ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71633— 2024

Сосуды и аппараты

ОПОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ И КОНИЧЕСКИЕ

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. № 1825-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 16
Приложение А (рекомендуемое) Расчет массы элементов опоры 21
Приложение Б (справочное) Примеры выбора опор 22
Приложение В (рекомендуемое) Расстояние между опорой и осью сварного соединения днища с корпусом аппарата 25
Приложение Г (обязательное) Расчет длины переходной цилиндрической обечайки опоры 26

Введение

Настоящий стандарт разработан на основе альбома типовых конструкций АТК 24.200.04—90 «Опоры цилиндрические и конические вертикальных аппаратов. Типы и основные размеры», ОСТ 26-467—84 «Опоры цилиндрические и конические вертикальных аппаратов. Типы и основные размеры» и существующего отечественного опыта проектирования, изготовления и эксплуатации сосудов и аппаратов.

Настоящий стандарт разработан в дополнение[1)] к ГОСТ 34347, 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: gost.e-ecolog.ru).

ОКС 71.120.01

Поправка к ГОСТ Р 71633—2024 Сосуды и аппараты. Опоры цилиндрические и конические. Общие технические требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение Б. Пример 1.		
2 Расчет, третий абзац	С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют,	С учетом данных, приведенных в таблице 3, определяют,
четвертый абзац	S_1 = 12 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм,	S_1 = 12 мм, S_2 = 30 мм,
Пример 2.		
2 Расчет, третий абзац	С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют,	С учетом данных, приведенных в таблице 3, определяют,
четвертый абзац	S_1 = 16 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм,	S_1 = 16 мм, S_2 = 30 мм,

(ИУС № 2 2026 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сосуды и аппараты

ОПОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ И КОНИЧЕСКИЕ

Общие технические требования

Vessels and apparatus. Cylindrical and conical supports.
General technical requirements

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цилиндрические и конические опоры-юбки (далее — опоры) для вертикальных сосудов и аппаратов (далее — аппараты), изготавливаемых в соответствии с ГОСТ 34347, ГОСТ 31838.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 6533 Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры

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

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 31838 Аппараты колонные. Технические требования

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ 34233.9—2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа

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

Издание официальное

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-юбка:** Опора, предназначенная для вертикальных сосудов и аппаратов при приведенных нагрузках на опору не более 16,0 МН.

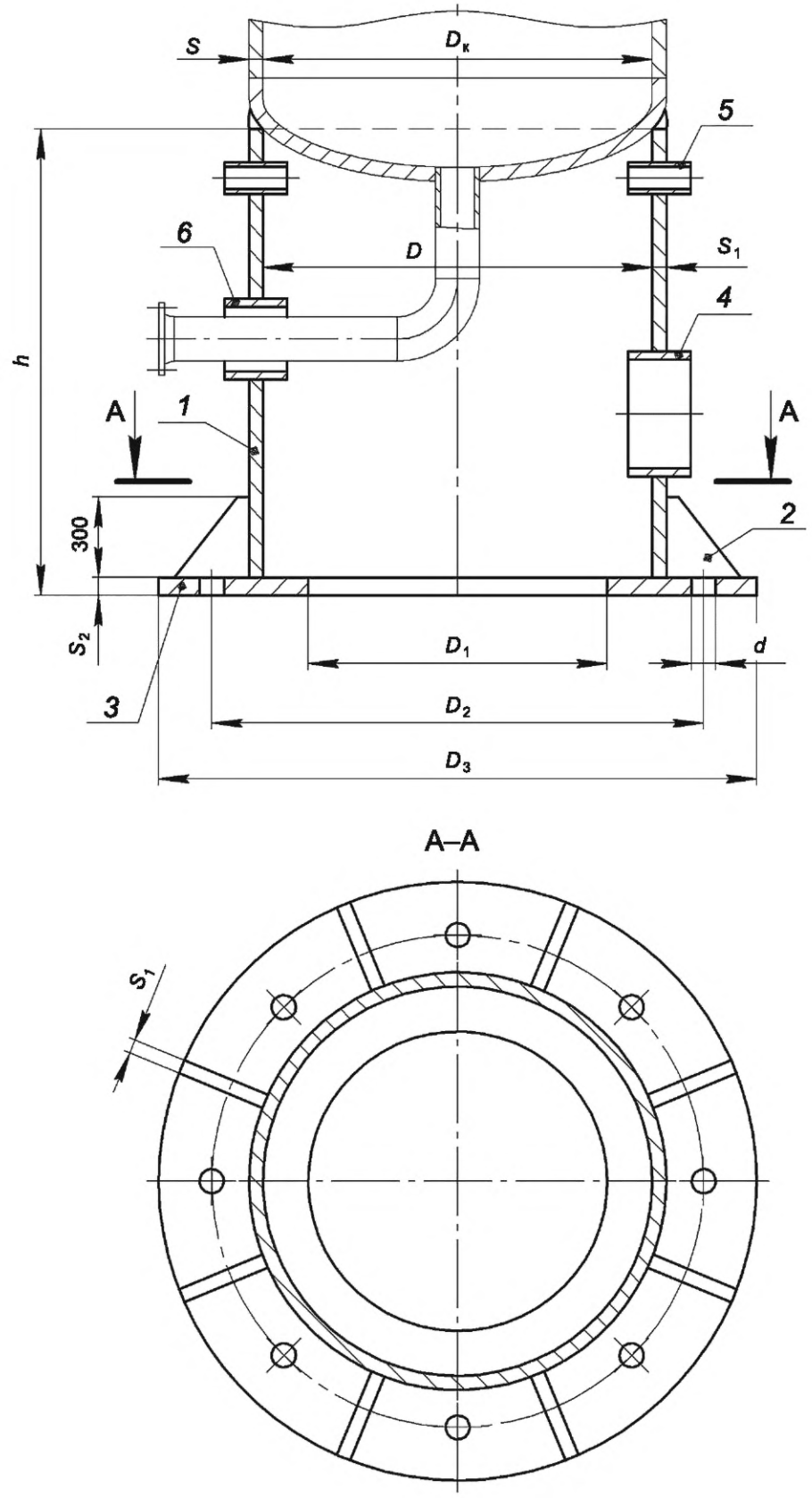
4 Конструкция и размеры

4.1 Опоры могут быть следующих типов:

- тип 1 — цилиндрическая с косынками;
- тип 2 — цилиндрическая с наружными стойками под фундаментные болты;
- тип 3 — цилиндрическая с кольцевым поясом;
- тип 4 — коническая с кольцевым поясом.

