

ГОСТ 19354—74

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦЕВЫЕ СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ

Издание официальное

БЗ 7—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦЕВЫЕ СУДОВЫХ
ВАЛОПРОВОДОВГОСТ
19354—74

Конструкция и размеры

Shaftline flange joints. Construction and dimensions

МКС 47.020.20
ЕСКД 36 4410
ОКП 64 4620Дата 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).

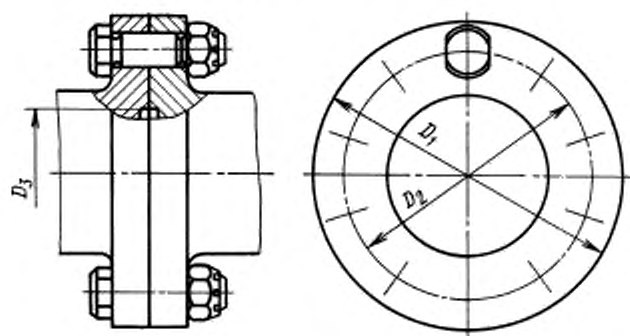
1. КОНСТРУКЦИЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

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

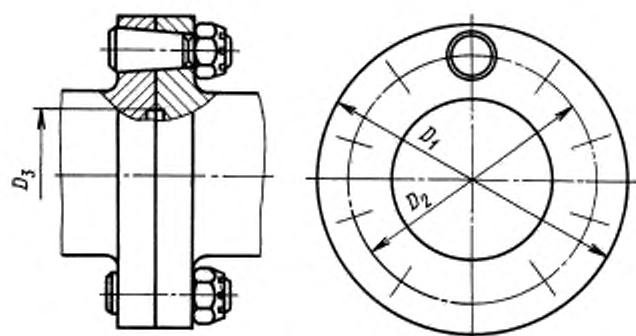
- 1 — с цилиндрическими болтами,
- 2 — с коническими болтами.

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.

Диаметр шейки пала 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_0	d_4	l_3	l_4	b_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	300	220	110		40		8	38	125	60	1,6	45	40,3	36,3	135		75	1,20		
135		320	240					120	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3		160		95	2,2
140		340	260						130	50	170	90	4,0	60	53,8		48,3		180	
150	360		280	140	55			58		200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	4,8		
160		380	300					160	65	8	66	225	120	8,5	80	71,4	63,9		240	145
170	410		320	180	75													75		
180		430	340					200	80		10	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175
190	480		360	220	90															
200		500	380					240	100			105	350	200	34,0	125	112,4	100,9	365	225
210	540		400	270	115	12														
220		560	420				320	125	130			420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	49,0
230	580		440	350	140															
240		600	460				380	155	180			535	330	130,0	200	180,5	162,5	555	350	105,0
250	630		500	410	180															
260		660	520				450	200	200	630		380	180,0	250	233,5	213,5	650	420	170,0	
270	680		540	500	220															220
280		730	560				560	240	240	770	460	220,0	300	293,5	273,5	790	500	210,0		
290	790		(580)	630	270														260	840
300		840	620				700	300	280	910	540	260,0	360	353,5	333,5	930	580	250,0		
320	880		700	770	330	300													980	580
340		940	740				840	360	320	1050	620	300,0	420	413,5	393,5	1070	660	290,0		
360	980		780	910	390	340													1120	660
380		1030	820				980	420	360	1190	700	340,0	480	473,5	453,5	1210	740	330,0		
400	1060		840	1060	450	380													1260	740
420		1100	880				1130	480	400	1330	780	380,0	540	533,5	513,5	1350	820	370,0		
440	1160		920	1200	510	420													1400	820
460		1220	960				1270	540	440	1470	860	420,0	600	593,5	573,5	1490	900	410,0		
480	1250		1000	1340	570	460													1540	900
510		1320	1060				1410	600	480	1610	940	460,0	660	653,5	633,5	1630	980	450,0		
540	1370		1080	1480	630	500													1680	980
570		1440	1150				1550	660	520	1750	1020	500,0	720	713,5	693,5	1770	1060	490,0		
600	1460		1180	1620	690	540													1820	1060
630		1560	1240				1690	720	560	1890	1100	540,0	780	773,5	753,5	1910	1140	530,0		
660	1610		1300	1760	750	580													1960	1140
690		1720	1360				1830	780	600	2030	1180	580,0	840	833,5	813,5	2050	1220	570,0		
720	1720		1360	1900	810	620													2100	1220
750		1720	1360				1970	840	640	2170	1260	620,0	900	893,5	873,5	2190	1300	610,0		
780	1720		1360	2040	870	660													2240	1300
820		1720	1360				2110	900	680	2310	1340	660,0	960	953,5	933,5	2330	1380	650,0		
860	1720		1360	2180	930	700													2380	1380
900		1720	1360				2250	960	720	2450	1420	700,0	1020	1013,5	993,5	2470	1460	690,0		
940	1720		1360	2320	990	740													2520	1460

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	12	210	680	410	240,0	250	225,5	202,5	700	450	15	200,0	
1100	2010	1600															

Примечания:

1. Для диаметров вала $D \leq 130$ мм допускается применять диаметр окружности расположения осей отверстий D_2 , кратный 10.

