

ГОСТ 19354—74

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦЕВЫЕ СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ

Издание официальное

БЗ 7—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

**СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦЕВЫЕ СУДОВЫХ
ВАЛОПРОВОДОВ****ГОСТ
19354—74****Конструкция и размеры**

Shaftline flange joints. Construction and dimensions

МКС 47.020.20
ЕСКД 36 4410
ОКП 64 4620

Дата введения 01.01.75

Настоящий стандарт распространяется на фланцевые соединения валов, входящих в состав валопроводов судов, кораблей и плавсредств и устанавливает конструкцию и основные размеры фланцевых соединений.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2169—80.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).

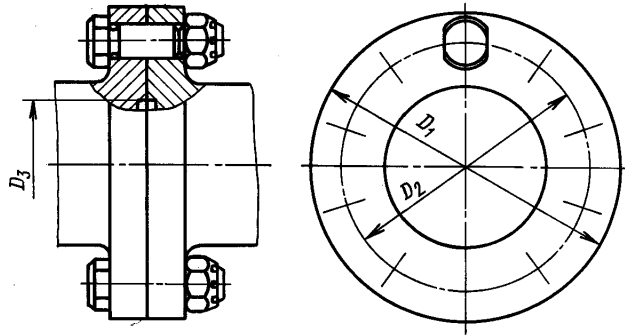
1. КОНСТРУКЦИЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.1. В зависимости от типа соединительных болтов фланцевые соединения выполняют двух исполнений:

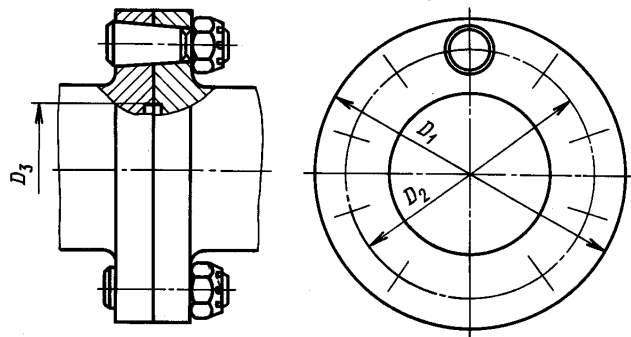
- 1 — с цилиндрическими болтами,
- 2 — с коническими болтами.

1.2. Конструкция фланцевых соединений в судовых валопроводах должна соответствовать приведенной на черт. 1.

Исполнение 1



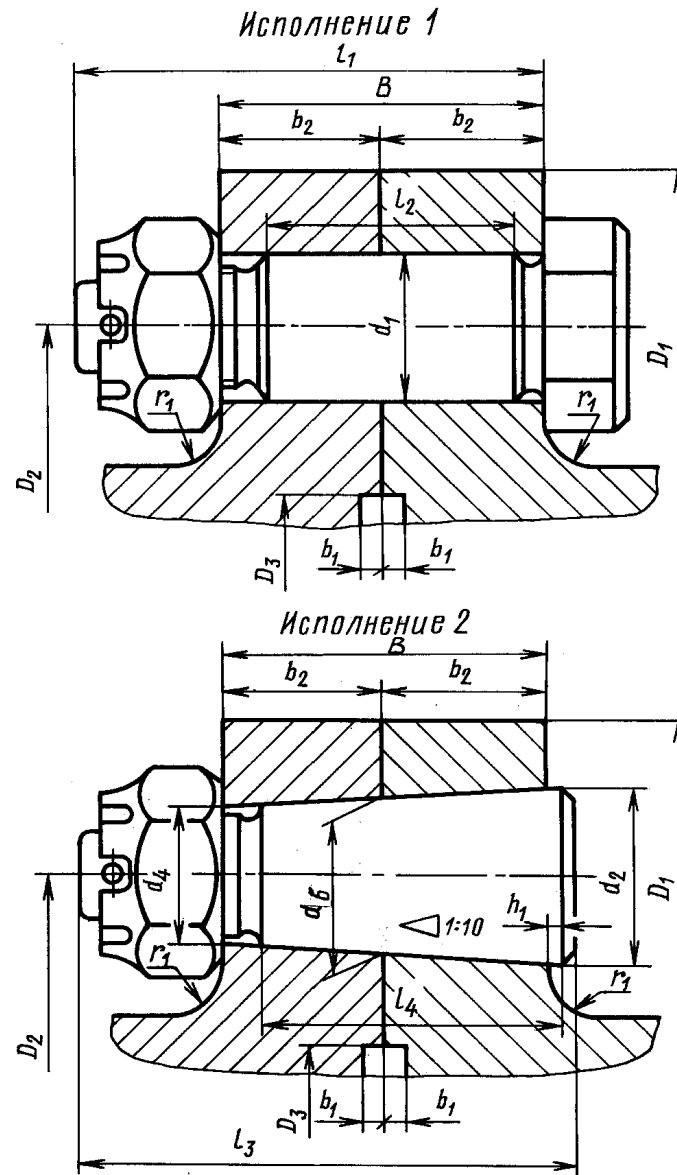
Исполнение 2



Черт. 1

2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

2.1. Основные размеры фланцевых соединений должны устанавливаться в соответствии с черт. 1 и 2 по табл. 1 и 2.