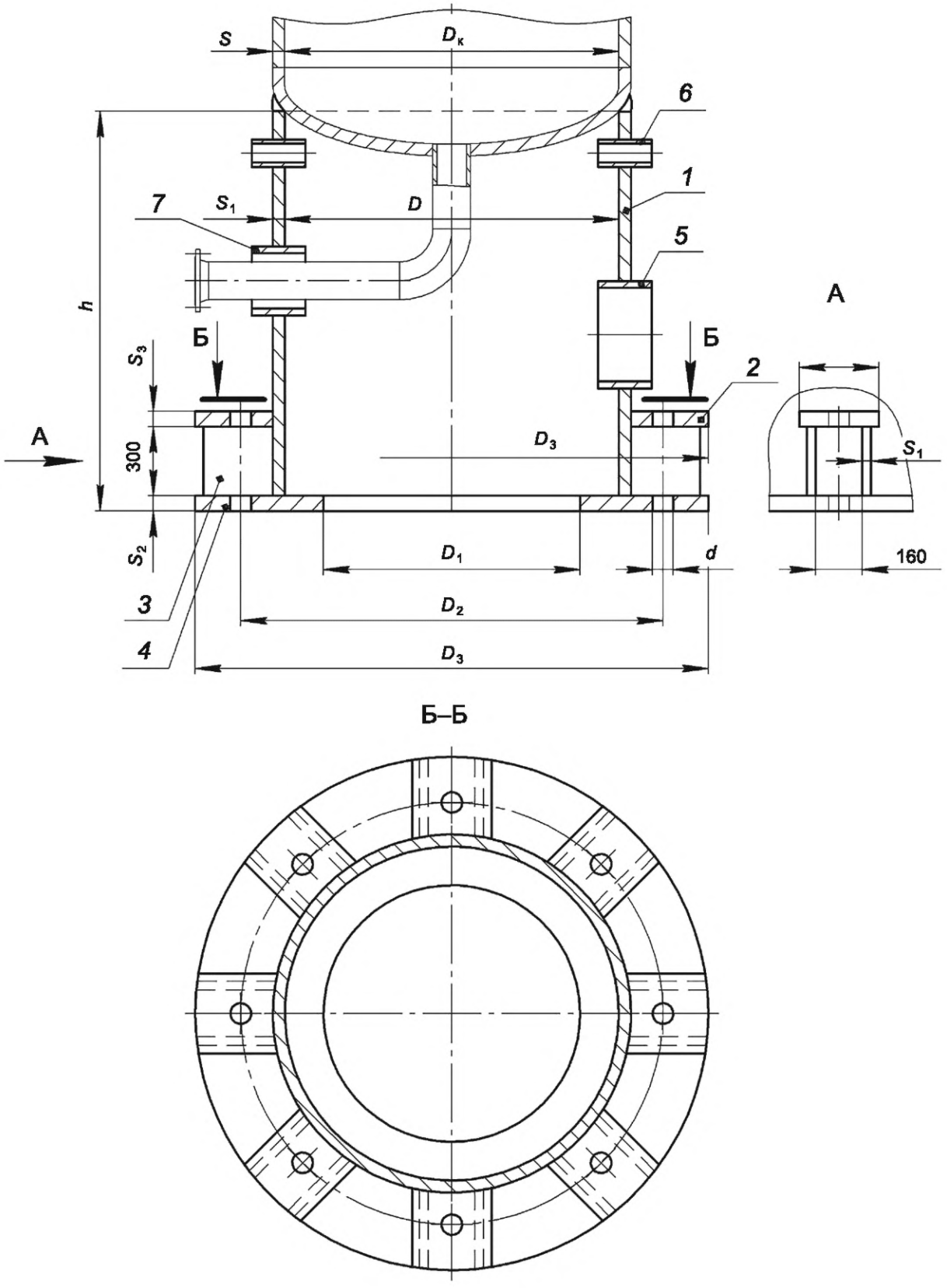
4.2 Конструкции и размеры опор должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 1—4, и значениям, приведенным в таблицах 1 и 2.

4.3 Расчет массы элементов опоры проводят по формулам, которые приведены в приложении А. Массы опор уточняют при разработке рабочей конструкторской документации.



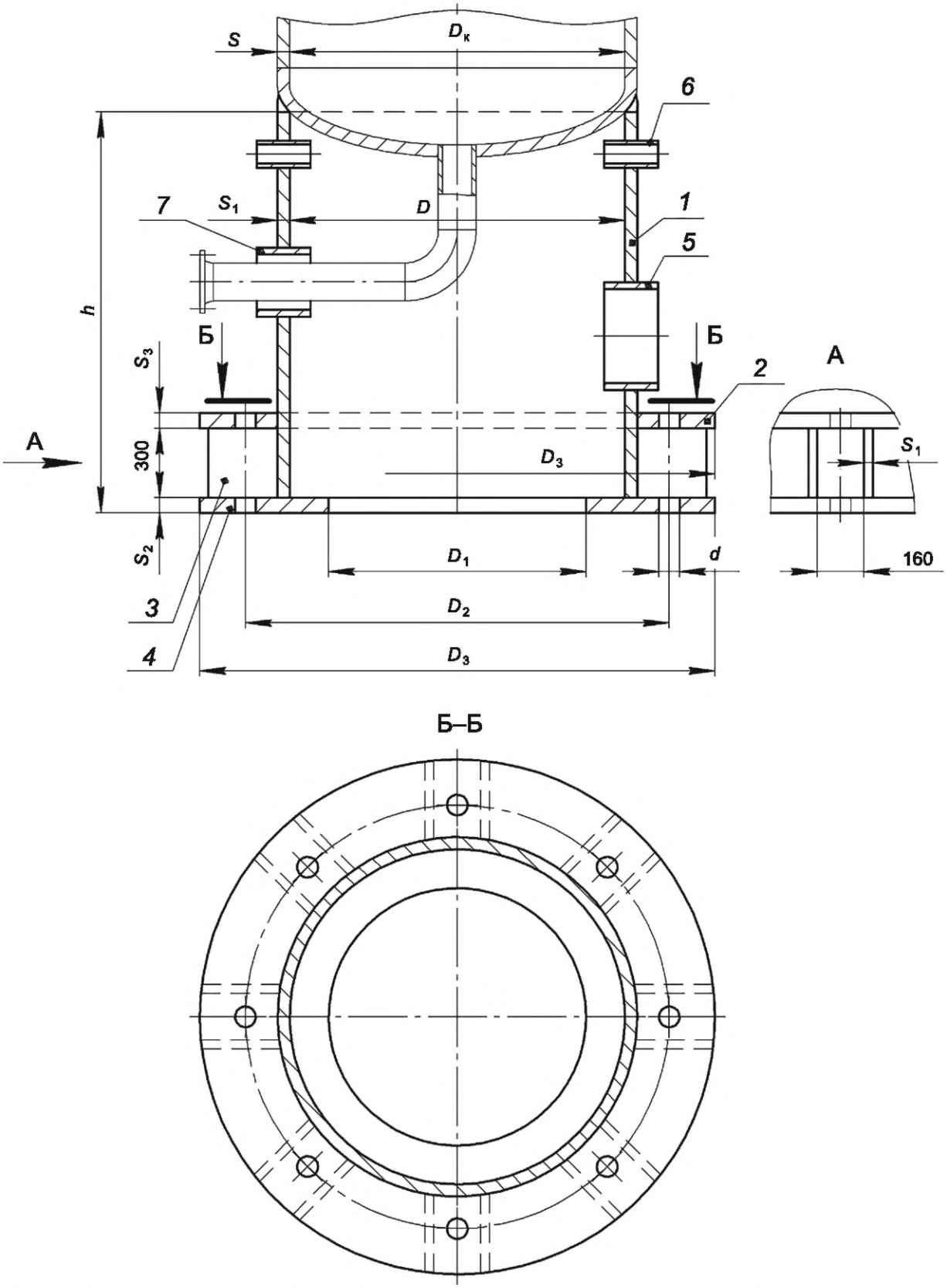
1 — обечайка; *2* — косынка; *3* — опорное кольцо; *4* — лаз; *5* — вентиляционный патрубок; *6* — патрубок для выхода штуцера

