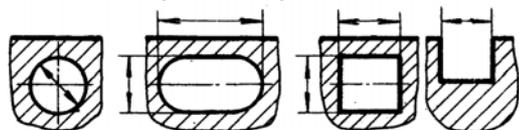


2	Допуски и посадки
2.1	Нормальные линейные размеры и углы.....
2.2	Предельные отклонения размеров деталей образованных механической и кислородной резкой.....
2.3	Нормальные углы и допуски углов (Выборка из ГОСТ 8908).....
2.4	Допуски формы и расположения поверхностей (Выборка из ГОСТ 2.308; ГОСТ 24642; ГОСТ 24643).....
2.5	Позиционные допуски осей отверстий (Выборка из ГОСТ 14140).....
2.5.1	Отверстия сквозные под крепежные детали (По ГОСТ 11284).....
2.5.2	Предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий (По ГОСТ 14140).....

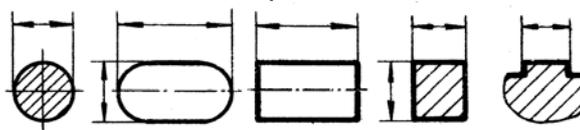
2 Допуски и посадки

2.1 Нормальные линейные размеры и углы

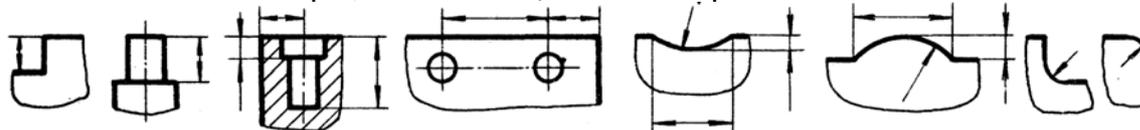
Размеры отверстий



Размеры валов



Размеры, не относящиеся к отверстиям и валам



Т а б л и ц а 2.1 - Нормальные линейные размеры по ГОСТ 6636.

В миллиметрах

1,0	18	46*	98*	195*	410*	825*	1650*	3250*	6500*
1,2	19	48	100	200	420	850	1700	3350	6700
1,4	20	50	102*	205*	440*	875*	1750*	3450*	6900*
1,5	21	52*	105	210	450	900	1800	3550	7100
1,6	22	55*	108*	215*	460*	925*	1850*	3650*	7300*
1,8	23*	56	110	220	480	950	1900	3750	7500
2,0	24	58*	112*	230*	490*	975*	1950*	3870*	7750*
2,5	25	60	115*	240	500	1000	2000	4000	8000
3,0	26	62*	118*	250	515*	1030*	2060*	4120*	8250*
3,5*	27*	63	120	260	530	1060	2120	4250	8500
4,0	28	65*	125	270*	545*	1090*	2180*	4370*	8750*
4,5	29*	67	130	280	560	1120	2240	4500	9000
5,0	30	70*	135*	290*	580*	1150*	2300*	4620*	9250*
6,0	32	71	140	300	600	1180	2360	4750	9500
7,0*	33*	73*	145*	310*	615*	1220*	2430*	4870*	9750*
8,0	34	75	150	320	630	1250	2500	5000	10000
9,0	35*	78*	155*	330*	650*	1280*	2580*	5150*	
10,0	36	80	160	340	670	1320	2650	5300	
11,0	37*	82*	165*	350*	690*	1360*	2720*	5450*	
12,0	38	85	170	360	710	1400	2800	5600	
13,0	40	88*	175*	370*	730*	1450*	2900*	5800*	
14,0	42	90	180	380	750	1500	3000	6000	
15,0	44*	92*	185*	390*	775*	1550*	3070	6150*	
16,0	45	95	190	400	800	1600	3150	6300	

* Размеры применять в технически обоснованных случаях.

П р и м е ч а н и я

1 Принятые значения не распространяются на технологические межоперационные размеры, размеры, зависящие от других принятых величин и размеры, установленные в стандартах на конкретные изделия.

2 При выборе размеров предпочтение следует отдавать числам, оканчивающимся на 0.

Т а б л и ц а 2.2 - Нормальные углы по ГОСТ 8908

0°	0°30'	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
10°	15°	20°	30°	45°	60°	90°	120°	150°	180°
270°	360°								

П р и м е ч а н и я

1 Таблица нормальных углов не распространяется на угловые размеры, связанные расчетными зависимостями с другими принятыми размерами и на угловые размеры конусов.

Окончание таблицы 2.2

2 Предельные отклонения сопрягаемых и несопрягаемых размеров с допусками по 6-12 квалитетам следует указывать на чертежах условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений в мм.

Пример - $20H7^{(+0,021)}$; $12h8_{(-0,027)}$; $56d11(^{0,10}_{-0,29})$

3 Предельные отклонения несопрягаемых размеров с допусками по 13-17 квалитетам следует указывать на чертежах числовыми значениями в мм непосредственно у размеров.

Пример - $15^{+0,43}$; $20_{-1,3}$; $50 \pm 1,25$

4 Посадки указываются дробью, в числителе которой указано поле допуска отверстия, в знаменателе – поле допуска вала.

Пример - $20 \frac{H7}{h6}$; $28 \frac{D10}{d9}$; $140 \frac{H9}{f7}$; $150H9/n6$

Т а б л и ц а 2.3 - Ограничительный ряд посадок при номинальных размерах от 1 до 500 мм

Поля допусков валов	Поля допусков отверстий						
	H7(A)	K7(H)	H8(A _{2a})	H9(A ₃)	D10(Ш ₃)	H11(A ₄)	H12(A ₅)
	посадки						
g6(D)	$\frac{H7}{g6}^*$	-	$\frac{H8}{g6}$	$\frac{H9}{g6}^*$	-	-	-
h6(C)	$\frac{H7}{h6}^*$	$\frac{K7}{h6}$	$\frac{H8}{h6}^*$	$\frac{H9}{h6}^*$	-	-	-
k6(H)	$\frac{H7}{k6}^*$	-	$\frac{H8}{k6}^*$	$\frac{H9}{k6}^*$	-	-	-
n6(Г)	$\frac{H7}{n6}^*$	-	$\frac{H8}{n6}^*$	$\frac{H9}{n6}$	-	-	-
p6(Пл)	$\frac{H7}{p6}$	-	$\frac{H8}{p6}$	$\frac{H9}{p6}$	-	-	-
f7(X)	$\frac{H7}{f7}^*$	-	$\frac{H8}{f7}$	$\frac{H9}{f7}^*$	-	-	-
h8(C ₃)	-	-	$\frac{H8}{h8}$	$\frac{H9}{h8}^*$	-	$\frac{H11}{h8}^*$	-
u8(Пр2 _{2a})	-	-	$\frac{H8}{u8}^*$	$\frac{H9}{u8}$	-	-	-
d9(Ш ₃)	-	-	-	$\frac{H9}{d9}$	$\frac{D10}{d9}$	$\frac{H11}{d9}$	-
f9(X ₃)	-	-	-	$\frac{H9}{f9}^*$	-	$\frac{H11}{f9}^*$	$\frac{H12}{f9}^*$
d11(X ₄)	$\frac{H7}{d11}^*$	$\frac{K7}{d11}$	-	-	-	$\frac{H11}{d11}^*$	$\frac{H12}{d11}^*$
h11(C ₄)	-	-	-	-	-	$\frac{H11}{h11}^*$	$\frac{H12}{h11}^*$
b12(X ₅)	-	-	-	-	-	-	$\frac{H12}{b12}^*$
h12(C ₅)	-	-	-	-	-	-	$\frac{H12}{h12}^*$

*Отмечены посадки предпочтительного применения

Т а б л и ц а 2.4 - Поля допусков отверстий при номинальных размерах от 1 до 500 мм.

Предельные отклонения

В миллиметрах

Интервал размеров	Поля допусков						
	H7	K7	H8	H9	D10	H11	H12
	предельные отклонения						
От 1 до 3	+0,010 0	0 -0,010	+0,014 0	+0,025 0	-	+0,060 0	+0,010 0
Св. 3 до 6	+0,012 0	+0,003 -0,009	+0,018 0	+0,030 0	-	+0,075 0	+0,12 0
Св. 6 до 10	+0,015 0	+0,005 -0,010	+0,022 0	+0,036 0	-	+0,090 0	+0,15 0
Св. 10 до 18	+0,018 0	+0,006 -0,012	+0,027 0	+0,043 0	-	+0,110 0	+0,18 0
Св. 18 до 30	+0,021 0	+0,006 -0,015	+0,033 0	+0,052 0	+0,149 +0,065	+0,130 0	+0,21 0
Св. 30 до 50	+0,025 0	+0,007 -0,018	+0,039 0	+0,062 0	+0,180 +0,080	+0,160 0	+0,25 0
Св. 50 до 80	+0,030 0	+0,009 -0,021	+0,046 0	+0,074 0	+0,220 +0,100	+0,190 0	+0,30 0
Св. 80 до 120	+0,035 0	+0,010 -0,025	+0,054 0	+0,087 0	-	+0,220 0	+0,35 0
Св. 120 до 180	+0,040 0	+0,012 -0,028	+0,063 0	+0,100 0	-	+0,250 0	+0,40 0
Св. 180 до 250	+0,046 0	+0,013 -0,033	+0,072 0	+0,115 0	-	+0,290 0	+0,46 0
Св. 250 до 315	+0,052 0	+0,016 -0,036	+0,081 0	+0,130 0	-	+0,320 0	+0,52 0
Св. 315 до 400	+0,057 0	+0,017 -0,040	+0,089 0	+0,140 0	-	+0,360 0	+0,57 0
Св. 400 до 500	+0,063 0	+0,018 -0,045	+0,097 0	+0,155 0	-	+0,400 0	+0,63 0

Т а б л и ц а 2.5 - Поля допусков валов при номинальных размерах от 1 до 500 мм.
Предельные отклонения

В миллиметрах

Интервал размеров	Поля допусков						
	g6	h6	k6	n6	p6	f7	h8
	предельные отклонения						
От 1 до 3	-0,002	0	+0,006	+0,010	+0,012	-0,006	0
	-0,008	-0,006	0	+0,004	+0,006	-0,016	-0,014
Св. 3 до 6	-0,004	0	+0,009	+0,016	+0,020	-0,010	0
	-0,012	-0,008	+0,001	+0,008	+0,012	-0,022	-0,018
Св. 6 до 10	-0,005	0	+0,010	+0,019	+0,024	-0,013	0
	-0,014	-0,009	+0,001	+0,010	+0,015	-0,028	-0,022
Св. 10 до 18	-0,006	0	+0,012	+0,023	+0,029	-0,016	0
	-0,017	-0,001	+0,001	+0,012	-0,018	-0,034	-0,027
Св. 18 до 24	-0,007	0	+0,015	+0,028	+0,035	-0,020	0
	-0,020	-0,013	+0,002	+0,015	+0,022	-0,041	-0,033
Св. 24 до 30	-0,009	0	+0,018	+0,033	+0,042	-0,025	0
	-0,025	-0,016	+0,002	+0,017	+0,026	-0,050	-0,039
Св. 30 до 40	-0,009	0	+0,018	+0,033	+0,042	-0,025	0
	-0,025	-0,016	+0,002	+0,017	+0,026	-0,050	-0,039
Св. 40 до 50	-0,010	0	+0,021	+0,039	+0,051	-0,030	0
	-0,029	-0,019	+0,002	+0,020	+0,032	-0,060	-0,046
Св. 50 до 65	-0,012	0	+0,025	+0,045	+0,059	-0,036	0
	-0,034	-0,022	+0,003	+0,023	+0,037	-0,071	-0,054
Св. 65 до 80	-0,012	0	+0,025	+0,045	+0,059	-0,036	0
	-0,034	-0,022	+0,003	+0,023	+0,037	-0,071	-0,054
Св. 80 до 100	-0,014	0	+0,028	+0,052	+0,068	-0,043	0
	-0,039	-0,025	+0,003	+0,027	+0,043	-0,083	-0,063
Св. 100 до 120	-0,014	0	+0,028	+0,052	+0,068	-0,043	0
	-0,039	-0,025	+0,003	+0,027	+0,043	-0,083	-0,063
Св. 120 до 140	-0,015	0	+0,033	+0,060	+0,079	-0,050	0
	-0,044	-0,029	+0,004	+0,031	+0,050	-0,096	-0,072
Св. 140 до 160	-0,015	0	+0,033	+0,060	+0,079	-0,050	0
	-0,044	-0,029	+0,004	+0,031	+0,050	-0,096	-0,072
Св. 160 до 180	-0,017	0	+0,036	+0,066	+0,088	-0,056	0
	-0,049	-0,032	+0,004	+0,034	+0,056	-0,108	-0,081
Св. 180 до 200	-0,017	0	+0,036	+0,066	+0,088	-0,056	0
	-0,049	-0,032	+0,004	+0,034	+0,056	-0,108	-0,081
Св. 200 до 225	-0,018	0	+0,040	+0,073	+0,098	-0,062	0
	-0,054	-0,036	+0,004	+0,037	+0,062	-0,119	-0,089
Св. 225 до 250	-0,018	0	+0,040	+0,073	+0,098	-0,062	0
	-0,054	-0,036	+0,004	+0,037	+0,062	-0,119	-0,089
Св. 250 до 280	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097
Св. 280 до 315	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097
Св. 315 до 355	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097
Св. 355 до 400	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097
Св. 400 до 450	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097
Св. 450 до 500	-0,020	0	+0,045	+0,080	+0,108	-0,068	0
	-0,060	-0,040	+0,005	+0,040	+0,068	-0,131	-0,097

Окончание таблицы 2. 5

В миллиметрах

Интервал размеров	Поля допусков						
	u8	d9	f9	d11	h11	b12	h12
	предельные отклонения						
От 1 до 3	+0,032	-0,020	-0,006	-0,020	0	-0,14	0
	+0,018	-0,045	-0,031	-0,080	-0,060	-0,24	-0,10
Св. 3 до 6	+0,041	-0,030	-0,010	-0,030	0	-0,14	0
	+0,023	-0,060	-0,040	-0,105	-0,075	-0,26	-0,12
Св. 6 до 10	+0,050	-0,040	-0,013	-0,040	0	-0,15	0
	+0,028	-0,076	-0,049	-0,130	-0,090	-0,30	-0,15
Св. 10 до 18	+0,060	-0,050	-0,016	-0,050	0	-0,15	0
	+0,033	-0,093	-0,059	-0,160	-0,110	-0,33	-0,18
Св. 18 до 24	+0,074	-0,065	-0,020	-0,065	0	-0,16	0
	+0,041						
Св. 24 до 30	+0,081	-0,117	-0,072	-0,195	-0,130	-0,37	-0,21
	+0,048						
Св. 30 до 40	+0,099	-0,080	-0,025	-0,080	0	-0,17	0
	+0,060						
Св. 40 до 50	+0,109	-0,142	-0,087	-0,240	-0,160	-0,18	-0,25
	+0,070						
Св. 50 до 65	+0,133	-0,100	-0,030	-0,100	0	-0,19	0
	+0,087						
Св. 65 до 80	+0,148	-0,174	-0,104	-0,290	-0,190	-0,20	-0,30
	+0,102						
Св. 80 до 100	+0,178	-0,120	-0,036	-0,120	0	-0,22	0
	+0,124						
Св. 100 до 120	+0,198	-0,207	-0,123	-0,340	-0,220	-0,24	-0,35
	+0,144						
Св. 120 до 140	+0,233	-0,145	-0,043	-0,145	0	-0,26	0
	+0,170						
Св. 140 до 160	+0,253	-0,245	-0,143	-0,395	-0,250	-0,28	0
	+0,190						
Св. 160 до 180	+0,273	-0,245	-0,143	-0,395	-0,250	-0,28	0
	+0,190						
Св. 160 до 180	+0,273	-0,245	-0,143	-0,395	-0,250	-0,28	0
	+0,190						
Св. 180 до 200	+0,308	-0,170	-0,050	-0,170	0	-0,34	0
	+0,236						
Св. 200 до 225	+0,330	-0,170	-0,050	-0,170	0	-0,38	0
	+0,258						
Св. 225 до 250	+0,356	-0,285	-0,165	-0,460	-0,290	-0,42	-0,46
	+0,284						
Св. 250 до 280	+0,396	-0,190	-0,056	-0,190	0	-0,48	0
	+0,315						
Св. 280 до 315	+0,431	-0,320	-0,186	-0,510	-0,320	-0,54	-0,52
	+0,350						
Св. 315 до 355	+0,479	-0,210	-0,062	-0,210	0	-0,60	0
	+0,390						
Св. 355 до 400	+0,524	-0,350	-0,202	-0,570	-0,360	-0,68	-0,57
	+0,435						
Св. 400 до 450	+0,587	-0,230	-0,068	-0,230	0	-0,76	0
	+0,490						
Св. 450 до 500	+0,637	-0,385	-0,223	-0,630	-0,400	-0,84	-0,63
	+0,540						

Т а б л и ц а 2.6 - Поля допусков размеров относительно низкой степени точности.
Предельные отклонения

В миллиметрах

Интервал размеров	Поля допусков											
	h13	H13	J _s 13 j _s 13 $\pm IT_{13}$ 2	h14	H14	J _s 14 j _s 14 $\pm IT_{14}$ 2	h16	H16	J _s 16 j _s 16 $\pm IT_{16}$ 2	h17	H17	J _s 17 j _s 17 $\pm IT_{17}$ 2
	предельные отклонения											
От 1 до 3	0 -0,14	+0,14 0	$\pm 0,070$	0 -0,25	+0,25 0	$\pm 0,125$	0 -0,60	+0,60 0	$\pm 0,300$	0 -1,0	+1,0 0	$\pm 0,50$
Св. 3 до 6	0 -0,18	+0,18 0	$\pm 0,090$	0 -0,30	+0,30 0	$\pm 0,150$	0 -0,75	+0,75 0	$\pm 0,375$	0 -1,2	+1,2 0	$\pm 0,60$
Св. 6 до 10	0 -0,22	+0,22 0	$\pm 0,110$	0 -0,36	+0,36 0	$\pm 0,180$	0 -0,90	+0,90 0	$\pm 0,450$	0 -1,5	+1,5 0	$\pm 0,75$
Св. 10 до 18	0 -0,27	+0,27 0	$\pm 0,135$	0 -0,43	+0,43 0	$\pm 0,215$	0 -1,10	+1,10 0	$\pm 0,550$	0 -1,8	+1,8 0	$\pm 0,90$
Св. 18 до 30	0 -0,33	+0,33 0	$\pm 0,165$	0 -0,52	+0,52 0	$\pm 0,260$	0 -1,30	+1,30 0	$\pm 0,650$	0 -2,1	+2,1 0	$\pm 1,05$
Св. 30 до 50	0 -0,39	+0,39 0	$\pm 0,195$	0 -0,62	+0,62 0	$\pm 0,310$	0 -1,60	+1,60 0	$\pm 0,800$	0 -2,5	+2,5 0	$\pm 1,25$
Св. 50 до 80	0 -0,46	+0,46 0	$\pm 0,230$	0 -0,74	+0,74 0	$\pm 0,370$	0 -1,90	+1,90 0	$\pm 0,950$	0 -3,0	+3,0 0	$\pm 1,50$
Св. 8 до 120	0 -0,54	+0,54 0	$\pm 0,270$	0 -0,87	+0,87 0	$\pm 0,435$	0 -2,20	+2,20 0	$\pm 1,100$	0 -3,5	+3,5 0	$\pm 1,75$
Св. 120 до 180	0 -0,63	+0,63 0	$\pm 0,315$	0 -1,00	+1,00 0	$\pm 0,500$	0 -2,50	+2,50 0	$\pm 1,250$	0 -4,0	+4,0 0	$\pm 2,00$
Св. 180 до 250	0 -0,72	+0,72 0	$\pm 0,360$	0 -1,15	+1,15 0	$\pm 0,575$	0 -2,90	+2,90 0	$\pm 1,450$	0 -4,6	+4,6 0	$\pm 2,30$
Св. 250 до 315	0 -0,81	+0,81 0	$\pm 0,405$	0 -1,30	+1,30 0	$\pm 0,650$	0 -3,20	+3,20 0	$\pm 1,600$	0 -5,2	+5,2 0	$\pm 2,60$
Св. 315 до 400	0 -0,89	+0,89 0	$\pm 0,445$	0 -1,40	+1,40 0	$\pm 0,700$	0 -3,60	+3,60 0	$\pm 1,800$	0 -5,7	+5,7 0	$\pm 2,85$
Св. 400 до 500	0 -0,97	+0,97 0	$\pm 0,485$	0 -1,55	+1,55 0	$\pm 0,775$	0 -4,00	+4,00 0	$\pm 2,000$	0 -6,3	+6,3 0	$\pm 3,15$
Св. 500 до 630	0 -1,10	+1,10 0	$\pm 0,550$	0 -1,75	+1,75 0	$\pm 0,875$	0 -4,40	+4,40 0	$\pm 2,200$	-	-	-
Св. 630 до 800	0 -1,25	+1,25 0	$\pm 0,625$	0 -2,00	+2,00 0	$\pm 1,000$	0 -5,00	+5,00 0	$\pm 2,500$	-	-	-
Св. 800 до 1000	0 -1,40	+1,40 0	$\pm 0,700$	0 -2,30	+2,30 0	$\pm 1,150$	0 -5,60	+5,60 0	$\pm 2,800$	-	-	-
Св. 000 до 1250	0 -1,65	+1,65 0	$\pm 0,825$	0 -2,60	+2,60 0	$\pm 1,300$	0 -6,60	+6,60 0	$\pm 3,300$	-	-	-
Св. 250 до 1600	0 -1,95	+1,95 0	$\pm 0,975$	0 -3,10	+3,10 0	$\pm 1,550$	0 -7,80	+7,80 0	$\pm 3,900$	-	-	-
Св. 600 до 2000	0 -2,30	+2,30 0	$\pm 1,150$	0 -3,70	+3,70 0	$\pm 1,850$	0 -9,20	+9,20 0	$\pm 4,600$	-	-	-
Св. 000 до 2500	0 -2,80	+2,80 0	$\pm 1,400$	0 -4,40	+4,40 0	$\pm 2,200$	0 -11,0	+11,0 0	$\pm 5,500$	-	-	-
Св. 2500 до 3150	0 -3,30	+3,30 0	$\pm 1,650$	0 -5,40	+5,40 0	$\pm 2,700$	0 -13,5	+13,5 0	$\pm 6,750$	-	-	-

П р и м е ч а н и е - Допуски по 13 качеству применять в технически обоснованных случаях

Т а б л и ц а 2.7 - Поля допусков сопрягаемых размеров свыше 500 до 3150 мм.
Предельные отклонения

В миллиметрах

Интервал размеров	Поля допусков										
	валов								отверстий		
	g6	h6	k6	e8	h8	u8	d11	h11	H7	H8	H11
Св.500 до 560	-0,022	0	+0,044	-0,145	0	+0,710 <u>+0,600</u> <u>+0,770</u>	-0,26	0	+0,070	+0,110	+0,44
Св.560 до 630	-0,066	-0,044	0	-0,255	-0,110	+0,660	-0,70	-0,44	0	0	0
Св.630 до 710	-0,024	0	+0,050	-0,160	0	+0,865 <u>+0,740</u> <u>+0,965</u>	-0,29	0	+0,080	+0,125	+0,50
Св.710 до 800	-0,074	-0,050	0	-0,285	-0,125	+0,840	-0,79	-0,50	0	0	0
Св.800 до 900	-0,026	0	+0,056	-0,170	0	+1,080 <u>+0,940</u> <u>+1,190</u>	-0,32	0	+0,090	+0,140	+0,56
Св.900 до 1000	-0,082	-0,056	0	-0,310	-0,140	+1,050	-0,88	-0,56	0	0	0
Св.1000 до 1120	-0,028	0	+0,066	-0,195	0	+1,315 <u>+1,150</u> <u>+1,465</u>	-0,35	0	+0,105	+0,165	+0,66
Св.1200 до 1250	-0,094	-0,066	0	-0,360	-0,165	+1,300	-1,01	-0,66	0	0	0
Св.1250 до 1400	-0,030	0	+0,078	-0,220	0	+1,645 <u>+1,450</u> <u>+1,749</u>	-0,39	0	+0,125	+0,195	+0,78
Св.1120 до 1600	-0,108	-0,078	0	-0,415	-0,195	+1,600	-1,17	-0,78	0	0	0
Св.1600 до 2000					0 -0,230		-0,43 -1,35	0 -0,92		+0,230 0	+0,92 0
Св.2000 до 2500	-	-	-	-	0 -0,280	-	-0,48 -1,58	0 -1,10	-	+0,280 0	+1,10 0
Св.2500 до 3150					0 -0,330		-0,52 -1,87	0 -1,35		+0,330 0	+1,35 0

2.2 Предельные отклонения размеров деталей образованных механической и кислородной резкой

Т а б л и ц а 2.8 - Предельные отклонения размеров деталей, образованных гибкой (По ОСТ 12.44.107)

В миллиметрах

Интервал номинальных размеров	Толщина металла	
	До 10	Св. 10 до 25
	предельные отклонения, ±	
До 50 включ.	1,0	1,5
Св. 50 до 120 включ.	1,5	2,0
Св. 120 до 250 включ.	2,0	2,5
Св. 250 до 400 включ.	2,5	3,0
Св. 400 до 630 включ.	3,0	3,2
Св. 630 до 1000 включ.	4,0	4,5
Св. 1000 до 1600 включ.	5,8	6,2
Св. 1600 до 2500 включ.	8,2	8,7
	10,0	10,5
Св. 2500 до 3150 включ.		
Св. 3150 до 5000 включ.	18,0	29,0
Св. 5000 до 8000 включ.	28,0	45,0
Св. 8000 до 10000 включ.	35,0	55,0

Т а б л и ц а 2.9 - Предельные отклонения размеров деталей, образованных механической резкой, листового полосового проката и лент

В миллиметрах

Интервал номинальных размеров	Толщина проката				
	От 1 до 6 включ.	Св. 6 до 10 включ.	Св. 10 до 16 включ.	Св. 16 до 20 включ.	Св. 20
	предельное отклонение, ±				
До 180 включ.	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0
Св. 180 до 315 включ.	1,2	1,5	1,8	2,0	2,0
Св. 315 до 630 включ.	1,5	1,8	2,0	2,5	2,5
Св. 630 до 1000 включ.	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0
Св.1000 до 1600 включ.	2,5	3,0	3,5	3,5	4,0
Св.1600 до 2500 включ.	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0
Св.2500 до 6300 включ.	3,5	4,0	4,5	4,5	5,0

Т а б л и ц а 2.10 - Предельные отклонения размеров деталей, образованных механической резкой фасонного и сортового проката

Интервал номинальных размеров, мм	Ширина полки фасонного проката, мм или сечение сортового проката, мм ²		
	До 70 включ.	Св. 70 до 100 включ.	Св.100 до 200 включ.
	предельное отклонение, мм ±		
До 180 включ.	1,5	2,0	2,0
Св. 180 до 315 включ.	2,0	2,5	2,5
Св. 315 до 630 включ.	2,5	3,0	3,5
Св. 630 до 1000 включ.	3,5	4,0	5,0
Св.1000 до 1600 включ.	4,5	5,0	6,0
Св.1600 до 2500 включ.	5,5	-	-
Св. 2500 до 6300 включ.	7,0	-	-

Т а б л и ц а 2.11 - Предельные отклонения размеров деталей, образованных ручной кислородной резкой

В миллиметрах

Интервал номинальных размеров	Толщина разрезаемого металла		
	До 25 включ.	Св. 25 до 50 включ.	Св.50 до 100 включ.
	предельное отклонение, \pm		
До 260 включ.	2,0	2,5	3,0
Св.260 до 630 включ.	2,5	3,0	3,5
Св. 630 до 1000 включ.	3,0	3,5	4,0
Св. 1000 до 5000 включ.	4,0	4,5	5,0
Св. 5000	5,0	5,5	6,0

Т а б л и ц а 2.12 - Предельные отклонения несопрягаемых размеров, получающихся после сварки

Интервал номинальных размеров, мм	Предельные отклонения размеров между поверхностями, \pm	
	обработанными резанием	не обработанными резанием
До 180 включ.	1,5 мм	2,0 мм
Св. 180 до 260 включ.	1,5 мм	2,5 мм
Св. 260 до 500 включ.	2,0 мм	3,0 мм
Св.500 до 3150 включ.	$\frac{IT16}{2}$ по ОСТ 12.44.111	$\frac{IT17}{2}$ по ОСТ 12.44.111
Св.3150 до 10000 включ.	$\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25348	$\frac{IT17}{2}$ по ГОСТ 25348

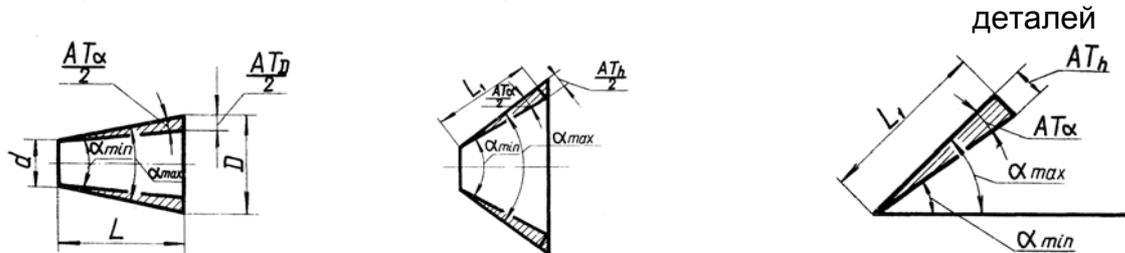
2.3 Нормальные углы и допуски углов (Выборка из ГОСТ 8908)

Таблица 2.13

Нормальные углы							
0°	0° 30'	1°	2°	3°	5°	8°	10°
15°	20°	30°	45°	60°	75°	90°	120°

П р и м е ч а н и е – Таблица 2.13 не распространяется на угловые размеры, связанные расчетными зависимостями с другими принятыми размерами и на угловые размеры конусов.

При конусности $\leq 1:3$ При конусности $> 1:3$ Для призматических элементов



$$\text{Конусность } C = \frac{D-d}{L} = 2tg\alpha$$

AT – допуск угла (разность между наибольшим и наименьшим предельными углами);

AT_α - допуск угла в угловых единицах;

AT'_α - округленное значение допуска угла в градусах, минутах, секундах;

AT_h – допуск угла, выраженный отрезком на перпендикуляре к стороне угла, противолежащему углу AT_α на расстоянии L_1 от вершины этого угла; практически этот отрезок с пренебрежимо малой разницей равен длине дуги, радиуса L_1 , стягивающей угол AT_α ;

AT_D – допуск угла конуса, выраженный допуском на разность диаметров в двух нормальных к оси сечениях конуса на заданном расстоянии L между ними (определяется по перпендикуляру к оси конуса).

При обозначении допуска угла заданной степени точности, указанные выше обозначения, дополняются номером соответствующей степени точности, например AT5; AT8.

1 Допуски углов конусов с конусностью не более 1:3 следует назначать в зависимости от номинальной длины конуса L .

Допуски углов конусов с конусностью более 1:3 следует назначать в зависимости от длины образующей конуса L_1 .

П р и м е ч а н и е – При конусности не более 1:3 длина конуса L приближенно принимается равной длине образующей L_1 (разность значений не более 2%).

2 Допуски углов призматических элементов деталей следует назначать в зависимости от номинальной длины L_1 меньшей стороны угла.

3 Значения AT_α в микрорадианах являются исходными при определении допусков AT_α в градусах, минутах, секундах и допусков AT_h или AT_D на заданной длине L или L_1 .

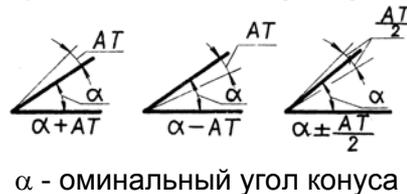
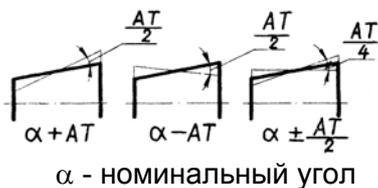
4 Значения AT'_α в градусах, минутах, секундах, приведенные в таблице 2.14, получены округлением точных значений AT_α (они рекомендуются при указании допусков на чертежах).

5 Значения AT_h или AT_D , приведенные в таблице 2.14, указаны для крайних значений интервалов длин L или L_1 .

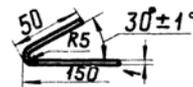
Значения AT_D , приведенные в таблице 2.14, относятся только к конусам с конусностью не более 1:3, для которых $AT_D \approx AT_h$ (разность не превышает 2%).

6 Допуски углов могут быть расположены в плюсовую сторону (+ AT), в минусовую сторону (- AT) или симметрично ($\pm \frac{AT}{2}$) относительно номинального угла.

В обоснованных случаях может применяться иное расположение допуска угла.



7 Предельные отклонения угловых размеров указывают числовыми величинами.



8 Многократно повторяющиеся на чертежах предельные отклонения угловых размеров (16 и 17 степеней точности) допускается оговаривать общей записью в технических требованиях

Пример - Неуказанные предельные отклонения угловых размеров $\pm \frac{AT}{2}$ ГОСТ 8908

Т а б л и ц а 2.14

Интервал длин $L; L_1, \text{ мм}$	Степень точности					
	10		12		14	
	AT'_α	$AT_h; AT_{D,}, \text{ мм}$	AT'_α	$AT_h; AT_{D,}, \text{ мм}$	AT'_α	$AT_h; AT_{D,}, \text{ мм}$
До 10	$10'$	До 0,032	$26'$	До 0,08	1^0	До 0,2
Св.10 до 16	$8'$	0,025 – 0,04	$20'$	0,063 – 0,1	$50'$	0,16 – 0,25
Св.16 до 25	$6'$	0,032 – 0,05	$16'$	0,08 – 0,125	$40'$	0,2 – 0,32
Св. 25 до 40	$5'$	0,04 – 0,063	$12'$	0,1 – 0,16	$32'$	0,25 – 0,4
Св. 40 до 63	$4'$	0,05 – 0,08	$10'$	0,125 – 0,2	$26'$	0,32 – 0,5
Св. 63 до 100	$3'$	0,063 – 0,1	$8'$	0,16 – 0,25	$20'$	0,4 – 0,63
Св.100 до 160	$2' 30''$	0,08 – 0,125	$6'$	0,2 – 0,32	$16'$	0,5 – 0,8
Св.160 до 250	$2'$	0,1 – 0,16	$5'$	0,25 – 0,4	$12'$	0,63 – 1,0
Св. 250 до 400	$1' 40''$	0,125 – 0,2	$4'$	0,32 – 0,5	$10'$	0,8 – 1,25
Св. 400 до 630	$1' 20''$	0,16 – 0,25	$3'$	0,4 – 0,63	$8'$	1,0 – 1,6
Св. 600 до 1000	$1'$	0,2 – 0,32	$2' 30''$	0,5 – 0,8	$6'$	1,25 – 2,0
Св. 1000 до 1600	$50''$	0,25 – 0,4	$2'$	0,63 – 1,0	$5'$	1,6 – 2,5
Св. 1600 до 2500	$40''$	0,32 – 0,5	$1' 40''$	0,8 – 1,25	$4'$	2,0 – 3,2

Окончание таблицы 2.14

Интервал длин $L; L_1, \text{ мм}$	Степень точности			
	16		17	
	AT'_α	$AT_h; AT_{D,}, \text{ мм}$	AT'_α	$AT_h; AT_{D,}, \text{ мм}$
До 10	2^0	До 0,5	4^0	До 0,8
Св.10 до 16	1^0	0,4 – 0,63	2^0	0,63 – 1,0
Св.16 до 25		0,5 – 0,8		0,8 – 1,25
Св. 25 до 40		0,63 – 1,0		1,0 – 1,6
Св. 40 до 63	$40'$	0,8 – 1,25	$1^0 20'$	1,25 – 2,0
Св. 63 до 100		1,0 – 1,6		1,6 – 2,5
Св.100 до 160		1,25 – 2,0		2,0 – 3,2
Св.160 до 250	$20'$	1,6 – 2,5	$40'$	2,5 – 4,0
Св. 250 до 400		2,0 – 3,2		3,2 – 5,0
Св. 400 до 630		2,5 – 4,0		4,0 – 6,3
Св. 600 до 1000	$10'$	3,2 – 5,0	$20'$	5,0 – 8,0
Св. 1000 до 1600		4,0 – 6,3		6,3 – 10,0
Св. 1600 до 2500		5,0 – 8,0		8,0 – 12,5

Т а б л и ц а 2.15 Рекомендации по применению допусков на угловые размеры и методы их получения

Степень точности	10	12	14	16	17
Рекомендуемые методы получения угловых размеров.	Шлифование в центрах, развертывание конической разверткой высокой точности, точение на токарных и автоматных револьверных станках, высокой точности, слесарная обработка высокой точности.	Точение обычное, шлифование нормальной точности, развертывание, слесарная обработка, фрезерование фасонными фрезами, литьем в постоянные формы, прессование пластмасс обычной точности.	Фрезерование с установкой на столе станка и в приспособлении, а также с поворотом детали делительным механизмом обычной точности, строгание, точение со смещением задней бабки, обработка на револьверных станках и автоматах, шлифование, вырубание контура холодной штамповкой, литье в постоянные формы и прессование пластмасс и керамики невысокой точности.	Черновое фрезерование, строгание, точение и другая черновая обработка снятием стружки, гнутье в гибочных штампах, литье низкой точности, сварка и т.п.	Гнутье вручную.

Окончание таблицы 2.15

Степень точности	10	12	14	16	17
Примеры применения степеней точности.	Детали высокой точности, передающие на конусном соединении большие крутящие моменты; Конусы инструментов, фрикционные муфты, конические штифты и др.	Детали средней точности; конусы фрикционных деталей, подвергающиеся последующей приработке; втулки, центрирующие концы осей, направляющие планки; каретки, пазы для поводков и др.	Детали пониженной точности, части деталей, передающие движение, стопорящие и т. п.; поводки ограничителей движения, кольца для электродвигателей, звездочки фиксаторов, стопорные втулки к поводкам, кулачковые шайбы ограничителей и др.	Для свободных размеров. Во всех случаях, когда конструкция детали не требует более высокой точности. Угольники и другие детали из листового материала.	Для неотчетливых размеров.

2.4 Допуски формы и расположения поверхностей (Выборка из ГОСТ 2.308; ГОСТ 24642; ГОСТ 24643)

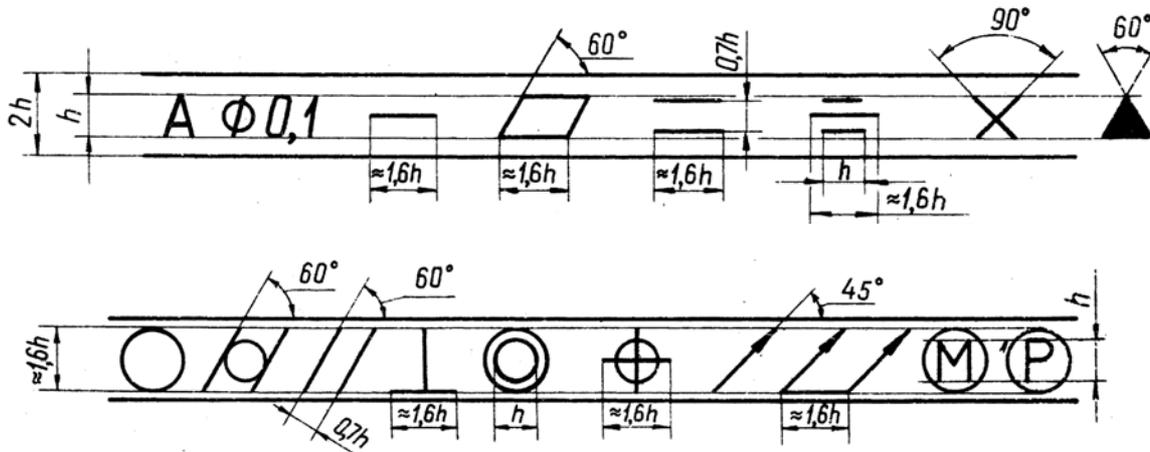
Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями.

Т а б л и ц а 2.16

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуски формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуски расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения Допуск торцового биения Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения Допуск полного торцового биения	
	<p>П р и м е ч а н и е - Суммарные допуски формы и расположения поверхностей, для которых не установлены отдельные графические знаки, обозначают знаками составных допусков в следующей последовательности: знак допуска расположения, знак допуска формы.</p> <p>Пример –</p> <p> - знак суммарного допуска параллельности и плоскостности;</p> <p> - знак суммарного допуска перпендикулярности и плоскостности;</p>	

* Знак по ранее действующему ГОСТ 2.308. Допуск в радиальном выражении.

Форма и размеры знаков



При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более частей (рисунок 2.1 и 2.2), в которых помещают:

- в первой – знак допуска по таблице 2.16;
- во второй – числовое значение допуска в миллиметрах (см. таб 2.17 - 2.24);
- в третьей и последующих – буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения.

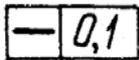


Рисунок 2.1

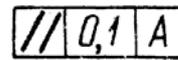
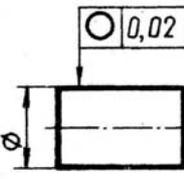
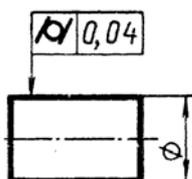
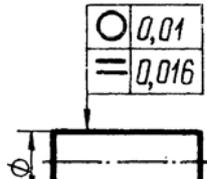
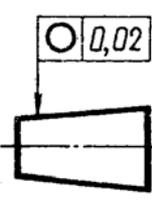
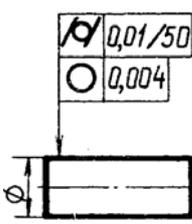
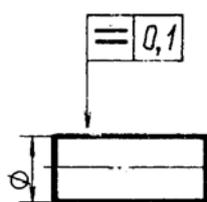


Рисунок 2.2

Допуски цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения назначаются в тех случаях, когда они должны быть менее допуска размера.

Т а б л и ц а 2.17 - Примеры указания допусков на чертежах

Допуски круглости (овальность, огранка)		Допуски цилиндричности		Допуски профиля продольного сечения (конусообразность, бочкообразность, седлообразность)	
Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение
	Допуск круглости вала 0,02 мм.		Допуск цилиндричности и вала 0,04 мм.		Допуск круглости вала 0,01 мм. Допуск профиля продольного сечения вала 0,016 мм.
	Допуск круглости конуса 0,02 мм.		Допуск цилиндричности и вала 0,01 мм на длине 50 мм. Допуск круглости вала 0,004 мм.		Допуск профиля продольного сечения вала 0,1 мм

Т а б л и ц а 2.18 - Допуск цилиндричности, круглости и профиля продольного сечения в зависимости от качества допуска размера. Рекомендуемые

Допуски в мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Квалитеты допуска размера								
	6			7			8		
	относительная геометрическая точность								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
До 3	2	1,2	0,8	3	2	1,2	5	3	2
Св. 3 до 6	2,5	1,6	1	4	2,5	1,6	6	4	2,5
Св. 6 до 10	2,5	1,6	1	4	2,5	1,6	6	4	2,5
Св. 10 до 18	3	2	1,2	5	3	2	8	5	3
Св. 18 до 30	4	2,5	1,6	6	4	2,5	10	6	4
Св. 30 до 50	5	3	2	8	5	3	12	8	5
Св. 50 до 80	6	4	2,5	10	6	4	16	10	6
Св. 80 до 120	6	4	2,5	10	6	4	16	10	6
Св. 120 до 180	8	5	3	12	8	5	20	12	8
Св. 180 до 250	8	5	3	12	8	5	20	12	8
Св. 250 до 315	10	6	4	16	10	6	25	16	10
Св. 315 до 400	10	6	4	16	10	6	25	16	10
Св. 400 до 500	12	8	5	20	12	8	30	20	12
Св. 500 до 630	12	8	5	20	12	8	30	20	12
Св. 630 до 800	16	10	6	25	16	10	40	25	16
Св. 800 до 1000	16	10	6	25	16	10	40	25	16

Окончание таблицы 2.18

Допуски в мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Квалитеты допуска размера											
	9			10			11			12		
	относительная геометрическая точность											
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B	C	
До 3	8	5	3	12	8	5	20	12	8	30	20	12
Св. 3 до 6	10	6	4	16	10	6	25	16	10	40	25	16
Св.6 до 10	10	6	4	16	10	6	25	16	10	40	25	16
Св. 10 до 18	12	8	5	20	12	8	30	20	12	50	30	20
Св. 18 до 30	16	10	6	25	16	10	40	25	16	60	40	25
Св. 30 до 50	20	12	8	30	20	12	50	30	20	80	50	30
Св. 50 до 80	25	16	10	40	25	16	60	40	25	100	60	40
Св. 80 до 120	25	16	10	40	25	16	60	40	25	100	60	40
Св.120 до 180	30	20	12	50	30	20	80	50	30	120	80	50
Св.180 до 250	30	20	12	50	30	20	80	50	30	120	80	50
Св.250 до 315	40	25	16	60	40	25	100	60	40	160	100	60
Св.315 до 400	40	25	16	60	40	25	100	60	40	160	100	60
Св.400 до 500	50	30	20	80	50	30	120	80	50	200	120	80
Св.500 до 630	50	30	20	80	50	30	120	80	50	200	120	80
Св.630 до 800	60	40	25	100	60	40	160	100	60	250	160	100
Св.800 до 1000	60	40	25	100	60	40	160	100	60	250	160	100

Примечания

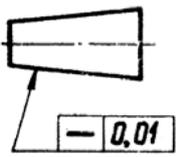
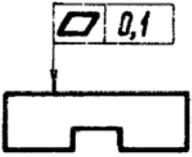
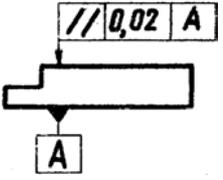
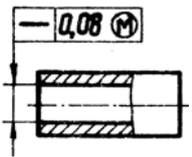
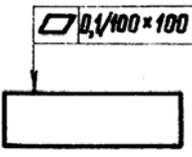
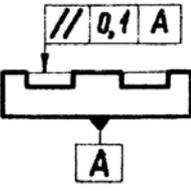
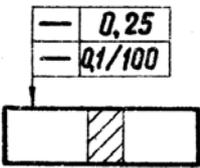
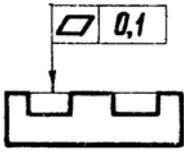
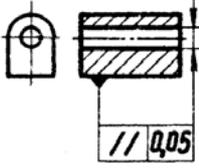
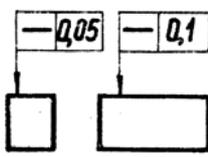
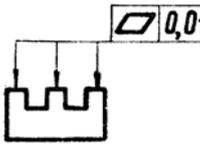
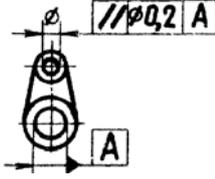
А – нормальная относительная геометрическая точность

В – повышенная относительная геометрическая точность

С – высокая относительная геометрическая точность

Допуски прямолинейности, плоскостности и параллельности назначают в тех случаях, когда они должны быть меньше допуска размера.

Т а б л и ц а 2.19 -Примеры указания допусков на чертежах

Допуск прямолинейности (выпуклость, вогнутость, изогнутость оси)		Допуск плоскостности (выпуклость, вогнутость)		Допуск параллельности	
Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение
	Допуск прямолинейности образующей конуса 0,01 мм		Допуск плоскостности поверхности 0,1 мм		Допуск параллельности поверхности относительно поверхности A 0,02 мм
	Допуск прямолинейности оси отверстия $\varnothing 0,08$ мм (допуск зависимый)		Допуск плоскостности поверхности 0,1 мм на площади 100x100 мм		Допуск параллельности общей прилегающей плоскости поверхностей относительно поверхности A 0,1 мм.
	Допуск прямолинейности поверхности 0,25 мм на всей длине и 0,1 мм на длине 100 мм.		Допуск плоскостности поверхностей относительно общей прилегающей плоскости 0,1 мм		Допуск параллельности оси отверстия относительно основания 0,05 мм
	Допуск прямолинейности поверхности в поперечном направлении 0,05 мм, в продольном направлении 0,1 мм		Допуск плоскостности каждой поверхности 0,01 мм		Допуск параллельности оси отверстия относительно оси отверстия $A \varnothing 0,2$ мм

Т а б л и ц а 2.20 - Допуск плоскостности, прямолинейности и параллельности в зависимости от качества допуска размера. (Рекомендуемые)

Допуски в мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Квалитеты допуска размера								
	7			8			9		
	относительная геометрическая точность								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
До 3	6	4	2,5	10	6	4	16	10	6
Св. 3 до 6	8	5	3	12	8	5	20	12	8
Св.6 до 10	8	5	3	12	8	5	20	12	8
Св. 10 до 18	10	6	4	16	10	6	25	16	10
Св. 18 до 30	12	8	5	20	12	8	30	20	12
Св. 30 до 50	16	10	6	25	16	10	40	25	16
Св. 50 до 80	20	12	8	30	20	12	50	30	20
Св. 80 до 120	20	12	8	30	20	12	50	30	20
Св.120 до180	25	16	10	40	25	16	60	40	25
Св.180 до250	25	16	10	40	25	16	60	40	25
Св.250 до315	30	20	12	50	30	20	80	50	30
Св.315 до400	30	20	12	50	30	20	80	50	30
Св.400 до500	40	25	16	60	40	25	100	60	40
Св.500 до630	40	25	16	60	40	25	100	60	40
Св.630 до800	50	30	20	80	50	30	120	80	50
Св.800 до1000	50	30	20	80	50	30	120	80	50

Окончание таблицы 2.20

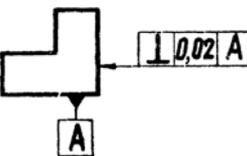
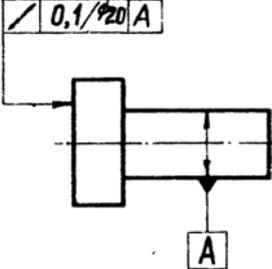
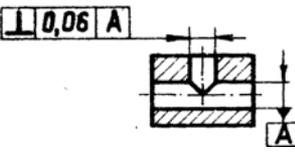
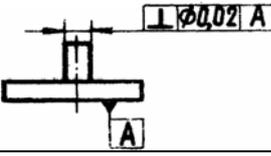
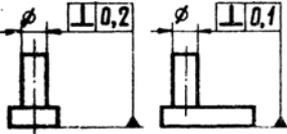
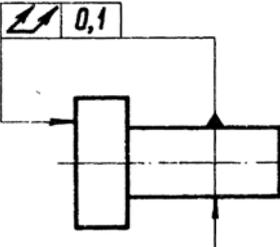
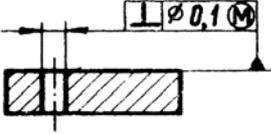
Допуски в мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Квалитеты допуска размера								
	10			11			12		
	относительная геометрическая точность								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
До 3	25	16	10	40	25	16	60	40	25
Св. 3 до 6	30	20	12	50	30	20	80	50	30
Св.6 до 10	30	20	12	50	30	20	80	50	30
Св. 10 до 18	40	25	16	60	40	25	100	60	40
Св. 18 до 30	50	30	20	80	50	30	120	80	50
Св. 30 до 50	60	40	25	100	60	40	160	100	60
Св. 50 до 80	80	50	30	120	80	50	200	120	80
Св. 80 до120	80	50	30	120	80	50	200	120	80
Св.120 до180	100	60	40	160	100	60	250	160	100
Св.180 до 250	100	60	40	160	100	60	250	160	100
Св.250 до 315	120	80	50	200	120	80	300	200	120
Св.315 до 400	120	80	50	200	120	80	300	200	120
Св.400 до 500	160	100	60	250	160	100	400	250	160
Св.500 до 630	160	100	60	250	160	100	400	250	160
Св.630 до 800	200	120	80	300	200	120	500	300	200
Св.800 до1000	200	120	80	300	200	120	500	300	200

П р и м е ч а н и я

- А – нормальная относительная геометрическая точность
 В – повышенная относительная геометрическая точность
 С – высокая относительная геометрическая точность

Т а б л и ц а 2.21 - Примеры указания допусков на чертежах

Допуск перпендикулярности		Допуск торцового биения	
Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение
	Допуск перпендикулярности и поверхности относительно поверхности А 0,02 мм.		Допуск торцового биения на диаметре 20 мм относительно оси поверхности А 0,1 мм.
	Допуск перпендикулярности и оси отверстия относительно оси отверстия А 0,06 мм		
	Допуск перпендикулярности и оси выступа относительно А \varnothing 0,02 мм	Допуск полного торцового биения	
	Допуск перпендикулярности и оси выступа в поперечном направлении 0,2 мм, в продольном направлении 0,1 мм. База-основание.		Допуск полного торцового биения поверхности относительно оси поверхности 0,1 мм
	Допуск перпендикулярности и оси отверстия относительно поверхности \varnothing 0,1 мм (допуск зависимый).		

Т а б л и ц а 2.22 - Допуски перпендикулярности торцового биения и полного торцового биения. (Рекомендуемые)

Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности				
	8	9	10	11	12
	мм				
До 10	0,01	0,016	0,025	0,04	0,06
Св. 10 до 16	0,012	0,02	0,03	0,05	0,08
Св. 16 до 25	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1
Св.25 до 40	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12
Св. 40 до 63	0,025	0,04	0,06	0,1	0,16
Св. 63 до 100	0,03	0,05	0,08	0,12	0,2

Продолжение таблицы 2.22

Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности				
	8	9	10	11	12
	мм				
Св. 100 до 160	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25
Св. 160 до 250	0,05	0,08	0,12	0,2	0,3
Св. 250 до 400	0,06	0,1	0,16	0,25	0,4
Св. 400 до 630	0,08	0,12	0,2	0,3	0,5
Св. 630 до 1000	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6
Св. 1000 до 1600	0,12	0,2	0,3	0,5	0,8
Св. 1600 до 2500	0,16	0,25	0,4	0,6	1,0

Окончание таблицы 2.22

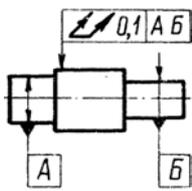
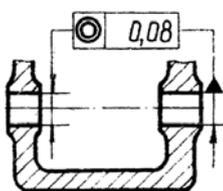
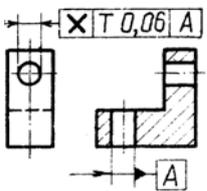
Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности			
	13	14	15	16
	мм			
До 10	0,1	0,16	0,25	0,4
Св. 10 до 16	0,12	0,2	0,3	0,5
Св. 16 до 25	0,16	0,25	0,4	0,6
Св. 25 до 40	0,2	0,3	0,5	0,8
Св. 40 до 63	0,25	0,4	0,6	1
Св. 63 до 100	0,3	0,5	0,8	1,2
Св. 100 до 160	0,4	0,6	1	1,6
Св. 160 до 250	0,5	0,8	1,2	2
Св. 250 до 400	0,6	1	1,6	2,5
Св. 400 до 630	0,8	1,2	2	3
Св. 630 до 1000	1	1,6	2,5	4
Св. 1000 до 1600	1,2	2	3	5
Св. 1600 до 2500	1,6	2,5	4	6

Примечания

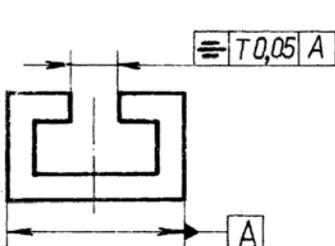
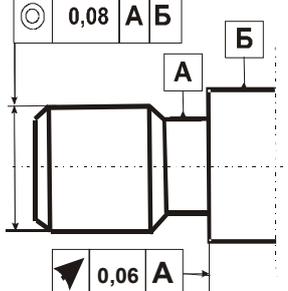
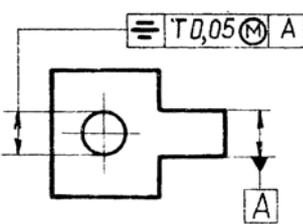
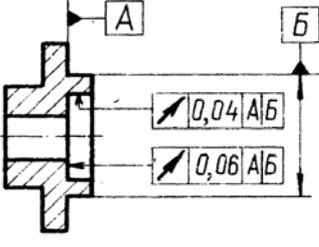
1 При назначении допусков перпендикулярности под номинальным размером понимается номинальная длина нормируемого участка или номинальная длина всей рассматриваемой поверхности, если нормируемый участок не задан.

2 При назначении допусков торцового биения под номинальным размером понимается заданный номинальный диаметр или номинальный больший диаметр торцовой поверхности. При назначении допусков полного торцового биения под номинальным размером понимается номинальный больший диаметр рассматриваемой торцовой поверхности.

Т а б л и ц а 2.23 - Примеры указания допусков на чертежах

Допуск полного радиального биения		Допуск соосности (концентричности)		Допуск пересечения осей	
Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение
	Допуск полного радиального биения относительно общей оси поверхностей А и Б 0,1 мм		Допуск соосности отверстия относительно отверстия \varnothing 0,08 мм		Допуск пересечения осей отверстий Т 0,06 мм

Окончание таблицы 2.23

Допуск симметричности		Допуск соосности	
Обозначение	Пояснение	Обозначение	Пояснение
	Допуск симметричности паза Т 0,05 мм. База-плоскость симметрии поверхностей А.		Допуск соосности оси резьбы 0,08 мм относительно баз А и Б – 0,08 мм Первая база-поверх. А. Вторая база-поверх. Б. Допуск торцового биения относительно базы А - 0,06 мм.
	Допуск симметричности отверстия Т 0,05 мм (допуск зависимый) База-плоскость симметрии поверхностей А.		Допуск радиального биения отверстия 0,04 мм. Первая база-поверх.А. Вторая база-ось поверхности Б. Допуск торцового биения относительно тех же баз 0,06 мм.

Т а б л и ц а 2.24 - Допуск радиального биения и полного радиального биения. (Рекомендуемые). Допуски соосности, симметричности, пересечения осей в диаметральном выражении

Допуски в мкм

Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности				
	8	9	10	11	12
	мм				
До 3	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12
Св. 3 до 10	0,025	0,04	0,06	0,1	0,16
Св. 10 до 18	0,03	0,05	0,08	0,12	0,2

Продолжение таблицы 2.24

Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности				
	8	9	10	11	12
	мм				
Св. 18 до 30	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25
Св. 30 до 50	0,05	0,08	0,12	0,2	0,3
Св. 50 до 120	0,06	0,1	0,16	0,25	0,4
Св. 120 до 250	0,08	0,12	0,2	0,3	0,5
Св. 250 до 400	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6
Св. 400 до 630	0,12	0,2	0,3	0,5	0,8
Св. 630 до 1000	0,16	0,25	0,4	0,6	1,0

Окончание таблицы 2.24

Интервалы номинальных размеров, мм	Степени точности			
	13	14	15	16
	мм			
До 3	0,2	0,3	0,5	0,8
Св. 3 до 10	0,25	0,4	0,6	1
Св. 10 до 18	0,3	0,5	0,8	1,2
Св. 18 до 30	0,4	0,6	1,0	1,6
Св. 30 до 50	0,5	0,8	1,2	2
Св. 50 до 120	0,6	1,0	1,6	2,5
Св. 120 до 250	0,8	1,2	2,0	3
Св. 250 до 400	1,0	1,6	2,5	4
Св. 400 до 630	1,2	2,0	3,0	5
Св. 630 до 1000	1,6	2,5	4,0	6

Примечания:

1 При назначении допусков радиального биения и полного радиального биения под номинальным размером понимается номинальный диаметр рассматриваемой поверхности.

2 При назначении допусков соосности, симметричности, пересечения осей под номинальным размером понимается номинальный диаметр рассматриваемой поверхности вращения или номинальный размер между поверхностями, образующими рассматриваемый симметричный элемент.

3 Если база не указывается, то допуск определяется по элементу с большим размером.

2.5 Positional tolerances of hole axes (Selection from GOST 14140)

Positional tolerances are recommended to be assigned for holes forming one assembly group, when the number of elements in the group is more than two.

Connections of fasteners are divided into types A and B (fig. 2.3)

A – clearances for the passage of fasteners are provided in both connecting parts, for example, connections with bolts, rivets.

B – clearances for the passage of fasteners are provided only in one of the connecting parts. To type B belong, for example, connections with screws, nails.

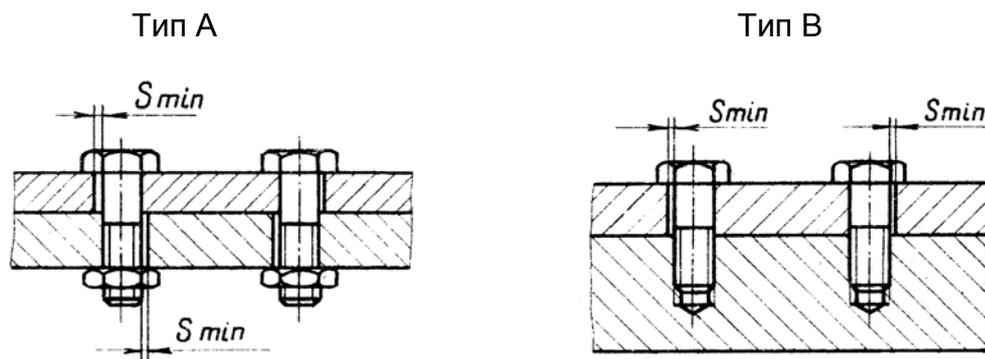


Рисунок 2.3

S_{min} – наименьший зазор между отверстиями и крепежной деталью

Tolerances of hole axis positions for fasteners should be assigned as dependent for smooth through holes and independent for threaded holes.

Numerical values of positional tolerances of hole axes in diametral expression T are given in table 2.25 for connections of type A and in table 2.26 for connections of type B.

Т а б л и ц а 2.25 - Positional tolerances of hole axes for connections of type A

Зазор S_{min} для прохода крепежной детали	Позиционные допуски T при коэффициенте использования зазора		
	K=1	K=0,8	K=0,6
0,1	0,1	0,08	0,06
0,2	0,2	0,16	0,12
0,3	0,3	0,25	0,16
0,4	0,4	0,30	0,25
0,5	0,5	0,40	0,30
0,6	0,6	0,50	0,40
0,8	0,8	0,60	0,50
1	1,0	0,80	0,60
2	2,0	1,60	1,20
3	3,0	2,50	1,60
4	4,0	3,0	2,50
5	5,0	4,0	3,0
6	6,0	5,0	4,0
7	6,0	6,0	4,0
8	8,0	6,0	5,0

Т а б л и ц а 2.26 - Позиционные допуски осей отверстий для соединений типа В

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали	Позиционные допуски Т при коэффициенте использования зазора		
	К=1	К=0,8	К=0,6
0,1	0,05	0,04	0,03
0,2	0,10	0,08	0,06
0,3	0,16	0,12	0,10
0,4	0,20	0,16	0,12
0,5	0,25	0,20	0,16
0,6	0,30	0,25	0,20
0,8	0,40	0,30	0,25
1	0,50	0,40	0,30
2	1,0	0,80	0,60
3	1,60	1,20	1,0
4	2,0	1,06	1,2
5	2,5	2,0	1,6
6	3,0	2,5	2,0
7	3,0	3,0	2,0
8	4,0	3,0	2,5

П р и м е ч а н и е - Размеры сквозных отверстий под крепежные детали
по ГОСТ 11284 (см. 2.5.1).

2.5.1 Отверстия сквозные под крепежные детали (По ГОСТ 11284)

Размеры гладких сквозных отверстий для крепежных деталей должны соответствовать указанным в табл. 2.27.

Т а б л и ц а 2.27

Диаметры стержней крепежных деталей d	Диаметры сквозных отверстий			Диаметры стержней крепежных деталей d	Диаметры сквозных отверстий		
	1 – й ряд	2 – й ряд	3 – й ряд		1 – й ряд	2 – й ряд	3 – й ряд
2,0	2,2	2,4	2,6	16,0	17,0	18,0	19,0
2,5	2,7	2,9	3,1	18,0	19,0	20,0	21,0
3,0	3,2	3,4	3,6	20,0	21,0	22,0	24,0
4,0	4,3	4,5	4,8	22,0	23,0	24,0	26,0
5,0	5,3	5,5	5,8	24,0	25,0	26,0	28,0
6,0	6,4	6,6	7,0	27,0	28,0	30,0	32,0
8,0	8,4	9,0	10,0	30,0	31,0	33,0	35,0
10,0	10,5	11,0	12,0	36,0	37,0	39,0	42,0
12,0	13,0	14,0	15,0	42,0	43,0	45,0	48,0
14,0	15,0	16,0	17,0	48,0	50,0	52,0	56,0

Ряды диаметров сквозных гладких отверстий и предельные отклонения рекомендуется выбирать по данным, приведенным в таблице 2.28.

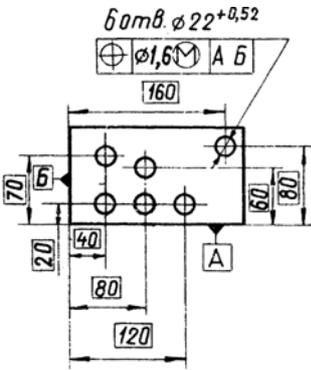
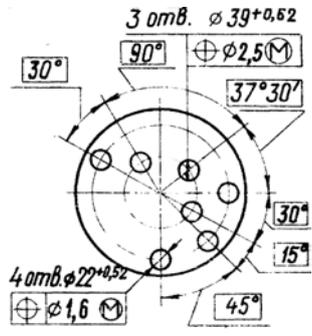
Т а б л и ц а 2.28

Способ выполнения отверстий	Рекомендуемый ряд диаметров сквозных отверстий	Предельные отклонения диаметров отверстий по
Обработка отверстий в деталях соединения типа А или В по кондуктору или на координатно-расточном станке. Отверстия под заклепки.	1	H12
Обработка отверстий в деталях соединения типа А или В на универсально-сборном приспособлении УСП или по сопрягаемой детали, отверстия которой выполнены на УСП.	2	H13
Раздельная обработка по разметке в деталях соединения типа А или В (для заклепок не допускается).	3	H14

Т а б л и ц а 2.29 - Примеры указания допусков на чертежах

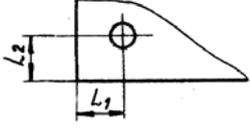
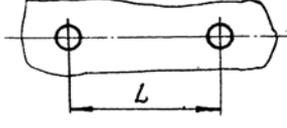
Позиционный допуск		Позиционный допуск	
обозначение	пояснение	обозначение	пояснение
	<p>Указание зависимого допуска расположения осей отверстий диаметром $d_1 = 5,5$ мм в соединении типа А (см. п. 2.5) у детали, не связанной с базой.</p>		<p>Указание зависимого допуска расположения осей отверстий диаметром $d_1 = 31$ мм в соединении типа В (см. п. 2.5) равнорасположенных на окружности, у детали, не связанной с базой.</p>
	<p>Указание зависимого допуска расположения осей двух отверстий диаметром $d_1 = 18$ мм, не расположенных на одной координатной оси, в соединении типа В (см. п. 2.5). Деталь не связана с базой.</p>	<p>При выполнении отверстий на станках с числовым программным управлением</p>	<p>Указание зависимого допуска расположения осей отверстий диаметром $d_1 = 31$ мм в соединении типа В (см. п. 2.5) равнорасположенных на окружности, у детали, не связанной с базой.</p>
	<p>Указание независимого допуска расположения осей отверстий М20-7Н при наличии одной базы, совмещаемой с базовой плоскостью сопрягаемой детали, отверстия которой выполнены по 1-му ряду (см. п. 2.5.1).</p>		<p>Указание независимого допуска расположения осей отверстий М10-7Н, равнорасположенных на окружности, при наличии базы. Отверстия сопрягаемой детали выполнены по 2-му ряду (см. п. 2.5.1).</p>

Окончание таблицы 2.29

Позиционный допуск		Позиционный допуск	
обозначение	пояснение	обозначение	пояснение
	<p>Указание зависимого допуска расположения осей отверстий диаметром $d_1 = 22$ мм, при наличии двух баз, совмещаемых с базовыми плоскостями сопрягаемой детали, в соединении типа А (см. п. 2.5).</p>		<p>Указание зависимых допусков расположения осей трех отверстий диаметром $d_1 = 39$ мм и четырех отверстий диаметром $d_1 = 22$ мм в соединении типа А (см. п. 2.5). Деталь не связана с базой.</p>
<p>П р и м е ч а н и е - Линейные размеры, определяющие номинальное расположение и (или) номинальную форму элементов, ограничиваемых допуском, при назначении позиционного допуска указывают на чертежах без предельных отклонений и заключают в прямоугольные рамки.</p>			

2.5.2 Предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий (По ГОСТ 14140)

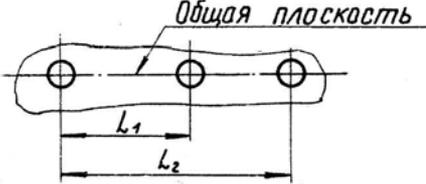
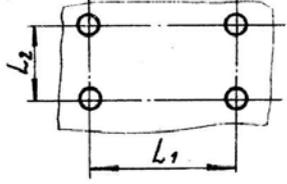
Т а б л и ц а 2.30 - Система прямоугольных координат

Характеристика расположения отверстий	
 <p>Рисунок 2.4</p> <p>Одно или несколько отверстий, координированных относительно двух взаимно перпендикулярных плоскостей (при сборке базовые плоскости соединяемых деталей совмещаются)</p>	 <p>Рисунок 2.5</p> <p>Два отверстия, координированных относительно друг друга</p>

Т а б л и ц а 2.31 - Числовые значения предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали	В миллиметрах			
	Соединение типа А		Соединение типа В	
	Рисунок 2.4	Рисунок 2.5	Рисунок 2.4	Рисунок 2.5
	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1, L_2	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размера между осями двух отверстий	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1, L_2	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размера между осями двух отверстий
0,2	0,07	0,2	0,035	0,1
0,3	0,11	0,3	0,055	0,16
0,4	0,14	0,4	0,07	0,2
0,5	0,18	0,5	0,08	0,25
0,6	0,2	0,6	0,11	0,3
0,8	0,28	0,8	0,14	0,4
1	0,35	1	0,18	0,5
2	0,7	2	0,35	1
3	1,1	3	0,55	1,6
4	1,4	4	0,7	2
5	1,8	5	0,8	2,5
6	2	6	1,1	3
7	2	6	1,1	3
8	2,8	8	1,4	4

Т а б л и ц а 2.32

Характеристика расположения отверстий	
 <p>Три и более отверстий, расположенных в один ряд</p> <p>Рисунок 2.6</p>	 <p>Три или четыре отверстия, расположенных в два ряда</p> <p>Рисунок 2.7</p>

Т а б л и ц а 2.33 - Числовые значения предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий

В миллиметрах

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали	Соединение типа А			
	Рисунок. 2.6		Рисунок 2.7	
	Предельные отклонения $\pm\delta L_{\Sigma}$ размера между осями двух любых отверстий*	Предельные отклонения $\pm\delta y$ осей отверстий от общей плоскости	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1 и L_2	Предельные отклонения $\pm\delta L_d$ Размеров по диагонали между осями двух любых отверстий
0,2	0,14	0,07	0,14	0,2
0,3	0,22	0,11	0,22	0,3
0,4	0,28	0,14	0,28	0,4
0,5	0,35	0,18	0,35	0,5
0,6	0,4	0,2	0,4	0,6
0,8	0,55	0,28	0,55	0,8
1	0,7	0,35	0,7	1
2	1,4	0,7	1,4	2
3	2,2	1,1	2,2	3
4	2,8	1,4	2,8	4
5	3,5	1,8	3,5	5
6	4	2	4	6
7	4	2	4	6

* Допускается вместо предельных отклонений размера между осями двух любых отверстий нормировать предельные отклонения размеров между осью одного (базового) отверстия или базовой плоскостью и осями каждого из остальных отверстий (L_1 , L_2 и т. д.); при этом значение предельного отклонения, указанное в таблице, должно быть уменьшено вдвое.

Окончание таблицы 2.33

В миллиметрах

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали	Соединение типа В			
	Рисунок 2.6		Рисунок 2.7	
	Предельные отклонения $\pm\delta L_{\Sigma}$ размера между осями двух любых отверстий*	Предельные отклонения $\pm\delta y$ осей отверстий от общей плоскости	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1 и L_2	Предельные отклонения $\pm\delta L_d$ Размеры по диагонали между осями двух любых отверстий
0,2	0,07	0,035	0,07	0,1
0,3	0,11	0,055	0,11	0,16
0,4	0,14	0,07	0,14	0,2
0,5	0,16	0,08	0,16	0,25
0,6	0,22	0,11	0,22	0,3
0,8	0,28	0,14	0,28	0,4
1	0,35	0,18	0,35	0,5
2	0,7	0,35	0,7	1
3	1,1	0,55	1,1	1,6
4	1,4	0,7	1,4	2
5	1,6	0,8	1,6	2,5
6	2,2	1,1	2,2	3
7	2,2	1,1	2,2	3
8	2,8	1,4	2,8	4

* Допускается вместо предельных отклонений размера между осями двух любых отверстий нормировать предельные отклонения размеров между осью одного (базового) отверстия или базовой плоскостью и осями каждого из остальных отверстий (L_1 , L_2 и т. д.); при этом значение предельного отклонения, указанное в таблице, должно быть уменьшено вдвое.

Характеристика расположения отверстий

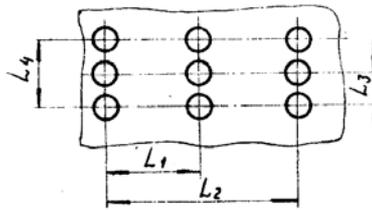


Рисунок 2.8

Отверстия, расположенные в несколько рядов

Числовые значения предельных отклонений, размеров, координирующих оси отверстий

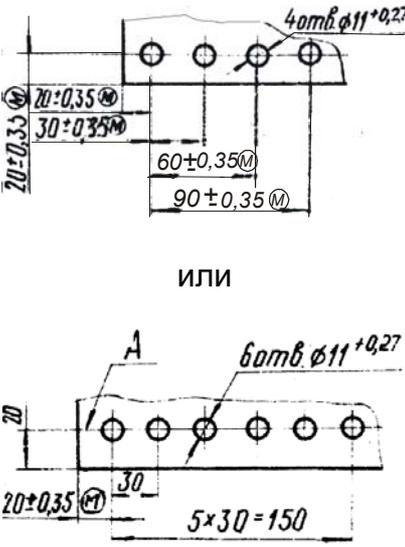
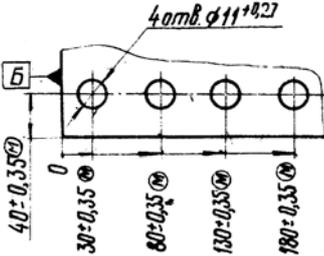
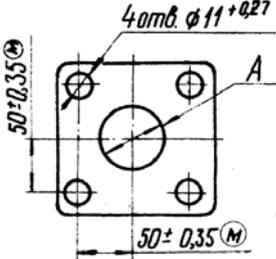
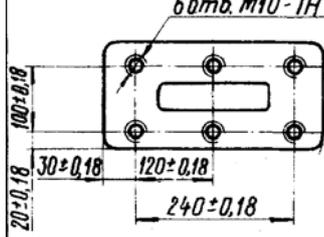
Т а б л и ц а 2.34

В миллиметрах

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали	Соединение типа А		Соединение типа В	
	Рисунок 2.8			
	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1, L_2, L_3, L_4	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров по диагонали между осями двух любых отверстий	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров L_1, L_2, L_3, L_4	Предельные отклонения $\pm\delta L$ размеров по диагонали между осями двух любых отверстий
0,2	0,07	0,2	0,035	0,1
0,3	0,11	0,3	0,055	0,16
0,4	0,14	0,4	0,07	0,2
0,5	0,18	0,5	0,08	0,25
0,6	0,2	0,6	0,11	0,3
0,8	0,28	0,8	0,14	0,4
1	0,35	1	0,18	0,5
2	0,7	2	0,35	1
3	1,1	3	0,55	1,6
4	1,4	4	0,7	2
5	1,8	5	0,8	2,5
6	2	6	1,1	3
7	2	7	1,1	3
8	2,8	8	1,4	4

Примеры указания размеров и допусков

Т а б л и ц а 2.35

 <p>Пределные отклонения размеров между осями двух любых отв. ±0,7мм (допуск зависимый) Смещение осей от плоскости А не более 0,35 мм (допуск зависимый)</p>	<p>Соединение типа А. Конструкторская база отсутствует. Простановка размеров «лесенкой» задавать размеры «цепочкой» при числе отверстий более 3-х не рекомендуется. Пределные отклонения размера 20 по таблице 2.31; размеров 30,60, 90, «5×30» по таблице 2.33</p>
	<p>Соединение типа А. Конструкторская база поверхн. Б. Пределные отклонения размеров по таблице 2.33</p> $\delta L = \frac{\delta L_T}{2}$
 <p>Пределные отклонения размеров по диагонали между осями двух любых отв. ±0,5мм (допуск зависимый)</p>	<p>Соединение типа В. База – ось отверстия А. Пределные отклонения размеров 50 по таблице 2.33. Расчет диагонали: $C = \sqrt{a^2 + b^2}$ а, b - катеты</p>
 <p>Пределные отклонения размеров по диагонали между осями двух любых отв. ±0,5мм</p>	<p>Соединение типа В. Конструкторская база отсутствует. Пределные отклонения размеров 20 и 30 по таблице 2.31; размеров 100,120,240 по таблице 2.34</p>

Т а б л и ц а 2.36 - Система полярных координат. Характеристика расположения отверстий

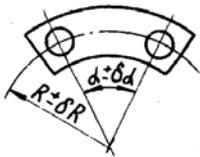
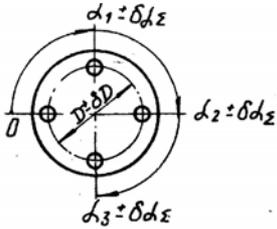
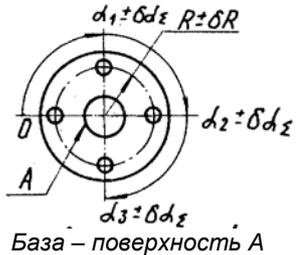
 <p>Рисунок 2.9</p> <p>Два отверстия, координированных относительно друг друга</p>	 <p>Рисунок 2.10</p> <p>Три и более отверстий, расположенных по окружности</p>	 <p>Рисунок 2.11</p> <p>Три и более отверстий, расположенных по окружности, координированных относительно центрального базового элемента А</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2.37- Числовые значения предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий

Зазор S_{\min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа А					
	Предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		Интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм			
			св.15 до 20 (Св.30 до 40)	св.20 до 25 (Св.40 до 50)	св.25 до 32,5 (Св.50 до 65)	св.32,5 до 40 (Св.65 до 80)
	$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	Предельные отклонения $\pm\delta\alpha$ угла между осями отверстий (рисунок 2.9) и $\pm\delta\alpha_{\Sigma}$ центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунок 2.10; 2.11)			
0,2	0,07	0,14	28'	20'	16'	12'
0,3	0,11	0,22	45'	30'	25'	20'
0,4	0,14	0,28	55'	40'	30'	25'
0,5	0,18	0,35	1°10'	50'	40'	30'
0,6	0,2	0,4	1°20'	1°	50'	40'
0,8	0,28	0,55	1°50'	1°20'	1°	50'
1	0,35	0,7	2°20'	1°40'	1°20'	1°
2	0,7	1,4	4°30'	3°20'	2°40'	2°
3	1,1	2,2	-	-	4°	3°20'
4	1,4	2,8	-	-	-	4°
5	1,8	3,5	-	-	-	-
6	2	4	-	-	-	-
7	2	4	-	-	-	-
8	2,8	5,5	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.37

Зазор S_{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа А						
	Предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		Интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм				
			св.40 до 50 (Св.80 до 100)	св.50 до 60 (Св.100 до 120)	св.60 до 75 (Св.120 до 150)	св.75 до 90 (Св.150 до 180)	св.90 до 125 (Св.180 до 250)
$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	Предельные отклонения $\pm\delta\alpha$ угла между осями отверстий (рисунок 2.9) и $\pm\delta\alpha_{\Sigma}^*$ центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунок 2.10;2.11)					
0,2	0,07	0,14	10'	9'	7'	6'	4°30'
0,3	0,11	0,22	16'	14'	12'	9'	7'
0,4	0,14	0,28	20'	18'	14'	12'	9'
0,5	0,18	0,35	25'	22'	18'	14'	11'
0,6	0,2	0,4	30'	28'	22'	18'	14'
0,8	0,28	0,55	40'	35'	28'	22'	18'
1	0,35	0,7	50'	45'	35'	30'	22'
2	0,7	1,4	1°40'	1°30'	1°10'	55'	45'
3	1,1	2,2	2°40'	2°20'	1°50'	1°30'	1°10'
4	1,4	2,8	3°20'	3°	2°20'	1°50'	1°30'
5	1,8	3,5	4°	3°40'	3°	2°20'	1°50'
6	2	4	-	4°30'	3°40'	3°	2°20'
7	2	4	-	4°30'	4°30'	3°	2°20'
8	2,8	5,5	-	-	4°30'	4°	3°

Продолжение таблицы 2.37

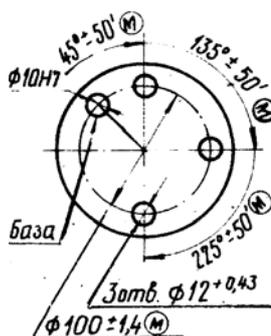
Зазор S_{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа А					
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов (диаметров D), мм			
			Св.125 до 155 (св.250 до 310)	Св.155 до 200 (св.310 до 400)	Св.200 до 250 (св.400 до 500)	Св.250 до 315 (св.500 до 630)
$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	Предельные отклонения $\pm\delta L$ угла между осями отверстий (рисунок 2.9) и $\pm\delta L_{\Sigma}^*$ центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунок 2.10; 2.11)				
0,2	0,07	0,14	3'	2' 30 ⁰	2'	-
0,3	0,11	0,22	6'	4'	3'	2' 30 ⁰⁰
0,4	0,14	0,28	7'	5'	4'	3'
0,5	0,18	0,35	9'	6'	5'	4'
0,6	0,2	0,4	10'	8'	6'	5'
0,8	0,28	0,55	14'	10'	8'	6'
1	0,35	0,7	16'	12'	10'	8'
2	0,7	1,4	35'	25'	20'	16'
3	1,1	2,2	55'	40'	35'	25'
4	1,4	2,8	1° 10'	50'	40'	35'
5	1,8	3,5	1° 30'	1°	50'	40'
6	2	4	1° 50'	1° 20'	1°	50'
7	2	4	1° 50'	1° 20'	1°	50'
8	2,8	5,5	2° 20'	1° 40'	1° 20'	1°

Окончание таблицы 2.37

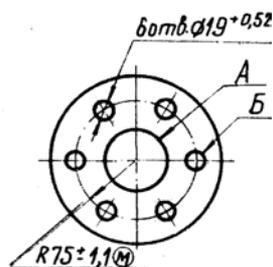
Зазор S _{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа А						
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов (диаметров D), мм				
			Св.315 до 400 (св.630 до 800)	Св.400 до 500 (св.800 до 1000)	Св.500 до 625 (св.1000 до 1250)	Св.625 до 800 (св.1250 до 1600)	Св.800 до 1000 (св.1600 до 2000)
±δR	±δD	Предельные отклонения ±δL угла между осями отверстий (рисунок 2.9) и ±δL _Σ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунок 2.10; 2.11)					
0,2	0,07	0,14	-	-	-	-	-
0,3	0,11	0,22	2'	-	-	-	-
0,4	0,14	0,28	2' 30''	2'	-	-	-
0,5	0,18	0,35	3' 30''	3'	2'	-	-
0,6	0,2	0,4	4'	3' 30''	2' 30''	2'	-
0,8	0,28	0,55	5'	4' 30''	3'	2' 30''	2'
1	0,35	0,7	7'	6'	4'	3'	2' 30''
2	0,7	1,4	14'	12'	8'	7'	5'
3	1,1	2,2	20'	18'	14'	10'	8'
4	1,4	2,8	25'	22'	16'	12'	10'
5	1,8	3,5	35'	28'	20'	16'	12'
6	2	4	40'	35'	25'	20'	16'
7	2	4	40'	35'	25'	20'	16'
8	2,8	5,5	50'	40'	35'	25'	20'

* Допускается вместо предельных отклонений центрального угла между осями двух любых отверстий нормировать предельные отклонения центральных углов между осью одного (базового) отверстия и осями каждого из остальных отверстий (L₁ и L₂ и т.д.); при этом значение предельного отклонения, указанное в таблице, должно быть уменьшено вдвое.

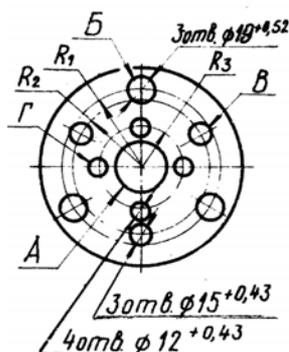
Примеры указания размеров и допусков на чертежах



$$\delta\alpha = \frac{\delta\alpha_{\Sigma}}{2}$$



Отклонение центрального угла между осями двух любых отв. Б не более $\pm 1^{\circ} 50'$ (допуск зависимый). База для центральных углов и радиусов – поверх. А



Т а б л и ц а 2.38

Обозначение отверстий	Радиус окружности центров		Предельные отклонения центрального угла между осями двух любых отверстий
	Обозначение	Размеры, мм	
Б	R ₁	80±1,1	1° 30'
В	R ₂	70±1,1	1° 50'
Г	R ₃	50±0,7	1° 40'

Т а б л и ц а 2.39 - Характеристика расположения поверхностей

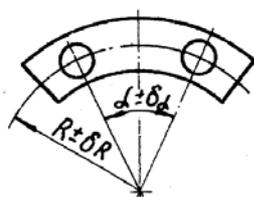


Рисунок 2.12

Два отверстия, координированных относительно друг друга

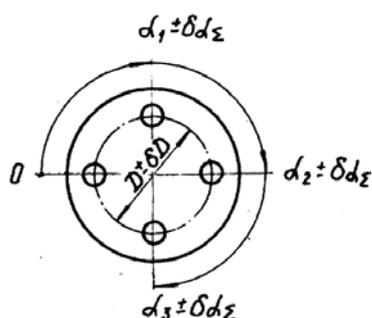


Рисунок 2.13

Три и более отверстий расположенных по окружности

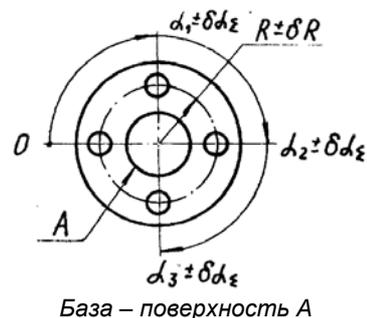


Рисунок 2.14

Три и более отверстий, расположенных по окружности, координированных относительно центрального базового элемента А

Т а б л и ц а 2.40 - Числовые значения предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий

Зазор S _{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа В					
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм			
			Св.15 до 20 (св.30 до 40)	Св.20 до 25 (св.40 до 50)	Св.25 до 32,5 (св.50 до 65)	Св.32,5 до 40 (св.65 до 80)
±δR	±δD	предельные отклонения ±δL угла между осями отверстий (рисунок 2.12) и ±δL _Σ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунках 2.13; 2.14)				
0,2	0.035	0,07	14'	10'	8'	6'
0,3	0.055	0,11	22'	16'	12'	10'
0,4	0,07	0,14	28'	20'	16'	12'
0,5	0,08	0,16	35'	25'	20'	16'
0,6	0,11	0,22	45'	30'	25'	20'
0,8	0,14	0,28	55'	40'	30'	25'
1	0,18	0,35	1° 10'	50'	40'	30'
2	0,35	0,7	2° 20'	1° 40'	1° 20'	1°
3	0,55	1,1	3° 40'	2° 40'	2°	1° 40'
4	0,7	1,4	4° 40'	3° 20'	2° 40'	2°
5	0,8	1,6	-	4° 30'	3° 20'	2° 40'
6	1,1	2,2	-	-	4°	3° 20'
7	1,1	2,2	-	-	4°	3° 20'
8	1,4	2,8	-	-	-	4°

Продолжение таблицы 2.40

Зазор S _{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа В						
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм				
			Св.40 до 50 (св.80 до 100)	Св.50 до 60 (св.100 до 120)	Св.60 до 75 (св.120 до 150)	Св.75 до 90 (св.150 до 180)	Св.90 до 125 (св.180 до 250)
±δR	±δD	предельные отклонения ±δL угла между осями отверстий (рисунок 2.12) и ±δL _Σ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунках 2.13; 2.14)					
0,2	0.035	0,07	5'	4'	3' 30''	3'	2'
0,3	0.055	0,11	8'	7'	6'	5'	3' 30''
0,4	0,07	0,14	10'	9'	7'	6'	4' 30''
0,5	0,08	0,16	12'	11'	9'	7'	6'
0,6	0,11	0,22	16'	14'	12'	9'	7'
0,8	0,14	0,28	20'	18'	14'	12'	9'
1	0,18	0,35	25'	22'	18'	14'	11'
2	0,35	0,7	50'	45'	35'	30'	22'
3	0,55	1,1	1° 20'	1° 10'	55'	45'	35'
4	0,7	1,4	1° 40'	1° 30'	1° 10'	55'	45'
5	0,8	1,6	2°	1° 50'	1° 30'	1° 10'	55'
6	1,1	2,2	2° 40'	2° 20'	1° 50'	1° 30'	1° 10'
7	1,1	2,2	2° 40'	2° 20'	1° 50'	1° 30'	1° 10'
8	1,4	2,8	3° 20'	3°	2° 20'	1 50'	1° 30'

Продолжение таблицы 2.40

Зазор S_{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа В					
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм			
			Св.125 до 155 (св.250 до 310)	Св.155 до 200 (св.310 до 400)	Св.200 до 250 (св.400 до 500)	Св.250 до 315 (св.500 до 630)
$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	предельные отклонения $\pm\delta L$ угла между осями отверстий (рисунок 2.12) и $\pm\delta L_{\Sigma}$ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунках 2.13; 2.14)				
0,2	0,035	0,07	-	-	-	-
0,3	0,055	0,11	2' 30''	2'	-	-
0,4	0,07	0,14	3'	2' 30''	2'	-
0,5	0,08	0,16	4'	3'	2' 30''	2'
0,6	0,11	0,22	6'	4'	3'	2' 30''
0,8	0,14	0,28	7'	5'	4'	3'
1	0,18	0,35	9'	6'	5'	4'
2	0,35	0,7	16'	12'	10'	8'
3	0,55	1,1	25'	20'	16'	12'
4	0,7	1,4	35'	25'	20'	16'
5	0,8	1,6	40'	30'	25'	20'
6	1,1	2,2	55'	40'	35'	25'
7	1,1	2,2	55'	40'	35'	25'
8	1,4	2,8	1 ⁰ 10'	50'	40'	35'

* Допускается вместо предельных отклонений центрального угла между осями двух любых отверстий нормировать предельные отклонения центральных углов между осью одного (базового) отверстия и осями каждого из остальных отверстий (L_1 , L_2 и т.д.); при этом значение предельного отклонения, указанное в таблице, должно быть уменьшено вдвое.

Продолжение таблицы 2.40

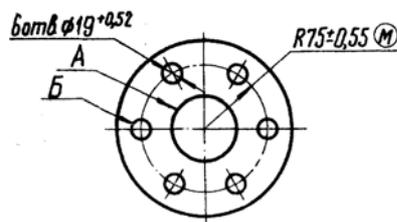
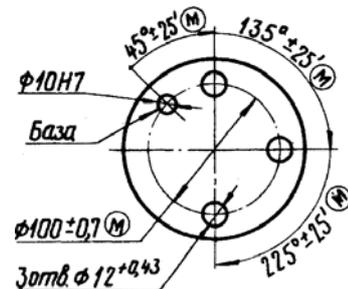
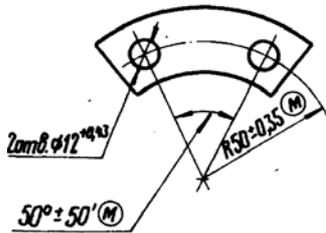
Зазор S_{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа В					
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм			
			Св.315 до 400 (св.630 до 800)	Св.400 до 500 (св.800 до 1000)	Св.500 до 625 (св.1000 до 1250)	Св.625 до 800 (св.1250 до 1600)
$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	предельные отклонения $\pm\delta L$ угла между осями отверстий (рисунок 2.12) и $\pm\delta L_{\Sigma}$ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунках 2.13; 2.14)				
0,2	0,035	0,07	-	-	-	-
0,3	0,055	0,11	-	-	-	-
0,4	0,07	0,14	-	-	-	-
0,5	0,08	0,16	-	-	-	-
0,6	0,11	0,22	2'	-	-	-
0,8	0,14	0,28	2' 30''	2'	-	-
1	0,18	0,35	3' 30''	3'	2'	-
2	0,35	0,7	7'	6'	4'	3'
3	0,55	1,1	11'	9'	6'	5'
4	0,7	1,4	14'	12'	8'	7'

Окончание таблицы 2.40

Зазор S_{min} для прохода крепежной детали, мм	Соединение типа В						
	предельные отклонения радиуса (диаметра) окружности центров, мм		интервалы номинальных размеров радиусов R (диаметров D), мм				
			Св.315 до 400 (св.630 до 800)	Св.400 до 500 (св.800 до 1000)	Св.500 до 625 (св.1000 до 1250)	Св.625 до 800 (св.1250 до 1600)	Св.800 до 1000 (св.1600 до 2000)
$\pm\delta R$	$\pm\delta D$	предельные отклонения $\pm\delta L$ угла между осями отверстий (рисунок 2.12) и $\pm\delta L_{\Sigma}$ * центрального угла между осями двух любых отверстий (рисунках 2.13; 2.14)					
5	0,8	1,6	16'	14'	10'	8'	6'
6	1,1	2,2	20'	18'	14'	10'	8'
7	1,1	2,2	20'	18'	14'	10'	8'
8	1,4	2,8	25'	22'	16'	12'	10'

* Допускается вместо предельных отклонений центрального угла между осями двух любых отверстий нормировать предельные отклонения центральных углов между осью одного (базового) отверстия и осями каждого из остальных отверстий (L_1 , L_2 и т.д.); при этом значение предельного отклонения, указанное в таблице, должно быть уменьшено вдвое.

Примеры указания размеров и допусков на чертежах



Отклонение центрального угла между осями двух любых отверстий Б не более $\pm 5,5''$ (допуск зависимый). База для центральных углов и радиусов – поверхности А