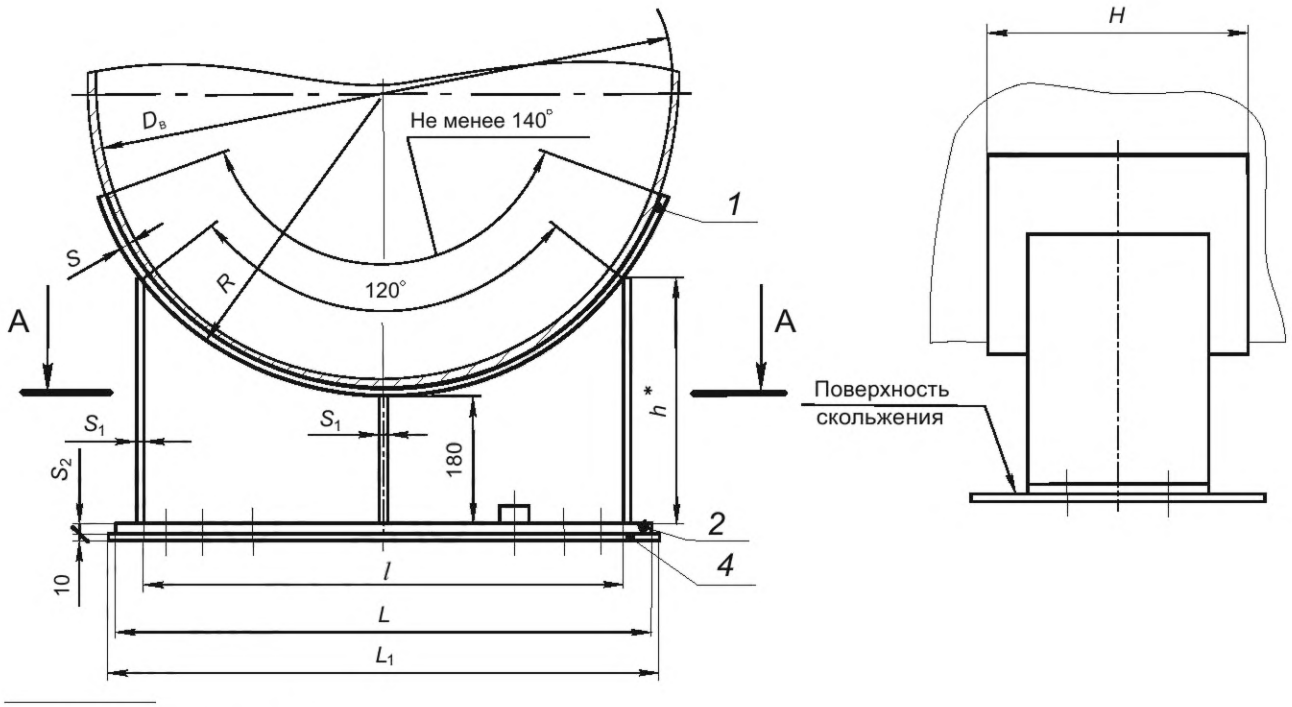
Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3.

Таблица 2 — Размеры и расчетная масса опорного листа для опор типа 1

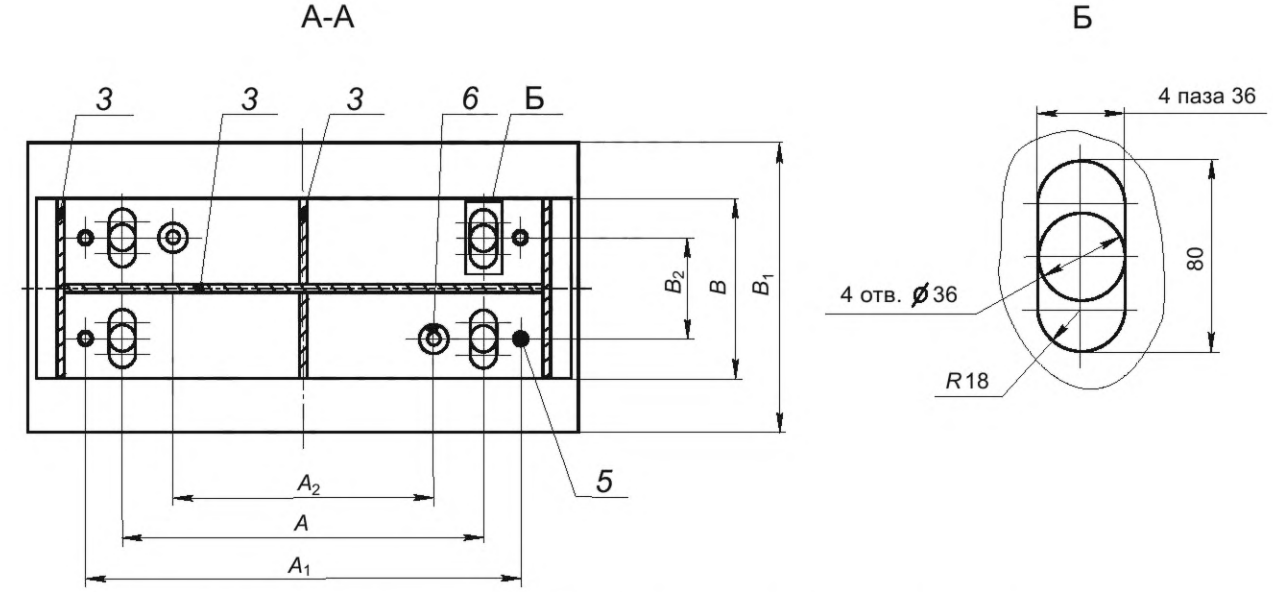
Размеры в миллиметрах

$D_Н$	$D_В$	S	R	H	Масса, кг
159	—	4	84	140	0,9
273			141		1,5
325			167	220	2,8
—	400	10	214		8,8
		8			7,1
		6			5,3
		4			3,6
		10	222		9,1
		8			7,3
		6			5,5
		4			3,7
426	—		217		3,6
—	500	10	264		10,9
		8			8,8
		6			6,6
		4			4,4
		10	272		11,2
		8			9,0
—	500	6	272	220	6,8
		4			4,6
		12	282		14,0
		10			11,7
		8			9,4
		6			7,1
530	—	6	271		6,8
—	600	10	314		13,0
		8			10,4
		6			7,9
		12	322		16,0
		10			13,4
		8			10,7
		6			8,1
		14	332		19,2
		12			16,5
		10			13,8
		8			11,0
		6			8,3
630	—	10	325		13,5

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3 и угла охвата 140°.

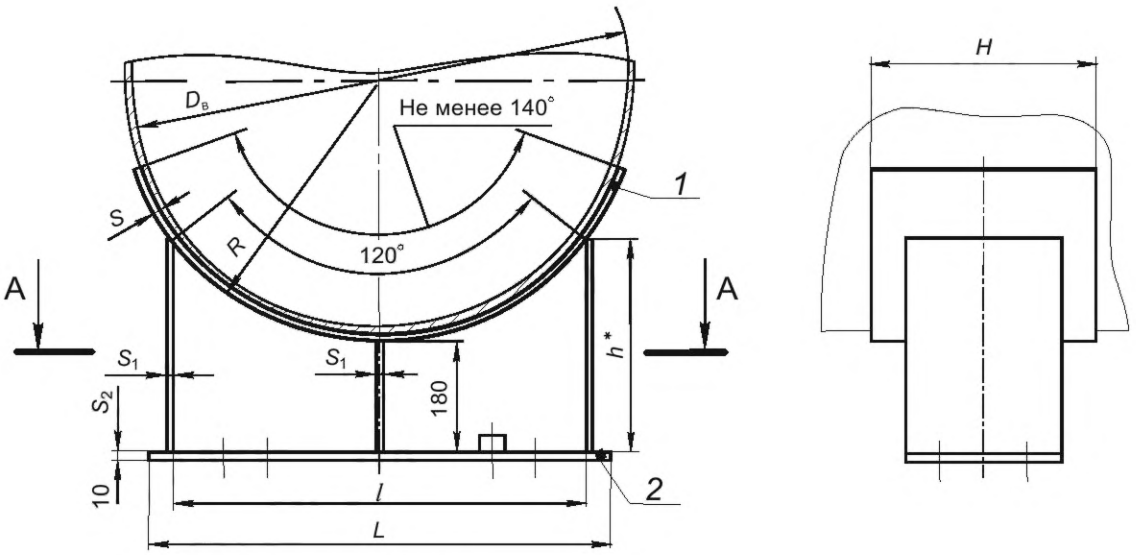


* Размер для справок.



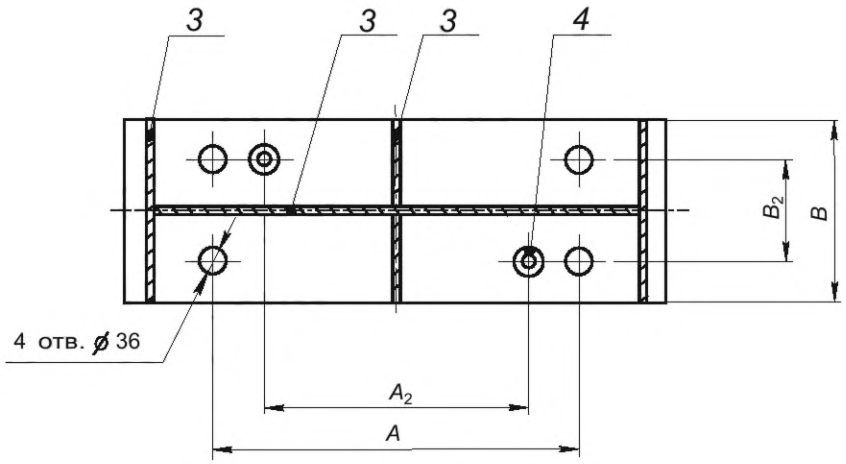
1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — подкладной лист; *5* — болт М16; *6* — резьбовая втулка

Рисунок 3 — Конструкция подвижной опоры типа 2



*Размер для справок.

A-A



1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — резьбовая втулка

Рисунок 4 — Конструкция неподвижной опоры типа 2

Таблица 3 — Размеры и расчетная масса опор типа 2 исполнений 1 и 2

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН		S_1		S_2		R	L	L_1	l	B	B_1	B_2	h	A	A_1	Масса опоры*, кг		Масса подкладного листа, кг
	Исполнение		Исполнение														Исполнение		
	1	2	1	2	1	2											1	2	
700	80	160	8	14	14	18	364	750	770	630	250	400	140	362	480	555	40,8	62,5	23,5
							368			640				366			41,1	63,1	
							372			645				367			41,2	63,3	
							378			655				370			41,5	63,7	
							382			665				374			41,6	63,9	
							392			680				377			41,7	64,1	
800							414	840	860	720				390	500	600	42,5	65,3	23,6
							418			725							43,0	65,5	
							422			730									
							428			740				393				66,0	
							432			750				398					
							442			765				401					
900	125	200					464	920	940	805				413	600	720	52,5	80,5	28,7
							468			812				415			52,7	80,9	
							472			820				418			53,0	81,3	
							478			830				421			53,2	81,8	
							482			835							53,3	82,0	
							496			860				429			54,1	83,3	
1000							514	1000	1020	910				455	650	790	58,5	90,0	31,8
							518			915							59,0		
							522			920								90,2	
							528			928								90,5	
							532			933									
							546			950								91,0	
1200				12			614	1180	1200	1065				488	800	940	63,5	88,8	34,9
							618			1070				489			64,0	89,0	
							622			1080				493					
							626			1085								89,5	
							630			1092				495					
							638			1105				510					

Окончание таблицы 3

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН		S_1		S_2		R	L	L_1	l	B	B_1	B_2	h	A	A_1	Масса опоры*, кг		Масса подклад-ного листа, кг
	Исполнение		Исполнение														Исполнение		
	1	2	1	2	1	2											1	2	
1400	160	250	8	12	14	20	714	1370	1390	1240	250	400	140	540	950	1090	72,0	105,0	39,7
							718			1245									
							722			1250				541					
							726			1260				545				105,5	
							732			1270				548					
							744			1290				553					
1600	160	300	8	12	14	20	814	1520	1540	1410	300	450	200	587	1100	1260	95,0	137,7	50,6
							818			1420				592					
							822			1425									
							826			1430				593				138,0	
							832			1440				596					
1800							914	1690	1710	1585				638		1280	107,0	157,0	57,0
							918			1590				639					
							922			1600				644					
							930			1610				645			107,5	157,5	
2000	250	400			16		1014	1880	1900	1760				690	1500	1630	127,0	173,5	63,0
							1018			1765									
							1022			1770				691				174,0	
							1032			1790				698					
							1042			1805				700			127,5	174,3	

* Масса опоры приведена без учета массы опорного листа и массы подкладного листа.

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3.

Таблица 4 — Размеры и расчетная масса опор типа 2 исполнения 3

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН	S_1	S_2	R	L	L_1	l	B	B_1	B_2	h	A	A_1	Масса опоры*, кг	Масса подкладного листа, кг
1000	250	20	20	532	1050	1070	922	250	400	140	446	650	790	116,6	31,8
				546			945				453			117,3	
1100	300			584	1130	1150	1012				472	800	940	114,0	33,4
				592			1025				476			122,0	
				600			1040				480				
1200		20	20	638	1230	1250	1105				500	800	940	125,7	34,9
				646			1120				504			139,0	
				654			1135				509				
	360	22	22	638			1105				500			129,0	
				646			1120				504			139,0	
				654			1135				509				
1300	360	20	20	688	1300	1320	1192	250	400	140	524	950	1090	135,0	39,0
				696			1205				528			143,0	
1400	450	22	22	722	1390	1410	1250				541			153,7	39,7
				732			1270				548			154,1	
				744			1290				553			154,7	

* Масса опоры приведена без учета массы опорного листа и массы подкладного листа.