Рисунок 1 — Конструкция цилиндрической опоры с косынками (тип 1)



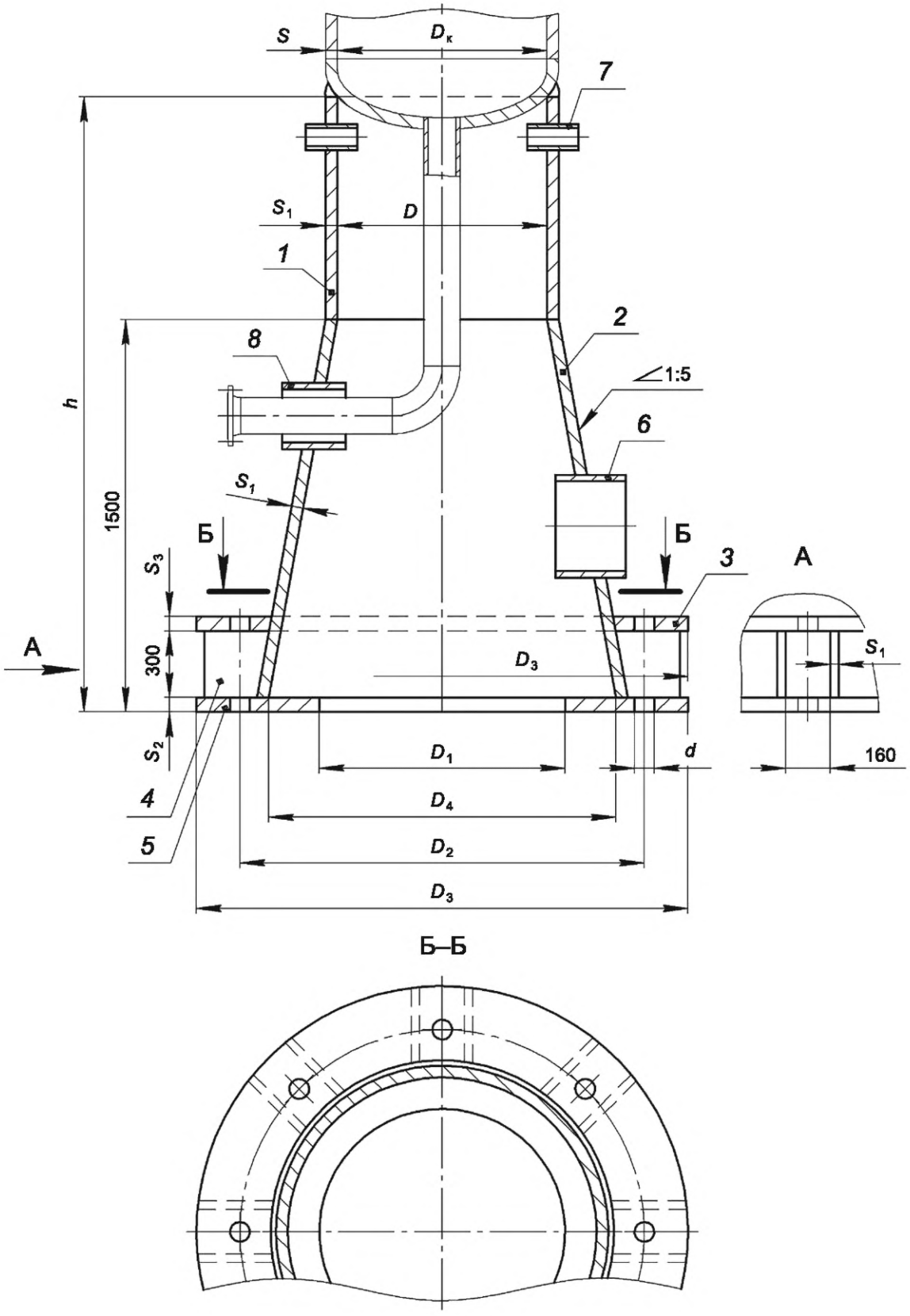
1 — обечайка; *2* — планка; *3* — ребро жесткости; *4* — опорное кольцо; *5* — лаз; *6* — вентиляционный патрубок; *7* — патрубок для выхода штуцера; А — вид наружной стойки

Рисунок 2 — Конструкция цилиндрической опоры с наружными стойками (тип 2)



1 — обечайка; *2* — верхнее кольцо; *3* — ребро жесткости; *4* — опорное кольцо; *5* — лаз; *6* — вентиляционный патрубок; *7* — патрубок для выхода штуцера; А — вид части кольцевого пояса

Рисунок 3 — Конструкция опоры цилиндрической с кольцевым поясом (тип 3)



1 — цилиндрическая обечайка; *2* — коническая обечайка; *3* — верхнее кольцо; *4* — ребро жесткости; *5* — опорное кольцо; *6* — лаз; *7* — вентиляционный патрубок; *8* — патрубок для выхода штуцера; А — вид части кольцевого пояса

Рисунок 4 — Конструкция конической опоры с кольцевым поясом (тип 4)