Черт. 2

Таблица 1

Фланцевые соединения валов

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты											
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические							
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг	
								не менее						не менее				
90	200	150	70	4	30	6	25	90	45	0,5	32	28,3	25,3	100	56	7	0,45	
95	210	160	78					32	105									55
100	240	180	86				35			32	105	55	1,0	38	33,8			
105	240	180	86					35	32									105
110	260	200	94				35			32	105	55	1,0	38	33,8			
115	260	200	94	35	32	105		55	1,0							38	33,8	30,3
120	260	200	94				35			32	105	55	1,0	38	33,8			

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
	не менее			не менее													
125	260	200	102	4	35	6	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,75
130																	
135	300	220	110	4	40	8	38	125	60	1,6	45	40,3	36,3	135	75	7	1,20
140																	
150	320	240	120	6	50	8	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95	7	2,2
160																	
170	340	260	130	6	55	8	50	170	90	4,0	60	53,8	48,3	180	105	7	3,0
180																	
190	380	300	140	6	65	8	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,8
200																	
210	410	320	160	8	75	8	66	225	120	8,5	80	71,4	63,9	240	145	11	7,0
220																	
230	430	340	160	8	80	10	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,0
240																	
250	500	380	180	8	85	10	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
260																	
270	540	400	200	8	90	10	95	305	170	24,0	115	103,9	93,9	320	195	11	20,0
280																	
290	560	420	220	8	100	10	105	350	200	34,0	125	112,4	100,9	365	225	11	26,0
300																	
320	600	460	240	10	115	10	115	375	220	43,0	140	126,0	113,5	395	250	15	35,0
340																	
360	630	500	270	10	125	10	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
380																	
400	660	520	270	10	140	12	150	465	280	90,0	175	158,0	142,4	485	300	15	70,0
420																	
440	680	540	270	10	155	12	170	535	330	130,0	200	180,5	162,5	555	350	15	105,0
460																	
480	730	560	270	10	180	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
510																	
540	790	620	320	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
570																	
600	840	660	350	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
630																	
660	880	700	350	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
690																	
720	940	740	380	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
750																	
780	1030	820	410	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
820																	
860	1060	840	410	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
900																	
940	1100	880	450	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
980																	
1030	1160	920	450	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1060																	
1060	1220	960	500	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1080																	
1080	1250	1000	500	15	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1100																	
1115	1320	1060	560	20	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1150																	
1180	1370	1080	560	20	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1240																	
1240	1440	1150	630	20	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1300																	
1300	1460	1180	630	20	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1360																	

Продолжение табл. 1

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
								не менее						не менее			
980	1780	1420	770	20	200	12	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
1020	1870	1480															
1060	1950	1540	830	230	230	12	210	680	410	240,0	250	225,5	202,5	700	450	15	200,0
1100	2010	1600															

Примечания:

- Для диаметров вала $D \leq 130$ мм допускается применять диаметр окружности расположения осей отверстий D_2 , кратный 10.
- Допускается опорные поверхности головок цилиндрических болтов протачивать до диаметра, равного $0,98 S$ (S — размер под ключ по табл. 3).
- Для валов судов, поднадзорных Регистру СССР, размер b_2 следует принимать не менее $0,2 d_{пр}$ ($d_{пр}$ — диаметр промежуточного вала).
- Наружные диаметры у основания фланцев должны быть кратными 2 или 5.
- Общая толщина соединяемых фланцев B в миллиметрах, включая возможные прокладки между ними, должна соответствовать ряду $Ra 20$ по ГОСТ 6636.
- При изменении общей толщины фланцев B в миллиметрах диаметры d_2 и d_6 определяют по формулам:
 $d_2 = d_4 + 0,1 (B + h_1)$;
 $d_6 = d_4 + 0,1 b_1$ (d_4 , B , h_1 указаны на черт. 1 и в табл. 1, 2; b_1 — толщина фланца со стороны гайки).
 Размер d_2 округляют до ближайшего значения натурального ряда чисел за счет изменения размера h_1 .
- Размер, указанный в скобках, применять не рекомендуется.

Таблица 2

Фланцевые соединения полумуфт

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
								не менее						не менее			
30	135	110	46	4	14	6	13	45	16	0,07	16	14,3	12,9	50	25	3	0,055
			54														
35	155	120	62	4	16	6	15	50	20	0,11	18	16,1	14,5	55	28	3	0,080
			70														
40	170	130	70	4	18	6	17	60	25	0,16	22	19,9	18,1	65	32	3	0,130
45																	
50	180	140	78	4	20	6	19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36	3	0,170
55																	
60	190	150	86	4	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
65																	
70	200	160	102	4	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
75																	
80	200	160	110	4	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
80																	

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
85	220	180	130	6	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
90																	
95	260	200	140	6	30	6	25	90	45	0,50	32	28,3	25,3	100	56	7	0,450
100			150														
105	280	220	150	6	30	6	25	90	45	0,50	32	28,3	25,3	100	56	7	0,450
110			160														
115	300	240	180	8	35	8	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,750
120			200														
125	320	260	220	8	35	8	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,750
130			200														
135	340	280	240	8	35	8	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,750
140			220														
150	360	300	240	8	35	8	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,750
160			320														
170	410	340	270	10	40	8	38	125	60	1,6	45	40,3	36,3	135	75	7	1,20
180	430	360	270														
190	460	380	300	10	50	8	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95	7	2,20
200			400														
210	480	400	320	10	50	8	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95	7	2,20
220			420														
230	540	440	350	10	55	8	50	170	90	4,0	60	53,8	48,3	180	105	7	3,30
240			460														
250	580	480	380	15	65	10	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,80
260			500														
270	630	520	410	15	65	10	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,80
280			540														
290	680	560	450	15	65	10	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,80
300			620														
320	730	620	500	15	75	10	66	225	120	8,5	80	71,4	69,9	240	145	11	7,0
340			660														
360	840	700	560	20	80	12	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,00
380			740														
400	920	780	630	20	80	12	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,00
420			840														
440	1030	880	700	20	90	12	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
460			920														
480	1100	960	770	20	90	12	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
510			1000														
540	1220	1040	770	20	100	12	95	305	170	24,0	115	103,9	93,9	320	195	11	20,0