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3.

Таблица 5 — Размеры и расчетная масса опорного листа для опор типа 2

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
700	10	364	360	24,8
	8			19,9
	6			14,9
	10	368		25,0
	8			20,1
	6			15,1
	10	372		25,3
	8			20,3
	6			15,3
	10	378		25,8
	8			20,7
	6			15,5

Продолжение таблицы 5

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
700	10	382	360	26,0
	8			20,9
	6			15,7
	14	392		37,2
	12			32,0
	10			26,7
	6			16,1
800	10	414		28,2
	8			22,6
	6			17,0
	10	418		28,5
	8			22,9
	6			17,2
	10	422		28,8
	8			23,1
	6			17,4
	10	428		29,2
	8			23,4
	6			17,6
	10	432		29,5
	8			23,6
	6			17,8
	14	442		42,1
	12			36,1
	10			30,2
	6			18,2
900	10	464		31,7
	8			25,4
	6			19,1
	10	468		32,0
	8			25,6
	6			19,3
	10	472		32,3
	8			25,9
	6			19,4

Продолжение таблицы 5

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
900	10	478	360	32,7
	8			26,2
	6			19,7
	10	482		32,9
	8			26,4
	6			19,8
	18	496		60,5
	16			53,9
	14			47,3
	10			33,9
	6			20,4
1000	10	514		35,1
	8			28,2
	6			21,2
	10	518		35,4
	8			28,4
	6			21,3
	10	522		35,7
	8			28,6
	6			21,5
	10	528		36,1
	8			28,9
	6			21,7
	10	532		36,4
	8			29,2
	6			21,9
	18	546		66,7
	16			59,4
	14			52,1
	10			37,4
	6			22,5
1100	16	584		62,3
	14			53,9
	12			45,5
	10			39,9
	8			32,0

Продолжение таблицы 5

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
1100	14	592	360	56,5
	12			48,5
	8			32,5
	6			24,4
	12	600		49,2
	10			41,1
	6			24,7
1200	10	614		42,0
	8			33,7
	6			25,3
	10	618		42,3
	8			33,9
	6			25,5
	10	622		42,6
	8			34,1
	6			25,6
	10	626		42,9
	8			34,4
	6			25,8
	10	630		43,2
	8			34,6
	6			26,0
	12	638		52,4
	10			43,7
	8			35,0
	6			26,3
	12	646		53,0
	10			44,2
	8			35,4
	6			26,6
	12	654		53,7
	10			44,8
	8			35,9
	6			27,0

Продолжение таблицы 5

Размеры в миллиметрах

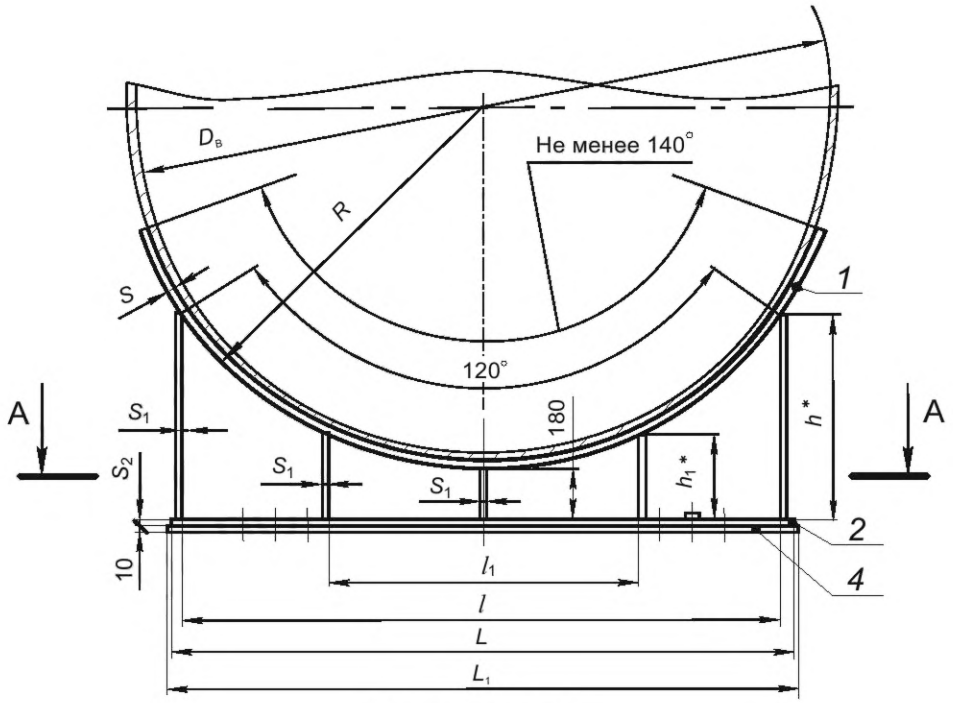
D_B	S	R	H	Масса, кг
1300	10	688	400	45,4
	8			31,2
	6			28,3
	12	696		57,1
	10			46,8
	8			36,9
	6			28,8
1400	10	714		54,4
	8			43,6
	6			32,7
	10	718		54,7
	8			43,8
	6			32,9
	10	722		55,0
	8			44,1
	6			33,1
	10	726		55,3
	8			44,3
	6			33,3
	10	732		55,8
	8			44,7
	6			33,6
	16	744		90,3
	14			79,1
	12			67,9
	8			45,4
1600	10	814		62,1
	8			49,7
	6			37,3
	10	818		62,4
	8			49,9
	6			37,5
	10	822		62,7
	8			50,1
	6			37,7

Окончание таблицы 5

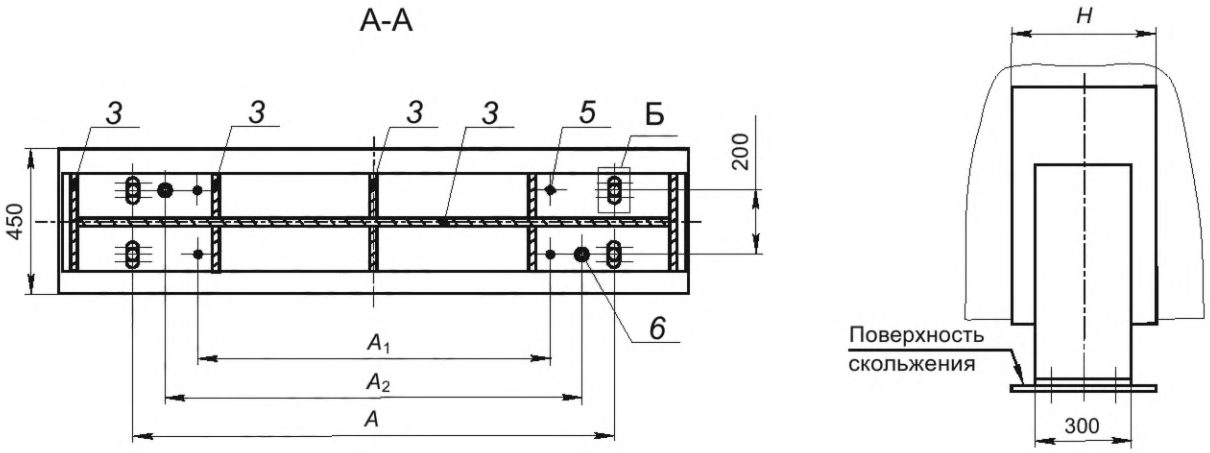
Размеры в миллиметрах

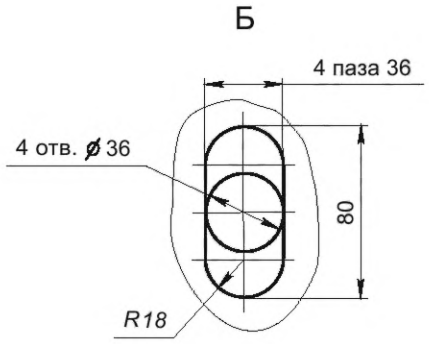
D_B	S	R	H	Масса, кг
1600	10	826	400	63,0
	8			50,4
	6			37,9
	12	832		76,0
	10			63,4
	8			50,8
	6			38,2
1800	10	914		69,7
	8			55,8
	6			41,9
	10	918		70,0
	8			56,1
	6			42,1
	10	922		70,3
	8			65,3
	6			42,3
	12	930		85,0
	10			71,0
	8			56,8
2000	10	1014	450	87,1
	8			69,7
	6			52,3
	10	1018		87,4
	8			70,0
	6			52,6
	10	1022		87,8
	8			70,2
	6			52,8
	14	1032		123,8
	12			106,3
	10			88,6
	8			71,0
	6			53,3
	14	1042		125,1
	12			107,3
	10			89,5
	6			53,8

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3 и угла охвата 140°.



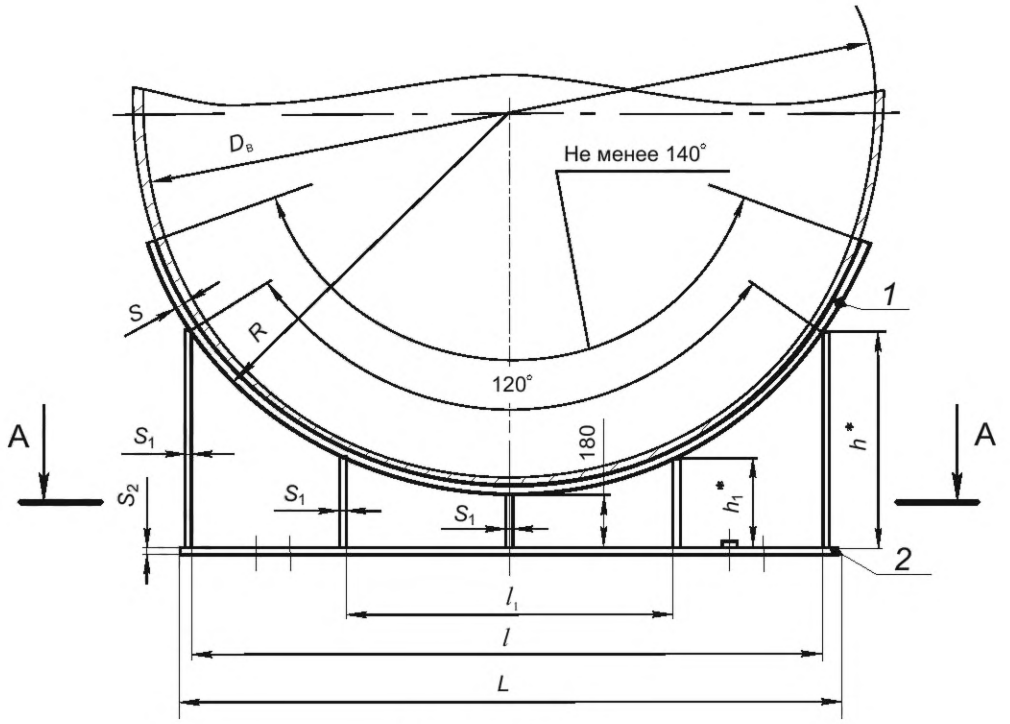
*Размер для справок.



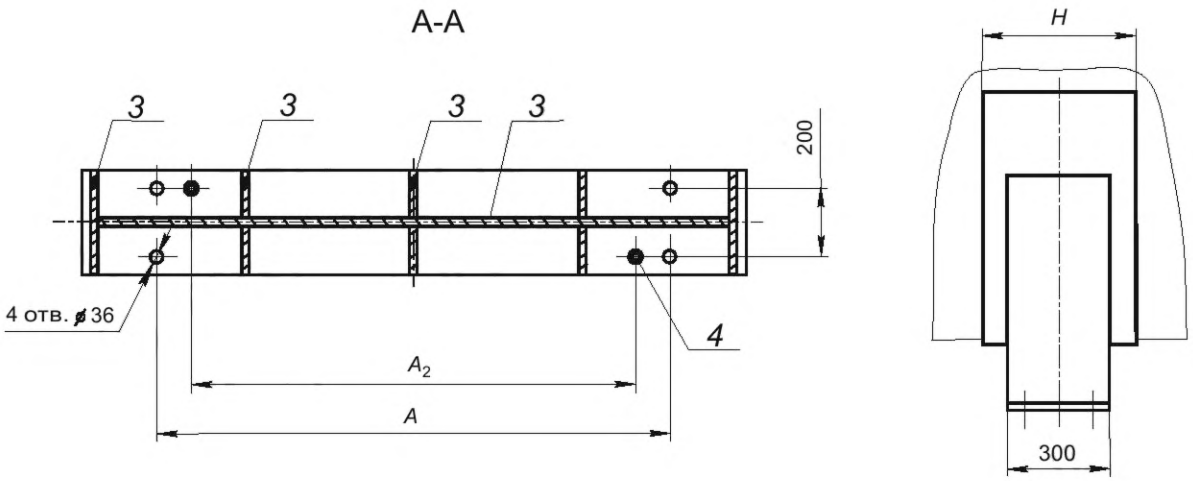


1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — подкладной лист; *5* — болт М16; *6* — резьбовая втулка

Рисунок 5 — Конструкция подвижной опоры типа 3



*Размер для справок.



1 — опорный лист; *2* — опорная плита; *3* — ребро; *4* — резьбовая втулка

Рисунок 6 — Конструкция неподвижной опоры типа 3

Таблица 6 — Размеры и расчетная масса опор типа 3 исполнений 1 и 2

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН		S_1		S_2		R	L	L_1	l	l_1	h	h_1	A	A_1	Масса опоры, кг		Масса подкладного листа, кг
	Исполнение		Исполнение		Исполнение											Исполнение		
	1	2	1	2	1	2										1	2	
2200	250	500	8	14	14	20	1116	2060	2080	1935	966	740	290	1500	1100	140	224	49
							1120			1940	968						225	
							1124			1950	971	745						
							1128			1955	972					141		
							1132			1960	976							
							1146			1985	981	753					226	
2400	400	630	10	18	18	22	1216	2240	2260	2105	1054	787	300	1800	1400	195	298	76
							1220			2115	1056	792						
							1224			2120	1057						299	
							1228			2130	1059	797						
							1232			2135	1061							
							1246			2160	1067	805						
2600		750					1316	2410	2430	2280	1085	838				210	321	82
							1320			2290	1100	843					322	
							1324			2295	1101	844						
							1328			2300	1104							
							1332			2310	1106	848						
							1346			2330	1111	852				211	323	
2800							1416	2590	2610	2455	1186	890	310	2200	1800	230	351	88
							1420			2460	1187							
							1424			2465	1189	891					352	
							1428			2475	1191	895						
							1432			2480	1192	896						
							1446			2505	1199	903				231	353	
3000	630	900	14		20		1520	2750	2770	2635	1246	942	320			316	382	95
							1528			2650	1278	943					383	
							1540			2670	1283	952				317	384	
3200	630	900	14	18	20	22	1620	2920	2940	2805	1362	990	330	2200	1800	337	408	100
							1628			2820	1365	994				338		
							1634			2830	1369	997					409	
							1640			2840	1371	1000						

Окончание таблицы 6

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН		S_1		S_2		R	L	L_1	l	l_1	h	h_1	A	A_1	Масса опоры, кг		Масса подкладного листа, кг
	Исполнение		Исполнение													Исполнение		
	1	2	1	2	1	2										1	2	
3400	630	1400	12	25	18	25	1720	3110	3130	2980	1450	1040	340	2390	2000	316	570	106
							1726			2990	1451	1043				317		
							1732			3000	1455	1046					571	
							1740			3015	1458	1051				318	572	
3600	630	1400	12	22	18	25	1820	3270	3290	3155	1579	1092	360	2800	2300	339	560	112
							1828			3170	1583	1097					561	
							1834			3180	1586	1100					562	
3800							1920	3440	3460	3325	1667	1140	370			360	595	118
							1928			3340	1669	1144				361	598	
							1934			3350	1672	1147						
4000				20			2020	3610	3630	3500	1736	1191	380			384	600	125
							2028			3515	1756	1196				385		
							2034			3525	1759	1200						

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3.

Таблица 7 — Размеры и расчетная масса опор типа 3 исполнения 3

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН	S_1	S_2	R	L	L_1	l	l_1	h	h_1	A	A_1	Масса, кг	Масса подкладного листа, кг
2600	900	20	22	1316	2410	2430	2280	1085	838	300	1800	1400	346	82
				1320			2290	1100	843					
				1324			2295	1101	844					
				1328			2300	1104						
				1332			2310	1106	848					
				1346			2330	1111	852				347	
2800		18		1416	2590	2610	2455	1186	890	310	2200	1800	353	88
				1420			2460	1187						
				1424			2465	1189	891					
				1428			2475	1191	895				354	
				1432			2480	1192	896					
				1446			2505	1199	903				355	

Окончание таблицы 7

Размеры в миллиметрах

D_B	Допускаемая нагрузка на опору, кН	S_1	S_2	R	L	L_1	l	l_1	h	h_1	A	A_1	Масса, кг	Масса подклад-ного листа, кг
3000	1200	22	25	1520	2750	2770	2635	1246	942	320	2200	1800	457	95
				1528			2650	1278	943					
				1540			2670	1283	952				458	
3200		20		1620	2920	2940	2805	1362	990	330			460	100
				1628			2820	1365	994					
				1634			2830	1369	997				461	
				1640			2840	1371	1000					
Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3.														

Таблица 8 — Размеры и расчетная масса опорного листа для опор типа 3

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
2200	10	1116	450	95,9
	8			76,8
	6			57,6
	10	1120		96,2
	8			77,1
	6			57,8
	12	1124		115,8
	10			96,5
	8			77,3
	6			58,1
	10	1128		96,9
	8			77,6
	6			58,1
	14	1132		136,0
	12			116,6
	10			97,3
	8			77,9
	6			58,5
	18	1146		176,6
	16			157,2
	14			137,6
	10			98,5

Продолжение таблицы 8

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
2400	10	1216	450	104,5
	8			83,7
	6			62,8
	10	1220		104,9
	8			84,0
	6			63,0
	12	1224		126,2
	10			105,2
	8			84,2
	6			63,2
	10	1228		105,6
	8			84,5
	6			63,4
	14	1232		148,0
	12			127,0
	10			106,0
	8			84,8
	6			63,6
	18	1246		192,2
	16			170,9
	14			149,7
	10			107,0
2600	10	1316		113,2
	8			90,6
	6			68,0
	10	1320		113,5
	8			91,0
	6			68,2
	12	1324		136,5
	10			113,8
	8			91,2
	6			68,4
	10	1328		114,2
	8			92,6
	6			68,6
	14	1332		160,0
	12			137,3
	10			114,3
	8			91,7
	6			68,8

Продолжение таблицы 8

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
2600	18	1346	450	207,7
	16			184,7
	14			161,8
	10			115,7
2800	10	1416		121,8
	8			97,5
	6			73,2
	10	1420		122,1
	8			97,8
	6			73,4
	12	1424		146,9
	10			122,5
	8			98,0
	6			73,6
	10	1428		122,8
	8			98,3
	6			73,8
	14	1432		172,2
	12			147,7
	10			123,2
	8			98,6
	6			74,0
	18	1446		223,2
	16			198,5
	14			173,8
	10			124,4
3000	12	1520		156,8
	10			130,8
	8			104,7
	14	1528		183,8
	12			157,6
	10			131,5
	8			105,2
	18	1540		237,9
	16			211,6
	14			185,2
	12			158,9
	10			132,5

Продолжение таблицы 8

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
3200	12	1620	450	167,2
	10			139,4
	8			115,9
	14	1628		195,9
	12			168,0
	10			140,1
3200	14	1634		196,6
	12			168,6
	10			140,6
	14	1640		197,3
	12			169,2
	10			141,1
3400	12	1720	500	197,2
	10			164,5
	8			131,7
	12	1726		198,0
	10			165,0
	8			132,0
	12	1732		198,6
	10			165,6
	8			132,6
	14	1740		232,7
	12			199,6
	10			166,4
3600	12	1820		225,4
	10			188,0
	8			150,5
	14	1828		264,0
	12			226,5
	10			188,8
	14	1834		265,0
	12			227,2
	10			189,4
3800	12	1920		238,0
	10			198,3
	8			158,8

Окончание таблицы 8

Размеры в миллиметрах

D_B	S	R	H	Масса, кг
3800	14	1928	500	278,6
	12			239,0
	10			199,2
	14	1934		279,4
	12			239,6
	10			199,8
4000	12	2020		250,3
	10			208,7
	8			167,0
	14	2028		293,0
	12			251,3
	10			209,5
	14	2034		294,0
	12			252,0
	10			210,2

Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м^3 и угла охвата 140°.

4.8 Опоры типов 1 и 2 при допускаемых нагрузках на одну опору до 164 кН должны иметь резьбовые втулки под регулировочные винты. Для опор типов 2 и 3 при допускаемых нагрузках на одну опору свыше 164 кН резьбовые втулки под регулировочные винты не применяют, следует использовать другие способы выверки проектного положения аппарата.

Примечание — Допускаемая нагрузка на одну опору 164 кН принята из условия допускаемой нагрузки на винт при распределении всей нагрузки на одну опору и на оба регулировочных винта.

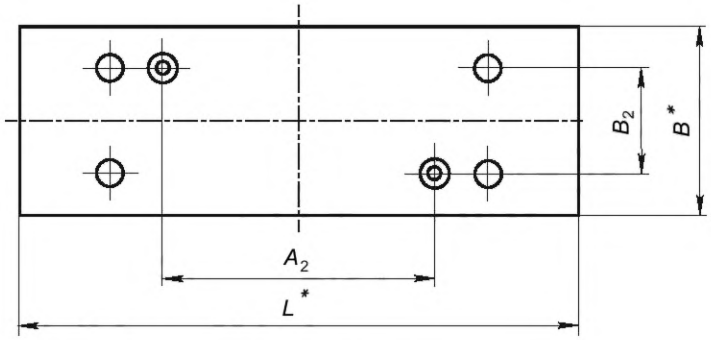
4.9 Выбор размеров резьбовой втулки осуществляет изготовитель аппарата в зависимости от допускаемой нагрузки. Диаметр резьбы резьбовой втулки должен быть указан на сборочном чертеже аппарата. Размеры и расчетная масса резьбовой втулки приведены в таблице 9. Схема расположения регулировочных винтов в опорной плите представлена на рисунке 7, размеры приведены в таблице 10.

Таблица 9 — Размеры и расчетная масса резьбовой втулки

Размеры в миллиметрах

Диаметр резьбы втулки d	Допускаемая нагрузка, кН	D	h_2	Масса, кг	Допускаемая нагрузка на одну опору, кН, не более
М20	7,7	40	25	0,21	15
М24	12,5			0,20	25
М30	24,5	60	35	0,60	49
М36	39,0			0,51	78
М42	58,0	80	50	1,45	116
М48	82,0	86		1,52	164

Примечание — Массу резьбовой втулки необходимо прибавлять к массе опоры.



*Размер для справок.

Рисунок 7 — Схема расположения регулировочных винтов в опорной плите

Таблица 10 — Размеры расположения регулировочных винтов в опорной плите

Размеры в миллиметрах

D_B	L	A_2	B	B_2
700	750	360	250	140
800	840	360		
900	920	430		
1000	1000	500		
1200	1180	650		
1400	1370	800		
1600	1520	950	300	200
1800	1690			
2000	1880	1300		
2200	2060			
2400	2240	1600		
2600	2410			
2800	2590	2000		
3000	2750			
3200	2920			
3400	3110	2190		
3600	3270	2600		
3800	3440			
4000	3610			

4.10 Для обеспечения возможности транспортирования опор отдельно от аппарата должны быть выполнены отверстия для строповки в центральном ребре опоры, как представлено на рисунке 8. Положение отверстий должно быть указано в конструкторской документации.

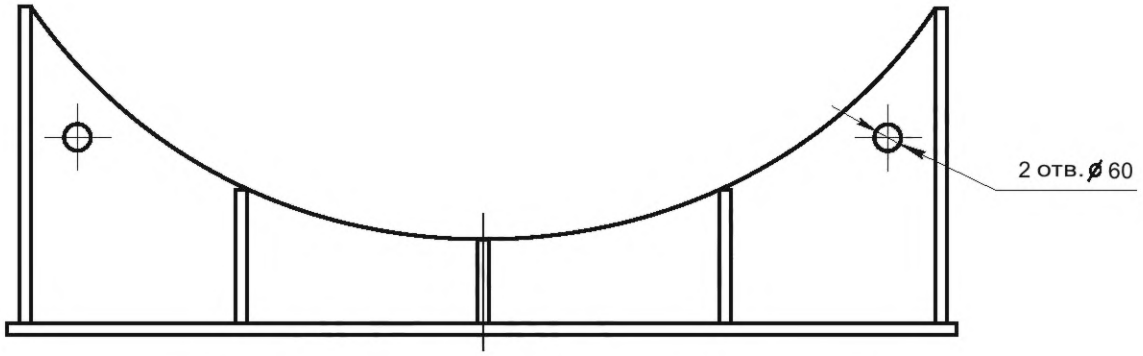
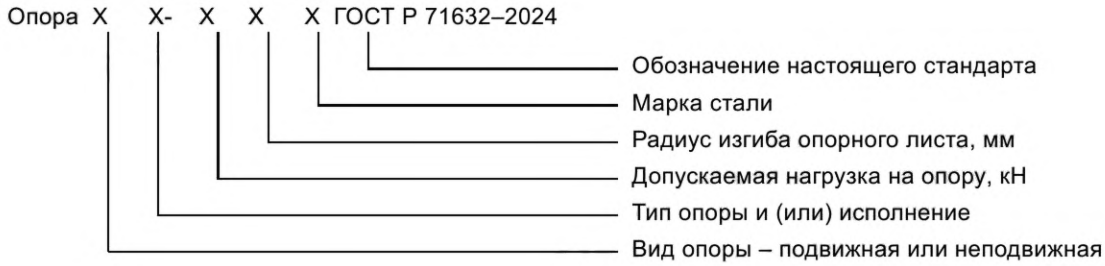
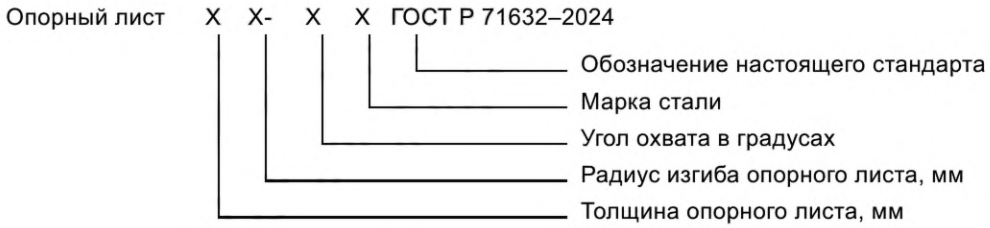


Рисунок 8 — Схема расположения отверстий для строповки в опоре

4.11 Условное обозначение опор, опорных листов опор следует формировать в соответствии со схемами, представленными на рисунке 9.



а) Для неподвижных и подвижных опор



б) Для опорных листов

Рисунок 9 — Схема формирования условного обозначения

Примеры условных обозначений

1 Неподвижная опора типа 1 исполнения 1, при допускаемой нагрузке на опору 40 кН, с радиусом изгиба опорного листа 314 мм, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора Н11-40-314 09Г2С ГОСТ Р 71632—2024

2 Подвижная опора без подкладного листа типа 1 исполнения 1, при допускаемой нагрузке на опору 40 кН, с радиусом изгиба опорного листа 314 мм, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора П11-40-314 09Г2С ГОСТ Р 71632—2024

3 То же, подвижная с подкладным листом:

Опора ПЛ11-40-314 09Г2С ГОСТ Р 71632—2024

4 Опорный лист толщиной 10 мм, с радиусом изгиба 222 мм, с углом охвата 140°, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опорный лист 10-222-140 09Г2С ГОСТ Р 71632—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 проектном положении.

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

5.2 Требования к конструкции

5.2.1 Аппарат располагают на двух и более опорах, при этом одна опора должна быть неподвижной, остальные — подвижными.

Примечание — Согласно ГОСТ 31842 корпус и опоры теплообменного аппарата с извлекаемым трубным пучком должны быть рассчитаны с учетом продольного усилия, равного не менее 1,5 масс трубного пучка, приложенного по оси трубного пучка аппарата.

5.2.2 Скольжение подвижной опоры вследствие температурных расширений аппарата должно происходить по подкладному листу или по металлоконструкции.

5.2.3 Опорные листы могут быть изготовлены с углом охвата до 180°, если это подтверждено расчетом на устойчивость, при этом массу опорного листа следует пересчитать.

5.2.4 Допуск плоскостности подкладного листа и опорной плиты для опоры типа 1 должен быть не более 2 мм на всей длине, для опор типов 2 и 3 — не более 4 мм на длине 1000 мм, но не более 8 мм на всей длине.

5.2.5 Допуск соосности отверстий в опорной плите относительно осей отверстий в подкладном листе — не более 2 мм.

5.2.6 Размер паза подвижной опоры должен быть проверен на достаточность компенсации перемещения опоры, вызванного температурным расширением корпуса аппарата. При необходимости размер паза может быть увеличен.

5.2.7 Предельные отклонения размеров отверстий под фундаментные болты должны соответствовать квалитету H14 по ГОСТ 25347, остальных отверстий — квалитету $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346. Поле допуска резьбы должно соответствовать квалитету 6H по ГОСТ 16093.

5.2.8 Шероховатость поверхности *Ra* отверстий под фундаментные болты должна быть 25 мкм, резьбовых отверстий — 6,3 мкм. Шероховатость других поверхностей не регламентирована.

5.2.9 Необходимость применения опорных листов в опорах должна быть подтверждена расчетом на прочность по ГОСТ 34233.5. Опорные листы необходимо применять:

- при недостаточной несущей способности корпуса аппарата в месте крепления опоры;
- если опоры и корпус аппарата изготавливают из материалов разных структурных классов.

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

5.3 Требования к изготовлению

5.3.1 Опоры изготавливают сварными.

5.3.2 Опоры типа 1 допускается изготавливать так, чтобы поперечное ребро и опорная плита были изготовлены из одной заготовки способом гиба.

5.3.3 Крупногабаритные детали опоры допускается изготавливать сварными из частей, при этом сварные швы должны быть с полным проплавлением.

5.3.4 Крепление ребер к аппарату или опорному листу осуществляют с помощью сварки с выполнением сплошных односторонних сварных швов, при этом значение катета сварного шва должно быть не менее значений, указанных в стандартах на сварные соединения.

5.3.5 Крепление опорного листа к корпусу аппарата осуществляют с помощью сварки с выполнением сплошного одностороннего сварного шва по периметру опорного листа, при этом значение катета сварного шва должно быть равно значению толщины более тонкого элемента соединения корпуса аппарата и опорного листа.

5.3.6 В нижней части опорного листа должно быть выполнено дренажное отверстие диаметром не менее 6 мм. Допускается вместо дренажного отверстия оставить пропуск в самой нижней части сварного шва крепления опорного листа к корпусу аппарата длиной от 15 до 20 мм.

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

5.3.8 Допускается выполнять крепление опор к аппарату с помощью сварки без применения опорного листа, если опоры и аппарат изготовлены из материалов одного структурного класса и несущая способность стенки корпуса аппарата подтверждена расчетом на прочность. При этом радиус в центральном ребре опоры должен быть равен 1/2 наружного диаметра корпуса аппарата.

5.3.9 При изготовлении опор сварные швы на поверхностях скольжения и сопрягаемых поверхностях должны быть зачищены вровень с поверхностями.

5.3.10 Опоры, поставляемые отдельно от аппарата, должны быть изготовлены таким образом, чтобы обеспечить возможность крепления опоры с помощью сварки без подгонки при монтаже.

5.3.11 Крепление опор к аппарату наружным диаметром до 3200 мм, как правило, осуществляет изготовитель аппарата на месте изготовления, наружным диаметром свыше 3200 мм осуществляют на месте монтажа, исходя из удобства транспортирования.

5.3.12 В случае крепления опор к аппарату любого диаметра с применением опорного листа опорный лист должен быть приварен к корпусу аппарата изготовителем аппарата на месте изготовления.

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

5.3.14 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), а также чешуйчатость поверхности и глубина впадин между валиками сварного шва не должна превышать допуск на усиление сварного шва по высоте.

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

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

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

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

5.3.19 Рекомендуемые материалы для изготовления опор приведены в таблице 11.

Таблица 11 — 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 200 включ.	Не ниже минус 30 включ.	Лист из стали марки Ст3сп5 по ГОСТ 14637
От минус 40 до 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
От минус 50 до 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
От минус 60 до 200 включ.	От минус 60 до минус 41	Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 5, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 8
От минус 70 до 200 включ.		Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 6, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 9
От минус 70 до 475 включ.		Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 15, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 15, 17

5.3.20 Резьбовые втулки для любых опор рекомендуется изготавливать из проката из стали марок 20, 25 по ГОСТ 1050.

5.3.21 Опорный лист должен быть изготовлен из материала того же структурного класса, что и материал корпуса аппарата, если в конструкторской документации на аппарат нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

5.3.22 В зависимости от климатических районов строительства для крепления опор применяют фундаментные болты по ГОСТ 24379.0, ГОСТ 24379.1, гайки по ГОСТ 5915, круглые шайбы по ГОСТ 11371.

5.3.23 При выверке монтажного положения аппарата с помощью регулировочных винтов допускается применять гайки по ГОСТ 15521.

5.3.24 Вместо круглых шайб под фундаментные болты допускается применять квадратные со стороной квадрата, равной диаметру соответствующей круглой шайбы.

5.3.25 Для крепления подкладного листа к опорной плите применяют болты М16 по ГОСТ 7798.

5.3.26 Как правило, аппарат поставляют в сборе с опорами. По требованию заказчика в комплект поставки аппарата могут быть включены фундаментные болты, регулировочные винты, гайки и опорные пластины.

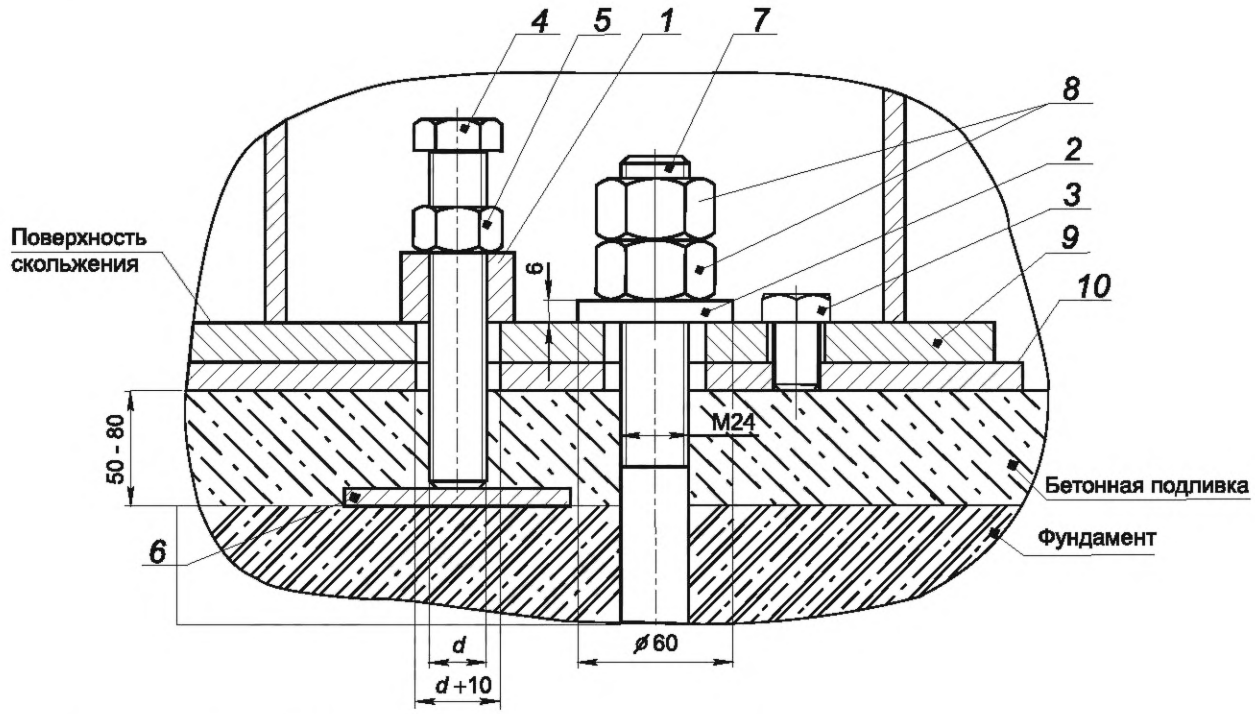
5.3.27 На каждой опоре должна быть нанесена идентификационная маркировка. Место и способ нанесения, содержание маркировки определяет изготовитель аппарата.

5.4 Указания по монтажу

5.4.1 Монтаж и установку аппарата с опорами проводят на подготовленную металлоконструкцию или бетонную площадку.

5.4.2 Марки бетона для подливки под основание опор должны быть аналогичны маркам бетона опорного фундамента.

5.4.3 При монтаже установку в проектное положение аппарата с опорами типов 1 или 2 (при допускаемых нагрузках на одну опору до 164 кН) следует проводить с помощью регулировочных винтов, как показано на рисунке 10. При этом резьбовое отверстие в подкладном листе должно соответствовать болту М16 и диаметр резьбового отверстия в опорном листе должен быть на 2 мм больше номинального диаметра болта.



1 — резьбовая втулка; *2* — шайба; *3* — болт М16; *4* — регулировочный винт; *5* — гайка; *6* — опорная пластина; *7* — фундаментный болт; *8* — гайка; *9* — подвижная опора; *10* — подкладной лист

Рисунок 10 — Крепление опоры к фундаменту

5.4.4 Перед подливкой бетона резьбовую часть регулировочных винтов необходимо смазать графитной или консистентной смазкой.

5.4.5 При подливке бетон не должен доходить до поверхности скольжения опоры по подкладному листу.

5.4.6 После выверки аппарата на фундаменте и затвердения бетонной подливки регулировочные винты, болты М16, служащие для крепления подкладного листа к подвижной опоре на время установки аппарата на фундамент, должны быть удалены.

5.4.7 Подкладной лист должен быть неподвижен относительно фундамента.

5.4.8 Резьбовые отверстия опор подлежат консервации противокоррозионной смазкой.

5.4.9 По требованию монтажных организаций в опорах под фундаментные болты должны быть выполнены отверстия или пазы (для подвижной опоры), увеличенные по сравнению с размерами отверстий и пазов, указанными в настоящем стандарте, на которые устанавливают шайбы по ГОСТ 11371. Сварку шайб под фундаментные болты с опорной плитой неподвижной опоры проводят при монтаже после установки аппарата на фундамент, на подвижной опоре сварку шайб не выполняют. Для неподвижной опоры в опорной плите допускается вместо отверстий под фундаментные болты выполнять пазы как в подвижной опоре. Фундаментные болты в подвижной опоре следует располагать так, чтобы обеспечить свободное перемещение аппарата вследствие температурных расширений. Гайки фундаментных болтов должны быть закручены таким образом, чтобы между гайкой и шайбой был зазор от 1 до 2 мм.

УДК 66.023:006.354 ОКС 71.120.01

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

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.12.2024. Подписано в печать 24.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,55.

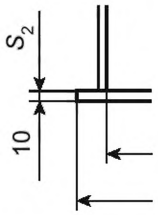
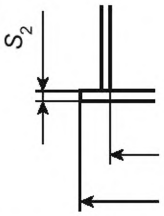
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 71.120.01

Поправка к ГОСТ Р 71632—2024 Сосуды и аппараты. Опоры горизонтальных сосудов и аппаратов. Общие технические требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 2	ГОСТ 5915 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры	ГОСТ ISO 4032 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В
	ГОСТ 7798 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	ГОСТ Р ИСО 4014 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В
Рисунок 4. Главный вид. Размер S_2		
Пункт 5.3.22	гайки по ГОСТ 5915,	гайки по ГОСТ ISO 4032,
Пункт 5.3.25	болты М16 по ГОСТ 7798.	болты М16 по ГОСТ Р ИСО 4014.

(ИУС № 2 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru