

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

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 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:

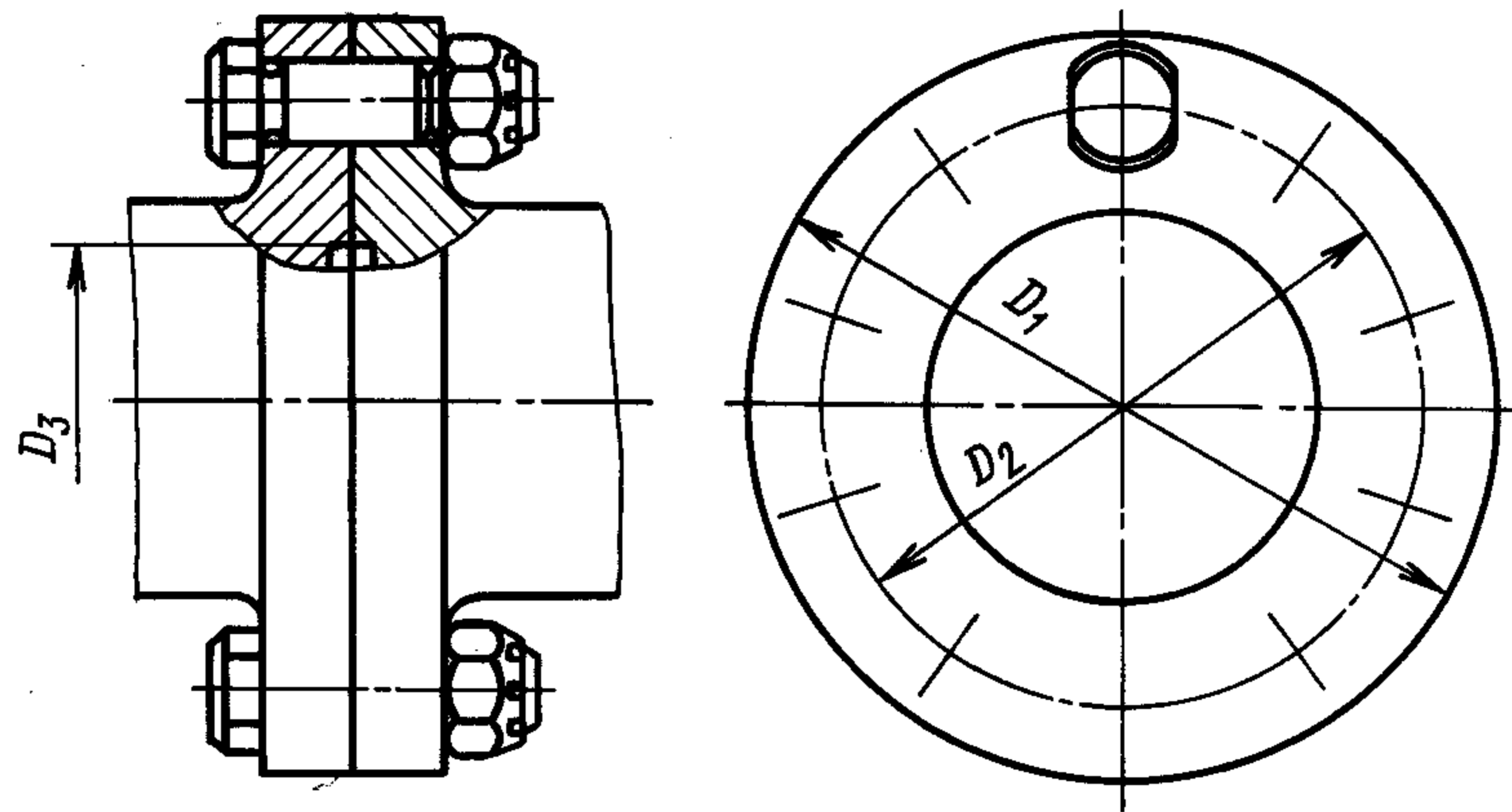
1 — с цилиндрическими болтами,

2 — с коническими болтами.

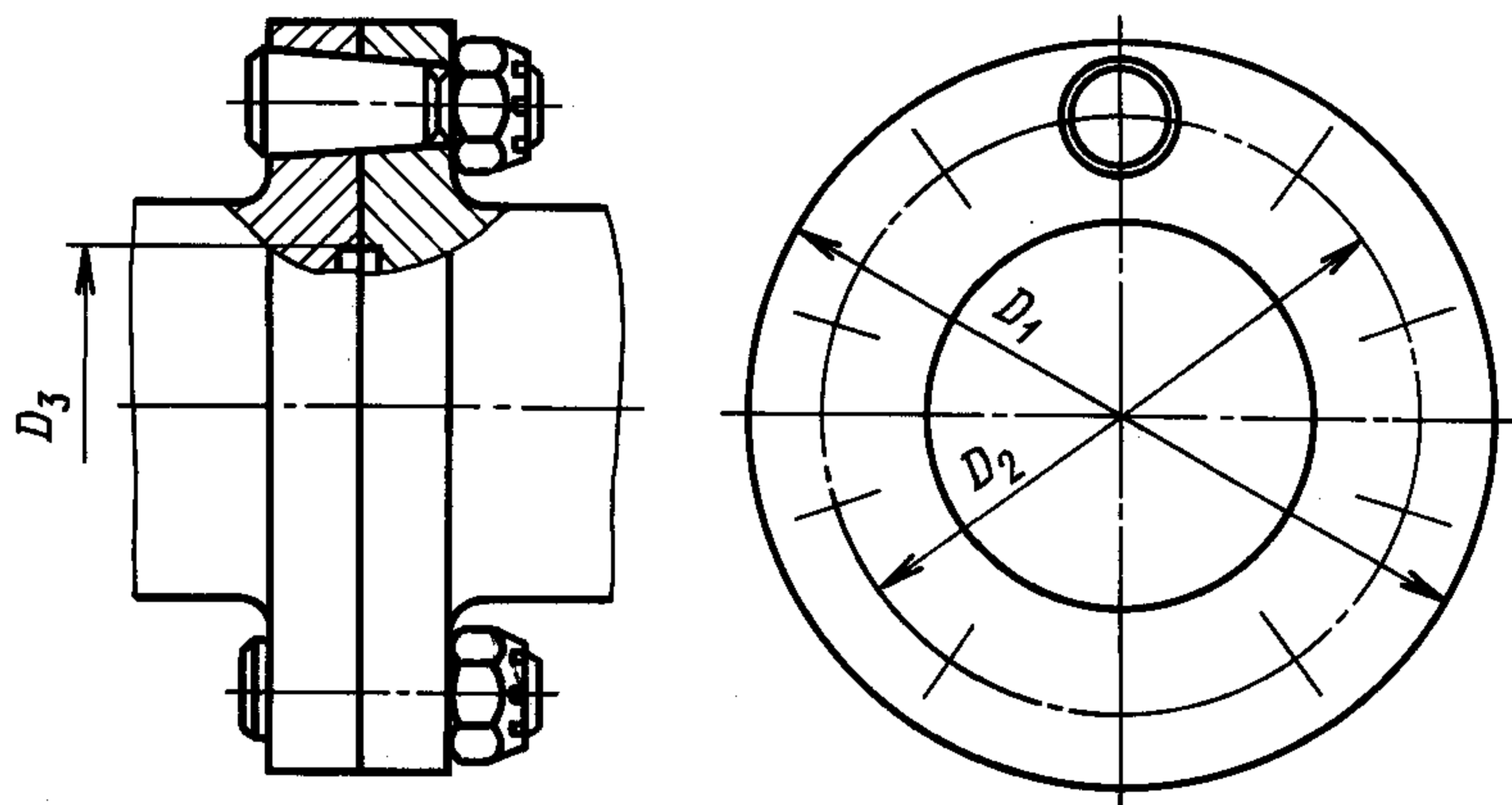
1.2. Конструкция фланцевых соединений в судовых валопроводах должна соответствовать приведенной на черт. 1.



Исполнение 1



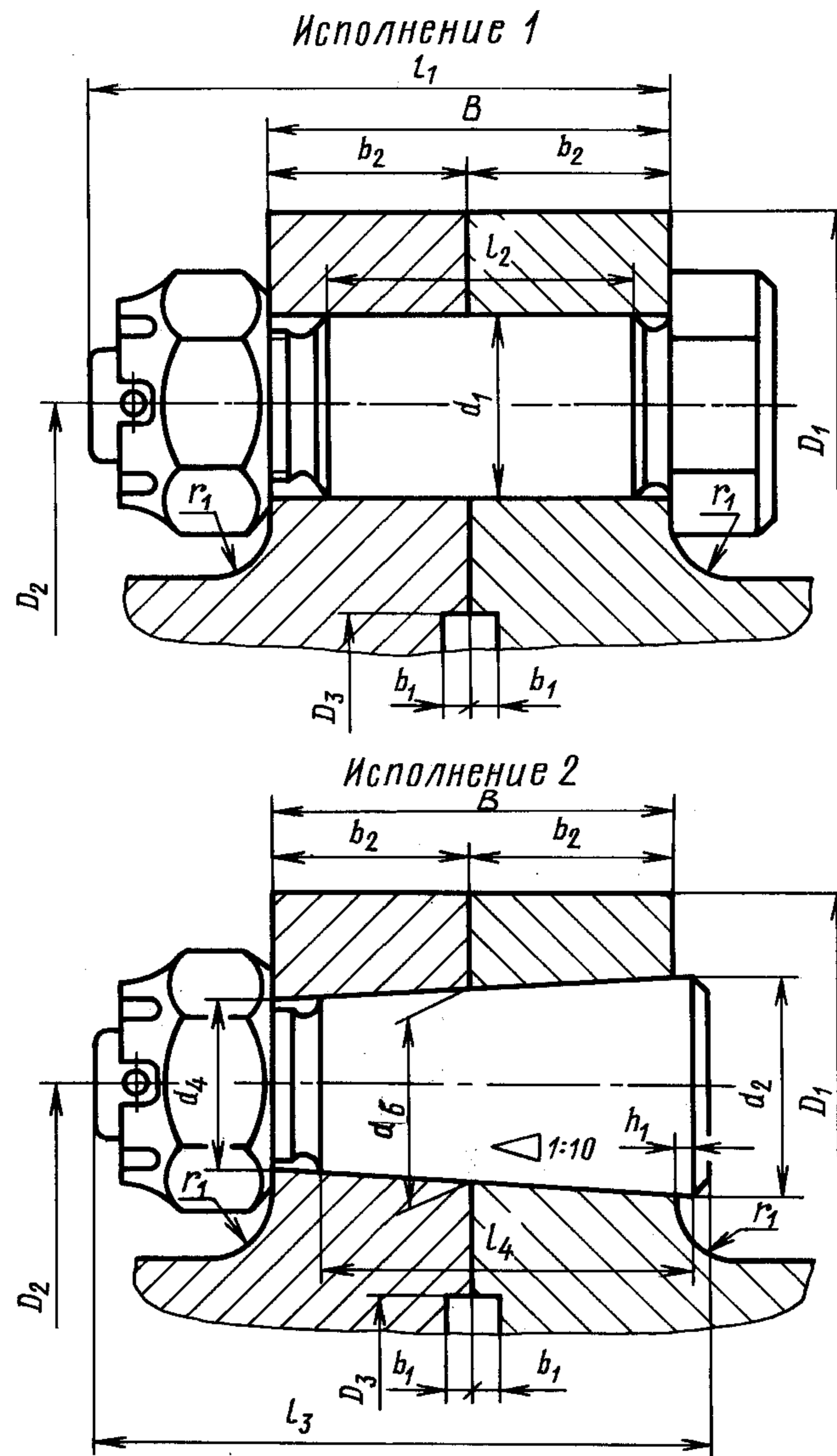
Исполнение 2



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

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
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	33,8	28,3	115	67						
100	240	180	86				38	33,8	30,3	115	67						
105	240	180	86				38	33,8	30,3	115	67						
110	260	200	94	4	35	6	32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67	7	0,75
115	260	200	94				32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67		
120	260	200	94				32	105	55	1,0	38	33,8	30,3	115	67		

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
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	360	280															
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	6	75	8	66	225	120	8,5	80	71,4	63,9	240	145	11	7,0
220	430	340															
230	480	360	180	8	80	10	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,0
240	500	380															
250	540	400	200	8	90	10	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
260																	
270	580	440	220	8	100	10	95	305	170	24,0	115	103,9	93,9	320	195	11	20,0
280																	
290	600	460	240	10	115	10	105	350	200	34,0	125	112,4	100,9	365	225	11	26,0
300																	
320	630	500	270	10	125	10	115	375	220	43,0	140	126,0	113,5	395	250	11	35,0
340	660	520															
360	680	540	320	10	140	10	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
380	730	560															
400	790	(580) 620	350	10	155	10	150	465	280	90,0	175	158,0	142,4	485	300	15	70,0
420	790	620															
440	840	660	380	15	180	10	170	535	330	130,0	200	180,5	162,5	555	350	15	105,0
460	880	700															
480	940	740	410	15	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
510	980	780															
540	1030	820	450	15	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
570	1060	840															
600	1100	880	500	15	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
630	1160	920															
660	1220	960	560	20	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
690	1250	1000															
720	1320	1060	630	20	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
750	1370	1080															
780	1440	1150	700	20	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
820	1460	1180															
860	1560	1240	700	20	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0
900	1610	1300															
940	1720	1360	700	20	200	10	190	600	350	170,0	225	203,5	183,5	620	390	15	141,0

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
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					210	680	410	240,0	250	225,5	202,5	700	450		200,0
1060	1950	1540	830	20	230	12	210	680	410	240,0	250	225,5	202,5	700	450	15	200,0
1100	2010	1600					210	680	410	240,0	250	225,5	202,5	700	450		200,0

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:

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

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

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

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	4	14	6	13	45	16	0,07	16	14,3	12,9	50	25	3	0,055
			54				15	50	20	0,11	18	16,1	14,5	55	28		0,080
35	155	120	62	4	16	6	17	60	25	0,16	22	19,9	18,1	65	32	3	0,130
40			70				19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36		0,170
45	170	130	78	4	18	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
50			86				19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36		0,170
55	180	140	94	4	20	6	19	65	30	0,21	25	22,7	20,7	70	36	3	0,170
60			86				21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45		0,270
65	190	150	102	4	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
70			110				21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45		0,270
75	200	160	110	4	25	6	21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45	3	0,270
80			120				21	75	40	0,30	28	25,2	22,7	80	45		0,270

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			
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			240														
190	430	360	300	10	40	8	38	125	60	1,6	45	40,3	36,3	135	75	7	1,20
200			300														
210	460	380	320	10	50	8	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95	7	2,20
220			320														
230	500	420	350	10	50	8	44	150	80	2,6	55	49,3	44,3	160	95	7	2,20
240			350														
250	540	440	380	10	55	8	50	170	90	4,0	60	53,8	48,3	180	105	7	3,30
260			380														
270	580	480	410	15	65	10	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,80
280			410														
290	600	500	450	15	65	10	58	200	100	6,0	70	62,4	55,9	215	125	11	4,80
300			450														
320	730	620	500	15	75	10	66	225	120	8,5	80	71,4	69,9	240	145	11	7,0
340			500														
360	840	700	560	20	80	12	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,00
380			560														
400	920	780	630	20	80	12	75	245	130	12,0	90	80,9	72,9	260	155	11	10,00
420			630														
440	1030	880	700	20	90	12	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
460			700														
480	1100	960	770	20	90	12	85	275	150	17,0	100	89,9	80,9	290	175	11	13,0
510			770														
540	1220	1040		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	25	140	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
			1050														
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														
860	1870	1600	1150	25	140	12	130	420	250	63,0	155	139,5	125,5	440	280	15	49,0
900	1950	1670	1260														
940	2010	1740	1260	25	155	14	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
980	2090	1810	1370														
1020	2160	1880	1370	30	155	16	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0
1060	2230	1950	1490														
1100	2300	2020	1490	30	155	18	150	465	280	90,0	175	158,0	142,5	485	300	15	70,0

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:

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

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

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).

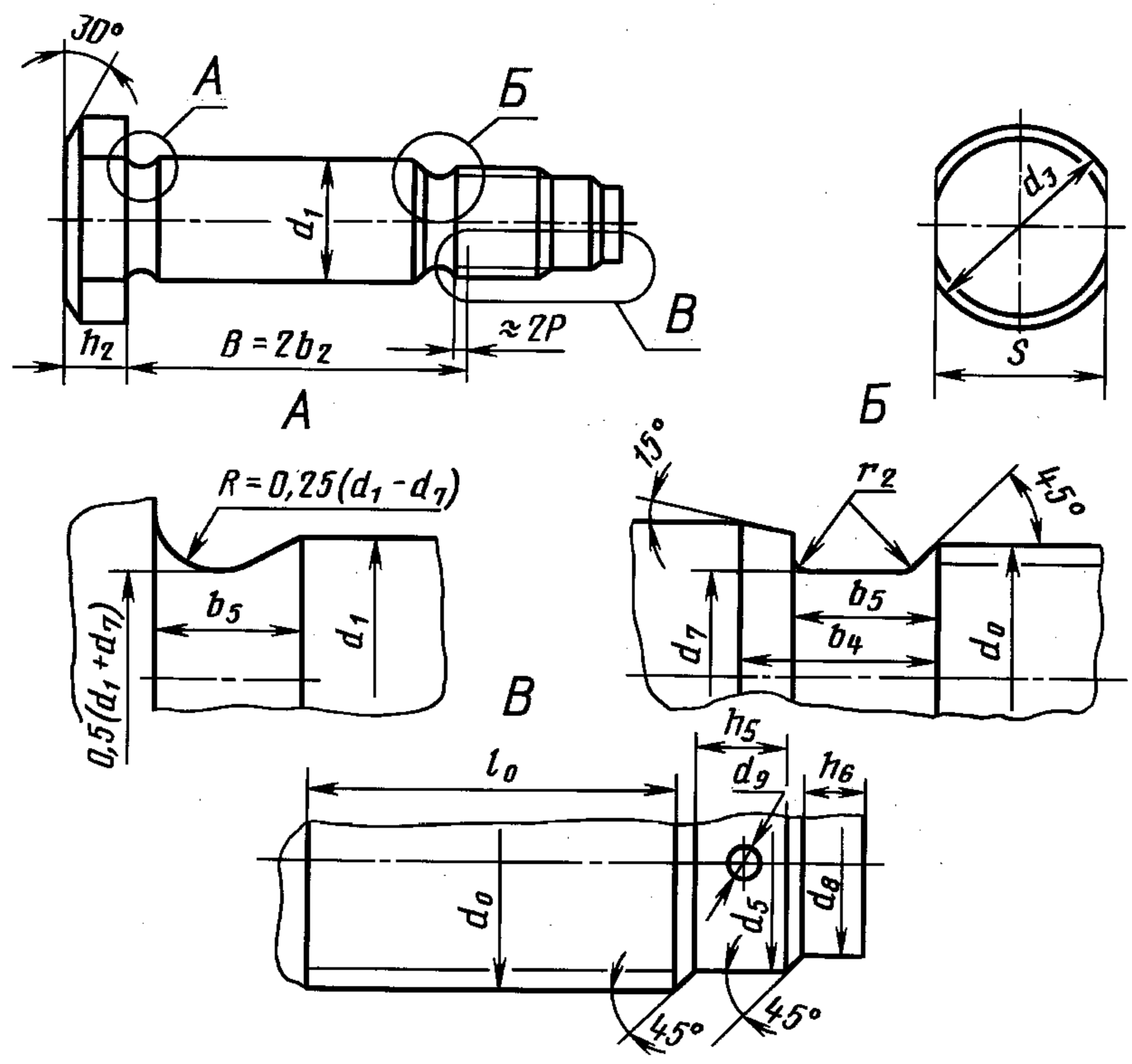
2.2. Минимальный радиус галтели фланца $r_1 = 0,08D$.

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.

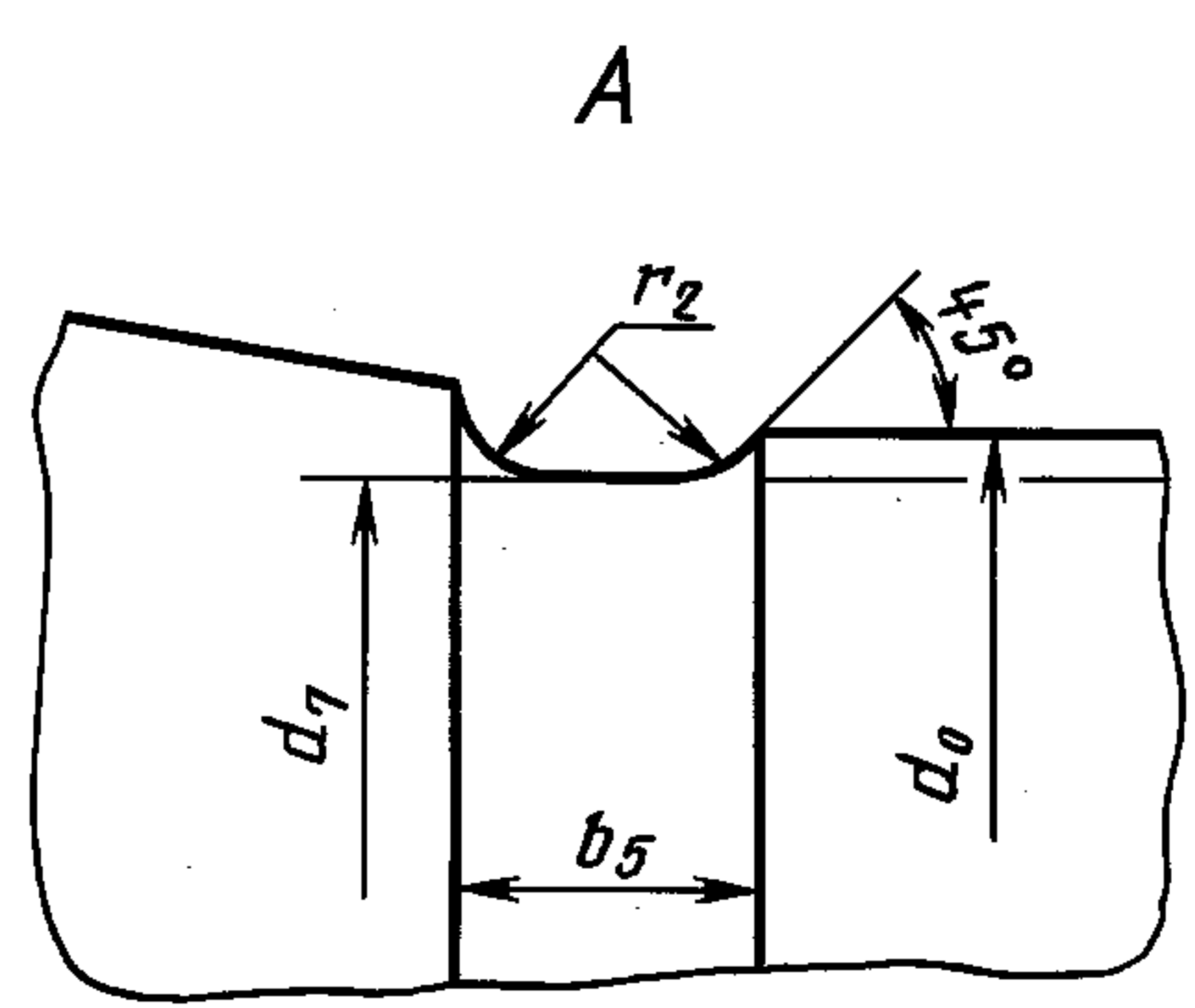
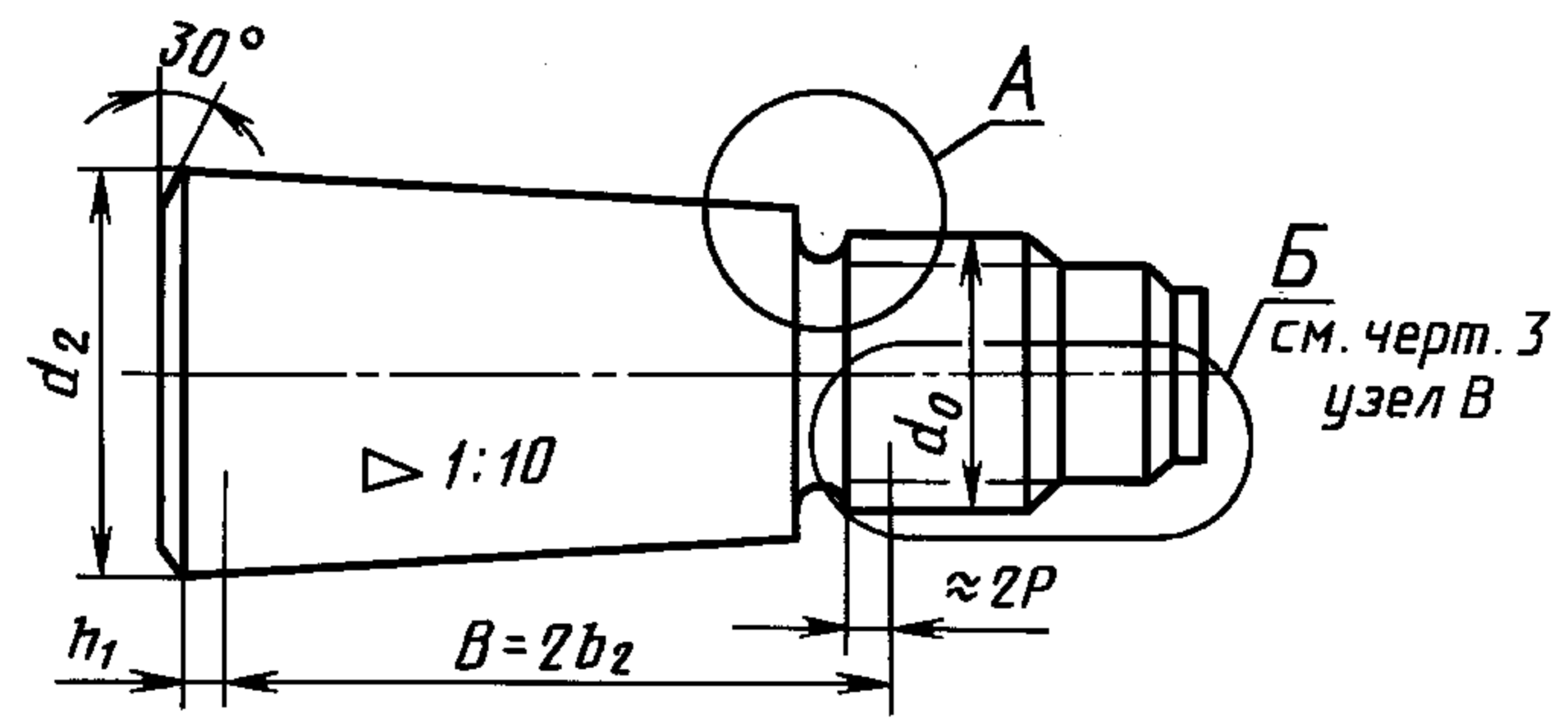
(Измененная редакция, Изм. № 3, 4).

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



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	
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	
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	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	
180		190	270	115	250	150	171,7				168,0	26	150		20,0
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.

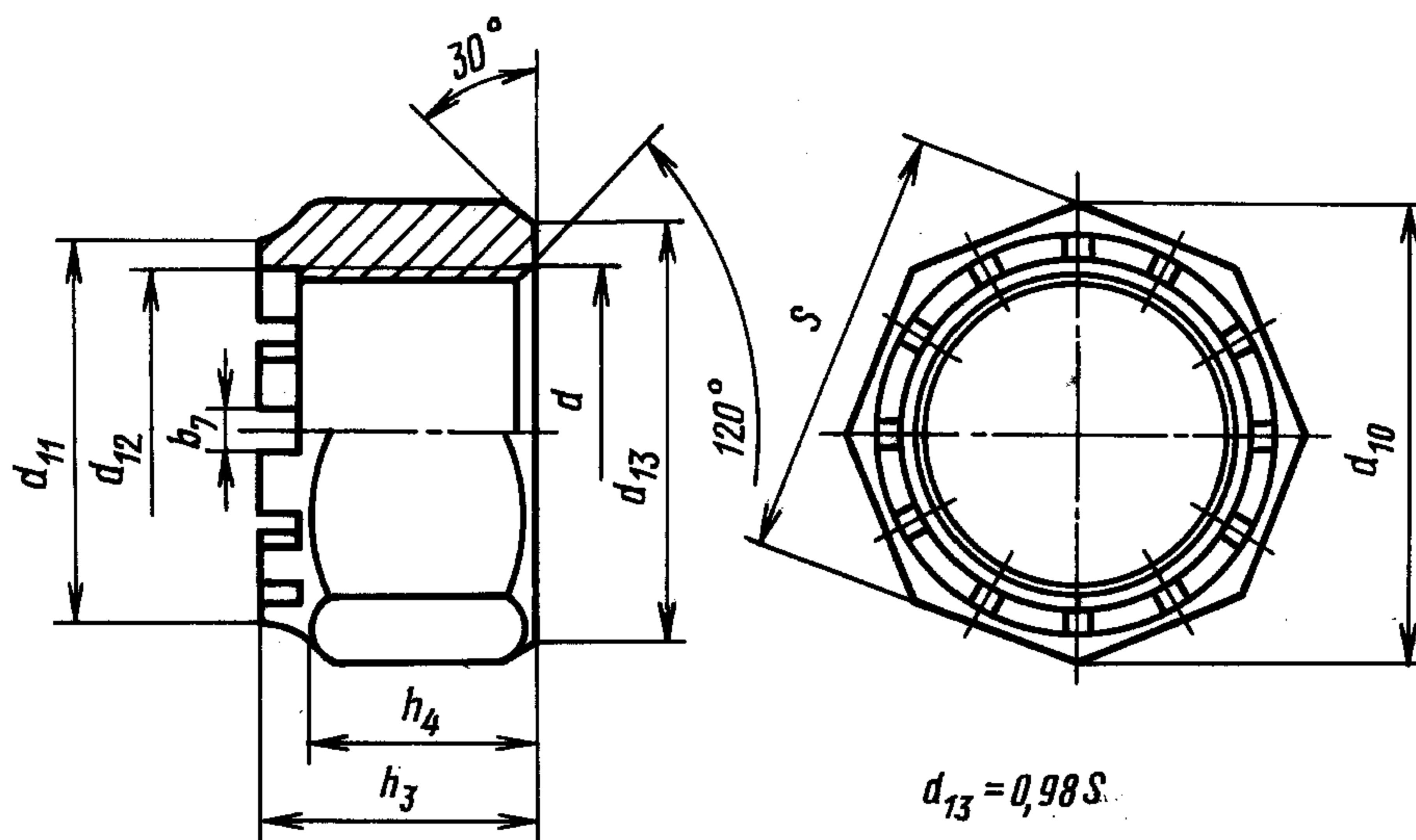
2.7. Соединительные болты центруют с двух сторон. Центровые отверстия — форма А по ГОСТ 14034.

(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 срезающую силу во фланцевом соединении
- P_k
- , кН, вычисляют по формуле

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

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 $f_{\Pi} = 0,0785d_7^2 \text{ см}^2$ — 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			0,114		
160		1,92			0,116		
170		1,78			0,123		
180		1,67	0,580	0,816	0,125		
190 200					0,136		
210		1,56	0,575	1,48	0,143		
220					1,47	0,154	
230		1,39	0,585	1,96	0,170		
240		1,31			0,174		
250					0,179		
260		1,25			0,183		
270 280		1,19	0,575	3,01	0,193		
290					1,13	0,200	
300		1,08				0,210	
320		0,80			0,215		
340	$\frac{1}{10}$	0,77	0,570	3,42	0,226		
360		0,74			0,230		
380		0,72	0,565	4,30	0,245		
400		0,65			0,256		
420			0,272				
440		0,61	0,558	5,54	0,283		
460					0,57	0,298	
480		0,54	0,555	6,91	0,314		
510	0,51				0,332		
540	$\frac{1}{12}$	0,49	0,550	8,50	0,349		
570		0,40			0,357		
600		0,38		0,365			
630 660 690		0,36		0,550	11,15	0,392	
						0,35	0,398
						0,33	0,432
720 750 780 820		0,32	0,550	14,10	0,445		
					0,31	0,455	
					0,30	0,486	
					0,28	0,495	
860 900		0,27	0,550	18,60	0,524		
					0,26	0,552	
940 980 1020	0,24	0,555	23,0	0,578			
				0,23	0,600		
				0,22	0,638		
1060 1100	0,22	0,550	28,6	0,666			
				0,21	0,690		
					0,710		

Примечание. 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_{II} , 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		5,13	0,620	0,150	0,066	
45						
50		4,76	0,605	0,196	0,070	
55						
60		4,45	0,590	0,250	0,076	
65						
70		4,17	0,590	0,250	0,081	
75						
80		3,70	0,590	0,250	0,092	
85						
90	$\frac{1}{8}$	3,34	0,595	0,347	0,107	
95		2,27	0,595	0,347	0,113	
100		110	2,08	0,580	0,573	0,124
105		115	1,92	0,580	0,573	0,132
110		120	1,78	0,580	0,573	0,140
115		125	1,67	0,580	0,573	0,149
120		130	1,56	0,580	0,573	0,159
125		135	1,47	0,608	0,777	0,167
130		140	1,39	0,608	0,777	0,177
135		145	1,31	0,580	0,816	0,190
140		150	1,25	0,580	0,816	0,198
145		155	1,19	0,580	0,816	0,207
150	$\frac{1}{10}$	230	1,13	0,575	1,48	0,220
155		240	1,08	0,575	1,48	0,233
160		250	1,04	0,575	1,48	0,239
165		260	0,80	0,575	1,48	0,248
170		270	0,77	0,575	1,48	0,259
175		280	0,74	0,575	1,48	0,262
180		290	0,72	0,585	1,96	0,289
185		300	0,65	0,585	1,96	0,290
190		320	0,65	0,585	1,96	0,300
195		340	0,61	0,575	3,01	0,329
200		360	0,57	0,575	3,01	0,350
205		$\frac{1}{12}$	380	0,54	0,570	3,42
210	400		0,51	0,570	3,42	0,377
215	420		0,47	0,570	3,42	0,394
220	440		0,38	0,570	3,42	0,427
225	460		0,36	0,565	4,30	0,445
230	480		0,35	0,565	4,30	0,455
235	510		0,33	0,565	4,30	0,486
240	540		0,32	0,558	5,54	0,499
245	570		0,31	0,555	6,91	0,530
250	600		0,30	0,555	6,91	0,535
255	630		0,28	0,555	6,91	0,566
260	660		0,27	0,550	8,50	0,590
265	690	0,26	0,550	8,50	0,625	

D , мм	A_p	A_m , 1/м	A_k	f_{Π} , 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	0,21		14,10	0,703
820					0,740
860					0,750
900	$\frac{1}{14}$	0,17		0,793	0,815
940	0,16				
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_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;

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

Пример. Определить рекомендуемое усилие затяжки P_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, $P_{\Pi} = 50$ кН, $M_p = 20$ кН·м, $M_K = 300$ кН·м, $\sigma_p = 30$ МПа, $\sigma_T = 280$ МПа, $m = 0,6$.

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

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

$$P_K = A_p P_{\Pi} + 0,5 A_m M_K = 0,1 \cdot 50 + 0,5 \cdot 0,77 \cdot 300 = 120 \text{ кН (12 тс).}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

(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 разьеме 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 разьеме 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:

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

φ_p' должно быть равно φ_p ;

- по расстоянию между осями болтов

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

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

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

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

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

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

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

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).

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

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

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

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

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.

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

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 φ_0 , φ_p и φ_Φ определяют расчетные значения D_0 , d_p и D_Φ :

$$D_0 = \varphi_0 D_B = 2,3 \cdot 300 = 690 \text{ мм};$$

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

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

Номинальные размеры D_0 , d_p и D_Φ принимают по табл. 1 и 2 настоящего стандарта, округляя расчетные значения в сторону увеличения.

Для данного примера:

$$D_0 = D_2 = 700 \text{ мм};$$

$$d_p = d_1 = 32 \text{ мм};$$

$$D_\Phi = D_1 = 750 \text{ мм}.$$

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