

ГОСТ 19354—74

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

---

# СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦЕВЫЕ СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

## КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ

Издание официальное

Б3 7—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
М о с к в а

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).

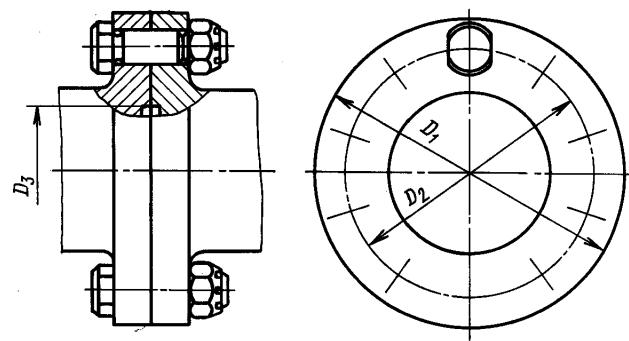
**1. КОНСТРУКЦИЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

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

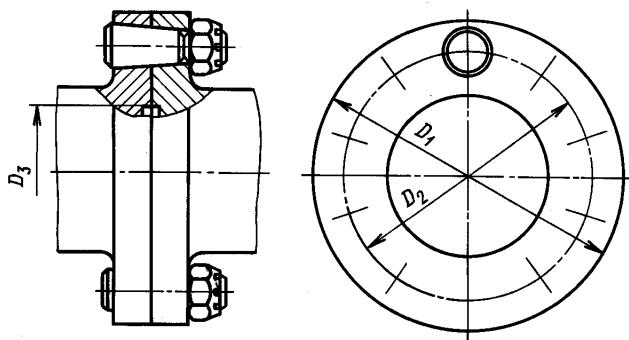
- 1 — с цилиндрическими болтами,
- 2 — с коническими болтами.