Размеры, мм

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_1	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
570	1280	1080	830	20	115	12	105	350	200	34,0	125	112,4	100,9	365	225	11	26,0
600	1320	1120															
630	1370	1180	880	25	125	12	115	375	220	43,0	140	126,0	113,5	395	250	15	35,0
660	1460	1240															
690	1520	1300	970	140	14	155	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
720	1610	1360															
750	1670	1420	1000	30	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
			1050														
780	1720	1480	1050	30	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
820	1820	1540	1150														
860	1870	1600	1260	30	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
900	1950	1670															
940	2010	1740	1370	30	155	16	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
980	2090	1810															
1020	2160	1880	1490	30	155	18	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	70,0	
1060	2230	1950															
1100	2300	2020															

Примечания:

1. Допускается опорные поверхности головок цилиндрических болтов протачивать до диаметра, равного $0,98 S$ (S — размер под ключ по табл. 3).

2. Общая толщина соединяемых фланцев B в миллиметрах, включая возможные прокладки между ними, должна соответствовать ряду $Ra 20$ по ГОСТ 6636.

3. При изменении общей толщины фланцев B в миллиметрах диаметры d_2 и d_6 определяют по формулам:

$$d_2 = d_4 + 0,1 (B + h_1);$$

$$d_6 = d_4 + 0,1b_r (d_4, B, h_1 \text{ указаны на черт. 1 и в табл. 1, 2; } b_r \text{ — толщина фланца со стороны гайки}).$$

Размер d_2 округляют до ближайшего значения натурального ряда чисел за счет изменения размера h_1 .

4. Для валов судов, поднадзорных Регистру СССР, размер b_2 следует принимать не менее $0,2 d_{пр}$ ($d_{пр}$ — диаметр промежуточного вала).

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3, 4).

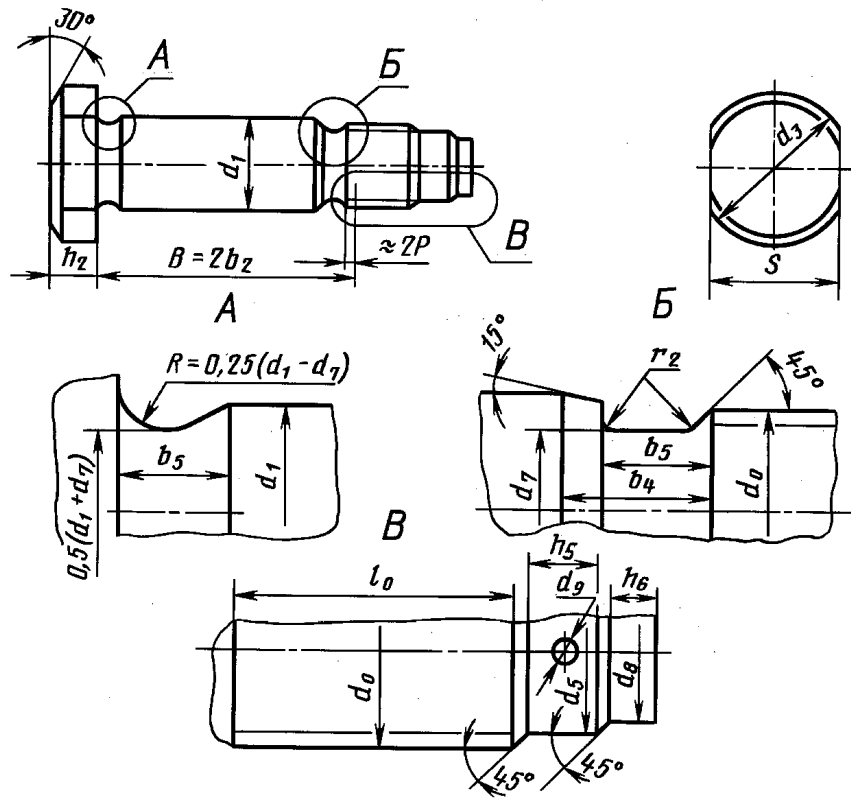
2.2. Минимальный радиус галтели фланца $r_1 = 0,08D$.

2.3. В технически обоснованных случаях (например при соединении фланца вала с фланцем полумуфты допускаются любые другие сочетания D , D_2-z , D_3-b_1 и соединительных болтов, с последующим выполнением расчета на прочность, с учетом методик приложений 1, 2.

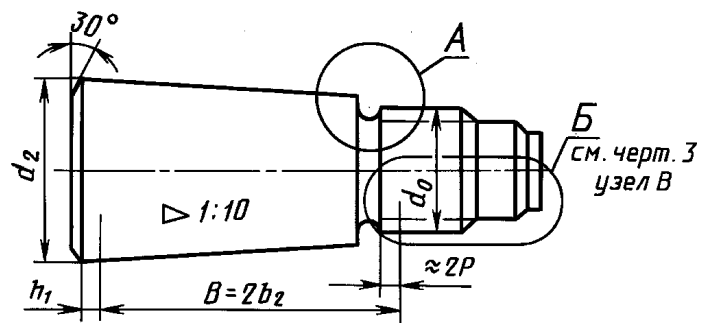
(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).

2.4. (Исключен, Изм. № 3).

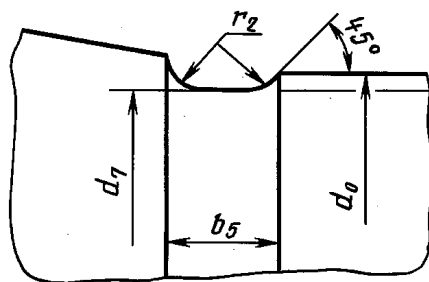
2.5. Детальные размеры соединительных болтов должны устанавливаться в соответствии с черт. 3 и 4 по табл. 3.



Черт. 3



A



Черт. 4

мм

d_0	Шаг P	d_1	d_2	h_2	S	l_0 , не менее	Проточки				Концевая часть болта				
							d_7	b_4	b_5	r_2	d_5	h_5	d_8	h_6	d_9
8	1,25	9	15	5,5	13	6,5	6,0	4,4	3,2	0,6	5,5	3	3	2,0	2,0
10		11	19	7	17	8	8,0				7,0	4	4	2,5	2,5
12		13	21	8	19	10	10,0				8,5	5	5	3,0	3,2
14	1,5	15	25	9	22	11	11,7	5,2	3,8	0,75	10,0		6	3,5	
16		17	27	10	24	13	13,7				12,0	6	8	4,0	4,0
18		19	30	12	27	15	15,7				13,0		10	4,5	
20		21	34	13	30	16	17,7				15,0			5,0	
24	2,0	25	40	15	35	19	21,0	7,0	5,0	1,0	18,0	8	12	6,0	5,0
30		32	51	19	46	24	27,0				23,0	9	16	7,5	6,3
36	3,0	38	61	23	55	29	31,6	10,5	7,5	1,5	28,0		12	20	
42		44	72	26	65	34	37,6				32,0	23		10,5	8,0
48		50	84	30	75	38	43,6				38,0			28	
56	4,0	58	95	35	85	45	50,3	14,0	10,0	2,0	45,0	15	34	14,0	10,0
64		66	105	40	95	51	58,3				52,0		40	16,0	
72		75	117	45	105	58	66,3				60,0		48	18,0	
80		85	128	50	115	64	74,3				68,0		56	20,0	
90	6,0	95	145	55	130	72	81,7	21,0	15,0	3,0	78,0	20	66	22,5	13,0
100		105	162	62	145	80	91,7				88,0		76	25,0	
110		115	173	67	155	88	101,7				98,0		86	27,5	
125		130	202	75	180	100	116,7				113,0	24	101	31,3	16,0
140		150	224	85	200	112	131,7				128,0		116	35,0	
160		170	252	100	225	128	151,7				148,0	136	40,0	20,0	
180		190	270	115	250	150	171,7				168,0	26			150
200		210	302	130	280	166	191,7				188,0	30			165

Пример условного обозначения конического болта с резьбой М90 при категории прочности материала КП-28 и общей толщине спариваемых фланцев 200 мм:

Болт М90—200—28К ГОСТ 19354—74

То же, для цилиндрического болта:

Болт М90—200—28Ц ГОСТ 19354—74

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6. Материал соединительных болтов — сталь с пределом прочности на растяжение не ниже той же характеристики материала вала. Группа испытаний — IV по ГОСТ 8479.

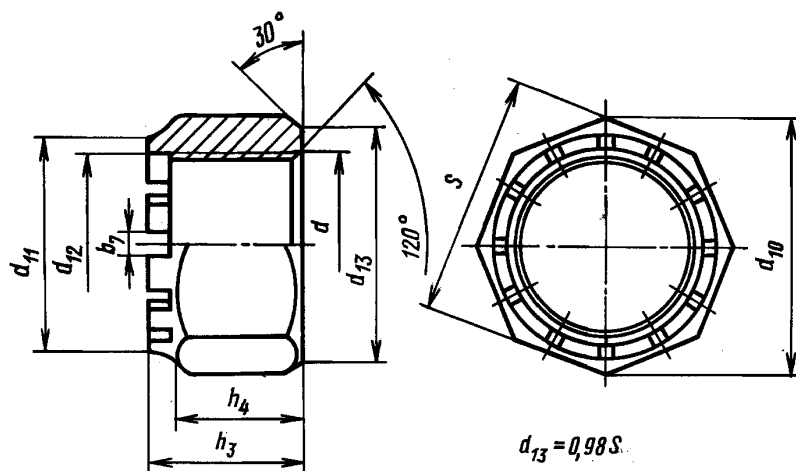
2.7. Соединительные болты центруют с двух сторон. Центровые отверстия — форма А по ГОСТ 14034.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.8. Гайки — по ГОСТ 5918 и ГОСТ 10606. Для гаек по ГОСТ 5918 допускается проточка резьбы по высоте коронки.

Допускается применение гаек по ГОСТ 5915 и ГОСТ 10605 со стопорением их способом, одобренным Регистром СССР или заказчиком.

2.9. Размеры гаек для болтов с диаметром резьбы d свыше 160 мм должны устанавливаться в соответствии с черт. 5 по табл. 4.



Черт. 5

Таблица 4

Размеры, мм

d	p	s	h_3	h_4	d_{10}	d_{11}	d_{12}	b_7	Число прорезей	Размеры шплинта по ГОСТ 397	Масса, кг
180	6	250	170	144	270	235	190	22	12	20 × 250	33
200		280	190	160	302	255	210			20 × 280	47

Пример условного обозначения гайки с резьбой М180 при категории прочности материала КП-28:

Гайка М180—28 ГОСТ 19354—74

2.10. Предел прочности на растяжение материала гайки должен быть менее предела прочности на растяжение материала болта на величину, регламентируемую технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

2.9, 2.10. (Измененная редакция, Изм. № 4).

2.11. Резьба болтов и гаек метрическая, допуски — по ГОСТ 16093.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.12. Предельные отклонения размеров и сборка фланцевых соединений — по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.13. Диаметр отверстия d_9 под шплинт следует сверлить при монтаже.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.14. Соединительные болты должны быть изготовлены по чертежам, представляемым проектантом валопровода.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Исходные величины:

- P_y — упор гребного винта, кН;
 P_{Π} — расчетная перерезывающая сила, кН;
 M_p — расчетный изгибающий момент, кН·м;
 M_k — крутящий момент от главного двигателя, кН·м;
 σ_p — допускаемое напряжение от монтажных и расцентровочных нагрузок, МПа;
 σ_T — предел текучести материала болта, МПа;
 m — степень осевого сверления вала.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

1. Изгибающий момент во фланцевом соединении
- M_{Φ}
- , кН·м, вычисляют по формуле

$$M_{\Phi} = 0,1\sigma_p (0,01D)^3(1 - m^4) + M_p.$$

2. Осевую растягивающую силу во фланцевом соединении
- P_o
- , кН, вычисляют по формуле

$$P_o = A_p P_y + A_m M_{\Phi},$$

где $A_p = \frac{1}{z}$ и $A_m = \frac{4}{zD_2} 1/m$ — коэффициенты, числовые значения которых определяют по табл. 1 и 2.

3. Касательную сдвигающую силу во фланцевом соединении
- P_k
- , кН, вычисляют по формуле

$$P_k = A_p P_{\Pi} + 0,5A_m M_k.$$

4. Нижний предел усилия затяжки болтов, обеспечивающий нераскрытие стыка фланцев,
- P_n
- , кН, равен:

$$P_n = P_o \text{ — для фланцев исполнения 1,}$$

$$P_n = \frac{P_o}{A_k} \text{ — для фланцев исполнения 2,}$$

где $A_k = 1 - \frac{(b_2 - b_5 - 2p)[d_4 + 0,05(b_2 + b_5 + 2p)]}{(2b_2 - b_5 - 2p)[d_4 + 0,05(2b_2 + b_5 + 2p)]}$ — коэффициент, числовое значение которого определяют по табл. 1 и 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 4).

5. Верхний предел усилия затяжки болтов, обеспечивающий отсутствие остаточных деформаций в болтах при условии
- $P_b \geq 2P_n$
- ,
- P_b
- , кН, вычисляют по формуле

$$P_b = 0,75(\sqrt{(\sigma_T f_{\Pi})^2 - 3P_k^2} - P_o),$$

где $f_{\Pi} = 0,0785d^2_7 \text{ см}^2$ — одна десятая площади поперечного сечения болта (см. табл. 1 и 2).

Таблица 1

Коэффициенты для фланцевых соединений валов

D , мм	A_p	A_m , 1/м	A_k	f_{Π} , см ²	R_T , дм
90	$\frac{1}{6}$	4,45	0,595	0,347	0,072
95 100		4,17			0,077
105 110		3,70	0,580	0,573	0,087
115 120		3,34			0,095
125 130					0,096

С. 12 ГОСТ 19354—74

Продолжение табл. 1

D , мм	A_p	A_m , 1/м	A_k	f_{II} , см ²	R_T , дм		
135 140	$\frac{1}{8}$	2,27	0,608	0,777	0,108		
150		2,08			0,580	0,816	0,114
160							0,116
170		1,92			0,575	1,48	0,123
180		1,78	0,125				
190 200		1,67	0,585	1,96	0,136		
210		1,56			0,575	3,01	0,143
220		1,47	0,585	1,96			0,154
230		1,39			0,575	3,01	0,170
240 250		1,31	0,575	3,01			0,174
260		1,25			0,575	3,01	0,179
270 280		1,19	0,575	3,01			0,183
290 300		1,13 1,08			0,570	3,42	0,193
320		0,80	0,570	3,42			0,200
340 360		0,77 0,74			0,565	4,30	0,210
380		0,72	0,565	4,30			0,215
400 420	0,65	0,558			5,54	0,226	
440 460	0,61 0,57		0,555	6,91		0,230	
480 510	0,54 0,51	0,550			8,50	0,245	
540	0,49 0,40 0,38		0,550	11,15		0,256	
570 600	0,36 0,35 0,33	0,550			14,10	0,272	
630 660 690	0,32 0,31 0,30 0,28		0,550	18,60		0,283	
720 750 780 820	0,27 0,26	0,555			23,0	0,298	
860 900	0,24 0,23 0,22		0,555	28,6		0,314	
940 980 1020	0,22 0,21	0,550			28,6	0,332	
1060 1100						0,349	
					0,357		
					0,365		
					0,392		
					0,398		
					0,432		
					0,445		
					0,455		
					0,486		
					0,495		
					0,524		
					0,552		
					0,578		
					0,600		
					0,638		
					0,666		
					0,690		
					0,710		

Примечание. Значения R_T рассчитаны для фланцевых соединений исполнения 2.

Коэффициенты для фланцевых соединений полумуфт

D , мм	A_D	A_M , 1/м	A_K	f_n , см ²	R_r , дм
30	$\frac{1}{6}$	6,06	0,660	0,082	0,051
35		5,55	0,635	0,110	0,060
40					
45		5,13	0,620	0,150	0,066
50					
55		4,76	0,605	0,196	0,070
60					
65		4,45	0,590	0,250	0,076
70					
75		4,17	0,590	0,250	0,081
80					
85	3,70	0,590	0,250	0,092	
90					
95	3,34	0,595	0,347	0,107	
100					
105	$\frac{1}{8}$	2,27	0,595	0,347	0,113
110					
115		2,08	0,580	0,573	0,124
120					
125		1,92	0,580	0,573	0,132
130					
135		1,78	0,580	0,573	0,140
140					
150		1,67	0,608	0,777	0,149
160					
160	1,56	0,608	0,777	0,159	
170					
170	1,47	0,608	0,777	0,167	
180					
180	1,39	0,580	0,816	0,177	
190					
200	$\frac{1}{10}$	1,31	0,580	0,816	0,190
210					
210		1,25	0,580	0,816	0,198
220					
220		1,19	0,575	1,48	0,207
230					
230		1,13	0,575	1,48	0,220
240					
240		1,08	0,575	1,48	0,233
250					
250	1,04	0,575	1,48	0,239	
260					
260	0,80	0,585	1,96	0,248	
270					
270	0,77	0,585	1,96	0,259	
280					
280	0,74	0,585	1,96	0,262	
290					
290	0,72	0,585	1,96	0,289	
300					
300	0,65	0,575	3,01	0,290	
320					
320	0,61	0,575	3,01	0,300	
340					
340	0,57	0,570	3,42	0,329	
360					
360	0,54	0,570	3,42	0,350	
380					
380	0,51	0,570	3,42	0,361	
400					
400	0,47	0,570	3,42	0,377	
420					
420	0,47	0,570	3,42	0,394	
440					
440	$\frac{1}{12}$	0,38	0,565	4,30	0,427
460					
460		0,36	0,565	4,30	0,445
480					
480		0,35	0,565	4,30	0,455
510					
510		0,33	0,558	5,54	0,486
540					
540		0,32	0,558	5,54	0,499
570					
570	0,31	0,555	6,91	0,530	
600					
600	0,30	0,555	6,91	0,535	
630					
630	0,28	0,550	8,50	0,566	
660					
660	0,27	0,550	8,50	0,590	
690					
690	0,26	0,550	8,50	0,625	

D , мм	A_p	A_m , 1/м	A_k	$f_{п}$, см ²	R_T , дм	
720	$\frac{1}{12}$	0,24	0,550	11,15	0,646	
750		0,23			0,680	
780		0,22		0,703		
820		0,21		0,740		
860	$\frac{1}{14}$	0,17		14,10	0,750	
900					0,16	0,793
940	$\frac{1}{16}$	0,14		18,16	0,815	
980					0,13	0,850
1020	$\frac{1}{18}$	0,11		18,16	0,865	
1060					0,11	0,908
1100					0,11	0,953

Примечание. Значения R_T рассчитаны для фланцевых соединений исполнения 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).

6. Рекомендуемое усилие затяжки болтов P_3 , кН, вычисляют по формуле

$$P_3 = 0,5 (P_H + P_B).$$

7. Степень передачи крутящего момента трением между фланцами n вычисляют по формуле

$$n = \frac{1,45 A_k P_3 z \pm P_y}{10 M_k} R_T,$$

где $+P_y$ — для переднего хода;

$-P_y$ — для заднего хода;

$A_k = 1$ — для цилиндрических болтов;

$$R_T = 0,035 \frac{D_1^3 - D_3^3 - 2zd_{(1,6)}^2 D_2}{D_1^2 - D_3^2 - zd_{(1,6)}^2} \text{ дм — по табл. 1 и 2.}$$

Пример. Определить рекомендуемое усилие затяжки P_3 и соответствующую ему степень передачи крутящего момента трением n на переднем ходу для фланцевого соединения валов при $D = 340$ мм, $P_y = 600$ кН, $P_H = 50$ кН, $M_p = 20$ кН·м, $M_k = 300$ кН·м, $\sigma_p = 30$ МПа, $\sigma_T = 280$ МПа, $m = 0,6$.