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

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

4. Наружные диаметры у основания фланцев должны быть кратными 2 или 5.

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

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

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

$$d_6 = d_4 + 0,1 b_1 \quad (d_4, B, h_1 \text{ указаны на черт. 1 и в табл. 1, 2; } b_1 \text{ — толщина фланца со стороны гайки}).$$

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

7. 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	86	4	20	6	19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36	3	0,170
55																	
60	190	150	94	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
75																	

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

Размеры, мм

Продолжение табл. 2

Диаметр шейки вала D	Фланцы						Болты										
	D_1	D_2	D_3	b_1	b_2 , не менее	количество отверстий z	цилиндрические				конические						
							d_4	l_1	l_2	масса, кг	d_2	d_6	d_4	l_3	l_4	h_1	масса, кг
								не менее						не менее			
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	20	115	12	115	375	220	43,0	140	126,0	113,5	395	250	11	35,0
660	1460	1240															
690	1520	1300	970	20	125	12	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
720	1610	1360															
750	1670	1420	1000	25	140	12	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
780	1720	1480	1050	25	140	12	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
820	1820	1540	1150	25	140	12	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
860	1870	1600	1260	30	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
900	1950	1670															
940	2010	1740	1370	30	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
980	2090	1810	1490	30	155	16	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
1020	2160	1880															
1060	2230	1950	1490	30	155	18	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
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:
 $d_2 = d_4 + 0,1 (B + h_1)$;
 $d_6 = d_4 + 0,1 b_1$ (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 .
4. Для валов судов, поднадзорных Регистру СССР, размер b_2 следует принимать не менее $0,2 d_{np}$ (d_{np} — диаметр промежуточного вала).

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

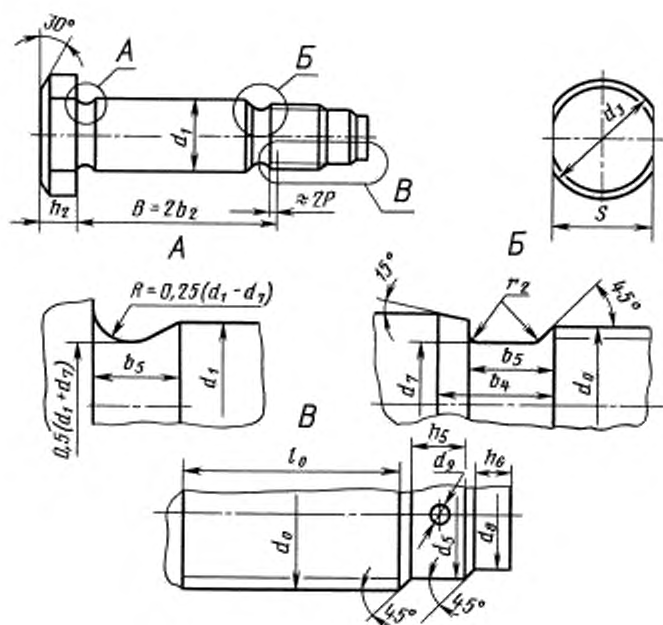
2.2. Минимальный радиус галтели фланца $r_1 = 0,08D$.

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.

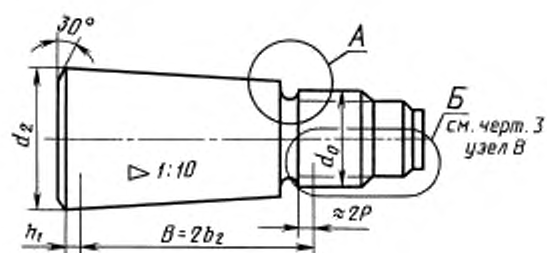
(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).

2.4. (Исключен, Изм. № 3).

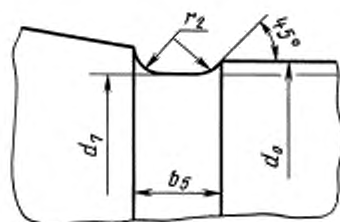
2.5. Детальные размеры соединительных болтов должны устанавливаться в соответствии с черт. 3 и 4 по табл. 3.



Черт. 3



A



Черт. 4

Таблица 3

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_8	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	6	3,5	
16		17	27	10	24	13	13,7				12,0		10	8	4,0
18		19	30	12	27	15	15,7				13,0			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
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	9,0
42		44	72	26	65	34	37,6				32,0	23		10,5	
48		50	84	30	75	38	43,6				38,0	28		12,0	
56	4,0	58	95	35	85	45	50,3	14,0	10,0	2,0	45,0	15	34	14,0	
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		95	145	55	130	72	81,7				78,0		66	22,5	
100	6,0	105	162	62	145	80	91,7	21,0	15,0	3,0	88,0	20	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		101	31,3	
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		
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 свариваемых 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.

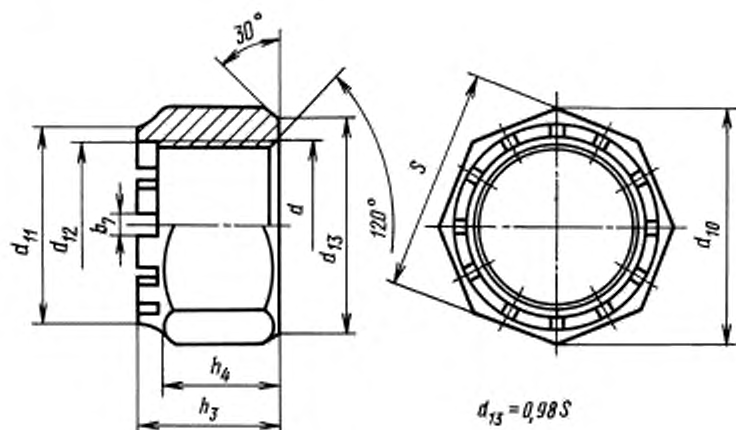
2.7. Соединительные болты центруют с двух сторон. Центровые отверстия — форма А по ГОСТ 14034.

(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

Размеры, мм

Таблица 4

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_n^p — 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

$$P_o = A_p P_y + A_u M_\phi.$$

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

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

$$P_k = A_p P_n + 0,5A_k M_k.$$

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

 $P_n = P_o$ — для фланцев исполнения 1, $P_n = \frac{P_o}{A_k}$ — для фланцев исполнения 2.где $A_k = 1 - \frac{(b_2 - b_3 - 2p)d_4 + 0,05(b_2 + b_3 + 2p)}{(2b_2 - b_3 - 2p)d_4 + 0,05(2b_2 + b_3 + 2p)}$ — 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
- $P_n \geq 2P_n$
- ,
- P_n
- , кН, вычисляют по формуле

$$P_n = 0,75(\sqrt{(\sigma_T f_n)^2 - 3P_k^2} - P_o),$$

где $f_n = 0,0785d^2$ см² — одна десятая площади поперечного сечения болта (см. табл. 1 и 2).

Таблица 1

Коэффициенты для фланцевых соединений валов

D , мм	A_p	A_u , 1/м	A_k	f_n , см ²	R_1 , дм
90	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

D , мм	A_p	A_u , 1/м	A_e	f_u , см ²	R_f , мм				
135	$\frac{1}{8}$	2,27	0,608	0,777	0,108				
140		2,08			0,580	0,816	0,114		
150							1,92	0,575	0,116
160									0,123
170		1,78	0,585	1,96	0,125				
180		1,67			0,136				
190		1,56	0,575	1,48	0,143				
200		1,47			0,154				
210		1,39	0,585	1,96	0,170				
220		1,31			0,174				
230		1,25			0,179				
240		$\frac{1}{10}$	1,19	0,575	3,01	0,183			
250						0,193			
260			1,13	0,570	3,42	0,200			
270						0,210			
280			1,08	0,565	4,30	0,215			
290	0,80		0,226						
300	0,77		0,558	5,54	0,230				
320	0,74				0,245				
340	0,72		0,555	6,91	0,256				
360	0,65				0,272				
380	$\frac{1}{12}$	0,61	0,550	8,50	0,283				
400					0,57	0,298			
420		0,54	0,550	11,15	0,314				
440					0,51	0,332			
460		0,49	0,550	14,10	0,349				
480					0,40	0,357			
510		0,38	0,555	18,60	0,365				
540		0,36			0,392				
570		0,32	0,555	23,0	0,398				
600					0,31	0,432			
630		0,30	0,550	28,6	0,445				
660		0,28			0,455				
690	0,27	0,550	28,6	0,486					
720				0,26	0,495				
750	0,24	0,555	23,0	0,524					
780				0,23	0,552				
820	0,22	0,555	23,0	0,578					
860	0,22			0,600					
900	0,22	0,550	28,6	0,638					
940	0,21			0,666					
980	0,21	0,550	28,6	0,690					
1020				0,21	0,710				
1060									
1100									

Примечание. Значения R_f рассчитаны для фланцевых соединений исполнения 2.

Таблица 2

Коэффициенты для фланцевых соединений полумуфт

D , мм	A_p	A_w , 1/м	A_k	f_n , см ²	R_p , дм
30	$\frac{1}{6}$	6,06	0,660	0,082	0,051
35		5,55	0,635	0,110	0,060
40		5,13	0,620	0,150	0,066
45		4,76	0,605	0,196	0,070
50		4,45	0,590	0,250	0,076
55		4,17			0,081
60		3,70			0,092
65		3,34	0,595	0,347	0,107
70		2,27			0,113
75		2,08			0,124
80		1,92	0,580	0,573	0,132
85		1,78			0,140
90	1,67	0,149			
95	1,56	0,608	0,777	0,159	
100	1,47			0,167	
105	1,39			0,177	
110	1,31	0,580	0,816	0,190	
115	1,25			0,198	
120	1,19			0,207	
125	1,13	0,575	1,48	0,220	
130	1,08			0,233	
135	1,04			0,239	
140	0,80	0,585	1,96	0,248	
145	0,77			0,259	
150	0,74			0,262	
155	0,72	0,575	3,01	0,289	
160	0,65			0,290	
165	0,61			0,300	
170	0,57	0,570	3,42	0,329	
175	0,54			0,350	
180	0,51			0,361	
185	0,47	0,565	4,30	0,377	
190	0,38			0,394	
195	0,36			0,427	
200	0,35	0,558	5,54	0,445	
205	0,33			0,486	
210	0,32			0,499	
215	0,31	0,555	6,91	0,530	
220	0,30			0,535	
225	0,28			0,566	
230	0,27	0,550	8,50	0,590	
235	0,26			0,625	
240					

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

Примечание. Значения R_v рассчитаны для фланцевых соединений исполнения 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).

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

$$P_y = 0,5 (P_u + P_o).$$

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

$$n = \frac{1,45 A_k P_y z + P_y R_v}{10 M_k}$$

где $+P_y$ — для переднего хода;

$-P_y$ — для заднего хода;

$A_k = 1$ — для цилиндрических болтов;

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Условие } \frac{P_u}{P_y} \geq 2 \text{ выполнено.}$$

$$P_y = 0,5 (P_u + P_o) = 0,5 (150 + 580) = 365 \text{ кН (36,5 тс) — для цилиндрических болтов;}$$

$$P_y = 0,5 (P_u + P_o) = 0,5 (260 + 580) = 420 \text{ кН (42 тс) — для конических болтов;}$$

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

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

(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 разьеме фланцев;
 D_k — наружный диаметр вала или корпуса полумуфты у основания фланца;
 D_n — 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:

$$\varphi_1 = \frac{E}{d_p} \geq (0.7 + 1.0); \quad (1)$$

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

$$\varphi_3 = \frac{\tau_k}{\tau_c} \left(\frac{D_p}{D_n} \right)^m (1 - m^2); \quad (3)$$

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

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

$$\omega = 2z \frac{\varphi_1}{\varphi_2}; \quad (5)$$

2. Соотношение между диаметром вала D_n и диаметром болта в разьеме d_p вычисляют по формуле

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

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

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

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_n вычисляют по формуле

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

С. 16 ГОСТ 19354—74

4. Контрольные величины φ_p' и φ_o вычисляются по формулам:

$$\varphi_p' = \sqrt{2z \frac{\varphi_o}{\varphi_3}}, \quad (9)$$

- по прочности

φ_p' должно быть равно φ_p ;

- по расстоянию между осями болтов

$$\begin{aligned} \varphi_o &= \varphi_p \varphi_o \sin \frac{180^\circ}{z}, \\ \varphi_o &\geq (1,85 \cdot 2,00). \end{aligned} \quad (10)$$

5. Соотношение между наружным диаметром фланца D_ϕ и рабочим диаметром вала D_o вычисляются по формуле

$$\varphi_\phi = \frac{D_\phi}{D_o} = \varphi_o + \frac{2}{\varphi_p}. \quad (11)$$

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

$$z = 16; \varphi_1 = 1,5; D_n = 300 \text{ мм}; \frac{D_k}{D_o} = 1,0; \frac{r}{D_o} = 0,5;$$

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

Определение характеристик

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Проверку проводят по контрольным величинам.

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

Условие $\varphi_p' = \varphi_p$ выполнено.

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

Условие $\varphi_0 \geq (1,85 + 2,00)$ выполнено.

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

Значения $\varphi_p = 10$; $\varphi_0 = 2,3$; $\varphi_0 = 4,5$ и $\varphi_\phi = 2,5$ являются оптимальными геометрическими фланцевыми характеристиками для любых диаметров вала D_n 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 :

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

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

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

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. Колысов*
 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