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

*Исполнение 1*



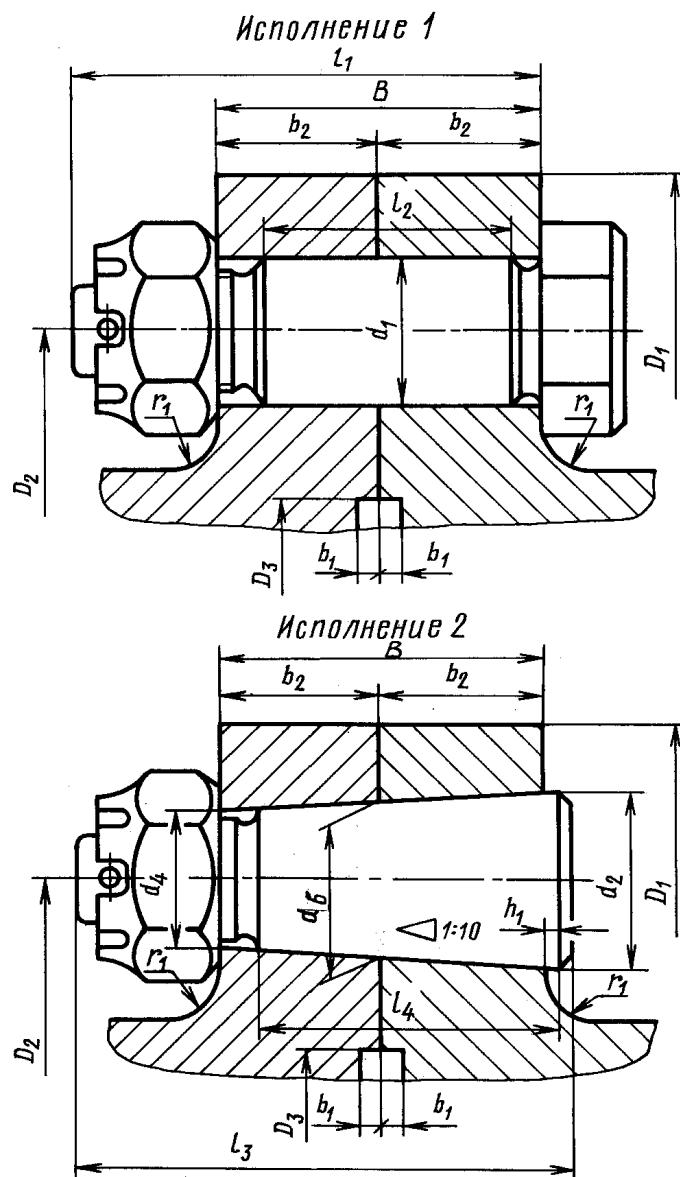
*Исполнение 2*



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.



## Черт. 2

Таблица 1

## Фланцевые соединения валов

### Размеры, мм

С. 4 ГОСТ 19354-74

### Размеры, мм

*Продолжение табл. 1*

*Продолжение табл. 1*

### Размеры, мм

### 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  $0,2 d_{\text{пп}}$  ( $d_{\text{пп}}$  — 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:  
 $d_2 = d_4 + 0,1 (B + h_1);$   
 $d_6 = d_4 + 0,1b_r (d_4, B, h_1$  указаны на черт. 1 и в табл. 1, 2;  $b_r$  — 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			
30	135	110	46 54	4	14 16 18 20 25	6	13	45	16	0,07	16	14,3	12,9	50	25	0,055 0,080 0,130 0,170 3 0,270			
35	155	120					15	50	20	0,11	18	16,1	14,5	55	28				
40		62 70	17				60	25	0,16	22	19,9	18,1	65	32					
45	170	130	78				19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36				
50			86 94				21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45				
55	180	140	86 94																
60			86																
65	190	150	102 110																
70			110																
75	200	160	120																
80																			

С. 6 ГОСТ 19354-74

*Продолжение табл. 2*

### Размеры, мм

Диаметр шейки вала <i>D</i>	Фланцы						Болты											
	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>b</i> <sub>1</sub>	<i>b</i> <sub>2</sub> , не менее	количество отверстий <i>z</i>	цилиндрические				конические				не менее			
							<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>l</i> <sub>1</sub>	<i>l</i> <sub>2</sub>	масса, кг	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>d</i> <sub>6</sub>	<i>d</i> <sub>4</sub>	<i>l</i> <sub>3</sub>	<i>l</i> <sub>4</sub>	<i>h</i> <sub>1</sub>	масса, кг	
85	220	180	130		25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270	
90																		
95	260	200	140															
			150															
100			150														0,450	
105	280	220	160															
110						8	25	90	45	0,50	32	28,3	25,3	100	56			
115	300	240	180															
120																		
125	320	260	200															
130																		
135	340	280	220														0,750	
140																	7	
150	360	300																
160	380	320	240			10	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67			
170	410	340																
180	430	360	270														1,20	
190																		
200	460	380	300															
210	480	400															2,20	
220	500	420	320			15	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95			
230	540	440																
240	560	460	350															
250	580	480															3,30	
260	600	500	380															
270	630	520																
280		540	410			10	50	170	90	4,0	60	53,8	48,3	180	105			
290	680	560																
300	730	620	450														4,80	
320																		
340	790	660	500														7,0	
360	840	700																
380	880	740	560			20	66	225	120	8,5	80	71,4	69,9	240	145			
400	920	780																
420	980	840	630															
440	1030	880																
460	1060	920	700															
480	1100	960																
510	1160	1000	770			12	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155			
540	1220	1040																
			100				85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175			
							95	305	170	24,0	115	103,9	93,9	320	195			

*Продолжение табл. 2*

### Размеры, мм

### 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:

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

$d_6^* = d_4 + 0,1 b_{\Gamma}$  ( $d_4$ ,  $B$ ,  $h_1$  указаны на черт. 1 и в табл. 1, 2;  $b_{\Gamma}$  — 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  $0,2 d_{\text{пп}}$  ( $d_{\text{пп}}$  — диаметр промежуточного вала).

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

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

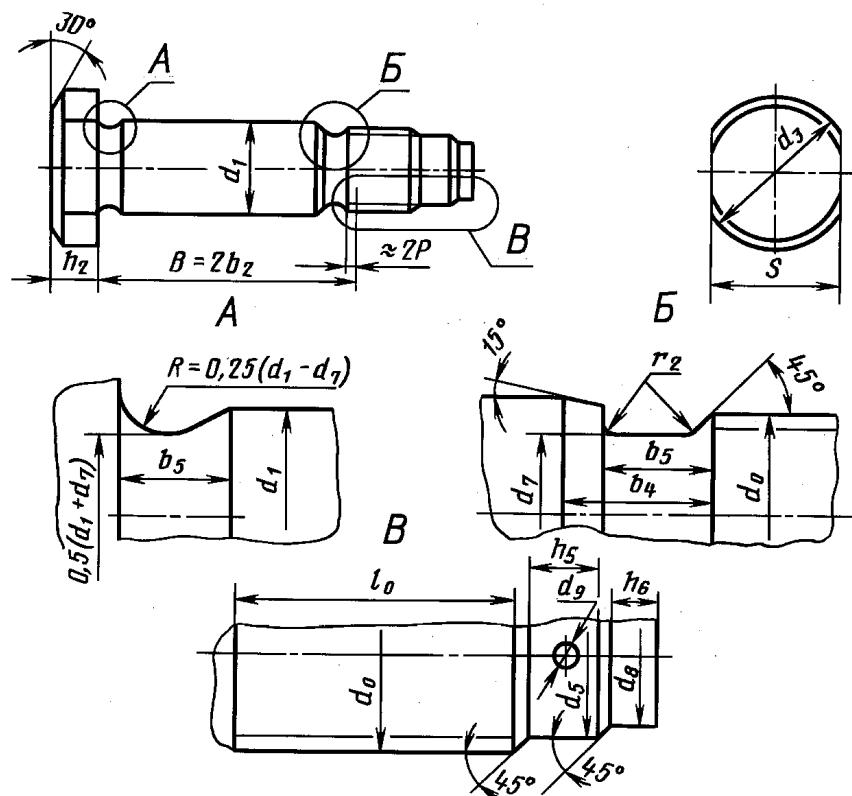
2.3. В технически обоснованных случаях (например при соединении фланца вала с фланцем полумуфты допускаются любые другие сочетания  $D$ ,  $D_2-z$ ,  $D_3-b_1$  и соединительных болтов, с последующим выполнением расчета на прочность, с учетом методик приложений 1, 2.

**(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).**

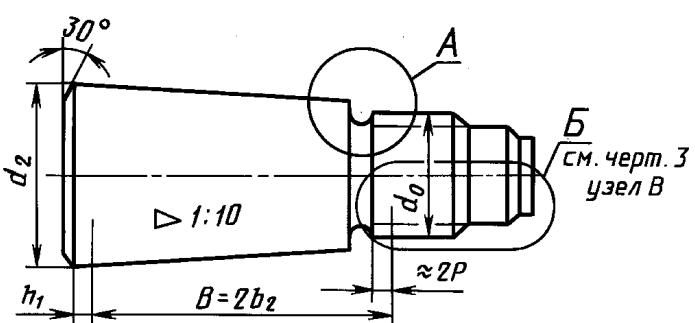
#### 2.4. (Исключен, Изм. № 3).

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

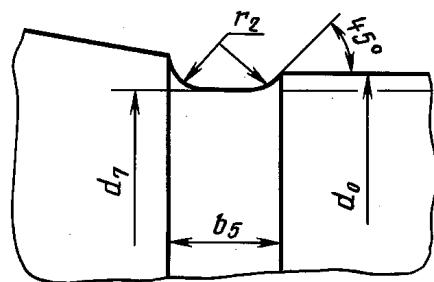
С. 8 ГОСТ 19354—74



### 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				
							$d_7$	$b_4$	$b_5$	$r_2$	$d_5$	$h_5$	$d_8$	$h_6$	$d_9$
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	6	3,5	
16		17	27	10	24	13	13,7				12,0	8	8	4,0	
18		19	30	12	27	15	15,7				13,0	6	10	4,5	4,0
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	20	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	12	28	12,0	8,0
56		58	95	35	85	45	50,3				45,0		34	14,0	
64	4,0	66	105	40	95	51	58,3	14,0	10,0	2,0	52,0	15	40	16,0	10,0
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	
100		105	162	62	145	80	91,7				88,0		76	25,0	13,0
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	
140		150	224	85	200	112	131,7				128,0		116	35,0	16,0
160		170	252	100	225	128	151,7				148,0		136		
180		190	270	115	250	150	171,7				168,0	26	150	40,0	
200		210	302	130	280	166	191,7				188,0	30	165		20,0

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.

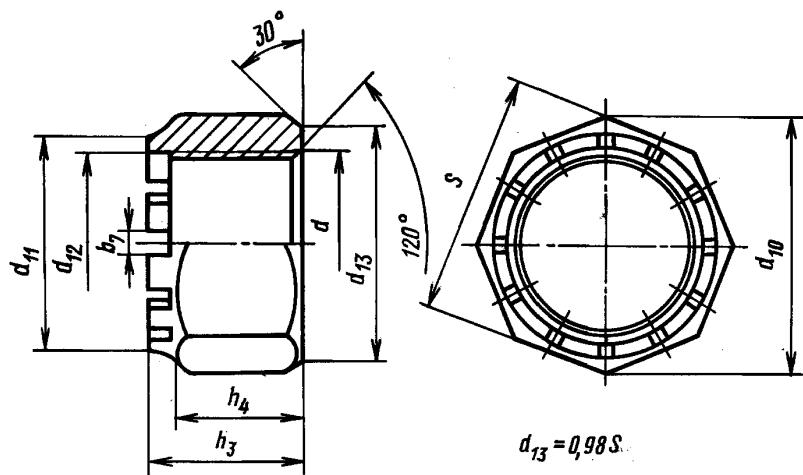
2.7. Соединительные болты центруют с двух сторон. Центровые отверстия — форма А по ГОСТ 14034.

(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;  
 $P_{\pi}$  — расчетная перерезывающая сила, кН;  
 $M_p$  — расчетный изгибающий момент, кН·м;  
 $M_k$  — крутящий момент от главного двигателя, кН·м;  
 $\sigma_p$  — допускаемое напряжение от монтажных и расцентровочных нагрузок, МПа;  
 $\sigma_t$  — предел текучести материала болта, МПа;  
 $m$  — степень осевого сверления вала.  
 (Измененная редакция, Изм. № 4).

1. Изгибающий момент во фланцевом соединении  $M_{\phi}$ , 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 срезающую 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,  $P_h$ , кН, равен:

$P_h = P_o$  — для фланцев исполнения 1,

$P_h = \frac{P_o}{A_k}$  — 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  $P_b \geq 2P_h$ ,  $P_b$ , 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	$A_p$	$A_m$ , $1/m$	$A_k$	$f_{\pi}$ , $\text{см}^2$	$R_p$ , дм
90	$\frac{1}{6}$	4,45	0,595	0,347	0,072
95		4,17			0,077
100		3,70	0,580	0,573	0,087
105		3,34			0,095
110					0,096
115					
120					
125					
130					

С. 12 ГОСТ 19354—74

Продолжение табл. 1

$D$ , мм	$A_p$	$A_m$ , 1/м	$A_k$	$f_p$ , см <sup>2</sup>	$R_t$ , дм
135	$\frac{1}{8}$	2,27	0,608	0,777	0,108
140		2,08			0,114
150		1,92			0,116
160		1,78			0,123
170		1,67	0,580	0,816	0,125
180		1,56			0,136
190		1,47			0,143
200		1,39	0,585	1,96	0,154
210		1,31			0,170
220		1,25			0,174
230	$\frac{1}{10}$	1,19	0,575	3,01	0,179
240		1,13			0,183
250		1,08			0,193
260		0,80			0,200
270		0,77	0,570	3,42	0,210
280		0,74			0,215
290		0,72	0,565	4,30	0,226
300		0,65			0,230
320		0,61	0,558	5,54	0,245
340		0,57			0,256
360		0,54	0,555	6,91	0,272
380		0,51			0,283
400	$\frac{1}{12}$	0,49	0,550	8,50	0,332
420		0,40			0,349
440		0,38			0,357
460		0,36			0,365
480		0,35		11,15	0,392
510		0,33			0,432
540		0,32			0,445
570		0,31			0,455
600		0,30			0,486
630		0,28			0,495
660		0,27		14,10	0,524
690		0,26			0,552
720		0,24	0,555	18,60	0,578
750		0,23			0,600
780		0,22			0,638
820		0,22			0,666
860		0,21	0,550	23,0	0,690
900		0,21			0,710
940		0,22			0,710
980		0,22			0,710
1020		0,22			0,710
1060		0,22			0,710
1100		0,21			0,710

П р и м е ч а н и е. Значения  $R_t$  рассчитаны для фланцевых соединений исполнения 2.

Таблица 2

## Коэффициенты для фланцевых соединений полумуфт

$D$ , мм	$A_p$	$A_m$ , 1/м	$A_k$	$f_p$ , см <sup>2</sup>	$R_p$ , 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			0,076
55		4,17	0,590	0,250	0,081
60		3,70			0,092
65		3,34	0,595	0,347	0,107
70		2,27			0,113
75	$\frac{1}{8}$	2,08	0,580	0,573	0,124
80		1,92			0,132
85		1,78			0,140
90		1,67	0,608	0,777	0,149
95		1,56			0,159
100		1,47	0,580	0,816	0,167
105		1,39			0,177
110		1,31	0,575	1,48	0,190
115		1,25			0,198
120		1,19			0,207
125	$\frac{1}{10}$	1,13	0,585	1,96	0,220
130		1,08			0,233
135		1,04			0,239
140		0,80	0,575	3,01	0,248
150		0,77			0,259
160		0,74	0,570	3,42	0,262
170		0,72			0,289
180		0,65			0,290
190		0,61	0,570	4,30	0,300
200		0,57			0,329
210	$\frac{1}{12}$	0,54	0,555	5,54	0,350
220		0,51			0,361
230		0,47			0,377
240		0,38	0,550	6,91	0,394
250		0,36			0,427
260		0,35	0,565	8,50	0,445
270		0,33			0,455
280		0,32			0,486
290		0,31	0,555	8,50	0,499
300		0,30			0,530
320		0,28			0,535
340	$\frac{1}{12}$	0,27	0,550	8,50	0,566
360		0,26			0,590
380		0,27	0,550	8,50	0,625
400		0,26			
420		0,27	0,550	8,50	
440		0,26			
460		0,27	0,550	8,50	
480		0,26			
510		0,27	0,550	8,50	
540		0,26			
570	$\frac{1}{12}$	0,27	0,550	8,50	
600		0,26			
630		0,27	0,550	8,50	
660		0,26			
690		0,27	0,550	8,50	
720		0,26			
750		0,27	0,550	8,50	
780		0,26			
810		0,27	0,550	8,50	
840		0,26			
870	$\frac{1}{12}$	0,27	0,550	8,50	
900		0,26			
930		0,27	0,550	8,50	
960		0,26			
1000		0,27	0,550	8,50	
1040		0,26			
1080		0,27	0,550	8,50	
1120		0,26			
1160		0,27	0,550	8,50	
1200		0,26			

С. 14 ГОСТ 19354—74

Продолжение табл. 2

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

П р и м е ч а н и е. 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

$$P_3 = 0,5 (P_n + P_b).$$

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;

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

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,  $P_n = 50$  кН,  $M_p = 20$  кН·м,  $M_k = 300$  кН·м,  $\sigma_p = 30$  МПа,  $\sigma_t = 280$  МПа,  $m = 0,6$ .

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

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

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

$P_n = P_o = 150$  кН (15 тс) — для цилиндрических болтов;

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

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

Условие  $\frac{P_b}{P_n} \geq 2$  выполнено.

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

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

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

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

(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 обнажениям);  
 $r$  — радиус галтели;  
 $\beta$  — угол подрезки галтели относительно центра ее кривизны;  
 $\tau_k$  — расчетное напряжение кручения в валу;  
 $\tau_c$  — напряжение среза болтов;  
 $D_p$  — расчетный диаметр вала;  
 $m$  — степень внутренней осевой расточкики полого вала;  
 $z$  — число болтов;  
 $D_\Phi$  — 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  $\cos \alpha = \sqrt{\frac{z_y}{z}}$ ;

при  $z \leq z_y$

$$\varphi_p = \frac{D_B}{d_p} = \varphi_x + \varphi_y, \quad (7)$$

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

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

## C. 16 ГОСТ 19354—74

4. Контрольные величины  $\varphi_p'$  и  $\varphi_6$  вычисляют по формулам:

- по прочности

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

$\varphi_p'$  должно быть равно  $\varphi_p$ ;

- по расстоянию между осями болтов

$$\begin{aligned} \varphi_6 &= \varphi_p \varphi_o \sin \frac{180^\circ}{z}, \\ \varphi_6 &\geq (1,85 \div 2,00). \end{aligned} \quad (10)$$

5. Соотношение между наружным диаметром фланца  $D_\Phi$  и рабочим диаметром вала  $D_B$  вычисляют по формуле

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

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

$$\begin{aligned} z &= 16; \varphi_1 = 1,5; D_B = 300 \text{ мм}; \frac{D_K}{D_B} = 1,0; \frac{r}{D_B} = 0,5; \\ \beta &= 0; \frac{\tau_K}{\tau_c} = 1,0; \frac{D_p}{D_B} = 0,95; m = 0,6. \end{aligned}$$

Определение характеристик

$$\begin{aligned} \varphi_2 &= \frac{D_K}{D_B} + 2 \frac{r}{D_B} (1 - \sin \beta) = 1 + 2 \cdot 0,5(1 - \sin 0) = 2; \\ \varphi_3 &= \frac{\tau_K}{\tau_c} \left( \frac{D_p}{D_B} \right)^3 (1 - m^4) = 1 \cdot 0,95^3(1 - 0,6^4) = 0,74; \\ z_y &= 13,5 \frac{\varphi_1 \varphi_3}{\varphi_2^3} = 13,5 \frac{1,5^2 \cdot 0,74}{2^3} = 2,8; \\ \omega &= 2z \frac{\varphi_1}{\varphi_3} = 2 \cdot 16 \cdot \frac{1,5}{0,74} = 65. \end{aligned}$$

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

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

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

$$\begin{aligned} \varphi_p &= 2 \cos \frac{\alpha}{3} \sqrt[3]{\frac{65}{\cos \alpha}} = 10; \\ \varphi_o &= \varphi_2 + 2 \frac{\varphi_1}{\varphi_p} = 2 + 2 \frac{1,5}{10} = 2,3. \end{aligned}$$

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.

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

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  $\varphi_0$ ,  $\varphi_p$  и  $\varphi_{\Phi}$  определяют расчетные значения  $D_o$ ,  $d_p$  и  $D_{\Phi}$ :

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

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

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

Номинальные размеры  $D_o$ ,  $d_p$  и  $D_{\Phi}$  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
Приложение 1 и 2	Включены расчеты фланцевых соединений	—	—

(Введено дополнительно, Изд. № 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](mailto:info@standards.ru)

Набрано в Издательстве на ПЭВМ  
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.  
Плр № 080102