$$M_\phi = 0,1\sigma_p (0,01D)^3 (1 - m^4) + M_p = 0,1 \cdot 30 (0,01 \cdot 340)^3 (1 - 0,6^4) + 20 = 120 \text{ кН·м (12 тс·м);}$$

$$P_o = A_p P_y + A_m M_\phi = 0,1 \cdot 600 + 0,77 \cdot 120 = 150 \text{ кН (15 тс);}$$

$$P_k = A_p P_H + 0,5 A_m M_k = 0,1 \cdot 50 + 0,5 \cdot 0,77 \cdot 300 = 120 \text{ кН (12 тс).}$$

$$P_H = P_o = 150 \text{ кН (15 тс) — для цилиндрических болтов;}$$

$$P_H = \frac{P_o}{A_k} = \frac{150}{0,57} = 260 \text{ кН (26 тс) — для конических болтов;}$$

$$P_B = 0,75 \left(\sqrt{(\sigma_T f_{п})^2 - 3P_k^2} - P_o \right) = 0,75 \left(\sqrt{(280 \cdot 3,42)^2 - 3 \cdot 120^2} - 150 \right) = 580 \text{ кН (58 тс).}$$

$$\text{Условие } \frac{P_B}{P_H} \geq 2 \text{ выполнено.}$$

$$P_3 = 0,5(P_H + P_B) = 0,5(150 + 580) = 365 \text{ кН (36,5 тс) — для цилиндрических болтов;}$$

$$P_3 = 0,5(P_H + P_B) = 0,5(260 + 580) = 420 \text{ кН (42 тс) — для конических болтов;}$$

$$n = \frac{1,45 A_k P_3 z + P_y}{10 M_k} R_T = \frac{1,45 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 10 + 600}{10 \cdot 300} \cdot 0,23 = 0,45 \text{ — для фланцевого соединения исполнения 1;}$$

$$n = \frac{1,45 A_k P_3 z + P_y}{10 \cdot M_k} R_T = \frac{1,45 \cdot 0,57 \cdot 420 \cdot 10 + 600}{10 \cdot 300} \cdot 0,23 = 0,31 \text{ — для фланцевого соединения исполнения 2.}$$

(Измененная редакция, Изм. № 4).

ОПТИМАЛЬНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Условные обозначения

- E — расстояние между центром болта и началом галтели фланца;
 d_p — диаметр болта в разъеме фланцев;
 D_k — наружный диаметр вала или корпуса полумуфты у основания фланца;
 D_B — рабочий диаметр вала (по обнижениям);
 r — радиус галтели;
 β — угол подрезки галтели относительно центра ее кривизны;
 τ_k — расчетное напряжение кручения в валу;
 τ_c — напряжение среза болтов;
 D_p — расчетный диаметр вала;
 m — степень внутренней осевой расточки полого вала;
 z — число болтов;
 D_Φ — наружный диаметр фланца (расчетный);
 D_o — диаметр окружности расположения болтов.

1. Условные расчетные соотношения:

$$\varphi_1 = \frac{E}{d_p} \geq (0,7 \div 1,0); \quad (1)$$

$$\varphi_2 = \frac{D_k}{D_B} + 2 \frac{r}{D_B} (1 - \sin \beta); \quad (2)$$

$$\varphi_3 = \frac{\tau_k}{\tau_c} \left(\frac{D_p}{D_B} \right)^3 (1 - m^4), \quad (3)$$

где $\frac{\tau_k}{\tau_c} \geq 1,15$ — для судов, поднадзорных Регистру СССР и Речному Регистру РСФСР.

$$z_y = 13,5 \frac{\varphi_1^2 \varphi_3}{\varphi_2^3}; \quad (4)$$

$$\omega = 2z \frac{\varphi_1}{\varphi_3}. \quad (5)$$

2. Соотношение между диаметром вала D_B и диаметром болта в разъеме d_p вычисляют по формуле

$$\text{при } z > z_y \quad \varphi_p = \frac{D_B}{d_p} = 2 \cos \frac{\alpha}{3} \sqrt[3]{\frac{\omega}{\cos \alpha}}, \quad (6)$$

где $\cos \alpha = \sqrt{\frac{z_y}{z}}$;

$$\text{при } z \leq z_y \quad \varphi_p = \frac{D_B}{d_p} = \varphi_x + \varphi_y, \quad (7)$$

где $\varphi_{x,y} = \sqrt[3]{\omega \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{z}{z_y}} \right)}$.

3. Соотношение между диаметром окружности расположения болтов D_o и рабочим диаметром вала D_B вычисляют по формуле

$$\varphi_o = \frac{D_o}{D_B} = \varphi_2 + 2 \frac{\varphi_1}{\varphi_p}. \quad (8)$$

С. 16 ГОСТ 19354—74

4. Контрольные величины φ_p' и φ_6 вычисляют по формулам:

$$\text{- по прочности} \quad \varphi_p' = \sqrt{2z \frac{\varphi_0}{\varphi_3}}, \quad (9)$$

φ_p' должно быть равно φ_p ;

- по расстоянию между осями болтов

$$\varphi_6 = \varphi_p \varphi_0 \sin \frac{180^\circ}{z}, \quad (10)$$

$$\varphi_6 \geq (1,85 \div 2,00).$$

5. Соотношение между наружным диаметром фланца D_Φ и рабочим диаметром вала D_B вычисляют по формуле

$$\varphi_\Phi = \frac{D_\Phi}{D_B} = \varphi_0 + \frac{2}{\varphi_p}. \quad (11)$$

Пример. Определить оптимальные геометрические характеристики для фланцевого соединения при следующих заданных значениях:

$$z = 16; \varphi_1 = 1,5; D_B = 300 \text{ мм}; \frac{D_K}{D_B} = 1,0; \frac{r}{D_B} = 0,5;$$

$$\beta = 0; \frac{\tau_K}{\tau_c} = 1,0; \frac{D_p}{D_B} = 0,95; m = 0,6.$$

Определение характеристик

$$\varphi_2 = \frac{D_K}{D_B} + 2 \frac{r}{D_B} (1 - \sin \beta) = 1 + 2 \cdot 0,5(1 - \sin \beta) = 2;$$

$$\varphi_3 = \frac{\tau_K}{\tau_c} \left(\frac{D_p}{D_B} \right)^3 (1 - m^4) = 1 \cdot 0,95^3 (1 - 0,6^4) = 0,74;$$

$$z_y = 13,5 \frac{\varphi_1^2 \varphi_3}{\varphi_2^3} = 13,5 \frac{1,5^2 \cdot 0,74}{2^3} = 2,8;$$

$$\omega = 2z \frac{\varphi_1}{\varphi_3} = 2 \cdot 16 \cdot \frac{1,5}{0,74} = 65.$$

Так как $z_y < z$, расчет ведут по формуле (6).

$$\varphi_p = 2 \cos \frac{\alpha}{3} \sqrt[3]{\frac{\omega}{\cos \alpha}};$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{z_y}{z}} = \sqrt{\frac{2,8}{16}} = 0,42;$$

$$\varphi_p = 2 \cos \frac{\alpha}{3} \sqrt[3]{\frac{65}{\cos \alpha}} = 10;$$

$$\varphi_0 = \varphi_2 + 2 \frac{\varphi_1}{\varphi_p} = 2 + 2 \frac{1,5}{10} = 2,3.$$

Проверку проводят по контрольным величинам.

$$\varphi_p' = \sqrt{2z \frac{\varphi_0}{\varphi_3}} = \sqrt{2 \cdot 16 \frac{2,3}{0,74}} = 10.$$

Условие $\varphi_p' = \varphi_p$ выполнено.

$$\varphi_6 = \varphi_p \varphi_0 \sin \frac{180^\circ}{z} = 10 \cdot 2,3 \sin \frac{180^\circ}{16} = 4,5.$$

Условие $\varphi_6 \geq (1,85 + 2,00)$ выполнено.

$$\varphi_\Phi = \varphi_0 + \frac{2}{\varphi_p} = 2,3 + \frac{2}{10} = 2,5.$$

Значения $\varphi_p = 10$; $\varphi_0 = 2,3$; $\varphi_6 = 4,5$ и $\varphi_\Phi = 2,5$ являются оптимальными геометрическими фланцевыми характеристиками для любых диаметров вала D_B с обеспечением принятых в данном примере условий.

По полученным φ_0 , φ_p и φ_Φ определяют расчетные значения D_o , d_p и D_Φ :

$$D_o = \varphi_0 D_B = 2,3 \cdot 300 = 690 \text{ мм};$$

$$d_p = \frac{D_B}{\varphi_p} = \frac{300}{10} = 30 \text{ мм};$$

$$D_\Phi = \varphi_\Phi D_B = 2,5 \cdot 300 = 750 \text{ мм}.$$

Номинальные размеры D_o , d_p и D_Φ принимают по табл. 1 и 2 настоящего стандарта, округляя расчетные значения в сторону увеличения.

Для данного примера:

$$D_o = D_2 = 700 \text{ мм};$$

$$d_p = d_1 = 32 \text{ мм};$$

$$D_\Phi = D_1 = 750 \text{ мм}.$$

Число болтов z принимают кратным половине его значения, соответствующего табличному D_2 .

Для данного примера $z = 15$.

Толщину фланца b_2 и размеры центрирующей выточки $D_3 - b_1$ рекомендуется принимать любыми из числа установленных в табл. 1 и 2 настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Соответствие требований ГОСТ 19354—74 требованиям СТ СЭВ 2169—80

ГОСТ 19354—74		СТ СЭВ 2169—80	
Пункт	Содержание требований	Пункт	Содержание требований
2.1	Регламентируются размеры фланцевых соединений в сборе	2, 3, 5	Регламентируются наружные размеры фланцев, диаметр окружности расположения отверстий под болты, число отверстий
2.5	Включены конструкция и размеры цилиндрических и конических болтов	9—11	Регламентируются размеры цилиндрических болтов
Приложения 1 и 2	Включены расчеты фланцевых соединений	—	—

(Введено дополнительно, Изм. № 4).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госкомитета СССР по качеству и стандартам от 07.01.74 № 28
2. СОГЛАСОВАН с ММФ, МРХ, МРФ, Регистром СССР и Речным Регистром РСФСР
3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 397—79	2.9
ГОСТ 5915—70	2.8
ГОСТ 5918—73	2.8
ГОСТ 6636—69	2.1
ГОСТ 8479—70	2.6
ГОСТ 10605—94	2.8
ГОСТ 10606—72	2.8
ГОСТ 14034—74	2.7
ГОСТ 16093—81	2.11

4. Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 12.11.90 № 2811
5. ИЗДАНИЕ (март 2004 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, утвержденными в мае 1980 г., декабре 1981 г., июне 1986 г., ноябре 1990 г. (ИУС 8—80, 3—82, 9—86, 1—90)

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Кануркина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 16.03.2004. Подписано в печать 12.04.2004. Усл. печ. л. 2,32.
Уч.-изд. л. 1,80. Тираж 130 экз. С 1724. Зак. 402.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
<http://www.standards.ru> e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102