УТВЕРЖДАЮ

Зам.Министра химического
и нефтяного машиностроения
П.Д.Григорьев
21 мая 1984 г.

УДК 66.021 Группа Г47

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОПОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ И КОНИЧЕСКИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ АППАРАТОВ. Типы и основные размеры	ОСТ 26-467-84
	Взамен ОСТ 26-467-78

Письмом от 1984г. №
срок введения установлен с 01.01.85 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на опоры стальные сварные цилиндрические и конические стальных вертикальных аппаратов диаметром от 400 до 6300 мм при приведенных нагрузках на опору не более 16,0 Мн(1600.10^3 кгс).

Допускается применение стандарта для аппаратов, изготовленных из титановых сплавов, при условии выполнения опор съемными.

2. Стандарт устанавливает следующие типы опор:

1 – опоры цилиндрические с местными косынками;

2 – опоры цилиндрические с наружными стойками под болты;

3 – опоры цилиндрические с кольцевым опорным поясом;

4 – опоры конические с кольцевым опорным поясом;

5 – опоры цилиндрические с внутренними стойками под болты.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

3. Основные размеры опор типа I,2,3 должны соответствовать указанным на черт.I, 2, 3 и табл.I, опор типа 4 - на черт.4 и в табл.2; опор типа 5 - на черт.5 и в табл.3.

Допускается уменьшать толщины элементов опоры и применять для фундаментных болтов марки стали с механическими свойствами ниже указанных при подтверждении расчетом на прочность по ГОСТ 24757-8I.

Пример условного обозначения опоры типа 2 для аппарата диаметром I000 мм, максимальной приведенной нагрузкой 0,25 МН ($25 \cdot I0^3$ кгс), минимальной приведенной нагрузкой 0,20 МН ($20 \cdot I0^3$ кгс), высотой опоры I200 мм.

Опора 2-I000-0, 25-0, 20-I200 ОСТ 26-467-84.

4. Формулы для определения приведенных нагрузок и примеры расчета опор приведены в обязательном приложении I.

5. Пределы применения типов опор в зависимости от минимальной приведенной нагрузки и диаметра аппаратов приведены в обязательном приложении 2.

6. Опоры для аппаратов диаметрами 2500, 5600, 6300 мм, применяемых в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленностях, изготавливать по согласованию с головной организацией подотрасли.

7. Высота цилиндрических опор h должна быть не менее 600 мм, высота выбирается по условиям эксплуатации аппарата.

8. Опоры должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, требованиями ОСТ 26-29I-79, по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

9. Материал деталей опор необходимо выбирать, исходя из условий эксплуатации и в соответствии с требованиями ОСТ 26-29I-79.

Предел текучести материала опор должен быть не менее 2I0 МПа (2I00 кгс/см^2) при температуре 20°С.

I0. Необходимое количество отверстий, лазов (люков) их размеры, расположение и форма выбираются из условий эксплуатации и монтажа и должны соответствовать требованиям ОСТ 26-29I-79 и ГОСТ 24757-8I.

II. Для вентиляции полости опоры в верхней части должно быть предусмотрено не менее двух отверстий диаметром I00 мм.

При приварке опор к днищам, сваренным из отдельных частей, в обечайке опор необходимо предусматривать вырезы, позволяющие иметь доступ к сварным радиальным швам на днищах. В этом случае отверстия для вентиляции не предусматриваются.

I2. Конструкция и технические требования для фундаментных болтов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24379.0-80 и ГОСТ 24379.I-80.

I3. Формулы для определения расстояния между опорой и осью сварного соединения днища с корпусом и числовые значения расстояний приведены в рекомендуемом приложении 3.

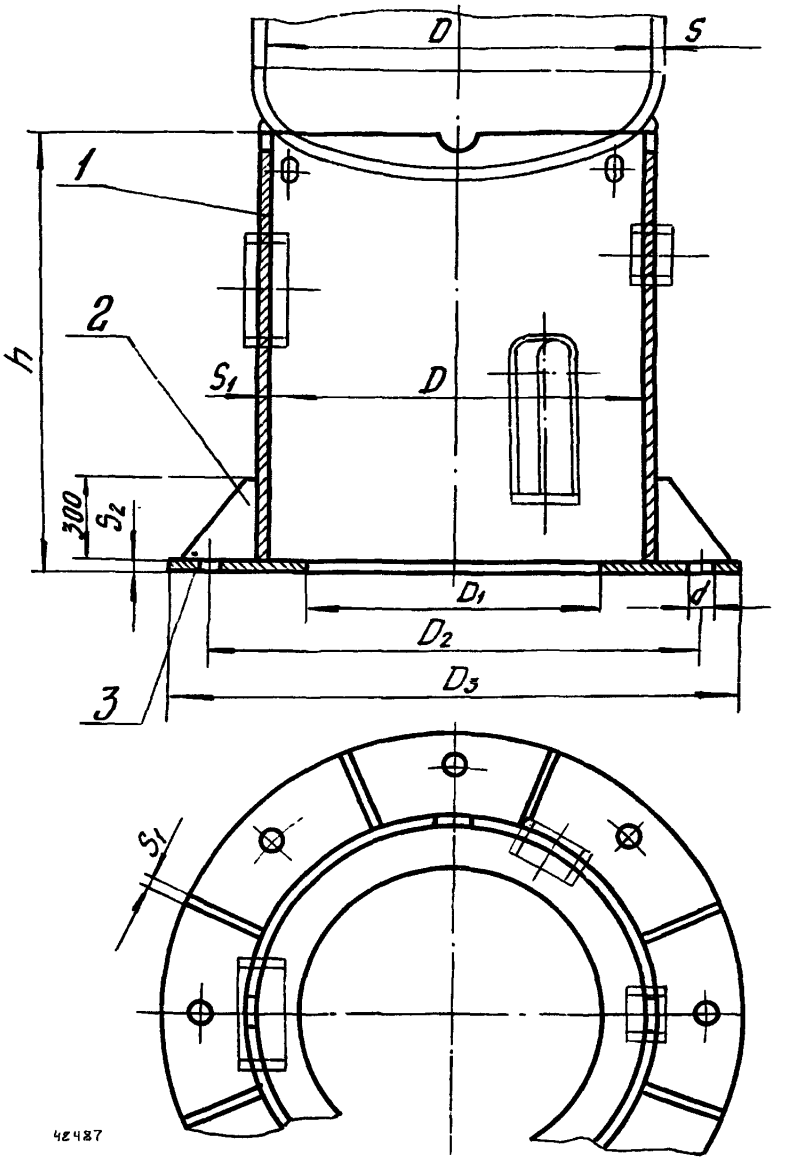
I4. Формулы для подсчета массы опор даны в справочном приложении 4.

I5. Монтажные нагрузки должны определяться и учитываться дополнительно монтажными организациями при определенном способе подъема аппаратов, кроме случаев подъема аппаратов методом скольжения с отрывом от земли, для которого дополнительной проверки не требуется.

I6. В опорах аппаратов с массой свыше I00 т должны быть предусмотрены устройства для перевода аппаратов из горизонтального положения в вертикальное.

Тип I

Опоры цилиндрические с местными косынками



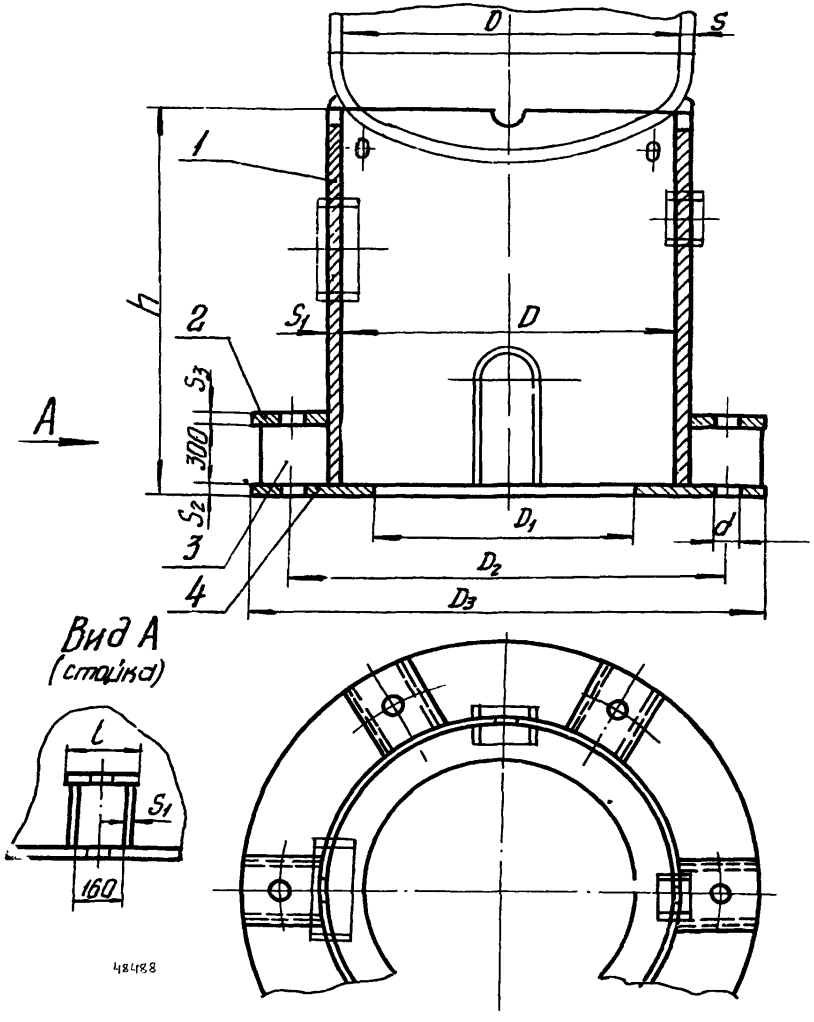
I – обечайка; 2 – косынка; 3 – кольцо нижнее

Черт.I

Примечание. Количество косынок должно быть равно количеству фундаментных болтов

Тип 2

Опоры цилиндрические с наружными стойками под болты



1 – обечайка; 2 – планка;

3 – ребро; 4 – кольцо нижнее

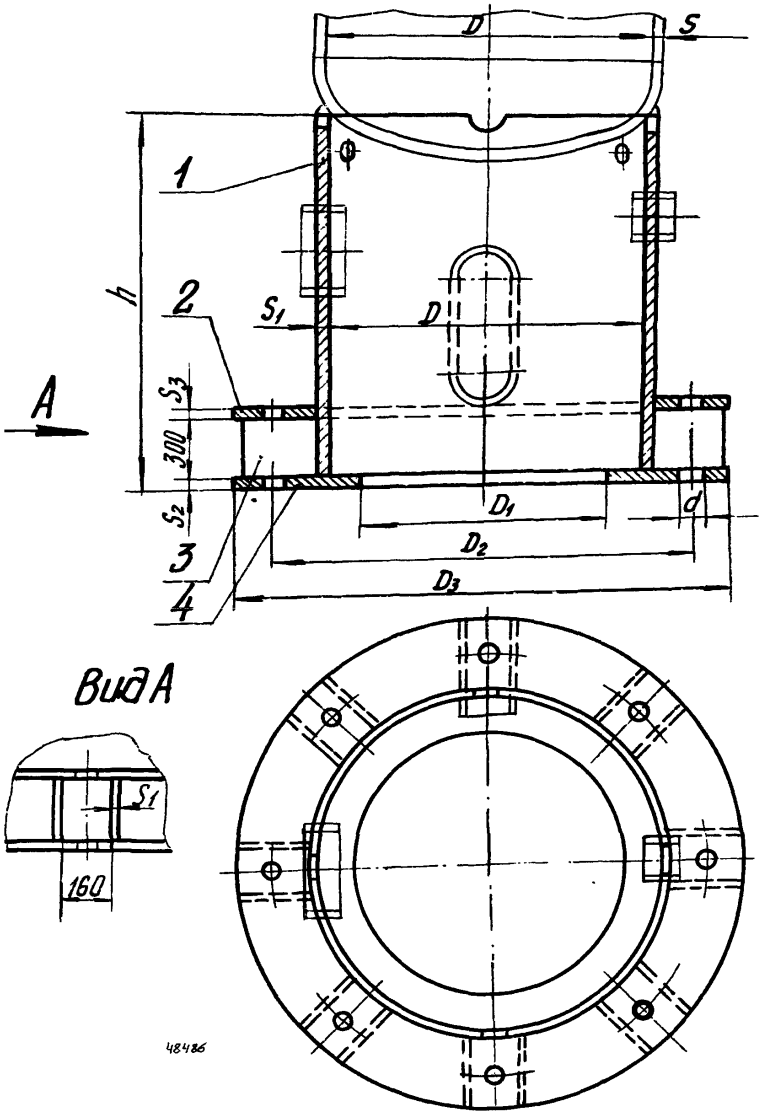
Черт.2

$l = 160 + 4S_1$

Примечание. Допускается изготовление стоек в штампованном исполнении, при этом толщина стойки должна быть не менее 0,75 толщины планки S_3

Тип 3

Опоры цилиндрические с кольцевым опорным поясом

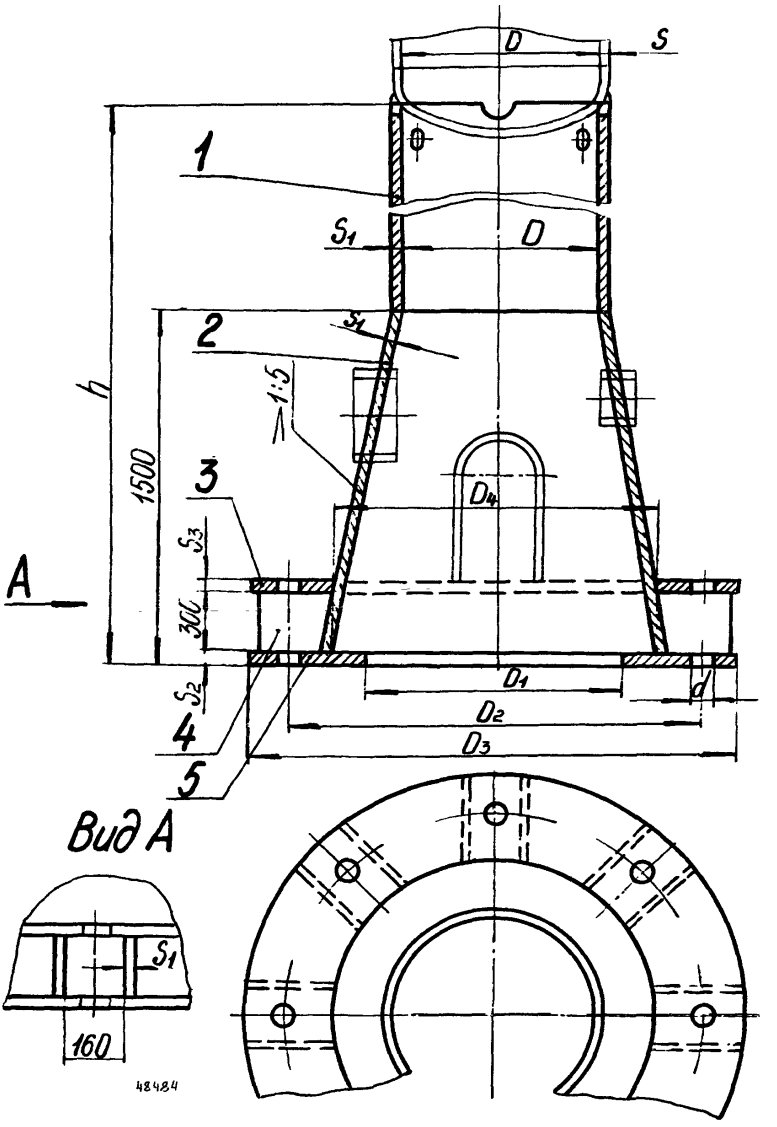


1 – обечайка;
2 – ребро;
2 – кольцо верхнее;
4 – кольцо нижнее.

Черт.3

ТИП 4

Опоры конические с кольцевым опорным поясом

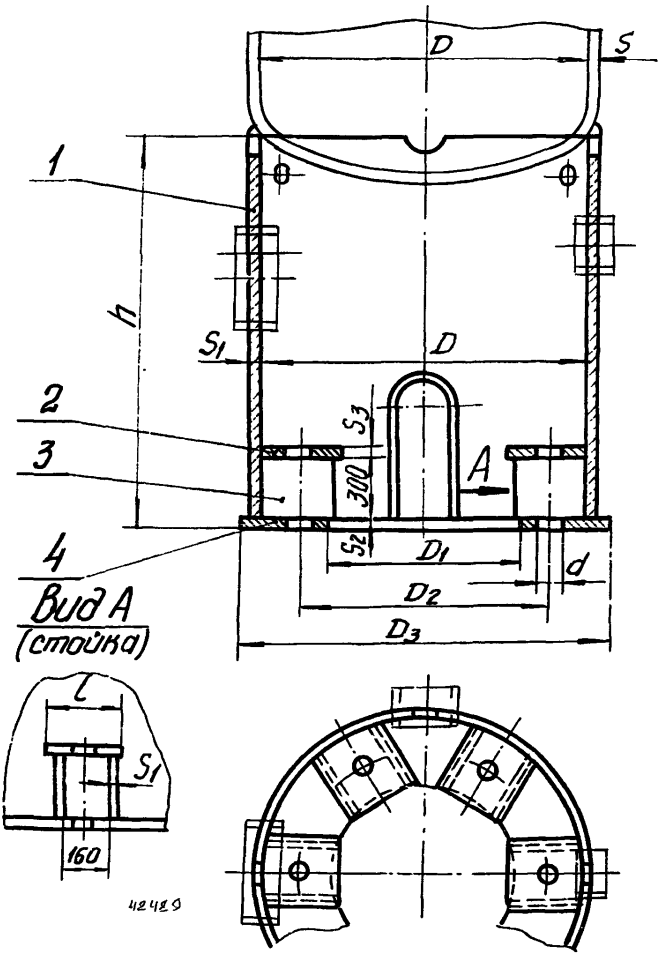


I – обечайка; 2 – обечайка коническая;
3 – кольцо верхнее; 4 – ребро; 5 – кольцо нижнее

Черт. 4

Тип 5

Опоры цилиндрические с внутренними стойками под болты



I – обечайка; 2 – планка;

3 – ребро; 4 – кольцо нижнее

$l = 160 + 4S_1$ Черт.5

Примечание. Допускается изготовление стоек в штампованном исполнении, при этом толщина стойки должна быть не менее 0,75 толщины планки S_3

Основные размеры цилиндрических опор типов 1, 2 и 3

Таблица 1

Размеры в мм.

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка Qmax, МН (кгс)																																			
				0,25 (25·10³)									0,63 (63·10³)									1,6 (160·10³)									2,5 (250·10³)								
				Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН (кгс)									Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН (кгс)									Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН (кгс)									Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН (кгс)								
				до 0,125 (12,5·10³)						до 0,2 (20·10³)			до 0,32 (32·10³)				до 0,5 (50·10³)				до 0,8 (80·10³)				до 1,32 (132·10³)				до 1,32 (132·10³)				до 2,0 (200·10³)					
				S_1	S_2	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	S_1	S_2	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_1	S_2	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_1	S_2	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество
400	350	520	600							32	24*	6																											
500	450	620	700																																				
600	550	720	800																																				
800	750	960	1080																																				
1000	950	1160	1280	6	20	16	32	24	6	20	50	30	6	8	20				6																				
1200	1150	1360	1480																																				
1400	1300	1560	1680																																				
1600	1500	1760	1880																																				
1800	1700	1930	2100												25	60	36																						
2000	1900	2180	2300																					10															
2200	2100	2380	2500																																	12			
2400	2250	2580	2720																																				
2500	2350	2680	2820										8	20				8																					
2600	2450	2780	2920																																				
2800	2650	3000	3140																																				
3000	2850	3220	3360																																				
3200	3050	3420	3560																																				
3400	3200	3620	3760																																				
3600	3400	3820	3960																																				
3800	3600	4020	4160																																				
4000	3800	4220	4360																																				
4600	4300	4720	4860																																				
5000	4800	5220	5360																																				
5500	5300	5720	5860																																				
5600	5400	5820	5960																																				
6000	5800	6220	6360																																				
6300	6100	6520	6660																																				

S_1	S_2	S_3	d	Футов. болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Количество
6	20	16	32	24	6

D	D_1	D_2	D_3	Максимальная приведенная нагрузка Q_{max}, МН (кгс)																															
				4,0 ($400 \cdot 10^3$)								6,3 ($630 \cdot 10^3$)								10,0 ($1000 \cdot 10^3$)								16,0 ($1600 \cdot 10^3$)							
				Минимальная приведенная нагрузка Q_{min}, МН (кгс)								Минимальная приведенная нагрузка Q_{min}, МН (кгс)								Минимальная приведенная нагрузка Q_{min}, МН (кгс)								Минимальная приведенная нагрузка Q_{min}, МН (кгс)							
				до 2,0 ($200 \cdot 10^3$)				до 3,2 ($320 \cdot 10^3$)				до 3,2 ($320 \cdot 10^3$)				до 5,0 ($500 \cdot 10^3$)				до 5,0 ($500 \cdot 10^3$)				до 8,0 ($800 \cdot 10^3$)				до 8,0 ($800 \cdot 10^3$)				до 10,0 ($1000 \cdot 10^3$)			
				S_1	S_2	S_3	d	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	d	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_3	d	Фунд.болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фунд.болт ГОСТ 24379.1-80 Количество
2000	1900	2180	2300	16	10	30	65	30	70	48*	16	20	12	30	70	48*	16	36	70	56*	16	20	20	36	30	56*	16	40	80	64*	24	25	20	40	40	80	64*	20	40	80	64*	24
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	3420	3560																																							
3400	3200	3620	3760																																							
3600	3400	3820	3960																																							
3800	3600	4020	4160																																							
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																																							

*) Фундаментные болты изготавливаются из стали марки 35 по ГОСТ 1050-74. Допускается применение сталей других марок, механические свойства которых не ниже свойств указанной стали.

Таблица 2

Основные размеры конических опор типа 4

Размеры в мм

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка Qmax, МН(кгс)																													
					1,0 (100·10³)						1,6 (160·10³)						2,5 (250·10³)						4,0 (400·10³)						6,3 (630·10³)					
					Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН(кгс)																															
					до 0,8 (80·10³)						до 1,32 (132·10³)						до 2,0 (200·10³)						до 2,5 (250·10³)						до 4,0 (400·10³)					
					S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80		S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80		S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80		S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80		S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80	
									Диаметр резьбы	Количество					Диаметр резьбы	Количество					Диаметр резьбы	Количество					Диаметр резьбы	Количество					Диаметр резьбы	Количество
800	950	1160	1280	1000	10	25	25	60	36*	8	12	30	30	65	42*	8	16	36	30	65	55*	8												
900	1050	1250	1380	1100																														
1000	1150	1360	1480	1200																														
1120	1300	1560	1680	1400					36	16																								
1250	1500	1760	1880	1600																														
1400	1700	1980	2100	1800	8												30	30	70	48*	12													
1600	1900	2180	2300	2000							10	25			42	16	12						16	36	30	70	48*	12						
1800	2100	2380	2500	2200																	65	42*	16						20	36	40	80	64*	12
2000	2250	2580	2720	2400																				30	65	42*	16							
2200	2450	2780	2920	2600																										30	36	70	55*	16
2400	2650	3000	3140	2800																														
2600	2850	3220	3360	3000																									16					
2800	2950	3320	3460	3100																														
3000	3050	3420	3560	3200																														
3200	3200	3620	3760	3400																														
3400	3400	3820	3960	3600																														
3600	3600	4020	4160	3800																														
3800	3800	4220	4360	4000																														
4000	4000	4420	4560	4200																														

D	D_1	D_2	D_3	D_4	Максимальная приведенная нагрузка Qmax, МН(кгс)																													
					10,0 (1000·10³)												16,0 (1600·10³)																
					Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН(кгс)																													
					до 6,3 (630·10³)										до 10,0 (1000·10³)																			
					S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80						S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80						S_1	S_2	S_3	d	Фундам. болт ГОСТ 24379.1-80			
									Диаметр резьбы	Количество									Диаметр резьбы	Количество									Диаметр резьбы	Количество			
800	950	1160	1280	1000																														
900	1050	1250	1380	1100																														
1000	1150	1360	1480	1200																														
1120	1300	1560	1680	1400																														
1250	1500	1760	1880	1600																														
1400	1700	1980	2100	1800																														
1600	1900	2180	2300	2000																														
1800	2100	2380	2500	2200																														
2000	2250	2580	2720	2400	25	40	40	80	64*	16																								
2200	2450	2780	2920	2600																														
2400	2650	3000	3140	2800																														
2600	2850	3220	3360	3000																														
2800	2950	3320	3460	3100																														
3000	3050	3420	3560	3200																														
3200	3200	3620	3760	3400																														
3400	3400	3820	3960	3600																														
3600	3600	4020	4160	3800																														
3800	3800	4220	4360	4000																														
4000	4000	4420	4560	4200																														

* Фундаментные болты изготавливаются из стали марки 35 по ГОСТ 1050-74. Допускается применение сталей других марок, механические свойства которых не ниже свойств указанной стали.

Таблица 3

Основные размеры цилиндрических опор типа 5

Размеры в мм

D	D_1	D_2	D_3	d	Максимальная приведенная нагрузка Qmax, МН (кгс)																							
					0,63 ($63 \cdot 10^3$)					1,6 ($160 \cdot 10^3$)					2,5 ($250 \cdot 10^3$)					4,0 ($400 \cdot 10^3$)					6,3 ($630 \cdot 10^3$)					10,0 ($1000 \cdot 10^3$)				
					Минимальная приведенная нагрузка Qmin, МН (кгс)																									
					до 0,125 ($12,5 \cdot 10^3$)					до 0,32 ($32 \cdot 10^3$)					до 0,5 ($50 \cdot 10^3$)					до 0,8 ($80 \cdot 10^3$)					до 1,32 ($132 \cdot 10^3$)					до 2,0 ($200 \cdot 10^3$)				
					S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество	S_1	S_2	S_3	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Диаметр резьбы	Фундаментный болт ГОСТ 24379.1-80 Количество
3000	2650	2840	3120	60	8	20	20	30	8	8	25	25	36	8	10	25	25	36	10	12	30	25	36	16	16	30	30	42	16	20	36	30	42	24
3200	2850	3020	3360																															
3400	3050	3220	3560																	10														
3600	3200	3420	3760		—	—	—	—	—																									
3800	3400	3620	3950																		25													
4000	3600	3820	4160																															

Приложение I

Обязательное

Расчет приведенных нагрузок и выбор опоры

I. Формула для определения приведенных нагрузок

I.I. Q_{max} – максимальная приведенная нагрузка в МН (кгс), принимается равной большей из двух значений

$$Q_{max} = \frac{4M_I}{D} + F_I \quad \text{или} \quad Q_{max} = \frac{4M_2}{D} + F_2 , \qquad (I)$$

где M_I и F_I – расчетный изгибающий момент в МН.м(кгс.см) и расчетное осевое сжимающее усилие в МН (кгс), действующее на аппарат в месте присоединения опорного кольца в рабочих условиях;

M_2 и F_2 – то же в условиях испытания.

Величины M_I, M_2, F_I, F_2 определяются по ГОСТ 24757-81

I.2. Q_{min} – минимальная приведенная нагрузка в МН (кгс) определяется по формуле:

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D} - F_4 \qquad (2)$$

где M_3 и F_4 – расчетный изгибающий момент в МН.м (кгс.см) и расчетное осевое сжимающее усилие в МН (кгс), действующие на аппарат в месте присоединения опорного кольца в условиях монтажа, определяются по ГОСТ 24757-81.

I.3. Допускается принимать толщины элементов по табл.I,2,3 при величинах приведенных нагрузок, превышающих ближайшие табличные значения не более, чем на I0%.

2. ПРИМЕРЫ ВЫБОРА ОПОР

2.I. Пример выбор опоры высотой h = 2000 мм для колонного аппарата с D = 3000 мм, H = 28500 мм

2.I.I. Исходные данные

Вес аппарата

- в рабочих условиях G_1, МН 2
- в условиях испытания G_2, МН 3,2
- в условиях монтажа (минимальный) G_4, МН 0,8

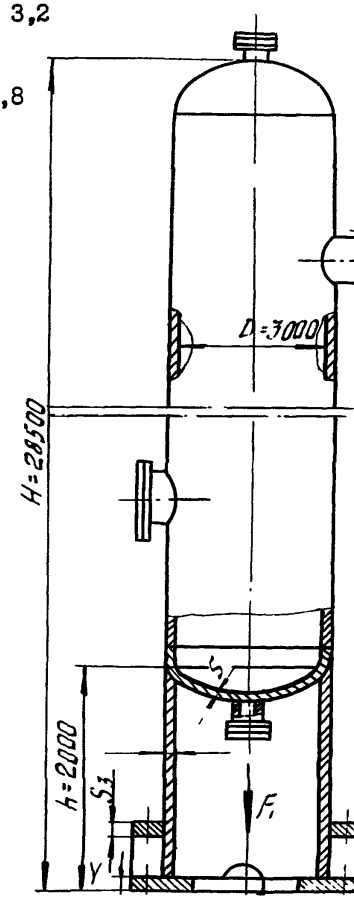
Изгибающий момент в сечении YY от действия ветровых нагрузок:

- в рабочих условиях M_{V_1} МН.м 0,9
- в условиях испытания M_{V_2}, МН,м I,0
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{V_3}, МН.м 0,85
- в условиях монтажа (с изоляцией) M_{V_4}, МН.м 0,95

Изгибающий момент в сечении YY от действия эксцентричных весовых нагрузок

- в рабочих условиях M_{G_1}, МН,м 0,2
- в условиях испытания M_{G_2}, МН.м 0,25
- в условиях монтажа (без изоляции) M_{G_3}, МН.м 0,I5

Аппарат установлен в зоне с сейсмичностью не более 6 баллов



2.I.2. Определение Q_{max}, Q_{min} и выбор опоры

В соответствии с таблицей пункта 3 ГОСТ 24757-8I определяем расчетные изгибающие моменты M_I, M_2, M_3 и осевые сжимающие силы F_I, F_2, F_4, действующие на аппарат в сечении YY:

$$M_I = M_{БI} + M_{VI} = 0,2 + 0,9 = I,I \text{ МН.м},$$

$$M_2 = M_{Б2} + 0,6\, M_{V2} = 0,25 + 0,6.I,0 = 0,85 \text{ МН.м}$$

для определения M_3 вычисляем значения $M_{Б3} + M_{V3} = 0,I5 + 0,85 = I,0$ МН.м;

$$M_{Б3} + 0,8 M_{V4} = 0,I5 + 0,8 \cdot 0,95 = 0,9I \text{ МН.м}$$

Так как $M_{Б3} + M_{V3} \geqslant M_{Б3} + 0,8\, M_{V4}$, то

$$M_3 = M_{Б3} + M_{V3} = I,0 \text{ МН.м}$$

$$F_I = Б_I = 2 \text{ МН};$$

$$F_2 = Б_2 = 3,2 \text{ МН};$$

$$F_4 = Б_4 = 0,8 \text{ МН}$$

Подсчитываем значения $\frac{4M_I}{D} + F_I$ и $\frac{4M_2}{D} + F_2$

$$\frac{4M_I}{D} + F_I = \frac{4 \cdot I,I0}{3} + 2 = 3,47 \text{ МН},$$

$$\frac{4M_2}{D} + F_2 = \frac{4 \cdot 0,85}{3} + 3,2 = 4,33 \text{ МН}$$

Так как $\frac{4M_2}{D} + F_2 > \frac{4M_I}{D} + F_I$, то по формуле (I)

$$Q_{max} = \frac{4M_2}{D} + F_2 = 4,33 \text{ МН}; \text{ по формуле (2)}$$

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D} - F_4 = \frac{4,I}{3} - 0,8 = 0,53 \text{ МН}$$

Для ближайшего табличного значения

Q_{max} = 4,0 МН (расхождение < 10%), а также

Q_{min} = 2,0 МН и D = 3000 мм в соответствии с приложением 2 и табл.1 выбираем опору с параметрами S_1 = 12 мм; S_2 = 30 мм; S_3 = 30 мм; количество фундаментных болтов М42 – 24 шт.

Опора 2 – 3000 – 4,0 – 2,0 – 2000 ОСТ 26–

2.2. Пример выбора опоры высотой h = 2000 мм для колонного аппарата с D = 3000 мм, H = 28500 мм, установленного в зоне с сейсмичностью 7 или более баллов

2.2.1. Дополнительные исходные данные

Расчетный изгибающий момент от сейсмических воздействий на аппарат

– в рабочих условиях M_{R_I}, МН.м	I,7
– в условиях монтажа (без изоляции) M_{R_3}, МН,м	0,7

2.2.2. Определение Q_{max}, Q_{min} и выбор опоры

В соответствии с таблицей пункта 3 ГОСТ 24757-81 определяем расчетные изгибающие моменты M_I и M_3.

$$M_{G_I} + M_{V_I} = I,I \text{ МН.м}$$

$$M_{G_I} + M_{R_I} = 0,2 + I,7 = I,9 \text{ МН.м}$$

Так как $M_{G_I} + M_{R_I} = I,9 > M_{G_I} + M_{V_I} = I,I$, то в качестве M_I принимаем

$$M_I = I,9 \text{ МН.м}$$

Аналогично этому

$$M_{G3} + M_{V3} = I,0 \text{ МН.м}$$

$$M_{G3} + 0,8\, M_{V4} = 0,9I \text{ МН.м}$$

$$M_{G3} + M_{R3} = 0,I5 + 0,7 = 0,85 \text{ МН.м}$$

в качестве M_3 принимаем

$$M_3 = M_{G3} + M_{V3} = I,0 \text{ МН.м}$$

Вычисляем новое значение величины $\frac{4M_I}{D} + F_I$

$$\frac{4M_I}{D} + F_I = \frac{4.I.9}{3} + 2 = 4,53 \text{ МН}$$

Так как оно больше, чем $\frac{4M_2}{D} + F_2 = 4,33$ МН,

то в качестве Q_{max} и Q_{min} принимаем

$$Q_{max} = \frac{4M_I}{Д} + F_I = 4,53 \text{ МН}$$

$$Q_{min} = \frac{4M_3}{D} - F_4 = 0,53 \text{ МН}$$

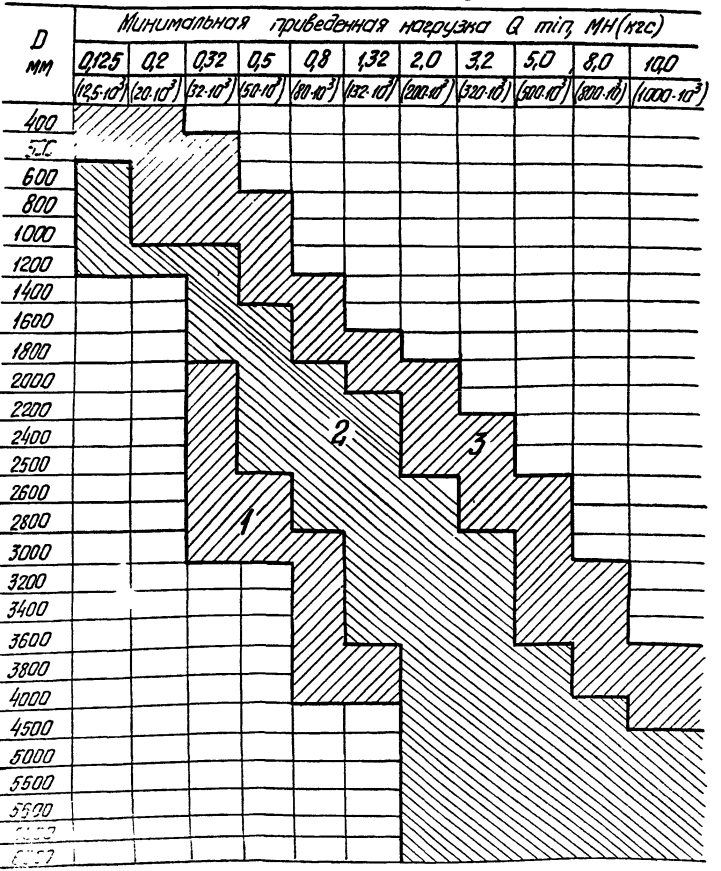
В соответствии с приложением 2 и таблицей I для $D = 3000$ мм и ближайших табличных значений $Q_{max} = 6,3$ МН $Q_{min} = 3,2$ МН выбираем опору

2 - 3000-6,3-3,2-2000 ОСТ 26-

с параметрами $S_1 = I6$ мм, $S_2 = 30$ мм, $S_3 = 30$ мм, количество фундаментных болтов М48 - I6 шт.

Приложение 2
Обязательное

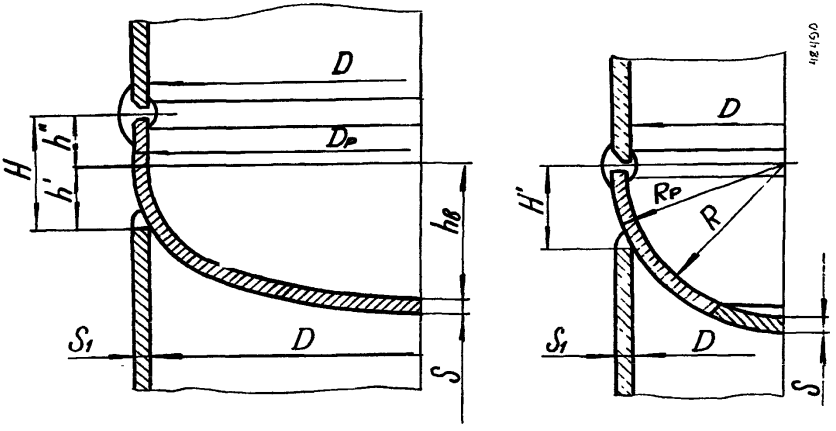
Пределы применения типов опор в зависимости от минимальной приведенной нагрузки



Примечание: Опоры типа 4 и 5 принимаются по табл. 2 и 3

Приложение 3
Рекомендуемое

Формулы определения расстояния между опорой и осью сварного соединения днища с корпусом



H – расстояние между опорой и осью сварного соединения эллиптического днища с корпусом, выбирается по таблице, где $H = h'' + h'$

h'' – высота борта, выбирается по ГОСТ 6533-78

h' – расстояние от опоры до цилиндрической части днища, определяется по формуле:

$$h' = \frac{h_в + S}{D_р}\sqrt{D_р^2 - D^2}$$

$h_в$ – выбирается по ГОСТ 6533-78

$$D_р = D + 2S$$

H – расстояние между опорой и осью сварного соединения полушарового днища с корпусом, определяется по формуле $H' = \sqrt{R_р^2 - R^2}$

мм

D	S																									
	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	34	36	38	40	45	50	55	60	65	70	80	90
	H																										
400	52	55	55	60	63	66	70	76	76	80	85	80	110	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	55	56	60	63	66	70	76	75	80	85	108	110	115	120	120	—	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	60	53	63	66	70	76	80	80	100	105	110	115	120	125	130	—	140	—	160	—	—	—	—	—	—	—	—
800	63	65	66	72	76	85	100	105	110	115	120	125	130	130	140	155	160	165	165	170	180	—	—	—	—	—	—
1000	—	70	72	78	85	105	105	115	120	120	130	130	155	160	165	165	170	170	175	190	200	200	225	230	240	250	
1200	—	—	76	85	105	110	115	120	125	130	155	160	155	170	180	185	190	200	210	220	225	230	240	245	250	255	
1400	—	—	80	110	110	115	120	125	130	155	160	165	170	180	185	190	190	200	200	225	230	240	245	250	260	300	310
1600	—	—	85	105	110	120	125	130	155	160	165	170	180	185	190	190	200	220	220	230	240	245	255	280	300	310	320
1800	—	—	105	110	120	125	130	155	160	165	170	180	185	190	215	220	225	230	235	240	245	255	290	300	300	310	350
2000	—	—	110	120	125	130	155	160	165	170	180	185	190	215	220	225	230	235	240	245	255	290	300	300	310	325	360
2200	—	—	—	120	130	145	160	165	170	180	185	190	215	220	225	230	235	240	245	250	280	290	300	310	320	350	360
2400	—	—	—	120	135	160	165	170	180	185	190	215	220	225	230	235	240	245	250	280	290	300	310	320	350	360	380
2500	—	—	—	125	145	160	165	170	180	190	200	220	225	230	235	240	245	250	255	280	290	360	320	330	350	350	380
2500	—	—	—	125	150	160	165	170	180	190	200	230	230	235	240	245	250	255	280	285	300	310	320	350	355	370	390
2800	—	—	—	130	160	165	170	180	185	195	215	220	235	235	245	250	255	280	285	300	310	320	350	350	360	370	390
3000	—	—	—	130	160	170	180	185	190	215	220	230	235	240	250	255	275	280	300	300	310	350	350	360	370	390	410
3200	—	—	—	—	165	170	180	190	200	220	230	235	240	250	255	270	285	300	300	310	320	350	360	360	380	400	420
3400	—	—	—	—	—	170	180	190	220	225	230	240	250	255	275	285	300	300	300	310	340	350	360	370	380	400	420
3600	—	—	—	—	—	180	190	220	225	230	235	250	255	270	285	300	300	310	310	330	350	360	370	380	400	420	430
3800	—	—	—	—	—	—	190	220	230	235	240	250	260	280	300	300	300	310	320	340	360	370	380	400	410	420	440
4000	—	—	—	—	—	—	—	215	220	230	240	245	270	275	280	285	290	295	300	335	350	380	—	—	440	440	460

Приложение 4

Справочное

Формула для определения массы элементов опорного узла (в кг)

I.Масса цилиндрической обечайки опоры типа I,2,3,5

$$G_1 = 3{,}14 \cdot D S_1 h \gamma$$

2. Масса нижнего опорного кольца

$$G_2 = 0{,}785 \cdot (D_3^2 - D_1^2 - d^2 n_6) S_2 \gamma$$

3.Масса косынки опоры типа I

$$G_3 = 7{,}5 \left[D_3 - (D + 2S_1)\right] S_1 \gamma$$

4. Масса плиты опорной стойки опоры

типа 2

$$G_4 = 0{,}5 \left\{\left[D_3 - (D + 2S_1)\right] l - 1{,}57 d^2\right\} S_3 \gamma$$

типа 5

$$G_4 = 0{,}5 \left[(D - D_1) l - 1{,}57 d^2\right] S_3 \gamma$$

5. Масса верхнего опорного кольца опоры типа 3

$$G_5 = 0{,}785 \left[D_3^2 - (D + 2S_1)^2 - d^2 n_6\right] S_3 \gamma$$

6. Масса косынки стойки опоры типов 2 и 3

$$G_6 = 15 \left[D_3 - (D + 2S_1)\right] S_1 \gamma$$

тип 4

$$G_6 = 15 \left[D_3 - (D_4 + 2S_1) + 0{,}06\right] S_1 \gamma$$

тип. 5

$$G_6 = 15 (D - D_1) S_1 \gamma$$

7. Масса конической обечайки опоры типа 4

$$G_7 = 470 \left(D + 0{,}3 + S_1 \right) S_1 \gamma$$

8. Масса верхнего опорного кольца опоры

тип 4

$$G_8 = 0{,}785\left[D_3^2 - (D_4 - 0{,}12 - 2S_1)^2 - d^2 n_5\right] S_3 \gamma$$

в формулах n_5 – количество фундаментных болтов,

γ – плотность материала элементов опоры в кг/м^3, все геометрические размеры в м.

УкрНИИхиммаш

Зам.директора к.т.н. Л.П.Перцев

Зав.отделом стандартизации В.И.Штанденко

Зав.отделом прочности В.Н.Стогний

Руководитель разработки Л.А.Родионов

Исполнители В.С.Полякова

А.П.Кузьменко

С.А.Королева

Согласовано

Начальник технического управления А.М.Васильев

Начальник "Союзхиммаш" В.А.Чернов

НИИхиммаш

Зам.директора к.э.н. П.Ф.Серб

Начальник НИООС В.В.Дюкин

ГИПРОХИММОНТАЖ

Главный инженер И.П.Петрухин

ВНИИНЕФТЕМАШ

Зам.директора Г.В.Мамонтов

СМПО им.Фрунзе

Зам.главного инженера Б.В.Попов

Министерство по производству минеральных удобрений

Начальник управления оборудования В.Н.Назаров

письмо № 09-5-20 от 18.04.84 г.

УТВЕРЖДЕН	Министерством химического и нефтяного машиностроения
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Письмом Министерства от _____ № _____
ИСПОЛНИТЕЛИ	Л.А.Родионов (руководитель темы) В.С.Полякова, А.П.Кузьменко С.А.Королева
СОГЛАСОВАН	Министерством по производству минеральных удобрений

gost.e-ecolog.ru