Таблица 1 — Размеры опор типов 1, 2 и 3

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				0,250									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						0,125				0,200			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
400	350	520	600	6	20	16	32	24	6	20	32	24	6
500	450	620	700								50	30	6
600	550	720	800										
800	750	960	1080										
1000	950	1160	1280										
1200	1150	1360	1480										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				0,630									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						0,320				0,500			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
500	450	620	700	8	20	25	60	36	6	—	—	—	—
600	550	720	800							—	—	—	—
800	750	960	1080							25	60	36	10
1000	950	1160	1280										
1200	1150	1360	1480										
1400	1300	1560	1680										
1600	1500	1760	1880										
1800	1700	1980	2100	8	20				8				
2000	1900	2180	2300										
2200	2100	2380	2500										
2400	2250	2580	2720										
2500	2350	2680	2820										
2600	2450	2780	2920										
2800	2650	3000	3140										
3000	2850	3220	3360										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				1,60									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						0,80				1,32			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
1400	1300	1560	1680	10	25	25	60	36	16	—	—	—	—
1600	1500	1760	1880							—	—	—	—
1800	1700	1980	2100							30	65	42	16
2000	1900	2180	2300	8									
2200	2100	2380	2500										
2400	2250	2580	2720										
2500	2350	2680	2820										
2600	2450	2780	2920										
2800	2650	3000	3140										
3000	2850	3220	3360										
3200	3050	3480	3560							25	60	36	24
3400	3200	3680	3760										
3600	3400	3820	3960										
3800	3600	4020	4160										
4000	3800	4220	4360										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				2,50									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						1,32				2,00			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
1800	1700	1980	2100	12	30	30	65	42	16	—	—	—	—
2000	1900	2180	2300							30	65	42	16
2200	2100	2380	2500	10									
2400	2250	2580	2720										
2500	2350	2680	2820										
2600	2450	2780	2920		25							42	24
2800	2650	3000	3140										
3000	2850	3220	3360										
3200	3050	3480	3560										
3400	3200	3680	3760										
3600	3400	3820	3960										
3800	3600	4020	4160			25	60	36	24				
4000	3800	4220	4360										
4500	4300	4720	4860										
5000	4800	5220	5360										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				4,00									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						2,00				3,20			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
2000	1900	2180	2300	16	30	30	65	42	16	—	—	—	—
2200	2100	2380	2500							—	—	—	—
2400	2250	2580	2720							30	70	48	16
2500	2350	2680	2820										
2600	2450	2780	2920					42	24				
2800	2650	3000	3140	12									
3000	2850	3220	3360										
3200	3050	3480	3560										
3400	3200	3680	3760	10							65	42	24
3600	3400	3820	3960										
3800	3600	4020	4160		25					25	60	36	32
4000	3800	4220	4360										
4500	4300	4720	4860										
5000	4800	5220	5360										
5500	5300	5720	5860										
5600	5400	5820	5960										
6000	5800	6220	6360										
6300	6100	6520	6660										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				6,30									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						3,20				5,00			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
2600	2450	2780	2920	20	36	30	70	48	16	36	70	56	16
2800	2650	3000	3140	16	30								
3000	2850	3220	3360										
3200	3050	3480	3560										
3400	3200	3680	3760				65	42	24	30		48	24
3600	3400	3820	3960										
3800	3600	4020	4160			25	60	36	32				
4000	3800	4220	4360	12							65	42	32
4500	4300	4720	4860										
5000	4800	5220	5360										
5500	5300	5720	5860										
5600	5400	5820	5960										
6000	5800	6220	6360										
6300	6100	6520	6660										

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				10,0									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						5,0				8,0			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
2800	2650	3000	3140	20	36	36	70	56	16	—	—	—	—
3000	2850	3220	3360							—	—	—	—
3200	3050	3480	3560							40	80	64	20
3400	3200	3680	3760			30		48	24				
3600	3400	3820	3960										
3800	3600	4020	4160										
4000	3800	4220	4360										
4500	4300	4720	4860				65	42	32				24
5000	4800	5220	5360										
5500	5300	5720	5860										
5600	5400	5820	5960										
6000	5800	6220	6360								70	56	32
6300	6100	6520	6660										

Окончание таблицы 1

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более									
				16,0									
				S_1	S_2	Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более							
						до 8,0				до 10,0			
						S_3	d	Фундаментный болт		S_3	d	Фундаментный болт	
								Диаметр резьбы	Количество			Диаметр резьбы	Количество
3400	3200	3680	3760	25	40	40	80	64	20	—	—	—	—
3600	3400	3820	3960	20						—	—	—	—
3800	3600	4020	4160							40	80	64	24
4000	3800	4220	4360										
4500	4300	4720	4860						24				
5000	4800	5220	5360										
5500	5300	5720	5860										
5600	5400	5820	5960										
6000	5800	6220	6360				70	56	32				
6300	6100	6520	6660										

Таблица 2 — Размеры опор типа 4

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более					
					1,00					
					Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более					
					0,80					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
400	950	1160	1280	1000	10	25	25	60	36	8
500	1050	1260	1380	1100						
600	1150	1360	1480	1200						
800	1300	1560	1680	1400					36	16
1000	1500	1760	1880	1600						
1200	1700	1980	2100	1800	8					
1400	1900	2180	2300	2000						

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более					
					1,60					
					Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более					
					1,32					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
500	1050	1260	1380	1100	12	30	30	65	42	8
600	1150	1360	1480	1200						
800	1300	1560	1680	1400						
1000	1500	1760	1880	1600		25				
1200	1700	1980	2100	1800					42	16
1400	1900	2180	2300	2000	10					
1600	2100	2380	2500	2200						

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более 2,50; Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более 2,00					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
600	1150	1360	1480	1200	16	30	36	70	56	8
800	1300	1560	1680	1400						
1000	1500	1760	1880	1600			30		48	12
1200	1700	1980	2100	1800	12					
1400	1900	2180	2300	2000						
1600	2100	2380	2500	2200						
1800	2250	2580	2720	2400				65	42	16

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более 4,0; Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более 2,5					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
1000	1500	1760	1880	1600	16	36	30	70	48	12
1200	1700	1980	2100	1800						
1400	1900	2180	2300	2000						
1600	2100	2380	2500	2200						
1800	2250	2580	2720	2400				65	42	16
2000	2450	2780	2920	2600		30				
2200	2650	3000	3140	2800						

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более					
					6,3					
					Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более					
					4,0					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
1600	2100	2380	2500	2200	20	36	40	80	64	12
1800	2250	2580	2720	2400			36	70	56	16
2000	2450	2780	2920	2600		30				
2200	2650	3000	3140	2800						
2400	2850	3220	3360	3000						
2500	2950	3320	3460	3100	16					
2600	3050	3420	3560	3200						

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более					
					10,0					
					Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН, не более					
					6,3					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
1800	2250	2580	2720	2400	25	40	40	80	64	16
2000	2450	2780	2920	2600						
2200	2650	3000	3140	2800						
2400	2850	3220	3360	3000						
2500	2950	3320	3460	3100						
2600	3050	3420	3560	3200						
2800	3200	3620	3760	3400						
3000	3400	3820	3960	3600						

Окончание таблицы 2

Размеры в миллиметрах

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка на опору Q_{max}, МН, не более					
					16,0					
					Минимальная приведенная нагрузка на опору Q_{min}, МН					
					10,0					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундаментный болт	
									Диаметр резьбы	Количество
3000	3400	3820	3960	3600	30	45	45	80	64	24
3200	3600	4020	4160	3800						
3400	3800	4220	4360	4000						
3600	4000	4420	4560	4200						

4.4 Условное обозначение опор следует формировать в соответствии со схемой, представленной на рисунке 5.

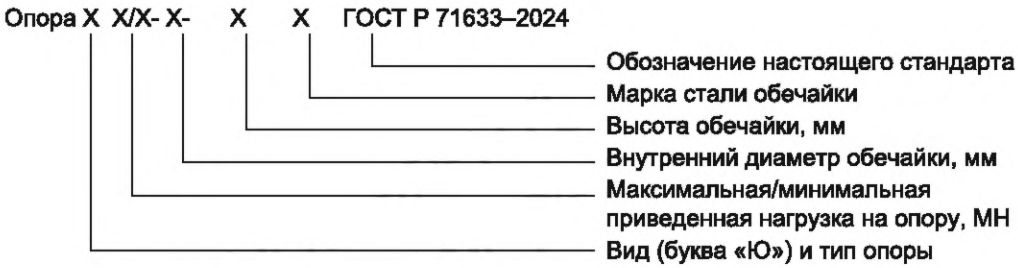


Рисунок 5 — Схема формирования условного обозначения

Примеры условных обозначений

1 Опора-юбка типа 1, при максимальной приведенной нагрузке на опору 0,25 МН и минимальной приведенной нагрузке на опору 0,20 МН, с внутренним диаметром обечайки 800 мм, высотой обечайки 1200 мм, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора Ю1-0,25/0,20-800-1200 09Г2С ГОСТ Р 71633—2024

2 То же, типа 2:

Опора Ю2-0,25/0,20-800-1200 09Г2С ГОСТ Р 71633—2024

3 Опора-юбка типа 3, при максимальной приведенной нагрузке на опору 1,6 МН и минимальной приведенной нагрузке на опору 1,32 МН, с внутренним диаметром обечайки 800 мм, высотой обечайки 1200 мм, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора Ю3-1,6/1,32-800-1200 09Г2С ГОСТ Р 71633—2024

4 Опора-юбка типа 4, при максимальной приведенной нагрузке на опору 1,6 МН и минимальной приведенной нагрузке на опору 1,32 МН, с цилиндрической обечайкой внутренним диаметром 800 мм и высотой 200 мм, из стали марки 12Х18Н10Т, и с конической обечайкой высотой 1500 мм, из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

Опора Ю4-1,6/1,32-800-200 12Х18Н10Т/1500 09Г2С ГОСТ Р 71633—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 Пределы применения опор типов 1, 2, 3 в зависимости от диаметра аппарата и минимальной приведенной нагрузки на опору приведены в таблице 3, типа 4 — в таблице 2. Примеры выбора опор приведены в приложении Б.

Таблица 3 — Пределы применения опор типов 1, 2, 3

D, мм	Минимальная приведенная нагрузка, Q_{min}, МН, не более										
	0,125	0,2	0,32	0,5	0,8	1,32	2,0	3,2	5,0	8,0	10,0
400											
500											
600											
800											
1000											
1200											
1400											
1600											
1800											
2000											
2200											
2400											
2500											
2600											
2800											
3000											
3200											
3400											
3600											
3800											
4000											
4500											
5000											
5500											
5600											
6000											
6300											

1 2 3

5.2 Требования к конструкции

5.2.1 Косынки опоры типа 1 представляют собой ребра жесткости, соединенные с опорным кольцом, при этом количество косынок должно быть равно количеству фундаментных болтов.

5.2.2 Стойки опоры типа 2 составляют планки, соединенные ребрами жесткости с опорным кольцом, при этом количество стоек должно быть равно количеству фундаментных болтов. Длина планки *l* должна быть равна сумме 160 мм и четырех значений толщины s_1.

5.2.3 Кольцевой пояс опор типов 3 и 4 составляют верхнее кольцо и опорное кольцо, соединенные ребрами жесткости.

5.2.4 Максимальную приведенную нагрузку на опору Q_{max}, МН, принимают равной большему из двух значений, вычисляемых по формулам:

$$Q_{max} = \frac{4M_1}{D_к} + F_1, \quad (1)$$

$$Q_{max} = \frac{4M_2}{D_к} + F_2, \quad (2)$$

где M_1 и M_2 — расчетные изгибающие моменты, МН · м, действующие на аппарат в месте соединения опоры с фундаментом в рабочих условиях и условиях испытаний соответственно, которые определяют по ГОСТ 34233.9;

F_1 и F_2 — расчетные осевые сжимающие усилия, МН, действующие на аппарат в месте соединения опоры с фундаментом в рабочих условиях и условиях испытаний соответственно, которые определяют по ГОСТ 34233.9;

$D_к$ — внутренний диаметр корпуса аппарата, м.

5.2.5 Минимальную приведенную нагрузку на опору Q_{min}, МН, вычисляют по формуле

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D_к} - F_3, \quad (3)$$

где M_3 — расчетный изгибающий момент, МН · м, действующий на аппарат в месте соединения опоры с фундаментом в условиях монтажа, который определяют по ГОСТ 34233.9;

F_3 — расчетное осевое сжимающее усилие, МН, действующее на аппарат в месте соединения опоры с фундаментом в условиях монтажа, которое определяют по ГОСТ 34233.9;

$D_к$ — внутренний диаметр корпуса аппарата, м.

5.2.6 Допускается принимать толщины элементов опор, количество и диаметр фундаментных болтов по таблицам 1 и 2 при максимальной и минимальной приведенных нагрузках, превышающих соответственно ближайшие указанные в таблицах 1 и 2 значения не более, чем на 10 %.

5.2.7 Допускается уменьшать толщины элементов опоры при подтверждении расчетом на прочность по ГОСТ 34233.9.

5.2.8 Высота цилиндрической обечайки h опор типов 1, 2, 3 должна быть не менее 600 мм. Высоту опоры типов 1, 2, 3, 4 для конкретного аппарата выбирают исходя из конструкции аппарата и условий его эксплуатации.

5.2.9 Опоры типа 4 допускается изготавливать без цилиндрической обечайки, а также высотой и конусностью конической обечайки, отличными от указанных в настоящем стандарте, исходя из конструкции аппарата и условий его эксплуатации при подтверждении расчетом на прочность.

5.2.10 Внутренний диаметр цилиндрической обечайки опоры следует принимать таким, чтобы средние диаметры цилиндрических обечаек корпуса и опоры совпадали или расстояния между ними были минимальными. При несовпадении средних диаметров обечайки корпуса и цилиндрической обечайки опоры необходимо проверить прочность опорной обечайки с учетом дополнительных напряжений по ГОСТ 34233.1, ГОСТ 34233.9.

5.2.11 В обечайке опоры должны быть предусмотрены лазы для обеспечения доступа внутрь опоры и отверстия для выхода патрубков штуцеров аппарата. Количество лазов и отверстий, их размеры, расположение, форму, а также необходимость установки укрепляющих патрубков определяют в соответствии с ГОСТ 34347, ГОСТ 34233.9 и с учетом условий эксплуатации.

5.2.12 Для обеспечения вентиляции пространства внутри опоры в ее верхней части должны быть выполнены не менее двух вентиляционных патрубков номинальным диаметром *DN* 100.

5.2.13 Предельные отклонения размеров отверстий под фундаментные болты должны соответствовать квалитету H14 по ГОСТ 25347, других отверстий — квалитету $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346. Допуски на угловые размеры принимают по ГОСТ 30893.1.

5.2.14 Шероховатость поверхности отверстий *Ra* должна быть 25 мкм. Шероховатость других поверхностей не регламентирована.

5.3 Требования к изготовлению

5.3.1 Опоры изготавливают сварными.

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

5.3.3 Сварку опор с днищем аппарата осуществляют в соответствии с технологической и конструкторской документацией.

5.3.4 Расстояние между опорой и осью сварного соединения эллиптического или полусферического днища с корпусом аппарата определяют по формулам, приведенным в приложении В.

5.3.5 При сварке опоры из нелегированной (углеродистой) или легированной кремнемарганцевой (низколегированной) стали с аппаратом, изготовленным из нержавеющей стали или легированной хромомолибденовой, хромомолибденованадиевой (теплоустойчивой) стали, сплава на железоникелевой или никелевой основах, длину переходной цилиндрической обечайки опоры определяют по формулам в соответствии с приложением Г.

5.3.6 При сварке опоры с днищем аппарата, изготовленным из частей, в обечайке опоры должны быть выполнены вырезы, обеспечивающие доступ для контроля радиальных сварных швов на днище аппарата, при этом если аппарат не подлежит тепловой изоляции, то вентиляционные патрубки допускается не выполнять.

5.3.7 При необходимости на опоре могут быть предусмотрены устройства для перевода аппарата из горизонтального положения в вертикальное положение. Тип и расположение таких устройств указывают в конструкторской документации.

5.3.8 Крепление опоры с помощью сварки к аппарату, который подлежит термической обработке, необходимо выполнять до проведения термической обработки аппарата.

5.3.9 Визуальный и измерительный контроль всех 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.

5.3.10 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 должны превышать допуск на усиление сварного шва по высоте.

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

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

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

5.3.14 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 материалов аппарата и климатических условий эксплуатации аппарата.

5.3.15 Рекомендуемые материалы для изготовления опор приведены в таблице 4.

Таблица 4 — 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
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
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
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
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
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

5.3.16 Переходная цилиндрическая обечайка опоры должна быть изготовлена из материала того же структурного класса, что и материал днища аппарата.

5.3.17 Фундаментные болты для крепления опор к фундаменту выбирают по ГОСТ 24379.0, ГОСТ 24379.1 в зависимости от климатических районов строительства. Допускается применять для фундаментных болтов марки стали с механическими характеристиками ниже указанных при подтверждении расчетом на прочность по ГОСТ 34233.9.

5.3.18 Как правило, аппарат поставляют в сборе с опорой. По требованию заказчика в комплект поставки аппарата могут быть включены фундаментные болты и шаблон опоры, предназначенный для установки фундаментных болтов. Шаблон опоры может быть плоским (плоское кольцо с размерами, соответствующими размерам нижнего кольца опоры, толщиной, как правило, не более 20 мм) или объемным (два кольца с размерами, соответствующими размерам колец опоры, толщиной, как правило, не более 20 мм, соединенные между собой ребрами, при этом высоту шаблона принимают равной высоте опорного узла опоры аппарата).

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

Приложение А
(рекомендуемое)

Расчет массы элементов опоры

А.1 Для формул, приведенных ниже, принимают геометрические размеры в метрах, плотность материала γ — равной 7850 кг/м^3; D — диаметр опоры, $n_б$ — количество фундаментных болтов.

А.2 Массу цилиндрической обечайки G_1 опор типов 1, 2, 3 вычисляют по формуле

$$G_1 = 3{,}14 \cdot D \cdot h \cdot S_1 \cdot \gamma. \quad (А.1)$$

А.3 Массу конической обечайки G_2 опоры типа 4 вычисляют по формуле

$$G_2 = 4{,}7 \cdot (D + 0{,}3 + S_1) \cdot S_1 \cdot \gamma. \quad (А.2)$$

А.4 Массу нижнего кольца G_3 опоры вычисляют по формуле

$$G_3 = 0{,}785 \cdot (D_3^2 - D_1^2 - d^2 \cdot n_б) \cdot S_2 \cdot \gamma. \quad (А.3)$$

А.5 Массу верхнего кольца G_4 опоры типа 3 вычисляют по формуле

$$G_4 = 0{,}785 \cdot (D_3^2 - (D + 2 \cdot S_1)^2 - d^2 \cdot n_б] \cdot S_3 \cdot \gamma. \quad (А.4)$$

А.6 Массу верхнего кольца G_5 опоры типа 4 вычисляют по формуле

$$G_5 = 0{,}785 \cdot [D_3^2 - (D_4 - 0{,}12 - 2 \cdot S_1)^2 - d^2 \cdot n_б] \cdot S_3 \cdot \gamma. \quad (А.5)$$

А.7 Массу косынки G_6 опоры типа 1 вычисляют по формуле

$$G_6 = 7{,}5 \cdot [D_3 - (D + 2 \cdot S_1)] \cdot S_1 \cdot \gamma. \quad (А.6)$$

А.8 Массу косынки G_7 опор типов 2, 3 вычисляют по формуле

$$G_7 = 0{,}15 \cdot [D_3 - (D + 2 \cdot S_1)] \cdot S_1 \cdot \gamma. \quad (А.7)$$

А.9 Массу косынки G_8 опоры типа 4 вычисляют по формуле

$$G_8 = 0{,}15 \cdot [D_3 - (D_4 + 2 \cdot S_1) + 0{,}06] \cdot S_1 \cdot \gamma. \quad (А.8)$$

А.10 Массу опорной плиты G_9 опоры типа 2 вычисляют по формуле

$$G_9 = 0{,}5 \cdot \{[D_3 - (D + 2 \cdot S_1)] \cdot l - 1{,}57 \cdot d^2\} \cdot S_3 \cdot \gamma. \quad (А.9)$$

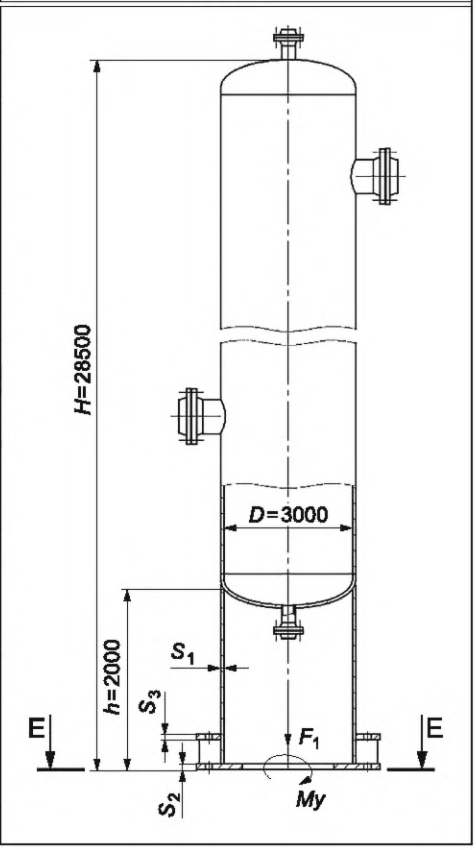
Приложение Б
(справочное)

Примеры выбора опор

Ниже приведены примеры выбора опор в зависимости от диаметров аппарата и опоры, веса аппарата и изгибающих моментов, действующих в плоскости соединения опоры с фундаментом.

Пример 1

1 Исходные данные

Вид аппарата	Колонна	Эскиз
Диаметр аппарата и опоры D, мм	3000	
Высота аппарата H, мм	28 500	
Высота опоры h, мм	2000	
Вес аппарата:		
- в рабочих условиях G_1, МН	2,00	
- в условиях испытания G_2, МН	3,20	
- в условиях монтажа (минимальный) G_3, МН	0,80	
Изгибающий момент в сечении Е-Е от действия ветровых нагрузок:		
- в рабочих условиях M_{v1}, МН · м	0,90	
- в условиях испытания M_{v2}, МН · м	1,00	
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{v3}, МН · м	0,85	
- в условиях монтажа (с изоляцией) M_{v4}, МН · м	0,95	
Изгибающий момент в сечении Е-Е от действия эксцентричных весовых нагрузок:		
- в рабочих условиях M_{G1}, МН · м	0,20	
- в условиях испытания M_{G2}, МН · м	0,25	
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{G3}, МН · м	0,15	
Сейсмичность в месте установки аппарата, балл	Не более 6	

2 Расчет

В соответствии с ГОСТ 34233.9—2017 (пункт 5.9, таблица 1) определяют значения расчетных изгибающих моментов M_1, M_2, M_3 и осевых сжимающих сил F_1, F_2, F_3, действующих на аппарат в сечении Е-Е:

$$M_1 = M_{G1} + M_{v1} = 0,2 + 0,9 = 1,1 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

$$M_2 = M_{G2} + 0,6M_{v2} = 0,25 + 0,6 \cdot 1,0 = 0,85 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

$$M_3 = M_{G3} + M_{v3} = 0,15 + 0,85 = 1,0 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

$$F_1 = G_1 = 2 \text{ МН},$$

$$F_2 = G_2 = 3,2 \text{ МН},$$

$$F_3 = G_3 = 0,8 \text{ МН}.$$

Значения подставляют в формулы (1), (2), (3) и вычисляют значения Q_{max} и Q_{min}:

$$\frac{4M_1}{D} + F_1 = \frac{4 \cdot 1,10}{3} + 2 = 3,47 \text{ НМ}, \quad \frac{4M_2}{D} + F_2 = \frac{4 \cdot 0,85}{3} + 3,2 = 4,33 \text{ НМ},$$

$$\text{так как } \frac{4M_2}{D} + F_2 > \frac{4M_1}{D} + F_1, \text{ то принимают } Q_{max} = 4,33 \text{ МН};$$

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D} - F_3 = \frac{4 \cdot 1}{3} - 0{,}8 = 0{,}53 \text{ МН}.$$

С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют, что Q_{min} = 0,53 МН и D = 3000 мм соответствует опора типа 1.

С учетом 5.2.6 и по таблице 1 для ближайших значений Q_{max} < 4,0 МН (расхождение < 10 %), Q_{min} < 2,0 МН, D = 3000 мм принимают опору с параметрами S_1 = 12 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм, фундаментные болты М42 в количестве 24 шт.

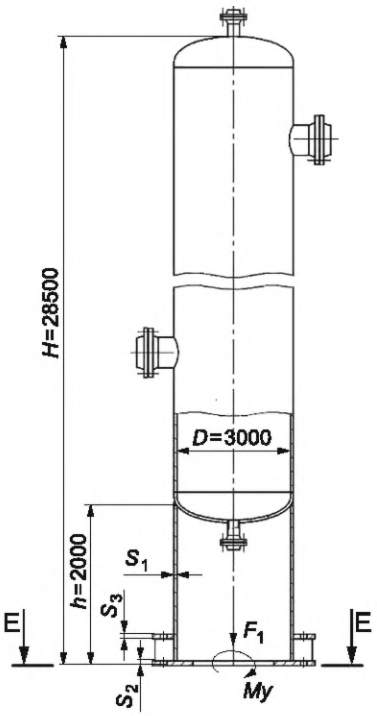
3 Результат

Выбрана опора Ю1-4,0/2,0-3000-2000 по настоящему стандарту.
Марка стали будет назначена исходя из условий эксплуатации.

Пример 2

1 Исходные данные

Вид аппарата	Колонна	Эскиз
Диаметр аппарата и опоры D, мм	3000	
Высота аппарата H, мм	28 500	
Высота опоры h, мм	2000	
Вес аппарата:		
- в рабочих условиях G_1, МН	2,00	
- в условиях испытания G_2, МН	3,20	
- в условиях монтажа (минимальный) G_3, МН	0,80	
Изгибающий момент в сечении Е-Е от действия ветровых нагрузок:		
- в рабочих условиях M_{v1}, МН · м	0,90	
- в условиях испытания M_{v2}, МН · м	1,00	
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{v3}, МН · м	0,85	
- в условиях монтажа (с изоляцией) M_{v4}, МН · м	0,95	
Изгибающий момент в сечении Е-Е от действия эксцентричных весовых нагрузок:		
- в рабочих условиях M_{G1}, МН · м	0,20	
- в условиях испытания M_{G2}, МН · м	0,25	
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{G3}, МН · м	0,15	
Сейсмичность в месте установки аппарата, балл	Более 7	
Расчетный изгибающий момент от сейсмических воздействий на аппарат:		
- в рабочих условиях M_{R1}, МН · м	1,7	
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{R3}, МН · м	0,7	



2 Расчет

В соответствии с ГОСТ 34233.9—2017 (пункт 5.9, таблица 1) определяют значения расчетных изгибающих моментов M_1, M_3, действующих на аппарат:

$$M_{G1} + M_{v1} = 0{,}2 + 0{,}9 = 1{,}1 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

$$M_{G1} + M_{R1} = 0{,}2 + 1{,}7 = 1{,}9 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

так как 1,9 > 1,1, то M_1 принимают равным 1,9 МН · м.

$$M_{G3} + M_{V3} = 0,15 + 0,85 = 1,00 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

$$M_{G3} + M_{R3} = 0,15 + 0,70 = 0,85 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

так как 1,0 > 0,85, то M_3 принимают равным 1,0 МН · м.

Значения подставляют в формулы (1) и (2) и вычисляют значения Q_{max} и Q_{min}:

$$\frac{4M_1}{D} + F_1 = \frac{4 \cdot 1,9}{3} + 2 = 4,53 \text{ МН},$$

$$\frac{4M_2}{D} + F_2 = 4,33 \text{ НМ},$$

так как 4,53 > 4,33, то Q_{max} принимают равным 4,53 МН.

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D} - F_3 = \frac{4 \cdot 1}{3} - 0,8 = 0,53 \text{ МН}.$$

С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют, что Q_{min} = 0,53 МН и D = 3000 мм соответствует опора типа 1.

С учетом 5.2.6 и по таблице 1 для ближайших значений Q_{max} < 6,3 МН (расхождение < 10 %), Q_{min} < 3,2 МН, D = 3000 мм принимают опору с параметрами S_1 = 16 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм, фундаментные болты М48 в количестве 16 шт.

3 Результат

Выбрана опора Ю1-6,3/3,2-3000-2000 по настоящему стандарту.

Марка стали будет назначена исходя из условий эксплуатации.

Приложение В
(рекомендуемое)

Расстояние между опорой и осью сварного соединения днища с корпусом аппарата

В.1 Расстояние H между опорой и осью сварного соединения эллиптического днища с корпусом аппарата, как показано на рисунке В.1, вычисляют по формуле

$$H \geq h' + h'', \quad h' = \frac{h_в + s}{D_р} \cdot \sqrt{D_р^2 - D^2}, \quad D_р = D_к + 2 \cdot S, \tag{В.1}$$

где h' — расстояние от опоры до цилиндрической части днища, мм;

h'' — высота борта, которую выбирают по ГОСТ 6533, мм;

$h_в$ — расстояние от центра днища до начала отбортованной части днища аппарата, которое выбирают по ГОСТ 6533, мм;

S — толщина днища аппарата, мм;

$D_к$ — внутренний диаметр корпуса аппарата, мм;

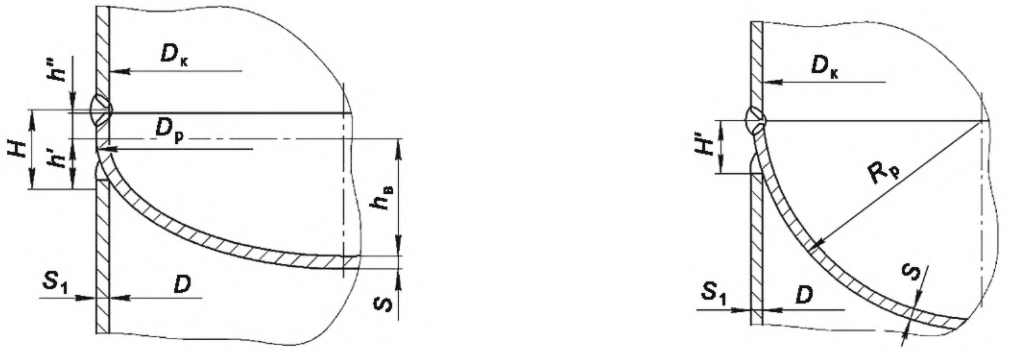
D — внутренний диаметр обечайки опоры, мм;

$D_р$ — наружный диаметр эллиптического днища аппарата, мм;

$R_р$ — наружный радиус полусферического днища аппарата, мм.

В.2 Расстояние H' между опорой и осью сварного соединения полусферического днища с корпусом аппарата в случае совпадения шва с тангенциальной линией днища, как показано на рисунке В.1, вычисляют по формуле

$$H' = \sqrt{R_р^2 - (D/2)^2}. \tag{В.2}$$



а) Для эллиптического днища

б) Для полусферического днища

Рисунок В.1 — Эскиз сварного соединения

Приложение Г
(обязательное)

Расчет длины переходной цилиндрической обечайки опоры

Г.1 Расчет длины переходной цилиндрической обечайки опоры (далее — переходная обечайка) выполняют в соответствии с настоящим приложением для конкретных условий эксплуатации. Для этого делают ряд предположений:

а) обечайка опоры имеет тепловую изоляцию;

б) толщина переходной обечайки равна толщине обечайки опоры S_1.

Г.2 Расчетную допускаемую температуру в месте стыка t_c переходной обечайки и обечайки опоры вычисляют по формуле

$$t_c = \frac{2 \cdot [\sigma]_{2t} \cdot \left(1 - \frac{F_1}{[F]} - \frac{M_1}{[M]}\right)}{|\alpha_{1t} - \alpha_{2t}| \cdot E_{1t}}, \qquad (Г.1)$$

где $[\sigma]_{2t}$ — допускаемое напряжение для материала обечайки опоры при температуре в месте стыка, МПа;

E_{1t} — модуль Юнга для материала переходной обечайки при температуре в месте стыка, МПа;

α_{1t}, α_{2t} — температурные коэффициенты линейного расширения материалов переходной обечайки и обечайки опоры при температуре в месте стыка, 1/°С;

F_1 — осевое сжимающее усилие на обечайку опоры, МН;

$[F]$ — допускаемое осевое сжимающее усилие на обечайку опоры, МН, которое определяют по ГОСТ 34233.9 при температуре в месте стыка;

M_1 — изгибающий момент на обечайку опоры, МН · м;

$[M]$ — допускаемый изгибающий момент на обечайку опоры, МН · м, который определяют по ГОСТ 34233.9 при температуре в месте стыка.

Г.3 Температуру в месте стыка переходной обечайки и обечайки опоры для определения механических характеристик материалов принимают на расстоянии $\sqrt{DS_1}$ от днища по графику, представленному на рисунке Г.1.

Г.4 Перепад температур в переходной обечайке Δt определяют как разность температуры в днище $t_д$ и расчетной допускаемой температуры в месте стыка t_c переходной обечайки и обечайки опоры.

Г.5 По графику, представленному на рисунке Г.1, определяют расчетную длину переходной обечайки $h_{п.р}$.

Г.6 Длину переходной обечайки $h_п$ принимают кратной 100 мм, но не менее 200 мм, исходя из выполнения следующего условия:

$$h_п = \max\left\{h_{п.р}; \sqrt{DS_1}\right\}. \qquad (Г.2)$$

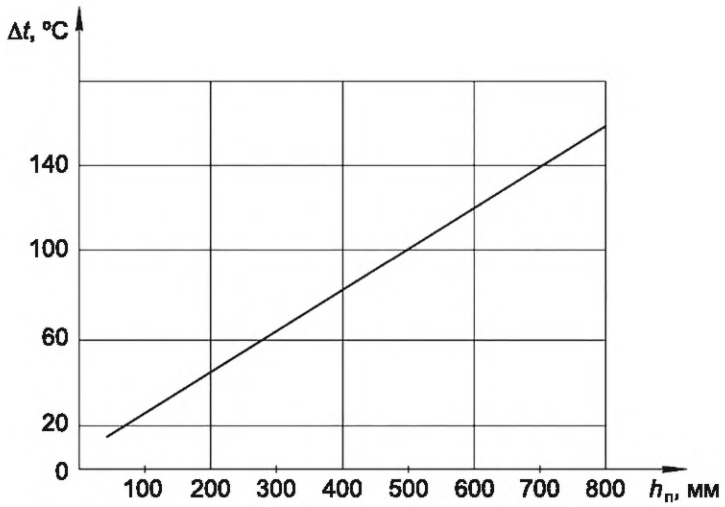


Рисунок Г.1 — График для определения расчетной длины переходной обечайки в зависимости от перепада температур в ней

УДК 66.023:006.354 ОКС 71.120.01

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

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.12.2024. Подписано в печать 16.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,98.

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 71633—2024 Сосуды и аппараты. Опоры цилиндрические и конические. Общие технические требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение Б. Пример 1.		
2 Расчет, третий абзац	С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют,	С учетом данных, приведенных в таблице 3, определяют,
четвертый абзац	S_1 = 12 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм,	S_1 = 12 мм, S_2 = 30 мм,
Пример 2.		
2 Расчет, третий абзац	С учетом данных, приведенных в таблице 4, определяют,	С учетом данных, приведенных в таблице 3, определяют,
четвертый абзац	S_1 = 16 мм, S_2 = 30 мм, S_3 = 30 мм,	S_1 = 16 мм, S_2 = 30 мм,

(ИУС № 2 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru