

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

## **НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ПРИБОРОВ**

Методические указания по выполнению курсовой работы  
по дисциплинам «Нормирование точности и технические  
измерения», «Нормирование точности изделий»,  
«Стандартизация норм точности»  
для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения»,  
1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»,  
1-55 01 03 «Компьютерная мехатроника»,  
1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация  
(легкая промышленность)» высших учебных заведений

В двух частях  
Часть 2. Справочные данные

Витебск  
2020

УДК 621.753

Составители:

А. Н. Голубев, В. В. Пятов

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 8 от 30.10.2019.

**Нормирование точности деталей машин и приборов:** методические указания по выполнению курсовой работы. В 2 ч. Ч. 2. Справочные данные / сост. А. Н. Голубев, В. В. Пятов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2020. – 70 с.

Во второй части методических указаний приводятся справочные данные, необходимые для выполнения курсовой работы по дисциплинам «Нормирование точности и технические измерения», «Нормирование точности изделий», «Стандартизация норм точности».

УДК 621.753

УО «ВГТУ», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Допуски и предельные отклонения валов и отверстий .....	5
1.1 Числовые значения допусков .....	5
1.2 Предельные отклонения основных отверстий, мкм .....	7
1.3 Основные отклонения валов .....	8
1.4 Предельные отклонения валов в посадках с зазором и переходных (система отверстия), мкм .....	11
1.5 Предельные отклонения валов при посадках с натягом (система отверстия) .....	17
1.6 Предельные отклонения основных валов, мкм .....	20
1.7 Основные отклонения отверстий .....	21
1.8 Предельные отклонения отверстий в посадках с зазором и переходных, мкм (система вала) .....	25
1.9 Предельные отклонения отверстий в посадках с натягом (система вала) .....	31
2 Шероховатость поверхностей .....	33
2.1 Минимальные требования к шероховатости поверхности в зависимости от допусков размера и формы .....	33
2.2 Шероховатость поверхности и качества при обработке резанием валов и отверстий .....	34
3 Резьба метрическая .....	35
3.1 Основные размеры метрической резьбы, мм .....	35
3.2 Допуски диаметров метрической резьбы, мкм .....	39
3.3 Основные отклонения диаметров метрической резьбы, мкм .....	44
4 Допуски шпоночных и шлицевых соединений .....	45
4.1 Размеры и предельные отклонения (мм) шпоночных пазов для диаметров вала до 130 мм .....	45
4.2 Размеры и предельные отклонения (мм) шпоночных пазов для диаметров вала св. 130 мм .....	46
4.3 Размеры призматических шпонок, мм .....	47
4.4 Размеры прямоугольных шлицевых соединений .....	48
4.5 Классы допусков нецентрирующих диаметров шлицевых соединений .....	50
4.6 Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по внутреннему диаметру .....	50
4.7 Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по наружному диаметру .....	51
4.8 Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по боковым сторонам шлицев .....	51

5 Допуски зубчатых колес и передач .....	52
5.1 Допуски на радиальное биение зубчатого венца $F_r$ , мкм.....	52
5.2 Допуски на накопленную погрешность шага зубчатого колеса $F_p$ и на накопленную погрешность $k$ шагов $F_{pk}$ , мкм .....	53
5.3 Допуски на местную кинематическую погрешность $f'_i$ , предельные отклонения шага $\pm f_{pt}$ , допуски на погрешность профиля $f_f$ , мкм.....	54
5.4 Допуски на непараллельность $f_x$ , перекося $f_y$ осей и направление зуба $F_\beta$ , мкм .....	58
5.5 Нормы контакта зубьев в передаче (суммарное пятно контакта)....	60
5.6 Гарантированный боковой зазор $j_{n\min}$ , предельные отклонения межосевого расстояния $\pm f_a$ , мкм .....	61
5.7 Наименьшее дополнительное смещение исходного контура $-E_{Hs}$ (колесо с внешними зубьями), $\pm E_{Hi}$ (колесо с внутренними зубьями), мкм..	62
5.8 Допуск на смещение исходного контура $T_H$ , мкм .....	63
5.9 Допуск на среднюю длину общей нормали $T_{Wm}$ , мкм .....	64
5.10 Допуск на длину общей нормали $T_W$ , мкм .....	64
5.11 Наименьшие отклонения толщины зуба $-E_{cs}$ , мкм.....	65
5.12 Допуск на толщину зуба $T_c$ , мкм.....	66
6 Допуски предельных калибров.....	67
6.1 Допуски и отклонения гладких калибров, мкм.....	67

# 1 Допуски и предельные отклонения валов и отверстий

Таблица 1.1– Числовые значения допусков. ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Квалитеты									
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Допуски									
	мкм									
До 3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14
Св. 3 до 6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18
" 6 " 10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22
" 10 " 18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27
" 18 " 30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33
" 30 " 50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39
" 50 " 80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46
" 80 " 120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54
" 120 " 180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63
" 180 " 250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72
" 250 " 315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81
" 315 " 400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89
" 400 " 500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97
" 500 " 630	4,5	6	9	11	16	22	30	44	70	110
" 630 " 800	5	7	10	13	18	25	35	50	80	125
" 800 " 1000	5,5	8	11	15	21	29	40	56	90	140
" 1000 " 1250	6,5	9	13	18	24	34	46	66	105	165
" 1250 " 1600	8	11	15	21	29	40	54	78	125	195
" 1600 " 2000	9	13	18	25	35	48	65	92	150	230
" 2000 " 2500	11	15	22	30	41	57	77	110	175	280
" 2500 " 3150	13	18	26	36	50	69	93	135	210	330
" 3150 " 4000	16	23	33	45	60	84	115	165	260	410
" 4000 " 5000	20	28	40	55	74	100	140	200	320	500
" 5000 " 6300	25	35	49	67	92	125	170	250	400	620
" 6300 " 8000	31	43	62	84	115	155	215	310	490	760
" 8000 " 10 000	38	53	76	105	140	195	270	380	600	940

Примечание. Для размеров менее 1 мм квалитеты 14 ... 18 не применяются.

Окончание таблицы 1.1

Номинальные размеры, мм	Квалитеты									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Допуски									
	мкм			мм						
До 3	25	40	60	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,0	1,4
Св. 3 до 6	30	48	75	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,2	1,8
» 6 » 10	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
» 10 » 18	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,70	1,1	1,8	2,7
» 18 » 30	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
» 30 » 50	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1,00	1,6	2,5	3,9
» 50 » 80	74	120	190	0,30	0,46	0,74	1,20	1,9	3,0	4,6
» 80 » 120	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,40	2,2	3,5	5,4
» 120 » 180	100	160	250	0,40	0,63	1,00	1,60	2,5	4,0	6,3
» 180 » 250	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
» 250 » 315	130	210	320	0,52	0,81	1,30	2,10	3,2	5,2	8,1
» 315 » 400	140	230	360	0,57	0,89	1,40	2,30	3,6	5,7	8,9
» 400 » 500	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,50	4,0	6,3	9,7
» 500 » 630	175	280	440	0,70	1,10	1,75	2,80	4,4	7,0	11,0
» 630 » 800	200	320	500	0,80	1,25	2,00	3,20	5,0	8,0	12,5
» 800 » 1000	230	360	560	0,90	1,40	2,30	3,60	5,6	9,0	14,0
» 1000 » 1250	260	420	660	1,05	1,65	2,60	4,20	6,6	10,5	16,5
» 1250 » 1600	310	500	780	1,25	1,95	3,10	5,00	7,8	12,5	19,5
» 1600 » 2000	370	600	920	1,50	2,30	3,70	6,00	9,2	15,0	23,0
» 2000 » 2500	440	700	1100	1,75	2,80	4,40	7,00	11,0	17,5	28,0
» 2500 » 3150	540	860	1350	2,10	3,30	5,40	8,60	13,5	21,0	33,0
» 3150 » 4000	660	1050	1650	2,60	4,10	6,60	10,5	16,5	26,0	41,0
» 4000 » 5000	800	1300	2000	3,20	5,00	8,00	13,0	20,0	32,0	50,0
» 5000 » 6300	980	1550	2500	4,00	6,20	9,80	15,5	25,0	40,0	62,0
» 6300 » 8000	1200	1950	3100	4,90	7,60	12,0	19,5	31,0	49,0	76,0
» 8000 » 10 000	1500	2400	3800	6,00	9,40	15,0	24,0	38,0	60,0	94,0

Примечание. Числа единиц допуска в квалитетах: IT01 – 1; IT0 – 1,4; IT1 – 2; IT2 – 2,7; IT3 – 3,7; IT4 – 5,1; IT5 – 7; IT6 – 10; IT7 – 16; IT8 – 25; IT9 – 40; IT10 – 64; IT11 – 100; IT12 – 160; IT13 – 250; IT14 – 400; IT15 – 640; IT16 – 1000; IT17 – 1600; IT18 – 2500.

Таблица 1.2 – Предельные отклонения основных отверстий, мкм  
ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Классы допусков								
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
От 1 до 3	+3 0	+4 0	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+100 0
Св. 3 до 6	+4 0	+5 0	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0
Св. 6 до 10	+4 0	+6 0	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0
Св. 10 до 18	+5 0	+8 0	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0
Св. 18 до 30	+6 0	+9 0	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0
Св. 30 до 50	+7 0	+11 0	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0
Св. 50 до 80	+8 0	+13 0	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0
Св. 80 до 120	+10 0	+15 0	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0
Св. 120 до 180	+12 0	+18 0	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0	+400 0
Св. 180 до 250	+14 0	+20 0	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0	+460 0
Св. 250 до 315	+16 0	+23 0	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	+320 0	+520 0
Св. 315 до 400	+18 0	+25 0	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	+360 0	+570 0
Св. 400 до 500	+20 0	+27 0	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	+400 0	+630 0

□ - предпочтительные классы допусков

Таблица 1.3 – Основные отклонения валов. ГОСТ 25346-2013

Номи- нальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений										
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>cd</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>ef</i>	<i>f</i>	<i>fg</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
	Верхнее отклонение <i>es</i> , мкм (все качества)										
До 3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0
Св. 3 до 6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0
» 6 » 10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0
Св. 10 до 14	-290	-150	-95	-	-50	-32	-	-16	-	-6	0
Св. 14 до 18											
Св. 18 до 24	-300	-160	-110	-	-65	-40	-	-20	-	-7	0
Св. 24 до 30											
Св. 30 до 40	-310	-170	-120	-	-80	-50	-	-25	-	-9	0
Св. 40 до 50											
Св. 50 до 65	-340	-190	-140	-	-100	-60	-	-30	-	-10	0
Св. 65 до 80											
Св. 80 до 100	-380	-220	-170	-	-120	-72	-	-36	-	-12	0
Св. 100 до 120											
Св. 120 до 140	-460	-260	-200	-	-145	-85	-	-43	-	-14	0
Св. 140 до 160											
Св. 160 до 180	-580	-310	-230	-	-170	-100	-	-50	-	-15	0
Св. 180 до 200											
Св. 200 до 225	-740	-380	-260	-	-190	-110	-	-56	-	-17	0
Св. 225 до 250											
Св. 250 до 280	-920	-480	-300	-	-190	-110	-	-56	-	-17	0
Св. 280 до 315											
Св. 315 до 355	-1200	-600	-360	-	-210	-125	-	-62	-	-18	0
Св. 355 до 400											
Св. 400 до 450	-1500	-760	-440	-	-230	-135	-	-68	-	-20	0
Св. 450 до 500											

Продолжение таблицы 1.3

Номи- нальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений											
	$i_s$	$j$	$k$	$m$	$n$	$p$	$r$	$s$				
	Квалитеты											
	все	5 и 6	7	8	от 4 до 7	до 3 св. 7	все					
Нижнее отклонение $e_i$ , мкм												
До 3 Св. 3 до 6 » 6 » 10 Св. 10 до 18 Св. 18 до 30 Св. 30 до 50		-2	-4	-6	0	0	+2	+4	+6	+10	+14	
		-2	-4	—	+1	0	+4	+8	+12	+15	+19	
		-2	-5	—	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23	
		-3	-6	—	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	
		-4	-8	—	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	
Св. 50 до 65 Св. 65 до 80		-5	-10	—	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43	
	Верхнее и нижнее отклонения равны $\pm \frac{T}{2}$		-7	-12	—	+2	0	+11	+20	+32	+43	+53
Св. 80 до 100 Св. 100 до 120			-9	-15	—	+3	0	+13	+23	+37	+51	+71
											+54	+79
Св. 120 до 140 Св. 140 до 160 Св. 160 до 180			-11	-18	—	+3	0	+15	+27	+43	+63	+92
											+65	+100
Св. 180 до 200 Св. 200 до 225 Св. 225 до 250			-13	-21	—	+4	0	+17	+31	+50	+77	+122
										+80	+130	
Св. 250 до 280 Св. 280 до 315		-16	-26	—	+4	0	+20	+34	+56	+94	+158	
										+98	+170	

  

Номи- нальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений											
	$i_s$	$j$	$k$	$m$	$n$	$p$	$r$	$s$				
	Квалитеты											
	все	5 и 6	7	8	от 4 до 7	до 3 св. 7	все					
Нижнее отклонение $e_i$ , мкм												
Св. 315 до 355 Св. 355 до 400	Верхнее и нижнее от- клонения равны $\pm \frac{T}{2}$		-18	-28	—	+4	0	+21	+37	+62	+108	+150
											+114	+208
Св. 400 до 450 Св. 450 до 500			-20	-32	—	+5	0	+23	+40	+68	+126	+232
											+132	+252

Окончание таблицы 1.3

Номинальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений								
	<i>t</i>	<i>u</i>	<i>v</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>za</i>	<i>zb</i>	<i>zc</i>
	Нижнее отклонение <i>e<sub>t</sub></i> , мкм (все качества)								
До 3	—	+18	—	+20	—	+26	+32	+40	+60
Св. 3 до 6	—	+23	—	+28	—	+35	+42	+50	+80
» 6 » 10	—	+28	—	+34	—	+42	+52	+67	+97
Св. 10 до 14	—	+33	—	+40	—	+50	+64	+90	+130
» 14 » 18	—	+33	+39	+45	—	+60	+77	+108	+150
Св. 18 до 24	—	+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+188
» 24 » 30	+41	+48	+55	+64	+75	+88	+118	+160	+218
» 30 » 40	+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148	+200	+274
» 40 » 50	+54	+70	+81	+97	+114	+136	+180	+242	+325
» 50 » 65	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226	+300	+405
» 65 » 80	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274	+360	+480
» 80 » 100	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335	+445	+585
» 100 » 120	+104	+144	+172	+210	+254	+310	+400	+525	+690
» 120 » 140	+122	+170	+202	+248	+300	+365	+470	+620	+800
» 140 » 160	+134	+190	+228	+280	+340	+415	+535	+700	+900
» 160 » 180	+146	+210	+252	+310	+380	+465	+600	+780	+1000
» 180 » 200	+166	+236	+284	+350	+425	+520	+670	+880	+1150
» 200 » 225	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+740	+960	+1250
» 225 » 250	+196	+284	+340	+425	+520	+640	+820	+1050	+1350
» 250 » 280	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+920	+1200	+1550
» 280 » 315	+240	+350	+425	+525	+650	+790	+1000	+1300	+1700
» 315 » 355	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1150	+1500	+1900
» 355 » 400	+294	+435	+530	+660	+820	+1000	+1300	+1650	+2100
» 400 » 450	+330	+490	+595	+740	+920	+1100	+1450	+1850	+2400
» 450 » 500	+360	+540	+660	+820	+1000	+1250	+1600	+2100	+2600

Отклонения *a* и *b* для размеров менее 1 мм не предусмотрены.

Таблица 1.4 – Предельные отклонения валов в посадках с зазором и переходных (система отверстия), мкм. ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Квалитеты									
	4					5				
	Классы допусков									
	g4	h4	js4	k4	m4	g5	h5	js5	(j5)	k5
От 1 до 3	-2 -5	0 -3	+1,5 -1,5	+3 0	+5 +2	-2 -6	0 -4	+2,0 -2,0	+2 -2	+4 0
Св. 3 до 6	-4 -8	0 -4	+2,0 -2,0	+5 +1	+8 +4	-4 -9	0 -5	+2,5 -2,5	+3 -2	+6 +1
Св. 6 до 10	-5 -9	0 -4	+2,0 -2,0	+5 +1	+10 +6	-5 -11	0 -6	+3,0 -3,0	+4 -2	+7 +1
Св. 10 до 18	-6 -11	0 -5	+2,5 -2,5	+6 +1	+12 +7	-6 -14	0 -8	+4,0 -4,0	+5 -3	+9 +1
Св. 18 до 30	-7 -13	0 -6	+3,0 -3,0	+8 +2	+14 +8	-7 -16	0 -9	+4,5 -4,5	+5 -4	+11 +2
Св. 30 до 50	-9 -16	0 -7	+3,5 -3,5	+9 +2	+16 +9	-9 -20	0 -11	+5,5 -5,5	+6 -5	+13 +2
Св. 50 до 80	-10 -18	0 -8	+4,0 -4,0	+10 +2	+19 +11	-10 -23	0 -13	+6,5 -6,5	+6 -7	+15 +2
Св. 80 до 120	-12 -22	0 -10	+5,0 -5,0	+13 +3	+23 +13	-12 -27	0 -15	+7,5 -7,5	+6 -9	+18 +3
Св. 120 до 180	-14 -26	0 -12	+6,0 -6,0	+15 +3	+27 +15	-14 -32	0 -18	+9,0 -9,0	+7 -11	+21 +3
Св. 180 до 250	-15 -29	0 -14	+7,0 -7,0	+18 +4	+31 +17	-15 -35	0 -20	+10,0 -10,0	+7 -13	+24 +4
Св. 250 до 315	-17 -33	0 -16	+8,0 -8,0	+2 +4	+36 +20	-17 -40	0 -23	+36 -11,5	+7 -16	+27 +4
Св. 315 до 400	-18 -36	0 -18	+9,0 -9,0	+22 +4	+39 +21	-18 -43	0 -25	+12,5 -12,5	+7 -18	+29 +4
Св. 400 до 500	-20 -40	0 -20	+10,0 -10,0	+25 +5	+43 +23	-20 -47	0 -27	+13,5 -13,5	+7 -20	+32 +5

Продолжение таблицы 1.4

Номинальные размеры, мм	Квалитеты									
	5		6							
	Классы допусков									
	m5	n5	f6	g6	h6	js6	(j6)	k6	m6	n6
От 1 до 3	+6	+8	-6	-2	0	+3,0	+4	+6	+8	+10
	+2	+4	-12	-8	-6	-3,0	-2	0	+2	+4
Св. 3 до 6	+9	+13	-10	-4	0	+4,0	+6	+9	+12	+16
	+4	+8	-18	-12	-8	-4,0	-2	+1	+4	+8
Св. 6 до 10	+12	+16	-13	-5	0	+4,5	+7	+10	+15	+19
	+6	+10	-22	-14	-9	-4,5	-2	+1	+6	+10
Св. 10 до 18	+15	+20	-16	-6	0	+5,5	+8	+12	+18	+23
	+7	+12	-27	-17	-11	-5,5	-3	+1	+7	+12
Св. 18 до 30	+17	+24	-20	-7	0	+6,5	+9	+15	+21	+28
	+8	+15	-33	-20	-13	-6,5	-4	+2	+8	+15
Св. 30 до 50	+20	+28	-25	-9	0	+8,0	+11	+18	+25	+33
	+9	+17	-41	-25	-16	-8,0	-5	+2	+9	+17
Св. 50 до 80	+24	+33	-30	-10	0	+9,5	+12	+21	+30	+39
	+11	+20	-49	-29	-19	-9,5	-7	+2	+11	+20
Св. 80 до 120	+28	+38	-36	-12	0	+11,0	+13	+25	+35	+45
	+13	+23	-58	-34	-22	-11,0	-9	+3	+13	+23
Св. 120 до 180	+33	+45	-43	-14	0	+12,5	+14	+28	+40	+52
	+15	+27	-68	-39	-25	-12,5	-11	+3	+15	+27
Св. 180 до 250	+37	+51	-50	-15	0	+14,5	+16	+33	+46	+60
	+17	+31	-79	-44	-29	-14,5	-13	+4	+17	+31
Св. 250 до 315	+43	+57	-56	-17	0	+16,0	+16	+36	+52	+66
	+20	+34	-88	-49	-32	-16,0	-16	+4	+20	+34
Св. 315 до 400	+46	+62	-62	-18	0	+18,0	+18	+40	+57	+73
	+21	+37	-98	-54	-36	-18,0	-18	+4	+21	+37
Св. 400 до 500	+50	+67	-68	-20	0	+20,0	+20	+45	+63	+80
	+23	+40	-108	-60	-40	-20,0	-20	+5	+23	+40

Продолжение таблицы 1.4

Номинальные размеры, мм	-Квалитеты								
	7								8
	Классы допусков								
	e7	f7	h7	js7	(j7)	k7	m7	n7	d8
От 1 до 3	-14 -24	-6 -16	0 -10	+5 -5	+6 -4	+10 0	-	+14 +4	-20 -34
Св. 3 до 6	-20 -32	-10 -22	0 -12	+6 -6	+8 -4	+13 +1	+16 +4	+20 +8	-30 -48
Св. 6 до 10	-25 -40	-13 -28	0 -15	+7 -7	+10 -5	+16 +1	+21 +6	+25 +10	-40 -62
Св. 10 до 18	-32 -50	-16 -34	0 -18	+9 -9	+12 -6	+19 +1	+25 +7	+30 +12	-50 -77
Св. 18 до 30	-40 -61	-20 -41	0 -21	+10 -10	+13 -8	+23 +2	+29 +8	+36 +15	-65 -98
Св. 30 до 50	-50 -75	-25 -50	0 -25	+12 -12	+15 -10	+27 +2	+34 +9	+42 +17	-80 -119
Св. 50 до 80	-60 -90	-30 -60	0 -30	+15 -15	+18 -12	+32 +2	+41 +11	+50 +20	-100 -146
Св. 80 до 120	-72 -107	-36 -71	0 -35	+17 -17	+20 -15	+38 +3	+48 +13	+58 +23	-120 -174
Св. 120 до 180	-85 -125	-43 -83	0 -40	+20 -20	+22 -18	+43 +3	+55 +15	+67 +27	-145 -208
Св. 180 до 250	-100 -146	-50 -96	0 -46	+23 -23	+25 -21	+50 +4	+63 +17	+77 +31	-170 -242
Св. 250 до 315	-110 -162	-56 -108	0 -52	+26 -26	+26 -26	+56 +4	+72 +20	+86 +34	-190 -271
Св. 315 до 400	-125 -182	-62 -119	0 -57	+28 -28	+29 -28	+61 +4	+78 +21	+94 +37	-210 -299
Св. 400 до 500	-135 -198	-68 -131	0 -63	+31 -31	+31 -32	+68 +5	+86 +23	+103 +40	-230 -327

Продолжение таблицы 1.4

Номинальные размеры, мм	Квалитеты								
	8			9			10		
	Классы допусков								
	<b>e8</b>	f8	h8	<b>d9</b>	e9	f9	<b>h9</b>	d10	h10
От 1 до 3	-14 -28	-6 -20	0 -14	-20 -45	-14 -39	-6 -31	0 -25	-20 -60	0 -40
Св. 3 до 6	-30 -38	-10 -28	0 -18	-30 -60	-20 -50	-10 -40	0 -30	-30 -78	0 -48
Св. 6 до 10	-25 -47	-13 -35	0 -22	-40 -76	-25 -61	-13 -49	0 -36	-40 -98	0 -58
Св. 10 до 18	-32 -59	-16 -43	0 -27	-50 -93	-32 -75	-16 -59	0 -43	-50 -120	0 -70
Св. 18 до 30	-40 -73	-20 -53	0 -33	-65 -117	-40 -92	-20 -72	0 -52	-65 -149	0 -84
Св. 30 до 50	-50 -89	-25 -64	0 -39	-80 -142	-50 -112	-25 -87	0 -62	-80 -180	0 -100
Св. 50 до 80	-60 -106	-30 -76	0 -46	-100 -174	-60 -134	-30 -104	0 -74	-100 -220	0 -120
Св. 80 до 120	-72 -126	-36 -90	0 -54	-120 -207	-72 -159	-36 -123	0 -87	-120 -260	0 -140
Св. 120 до 180	-85 -148	-43 -106	0 -63	-145 -245	-85 -185	-43 -143	0 -100	-145 -305	0 -160
Св. 180 до 250	-100 -172	-50 -122	0 -72	-170 -285	-100 -215	-50 -165	0 -115	-170 -255	0 -185
Св. 250 до 315	-110 -191	-56 -137	0 -81	-190 -320	-110 -240	-56 -186	0 -130	-190 -400	0 -210
Св. 315 до 400	-125 -214	-62 -151	0 -89	-210 -350	-125 -265	-62 -202	0 -140	-210 -440	0 -230
Св. 400 до 500	-135 -232	-68 -165	0 -97	-230 -385	-135 -290	-68 -223	0 -155	-230 -480	0 -250

Продолжение таблицы 1.4

Номинальные размеры, мм	Квалитеты							
	8	11					12	
	Классы допусков							
	c8	a11	b11	c11	d11	h11	b12	h12
От 1 до 3	-60	-270	-140	-60	-20	0	-140	0
	-74	-330	-200	-120	-80	-60	-240	-100
Св. 3 до 6	-70	-270	-140	-70	-30	0	-140	0
	-88	-345	-215	-145	-105	-75	-260	-120
Св. 6 до 10	-80	-280	-150	-80	-40	0	-150	0
	-102	-370	-240	-170	-130	-90	-300	-150
Св. 10 до 18	-95	-290	-150	-95	-50	0	-150	0
	-122	-400	-260	-205	-160	-110	-330	-180
Св. 18 до 30	-110	-300	-160	-110	-65	0	-160	0
	-143	-430	-290	-240	-195	-130	-370	-210
Св. 30 до 40	-120	-310	-170	-120	-80	0	-170	0
	-159	-470	-330	-280			-240	
Св. 40 до 50	-130	-320	-180	-130	-100	0	-180	0
	-169	-480	-340	-290			-290	
Св. 50 до 65	-140	-340	-190	-140	-120	0	-190	0
	-186	-350	-380	-330			-290	
Св. 65 до 80	-150	-360	-200	-150	-120	0	-200	0
	-196	-550	-390	-340			-290	
Св. 80 до 100	-170	-380	-220	-170	-120	0	-220	0
	-224	-600	-440	-390			-290	
Св. 100 до 120	-180	-410	-240	-180	-120	0	-240	0
	-234	-630	-460	-400			-290	
Св. 120 до 140	-200	-460	-260	-200	-145	0	-260	0
	-263	-710	-510	-450	-395	-250	-660	-400

Окончание таблицы 1.4

Номинальные размеры, мм	Квалитеты							
	8	11					12	
	Классы допусков							
	с8	a11	b11	c11	d11	h11	b12	h12
Св. 140 до 160	-210	-520	-280	-210	-145	0	-280	0
	-273	-770	-530	-460		-395	-250	
Св. 160 до 180	-230	-580	-310	-230			-310	-400
	-293	-830	-560	-480			-710	
Св. 180 до 200	-240	-660	-340	-240			-340	
	-312	-950	-630	-530			-800	
Св. 200 до 225	-260	-740	-380	-260	-170	0	-380	0
	-332	-1030	-670	-550		-460	-290	
Св. 225 до 250	-280	-820	-420	-280			-420	
	-352	-1110	-710	-570			-880	
Св. 250 до 280	-300	-920	-480	-300	-190	0	-480	0
	-381	-1240	-800	-620		-510	-320	
Св. 280 до 315	-330	-1050	-540	-330			-540	-520
	-411	-1370	-860	-650			-1060	
Св. 315 до 355	-360	-1200	-600	-360	-210	0	-600	0
	-449	-1500	-960	-720		-570	-360	
Св. 355 до 400	-400	-1350	-680	-400			-680	-570
	-489	-1710	-1040	-760			-1250	
Св. 400 до 450	-440	-1500	-760	-440	-230	0	-760	0
	-537	-1900	-1160	-840		-630	-400	
Св. 450 до 500	-480	-1650	-840	-480			-840	-630
	-577	-2050	-1240	-880			-1470	

□ - предпочтительные классы допусков

Таблица 1.5 – Предельные отклонения валов при посадках с натягом (система отверстия). ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Квалитеты												
	4	5		6			7	8					
	Классы допусков												
	п4	р5	г5	с5	р6	г6	с6	т6	с7	u7	u8	х8	z8
От 1 до 3	+7 +4	+10 +6	+14 +10	+18 +14	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-	+24 +14	+28 +18	+32 +18	+34 +20	+40 +26
Св. 3 до 6	+12 +8	+17 +12	+20 +15	+24 +19	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-	+31 +19	+35 +23	+41 +23	+46 +28	+53 +35
Св. 6 до 10	+14 +10	+21 +15	+25 +19	+29 +23	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-	+38 +23	+43 +28	+50 +28	+56 +34	+64 +42
Св. 10 до 14	+17 +12	+26 +18	+31 +23	+36 +28	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-	+46 +28	+51 +33	+60 +33	+67 +40	+77 +50
Св. 14 до 18						+34 +23	+39 +28		+46 +28	+51 +33	+60 +33	+72 +45	+87 +60
Св. 18 до 24	+21 +15	+31 +22	+37 +28	+44 +35	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-	+56 +36	+62 +41	+74 +41	+87 +54	+106 +73
Св. 24 до 30						+41 +28	+48 +35		+54 +41	+56 +35	+69 +48	+81 +48	+97 +64
Св. 30 до 40	+24 +17	+37 +26	+45 +34	+54 +43	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+68 +43	+85 +60	+99 +60	+119 +80	+151 +112
Св. 40 до 50						+50 +34	+59 +43	+70 +54	+68 +43	+95 +70	+109 +70	+136 +97	+175 +136

Продолжение таблицы 1.5

Номинальные размеры, мм	Квалитеты												
	4	5		6				7	8				
	Классы допусков												
	p4	p5	r5	s5	p6	r6	s6	t6	s7	u7	u8	x8	z8
Св. 50 до 65	+28 +20	+45 +32	+54 +41	+66 +53	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+83 +53	+117 +87	+133 +87	+168 +122	+218 +172
Св. 65 до 80			+56 +43	+72 +59		+62 +43	+78 +59	+94 +75	+89 +59	+132 +102	+48 +102	+192 +146	+256 +210
Св. 80 до 100	+33 +23	+52 +37	+66 +51	+86 +71	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+106 +71	+159 +124	+173 +124	+232 +178	+312 +258
Св. 100 до 120			+69 +54	+94 +79		+76 +54	+101 +79	+126 +104	+114 +79	+179 +144	+198 +144	+264 +210	+364 +310
Св. 120 до 140	+39 +27	+61 +43	+81 +63	+110 +92	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122	+132 +92	+210 +170	+233 +170	+311 +248	+428 +365
Св. 140 до 160			+83 +65	+118 +100		+90 +65	+125 +100	+159 +134	+140 +100	+230 +190	+253 +190	+343 +280	+478 +415
Св. 160 до 180			+86 +68	+126 +108		+93 +68	+133 +108	+171 +146	+148 +108	+250 +210	+273 +210	+373 +310	+528 +465
Св. 180 до 200	+45 +31	+70 +50	+97 +77	+142 +122	+79 +50	+106 +77	+151 +122	+195 +166	+168 +122	+282 +236	+308 +236	+422 +350	+592 +520
Св. 200 до 225			+100 +80	+150 +130		+109 +80	+159 +130	+209 +180	+176 +130	+304 +258	+330 +258	+457 +385	+647 +575

Окончание таблицы 1.5

Номинальные размеры, мм	Квалитеты												
	4	5		6			7	8					
	Классы допусков												
	п4	р5	г5	с5	<input type="checkbox"/> р6	<input type="checkbox"/> г6	<input type="checkbox"/> с6	т6	с7	u7	u8	x8	z8
Св. 225 до 250	+45 +31	+70 +50	+104 +84	+160 +140	+79 +50	+113 +84	+169 +140	+225 +196	+186 +140	+330 +284	+356 +284	+497 +425	+712 +640
Св. 250 до 280	+50 +34	+79 +56	+117 +94	+181 +158	+88 +56	+126 +94	+190 +158	+250 +218	+210 +158	+367 +315	+396 +315	+556 +475	+791 +710
Св. 280 до 315			+121 +98	+193 +170		+130 +98	+202 +170	+272 +240	+222 +170	+402 +350	+431 +350	+606 +525	+871 +790
Св. 315 до 355	+55 +37	+87 +62	+133 +108	+215 +190	+98 +62	+144 +108	+226 +190	+304 +268	+247 +190	+447 +390	+479 +390	+679 +590	+989 +900
Св. 355 до 400			+139 +114	+233 +208		+150 +114	+244 +208	+330 +294	+265 +208	+492 +435	+524 +435	+749 +660	+1089 +1000
Св. 400 до 450	+60 +40	+95 +68	+153 +126	+259 +232	+108 +68	+166 +126	+272 +232	+370 +330	+295 +232	+553 +490	+587 +490	+837 +740	+1197 +1100
Св. 450 до 500			+159 +132	+279 +252		+172 +132	+292 +252	+400 +360	+315 +252	+603 +540	+637 +540	+917 +820	+1347 +1250

-предпочтительные классы допусков

Таблица 1.6 – Предельные отклонения основных валов, мкм. ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Классы допусков								
	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12
От 1 до 3	0 -3	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	0 -25	0 -40	0 -60	0 -100
Св. 3 до 6	0 -4	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -30	0 -48	0 -75	0 -120
Св. 6 до 10	0 -4	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	0 -36	0 -58	0 -90	0 -150
Св. 10 до 18	0 -5	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -43	0 -70	0 -110	0 -180
Св. 18 до 30	0 -6	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -52	0 -84	0 -130	0 -210
Св. 30 до 50	0 -7	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	0 -62	0 -100	0 -160	0 -250
Св. 50 до 80	0 -8	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -74	0 -120	0 -190	0 -300
Св. 80 до 120	0 -10	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -87	0 -140	0 -220	0 -350
Св. 120 до 180	0 -12	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	0 -160	0 -250	0 -400
Св. 180 до 250	0 -14	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -115	0 -185	0 -290	0 -460
Св. 250 до 315	0 -16	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	0 -210	0 -320	0 -520
Св. 315 до 400	0 -18	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	0 -360	0 -570
Св. 400 до 500	0 -20	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -155	0 -250	0 -400	0 -630

□ - предпочтительные классы допусков

Таблица 1.7 – Основные отклонения отверстий. ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений										
	A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H
	Нижнее отклонение EI, мкм (все качества)										
До 3	+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0
Св. 3 до 6	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0
» 6 » 10	+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0
» 10 » 18	+290	+150	+95	—	+50	+32	—	+16	—	+6	0
» 18 » 30	+300	+160	+110	—	+65	+40	—	+20	—	+7	0
Св. 30 до 40	+310	+170	+120	—	+80	+50	—	+25	—	+9	0
» 40 » 50	+320	+180	+130	—	+80	+50	—	+25	—	+9	0
Св. 50 до 65	+340	+190	+140	—	+100	+60	—	+30	—	+10	0
» 65 » 80	+360	+200	+150	—	+100	+60	—	+30	—	+10	0
Св. 80 до 100	+380	+220	+170	—	+120	+72	—	+36	—	+12	0
» 100 » 120	+410	+240	+180	—	+120	+72	—	+36	—	+12	0
Св. 120 до 140	+460	+260	+200	—	+145	+85	—	+43	—	+14	0
» 140 » 160	+520	+280	+210	—	+145	+85	—	+43	—	+14	0
» 160 » 180	+580	+310	+230	—	+145	+85	—	+43	—	+14	0
Св. 180 до 200	+660	+340	+240	—	+170	+100	—	+50	—	+15	0
» 200 » 225	+740	+380	+260	—	+170	+100	—	+50	—	+15	0
» 225 » 250	+820	+420	+280	—	+170	+100	—	+50	—	+15	0
Св. 250 до 280	+920	+480	+300	—	+190	+110	—	+56	—	+17	0
» 280 » 315	+1050	+540	+330	—	+190	+110	—	+56	—	+17	0
Св. 315 до 355	+1200	+600	+360	—	+210	+125	—	+62	—	+18	0
» 355 » 400	+1350	+680	+400	—	+210	+125	—	+62	—	+18	0
Св. 400 до 450	+1500	+760	+440	—	+230	+135	—	+68	—	+20	0
» 450 » 500	+1650	+840	+480	—	+230	+135	—	+68	—	+20	0

Продолжение таблицы 1.7

Номинальные размеры, мм		Буквенное обозначение основных отклонений									
		$J_s$	$J$			$K$		$M$		$N^*$	
		Квалитеты									
		все	6	7	8	до 8	св. 8	до 8	св. 8	до 8	св. 8
		Верхнее отклонение $EI$ , мкм									
До 3		+2	+4	+6	0	0	-2	-2	-4	-4	
Св 3 до 6	$\frac{T}{2}$	+5	+6	+10	-1 + $\Delta$	-	-4 + $\Delta$	-4	-8 + $\Delta$	0	
» 6 » 10	$\pm$	+5	+8	+12	-1 + $\Delta$	-	-6 + $\Delta$	-6	-10 + $\Delta$	0	
» 10 » 18		+6	+10	+15	-1 + $\Delta$	-	-7 + $\Delta$	-7	-12 + $\Delta$	0	
» 18 » 30		+8	+12	+20	-2 + $\Delta$	-	-8 + $\Delta$	-8	-15 + $\Delta$	0	
» 30 » 50		+10	+14	+24	-2 + $\Delta$	-	-9 + $\Delta$	-9	-17 + $\Delta$	0	
» 50 » 80		+13	+18	+28	-2 + $\Delta$	-	-11 + $\Delta$	-11	-20 + $\Delta$	0	
» 80 » 120		+16	+22	+34	-3 + $\Delta$	-	-13 + $\Delta$	-13	-23 + $\Delta$	0	
» 120 » 180		+18	+26	+41	-3 + $\Delta$	-	-15 + $\Delta$	-15	-27 + $\Delta$	0	
» 180 » 250		+22	+30	+47	-4 + $\Delta$	-	-17 + $\Delta$	-17	-31 + $\Delta$	0	
» 250 » 315		+25	+36	+55	-4 + $\Delta$	-	-20 + $\Delta$	-20	-34 + $\Delta$	0	
» 315 » 400		+29	+39	+60	-4 + $\Delta$	-	-21 + $\Delta$	-21	-37 + $\Delta$	0	
» 400 » 500		+33	+43	+66	-5 + $\Delta$	-	-23 + $\Delta$	-23	-40 + $\Delta$	0	

Продолжение таблицы 1.7

Номиналь- ные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений												Поправка Δ									
	от P до ZC	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC									
	Квалитет																					
	до 7	св. 7											3	4	5	6	7	8				
Верхнее отклонение ES, мкм												Значение Δ, мкм										
До 3	Отклонение, как для квалитетов св. 7, увеличенное на Δ	-6	-10	-14	-	-18	-	-20	-	-26	-32	-40	-60	Δ = 0								
Св. 3 до 6 » 6 » 10		-12 -15	-15 -19	-19 -23	-	-23 -28	-	-28 -34	-	-35 -42	-42 -52	-50 -67	-80 -97	1 1	1,5 1,5	1 2	3 3	4 6	6 7			
Св. 10 до 14 » 14 » 18		-18	-23	-28	-	-33	-	-40 -45	-	-50 -60	-64 -77	-90 -108	-130 -150	1	2	3	3	7	9			
Св. 18 до 24 » 24 » 30		-22	-28	-35	-	-41 -48	-	-47 -55	-	-63 -75	-73 -88	-98 -118	-136 -160	-188 -218	1,5	2	3	4	8	12		
Св. 30 до 40 » 40 » 50		-26	-34	-43	-	-48 -54	-	-60 -68	-	-80 -97	-94 -114	-112 -136	-148 -180	-200 -242	-274 -325	1,5	3	4	5	9	14	
Св. 50 до 65 » 65 » 80		-32	-41 -43	-53 -59	-	-66 -75	-	-87 -102	-	-102 -122	-122 -146	-144 -174	-172 -210	-226 -274	-300 -360	-405 -480	2	3	5	6	11	16
Св. 80 до 100 » 100 » 120		-37	-51 -54	-71 -79	-	-91 -104	-	-124 -144	-	-146 -172	-178 -210	-214 -254	-258 -310	-335 -400	-445 -525	-585 -690	2	4	5	7	13	19

Окончание таблицы 1.7

Номинальные размеры, мм	Буквенное обозначение основных отклонений												Поправка Δ						
	от P до ZC	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC						
	Квалитет																		
	до 7	св. 7											3	4	5	6	7	8	
Верхнее отклонение ES, мкм												Значение Δ, мкм							
Св. 120 до 140 Св. 140 до 160 Св. 160 до 180	Отклонение, как для квалитетов св. 7, увеличенное на Δ	-43	-63	-92	-122	-170	-202	-248	-300	-365	-470	-620	-800	3	4	6	7	15	23
Св. 180 до 200 Св. 200 до 225 Св. 225 до 250		-50	-77	-122	-166	-236	-284	-350	-425	-520	-670	-880	-1150	3	4	6	9	17	26
Св. 250 до 280 Св. 280 до 315		-56	-94	-158	-218	-315	-385	-475	-580	-710	-920	-1200	-1550	4	4	7	9	20	29
Св. 315 до 355 Св. 355 до 400		-62	-108	-190	-268	-390	-475	-590	-730	-900	-1150	-1500	-1900	4	5	7	11	21	32
Св. 400 до 450 Св. 450 до 500		-68	-126	-232	-330	-490	-595	-740	-920	-1100	-1450	-1850	-2400	5	5	7	13	23	34

Отклонения A и B во всех квалитетах и N в квалитетах св. 8 для размеров менее 1 мм не предусмотрены.  
 \*\* Исключение составляет M6 при размерах св 250 до 315 мм, для которого ES = -9 мкм (а не -11).

Таблица 1.8 – Предельные отклонения отверстий в посадках с зазором и переходных, мкм (система вала). ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Квалитеты								
	5					6			
	Классы допусков								
	G5	H5	JS5	K5	M5	G6	H6	(J6)	JS6
От 1 до 3	+6	+4	-2,0	0	-2	+8	+6	+2	+3,0
	+2	0	-2,0	-4	-6	+2	0	-4	-3,0
Св. 3 до 6	+9	+5	+2,5	0	-3	+12	+8	+5	+4,0
	+4	0	-2,5	-5	-8	+4	0	-3	-4,0
Св. 6 до 10	+11	+6	+3,0	+1	-4	+14	+9	+5	+4,5
	+5	0	-3,0	-5	-10	+5	0	-4	-4,5
Св. 10 до 18	+14	+8	+4,0	+2	-4	+17	+11	+6	+5,5
	+6	0	-4,0	-6	-12	+6	0	-5	-5,5
Св. 18 до 30	+16	+9	+4,5	+1	-5	+20	+13	+8	+6,5
	+7	0	-4,5	-8	-14	+7	0	-5	-6,5
Св. 30 до 50	+20	+11	+5,5	+2	-5	+25	+16	+10	+8,0
	+9	0	-5,5	-9	-16	+9	0	-6	-8,0
Св. 50 до 80	+23	+13	+6,5	+3	-6	+29	+19	+13	+9,5
	+10	0	-6,5	-10	-19	+10	0	-6	-9,5
Св. 80 до 120	+27	+15	+7,5	+2	-8	+34	+22	+16	+11,0
	+12	0	-7,5	-13	-23	+12	0	-6	-11,0
Св. 120 до 180	+32	+18	+9,0	+3	-9	+39	+25	+18	+12,5
	+14	0	-9,0	-15	-27	+14	0	-7	-12,5
Св. 180 до 250	+35	+20	+10,0	+2	-11	+44	+29	+22	+14,5
	+15	0	-10,0	-18	-31	+15	0	-7	-14,5
Св. 250 до 315	+40	+23	+11,5	+3	-13	+49	+32	+25	+16,0
	+17	0	-11,5	-20	-36	+17	0	-7	-16,0
Св. 315 до 400	+43	+25	+12,5	+3	-14	+54	+36	+29	+18,0
	+18	0	-12,5	-22	-39	+18	0	-7	-18,0
Св. 400 до 500	+47	+27	+13,5	+2	-16	+60	+40	+33	+20,0
	+20	0	-13,5	-25	-43	+20	0	-7	-20,0

Продолжение таблицы 1.8

Номинальные размеры, мм	Квалитеты								
	6			7					
	Классы допусков								
	K6	M6	N6	F7	G7	H7	(J7)	JS7	K7
От 1 до 3	0 -6	-2 -8	-4 -10	+16 +6	+12 +2	+10 0	+4 -6	+5 -5	0 -10
Св. 3 до 6	+2 -6	-1 -9	-5 -13	+22 +10	+16 +4	+12 0	+6 -6	+6 -6	+3 -9
Св. 6 до 10	+2 -7	-3 -12	-7 -16	+28 +13	+20 +5	+15 0	+8 -7	+7 -7	+5 -10
Св. 10 до 18	+2 -9	-4 -15	-9 -20	+34 +16	+14 +6	+18 0	+10 -8	+9 -9	+6 -12
Св. 18 до 30	+2 -11	-4 -17	-11 -24	+41 +20	+28 +7	+21 0	+12 -9	+10 -10	+6 -15
Св. 30 до 50	+3 -13	-4 -20	-12 -28	+50 +25	+34 +9	+25 0	+14 -11	+12 -12	+7 -18
Св. 50 до 80	+4 -15	-5 -24	-14 -33	+60 +30	+40 +10	+30 0	+18 -12	+15 -15	+9 -21
Св. 80 до 120	+4 -18	-6 -28	-16 -38	+71 +36	+47 +12	+35 0	+22 -13	+17 -17	+10 -25
Св. 120 до 180	+4 -21	-8 -33	-20 -45	+83 +43	+54 +14	+40 0	+26 -14	+20 -20	+12 -28
Св. 180 до 250	+5 -24	-8 -37	-22 -51	+96 +50	+61 +15	+46 0	+30 -16	+23 -23	+13 -33
Св. 250 до 315	+5 -27	-9 -41	-25 -57	+108 +56	+69 +17	+52 0	+36 -16	+26 -26	+16 -36
Св. 315 до 400	+7 -29	-10 -46	-26 -62	+119 +62	+75 +18	+57 0	+39 -18	+28 -28	+17 -40
Св. 400 до 500	+8 -32	-10 -50	-27 -67	+131 +68	+83 +20	+63 0	+43 -20	+31 -31	+18 -45

Продолжение таблицы 1.8

Номинальные размеры, мм	Квалитеты								
	7		8						
	Классы допусков								
	M7	<b>N7</b>	D8	E8	<b>F8</b>	<b>H8</b>	(J8)	JS8	K8
От 1 до 3	-2 -12	-4 -14	+34 +20	+28 +14	+20 +6	+14 0	+6 -8	+7 -7	0 -14
Св. 3 до 6	0 -12	-4 -16	+48 +30	+38 +20	+28 +10	+18 0	+10 -8	+9 -9	+5 -13
Св. 6 до 10	0 -15	-4 -19	+62 +40	+47 +25	+35 +13	+22 0	+12 -10	+11 -11	+6 -16
Св. 10 до 18	0 -18	-5 -23	+77 +50	+59 +32	+43 +16	+27 0	+15 -12	+13 -13	+8 -19
Св. 18 до 30	0 -21	-7 -28	+98 +65	+73 +40	+53 +20	+33 0	+20 -13	+16 -16	+10 -23
Св. 30 до 50	0 -25	-8 -33	+119 +80	+89 +50	+64 +25	+39 0	+24 -15	+19 -19	+12 -27
Св. 50 до 80	0 -30	-9 -39	+146 +100	+106 +60	+76 +30	+46 0	+28 -18	+23 -23	+14 -32
Св. 80 до 120	0 -35	-10 -45	+174 +120	+126 +72	+90 +36	+54 0	+34 -20	+27 -27	+16 -38
Св. 120 до 180	0 -40	-12 -52	+208 +145	+148 +85	+106 +43	+63 0	+41 -22	+31 -31	+20 -43
Св. 180 до 250	0 -46	-14 -60	+242 +170	+172 +100	+122 +50	+72 0	+47 -25	+36 -36	+22 -50
Св. 250 до 315	0 52	-14 -66	+271 +190	+191 +110	+137 +56	+81 0	+55 -26	+40 -40	+25 -56
Св. 315 до 400	0 -57	-16 -73	+299 +210	+214 +125	+151 +62	+89 0	+60 -29	+44 -44	+28 -61
Св. 400 до 500	0 -63	-17 -80	+327 +230	+232 +135	+165 +68	+97 0	+66 -31	+48 -48	+29 -68

Продолжение таблицы 1.8

Номинальные размеры, мм	Квалитеты									
	8		9						10	
	Классы допусков									
	M8	N8	D9	<b>E9</b>	F9	<b>H9</b>	(N9)	(P9)	<b>D10</b>	H10
От 1 до 3	-	-4 -18	+45 +20	+39 +14	+31 +6	+25 0	-4 -29	-6 -31	+60 +20	+40 0
Св. 3 до 6	+2 -16	-2 -20	+60 +30	+50 +20	+40 +10	+30 0	0 -30	-12 -42	+78 +30	+48 0
Св. 6 до 10	+1 -21	-3 -25	+76 +40	+61 +25	+49 +13	+36 0	0 -36	-15 -51	+98 +40	+58 0
Св. 10 до 18	+2 -25	-3 -30	+93 +50	+75 +32	+59 +16	+43 0	0 -43	-18 -61	+120 +50	+70 0
Св. 18 до 30	+4 -29	-3 -36	+117 +65	+92 +40	+72 +20	+52 0	0 -52	-22 -74	+149 +65	+84 0
Св. 30 до 50	+5 -34	-3 -42	+142 +80	+112 +50	+87 +25	+62 0	0 -62	-26 -88	+180 +80	+100 0
Св. 50 до 80	+5 -41	-4 -50	+174 +100	+134 +60	+104 +30	+74 0	0 -74	-32 -106	+220 +100	+120 0
Св. 80 до 120	+6 -48	-4 -58	+207 +120	+159 +72	+123 +36	+87 0	0 -87	-37 -124	+260 +120	+140 0
Св. 120 до 180	+8 -55	-4 -67	+245 +145	+185 +85	+143 +43	+100 0	0 -100	-43 -143	+305 +145	+160 0
Св. 180 до 250	+9 -63	-5 -77	+285 +170	+215 +100	+165 +50	+115 0	0 -115	-50 -165	+355 +170	+185 0
Св. 250 до 315	+9 -72	-5 -86	+320 +190	+240 +110	+186 +56	+130 0	0 -130	-56 -186	+400 +190	+210 0
Св. 315 до 400	+11 -78	-5 -94	+350 +210	+265 +125	+202 +62	+140 0	0 -140	-62 -202	+440 +210	+230 0
Св. 400 до 500	+11 -86	-6 -103	+385 +230	+290 +135	+223 +68	+155 0	0 -155	-68 -223	+480 +230	+250 0

Продолжение таблицы 1.8

Номинальные размеры, мм	Квалитеты						
	11				12		
	Классы допусков						
	<b>A11</b>	<b>B11</b>	<b>C11</b>	D11	<b>H11</b>	B12	H12
От 1 до 3	+330 +270	+200 +140	+120 +60	+80 +20	+60 0	+240 +140	+100 0
Св. 3 до 6	+345 +270	+215 +140	+145 +70	+105 +30	+75 0	+260 +140	+120 0
Св. 6 до 10	+370 +280	+240 +150	+170 +80	+130 +40	+90 0	+300 +150	+150 0
Св. 10 до 18	+400 +290	+260 +150	+205 +95	+160 +50	+110 0	+330 +150	+180 0
Св. 18 до 30	+430 +300	+290 +160	+240 +110	+195 +65	+130 0	+370 +160	+210 0
Св. 30 до 40	+470 +310	+330 +170	+280 +120	+240 +80	+160 0	+420 +170	+250 0
Св. 40 до 50	+480 +320	+340 +180	+290 +130			+430 +180	
Св. 50 до 65	+530 +340	+380 +190	+330 +140	+290 +100	+190 0	+490 +190	+300 0
Св. 65 до 80	+550 +360	+390 +200	+340 +150			+500 +200	
Св. 80 до 100	+600 +380	+440 +220	+390 +170	+340 +120	+220 0	+570 +220	+350 0
Св. 100 до 120	+630 +410	+460 +240	+400 +180			+590 +240	
Св. 120 до 140	+710 +460	+510 +260	+450 +200	+395 +145	+250 0	+660 +260	+400 0

Окончание таблицы 1.8

Номинальные размеры, мм	Квалитеты						
	11				12		
	Классы допусков						
	<input type="checkbox"/> A11	<input type="checkbox"/> B11	<input type="checkbox"/> C11	D11	<input type="checkbox"/> H11	B12	H12
Св. 140 до 160	+770 +520	+530 +280	+460 +210	+395 +145	+250 0	+680 +280	+400 0
Св. 160 до 180	+830 +580	+560 +310	+480 +230			+710 +310	
Св. 180 до 200	+950 +660	+630 +340	+530 +240	+460 +170	+290 0	+800 +340	+460 0
Св. 200 до 225	+1030 +740	+670 +380	+550 +260			+840 +380	
Св. 225 до 250	+1110 +820	+710 +420	+570 +280			+880 +420	
Св. 250 до 280	+1240 +920	+800 +480	+620 +300	+510 +190	+320 0	+1000 +480	+520 0
Св. 280 до 315	+1370 +1050	+860 +540	+650 +330			+1060 +540	
Св. 315 до 355	+1560 +1200	+960 +600	+720 +360	+570 +210	+360 0	+1170 +600	+570 0
Св. 355 до 400	+1710 +1350	+1040 +680	+760 +400			+1250 +680	
Св. 400 до 450	+1900 +1500	+1160 +760	+840 +440	+630 +230	+400 0	+1390 +760	+630 0
Св. 450 до 500	+2050 +1650	+1240 +840	+880 +480			+1470 +840	

- предпочтительные классы допусков

Таблица 1.9 – Предельные отклонения отверстий в посадках с натягом (система вала). ГОСТ 25346-2013

Номинальные размеры, мм	Квалитеты						
	5	6	7			8	
	Классы допусков						
	N5	P6	<b>P7</b>	<b>R7</b>	<b>S7</b>	T7	U8
От 1 до 3	-4	-6	-6	-10	-14	-	-18
	-8	-12	-16	-20	-24	-	-32
Св. 3 до 6	-7	-9	-8	-11	-15	-	-23
	-12	-17	-20	-23	-27	-	-41
Св. 6 до 10	-8	-12	-9	-13	-17	-	-28
	-14	-21	-24	-28	-32	-	-50
Св. 10 до 18	-9	-15	-11	-16	-21	-	-33
	-17	-26	-29	-34	-39	-	-60
Св. 18 до 24	-	-	-	-	-	-	-41
	-12	-18	-14	-20	-27	-	-74
Св. 24 до 30	-21	-31	-35	-41	-48	-33	-48
	-	-	-	-	-	-54	-81
Св. 30 до 40	-	-	-	-	-34	-39	-60
	-13	-21	-17	-25	-59	-64	-99
Св. 40 до 50	-24	-37	-42	-50	-34	-45	-70
	-	-	-	-	-59	-70	-109
Св. 50 до 65	-	-	-	-30	-42	-55	-87
	-15	-26	-21	-60	-72	-85	-133
Св. 65 до 80	-28	-45	-51	-32	-48	-64	-102
	-	-	-	-62	-78	-94	-148
Св. 80 до 100	-	-	-	-38	-58	-78	-124
	-18	-30	-24	-73	-93	-113	-178
Св. 100 до 120	-33	-52	-59	-41	-66	-91	-144
	-	-	-	-76	-101	-126	-198

Окончание таблицы 1.9

Номинальные размеры, мм	Квалитеты						
	5	6	7			8	
	Классы допусков						
	N5	P6	<b>P7</b>	<b>R7</b>	<b>S7</b>	T7	U8
Св. 120 до 140				-48 -88	-77 -117	-107 -147	-170 -233
Св. 140 до 160	-21 -39	-36 -61	-28 -68	-50 -90	-85 -125	-119 -159	-190 -253
Св. 160 до 180				-53 -93	-93 -133	-131 -171	-210 -273
Св. 180 до 200				-60 -106	-105 -151	-149 -195	-236 -308
Св. 200 до 225	-25 -45	-41 -70	-33 -79	-63 -109	-113 -159	-163 -209	-258 -330
Св. 225 до 250				-67 -113	-123 -169	-179 -225	-284 -356
Св. 250 до 280				-74 -126	-138 -190	-198 -250	-315 -396
Св. 280 до 315	-27 -50	-47 -79	-36 -88	-78 -130	-150 -202	-220 -272	-350 -431
Св. 315 до 355				-87 -144	-169 -226	-247 -304	-390 -479
Св. 355 до 400	-30 -55	-51 -81	-41 -98	-93 -150	-187 -244	-273 -330	-435 -524
Св. 400 до 450				-103 -166	-209 -272	-307 -370	-490 -587
Св. 450 до 500	-33 -60	-55 -95	-45 -108	-109 -172	-229 -292	-337 -400	-540 -637

□ - предпочтительные классы допусков

## 2 Шероховатость поверхностей

Таблица 2.1 – Минимальные требования к шероховатости поверхности в зависимости от допусков размера и формы

Допуск размера по квалитетам	Допуск формы, % от допуска размера	Номинальные размеры, мм			
		До 18	Св. 18 до 50	Св. 50 до 120	Св. 120 до 500
		Значения $R_a$ , мкм, не более			
<i>IT3</i>	100	0,2	0,4	0,4	0,8
	60	0,1	0,2	0,2	0,4
	40	0,05	0,1	0,1	0,2
<i>IT4</i>	100	0,4	0,8	0,8	1,6
	60	0,2	0,4	0,4	0,8
	40	0,1	0,2	0,2	0,4
<i>IT5</i>	100	0,4	0,8	1,6	1,6
	60	0,2	0,4	0,8	0,8
	40	0,1	0,2	0,4	0,4
<i>IT6</i>	100	0,8	1,6	1,6	3,2
	60	0,4	0,8	0,8	1,6
	40	0,2	0,4	0,4	0,8
<i>IT7</i>	100	1,6	3,2	3,2	3,2
	60	0,8	1,6	1,6	3,2
	40	0,4	0,8	0,8	1,6
<i>IT8</i>	100	1,6	3,2	3,2	3,2
	60	0,8	1,6	3,2	3,2
	40	0,4	0,8	1,6	1,6
<i>IT9</i>	100 и 60	3,2	3,2	6,3	6,3
	40	1,6	3,2	3,2	6,3
	25	0,8	1,6	1,6	3,2
<i>IT10</i>	100 и 60	3,2	6,3	6,3	6,3
	40	1,6	3,2	3,2	6,3
	25	0,8	1,6	1,6	3,2
<i>IT11</i>	100 и 60	6,3	6,3	12,5	12,5
	40	3,2	3,2	6,3	6,3
	25	1,6	1,6	3,2	3,2
<i>IT12 и IT13</i>	100 и 60	12,5	12,5	25	25
	40	6,3	6,3	12,5	12,5
<i>IT14 и IT15</i>	100 и 60	12,5	25	50	50
	40	12,5	12,5	25	25
<i>IT16 и IT17</i>	100 и 60	25	50	100	100
	40	25	25	50	50

Примечания: 1. Если относительный допуск формы меньше значений, указанных в таблице, то значения  $R_a$  следует назначать не более  $0,15T_f$ .  
2. В случаях, когда это необходимо по функциональным требованиям, допускается устанавливать значения  $R_a$  менее указанных в таблице.

Таблица 2.2 – Шероховатость поверхности и качества при обработке резанием валов и отверстий

Вид обработки		Значения параметра <i>Ra</i> , мкм	Квалитет
Обтачивание продольной подачей	обдирочное	25...100	15...17
	получистовое	6,3...12,5	12...14
	чистовое	1,6...3,2 (0,8)	7...9
	тонкое (алмазное)	0,4...0,8 (0,2)	6
Обтачивание скоростное		(0,4)...1,6	11
Сверление	до 15 мм	6,3...12,5	12...14
	св. 15 мм	12,5...25	12...14
Рассверливание		12,5...25 (6,3)	12...14
Зенкерование	черновое (по корке)	12,5...25	12...15
	чистовое	3,2...6,3	10...11
Растачивание	черновое	50...100	15...17
	получистовое	12,5...25	12...14
	чистовое	1,6...3,2 (0,8)	8...9
	тонкое (алмазное)	0,4...0,8 (0,2)	7
Скоростное растачивание		0,4...1,6	8
Развертывание	получистовое	6,3...12,5	9...10
	чистовое	1,6...3,2	7...8
	тонкое	(0,4)...0,8	7
Протягивание	получистовое	6,3	8...9
	чистовое	0,8...3,2	7...8
	отделочное	0,2...0,4	7
Шлифование	получистовое	3,2...6,3	8...11
	чистовое	0,8...1,6	6...8
	тонкое	0,2...0,4 (0,1)	5
Притирка	чистовая	0,4...3,2	6...7
	тонкая	0,1...1,6	5
Хонингование		0,05...0,2	6...7
Суперфиниширование		0,1...0,4 (0,05)	5 и точнее

Примечания. 1. В таблице указаны экономические качества. 2. В скобках указаны предельно достижимые значения параметра шероховатости *Ra*. 3. Максимальный диаметр отверстия, обрабатываемого сверлением, зенкерованием и развертыванием, определяется типоразмерами серийно выпускаемого инструмента и составляет 80 мм; для протягивания 90 мм.

### 3 Резьба метрическая

Таблица 3.1 – Основные размеры метрической резьбы, мм. ГОСТ 24705-2004

Шаг резьбы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наружный	средний	внут- ренний	внут- ренний по дну впадины
С крупным шагом				
0,40	2,0	1,740	1,567	1,509
0,45	(2,2)	1,908	1,713	1,648
0,45	2,5	2,208	2,013	1,948
0,50	3,0	2,675	2,459	2,387
0,60	(3,5)	3,110	2,850	2,764
0,70	4	3,546	3,242	3,141
0,75	(4,5)	4,013	3,688	3,580
0,80	5	4,480	4,134	4,019
1	6	5,350	4,918	4,773
1,25	8	7,188	6,647	6,466
1,50	10	9,026	8,376	8,160
1,75	12	10,863	10,106	9,853
2	(14)	12,701	11,835	11,546
2	16	14,701	13,835	13,546
2,5	(18)	16,376	15,294	14,933
2,5	20	18,376	17,294	16,933
2,5	(22)	20,376	19,294	18,933
3	24	22,051	20,752	20,319
3	(27)	25,051	23,752	23,319
3,5	30	27,727	26,211	25,706
3,5	(33)	30,727	29,211	28,706
4	36	33,402	31,670	31,093
4	(39)	36,402	34,670	34,093
4,5	42	39,077	37,129	36,479
4,5	(45)	42,077	40,129	39,479
5	48	44,752	42,587	41,866
5	(52)	48,752	46,587	45,866
5,5	56	52,428	50,046	49,252

Шаг резьбы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наружный	средний	внут- ренний	внут- ренний по дну впадины
5,5	(60)	56,428	54,046	53,252
6	64	60,103	57,505	56,639
6	(68)	64,103	61,505	60,639
С мелким шагом				
0,25	2,0	1,838	1,729	1,693
	2,2	2,038	1,929	1,893
0,35	2,5	2,273	2,121	2,071
	3	2,773	2,621	2,571
	(3,5)	3,273	3,121	3,071
0,5	4	3,675	3,459	3,387
	(4,5)	4,175	3,959	3,887
	5	4,675	4,459	4,387
	6	5,675	5,459	5,387
	8	7,675	7,459	7,387
	10	9,675	9,459	9,387
	12	11,675	11,459	11,387
	(14)	13,675	13,459	13,387
	16	15,675	15,459	15,387
	(18)	17,675	17,459	17,387
	20	19,675	19,459	19,387
	(22)	21,675	21,459	21,387
0,75	6	5,513	5,188	5,080
	8	7,513	7,188	7,080
	10	9,513	9,188	9,080
	12	11,513	11,188	11,080
	(14)	13,513	13,188	13,080
	16	15,513	15,188	15,080
	(18)	17,513	17,188	17,080
	20	19,513	19,188	19,080
	(22)	21,513	21,188	21,080
	24	23,513	23,188	23,080

Продолжение таблицы 3.1

Шаг резь- бы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наруж- ный	сред- ний	внут- ренний	внутрен- ный по дну впадины
0,75	(27)	26,513	26,188	26,080
	30	29,513	29,188	29,080
	(33)	32,513	32,188	32,080
1,0	8	7,350	6,917	6,773
	10	9,350	8,917	8,773
	12	11,350	10,917	10,773
	(14)	13,350	12,917	12,773
	16	15,350	14,917	14,773
	(18)	17,350	16,917	16,773
	20	19,350	18,917	18,773
	(22)	21,350	20,917	20,773
	24	23,350	22,917	22,773
	(27)	26,350	25,917	25,773
	30	29,350	28,917	28,773
	36	35,350	34,917	34,773
	(39)	38,350	37,917	37,773
	42	41,350	40,917	40,773
	(45)	44,350	43,917	43,773
	48	47,350	46,917	46,773
	(52)	51,350	50,917	50,773
	56	55,350	54,917	54,773
	(60)	59,350	58,917	58,773
	64	63,350	62,917	62,773
	(68)	67,350	66,917	66,773
72	71,350	70,917	70,773	
(76)	75,350	74,917	74,773	
80	79,350	78,917	78,773	
1,25	10	9,188	8,647	8,466
	12	11,188	10,647	10,467
	(14)	13,188	12,647	12,466
1,5	12	11,026	10,376	10,160
	(14)	13,026	12,376	12,160
	16	15,026	14,376	14,160
	(18)	17,026	16,376	16,160
	20	19,026	18,376	18,160

Шаг резь- бы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наруж- ный	сред- ний	внут- ренний	внутрен- ный по дну впадины
1,5	(22)	21,026	20,376	20,160
	24	23,026	22,376	22,160
	(27)	26,026	25,376	25,160
	30	29,026	28,376	28,160
	(33)	32,026	31,376	31,160
	36	35,026	34,376	34,160
	(39)	38,026	37,376	37,160
	42	41,026	40,376	40,160
	(45)	44,026	43,376	43,160
	48	47,026	46,376	46,160
	(52)	51,026	50,376	50,160
	56	55,026	54,376	54,160
	(60)	59,026	58,376	58,160
	64	63,026	62,376	62,160
	(68)	67,026	66,376	66,160
	72	71,026	70,376	70,160
	(76)	75,026	74,376	74,160
	80	79,026	78,376	78,160
	(85)	84,026	83,376	83,160
	90	89,026	88,376	88,160
	(95)	94,026	93,376	93,160
100	99,026	98,376	98,160	
(105)	104,026	103,37	103,160	
110	109,026	108,37	108,160	
(115)	114,026	113,37	113,160	
(120)	119,026	118,37	118,160	
125	124,026	123,37	123,160	
(130)	129,026	128,37	128,160	
140	139,026	138,37	138,160	
(150)	149,026	148,37	148,160	
2,0	(18)	16,701	15,835	15,546
	20	18,701	17,835	17,546
	(22)	20,701	19,835	19,546
	24	22,701	21,835	21,546
	(27)	25,701	24,835	24,546

Продолжение таблицы 3.1

Шаг резьбы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наружный	средний	внутренний	внутренний по дну впадины
2,0	30	28,701	27,835	27,546
	(33)	31,701	30,835	30,546
	36	33,701	32,835	32,546
	(39)	37,701	36,835	36,546
	42	40,701	39,835	39,546
	(45)	43,701	42,835	42,546
	48	46,701	45,835	45,546
	(52)	50,701	49,835	49,546
	56	54,701	53,835	53,546
	(60)	58,701	57,835	57,546
	64	62,701	61,835	61,546
	(68)	66,701	65,835	65,546
	72	70,701	69,835	69,546
	(76)	74,701	73,835	73,546
	80	78,701	77,835	77,546
	(85)	83,701	82,835	82,546
	90	88,701	87,835	87,546
	(95)	93,701	92,835	92,546
	100	98,701	97,835	97,546
	(105)	103,701	102,83	102,546
	110	108,701	107,83	107,546
	(115)	113,701	112,83	112,546
	(120)	118,701	117,83	117,546
	125	123,701	122,83	122,546
(130)	128,701	127,83	127,546	
140	138,701	137,83	137,546	
(150)	148,701	147,83	147,546	
160	158,701	157,83	157,546	
(170)	168,701	167,83	167,546	
180	178,701	177,83	177,546	
(190)	188,701	187,83	187,546	
200	198,701	197,83	197,546	
3,0	30	28,051	26,752	26,319
	(33)	31,051	29,752	29,319
	36	34,051	32,752	32,319

Шаг резьбы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наружный	средний	внутренний	внутренний по дну впадины
3,0	(39)	37,051	35,752	35,319
	42	40,051	38,752	38,319
	(45)	43,051	41,752	41,319
	48	46,051	44,752	44,319
	(52)	50,051	48,752	48,319
	56	54,051	52,752	52,319
	(60)	58,051	56,752	56,319
	64	62,051	60,752	60,319
	(68)	66,051	64,752	64,319
	72	70,051	68,752	68,319
	(76)	74,051	72,752	72,319
	80	78,051	76,752	76,319
	(85)	83,051	81,752	81,319
	90	88,051	86,752	86,319
	(95)	93,051	91,752	91,319
	100	98,051	96,752	96,319
	(105)	103,051	101,75	101,319
	110	108,051	106,75	106,319
	(115)	113,051	111,75	111,319
	(120)	118,051	116,75	116,319
	125	123,051	121,75	121,319
	(130)	128,051	126,75	126,319
	140	138,051	136,75	136,319
	(150)	148,051	146,75	146,319
	160	158,051	156,75	156,319
	(170)	168,051	166,75	166,319
	180	178,051	176,75	176,319
	(190)	188,051	186,75	186,319
	200	198,051	196,75	196,319
	(210)	208,051	206,75	206,319
220	218,051	216,75	216,319	
(240)	238,051	236,75	236,319	
250	248,051	246,75	246,319	
(260)	258,051	256,75	256,319	
280	278,051	276,75	276,319	

Окончание таблицы 3.1

Шаг резьбы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наружный	средний	внут- ренний	внутренний по дну впа- дины
3,0	(300)	298,051	296,752	296,319
4,0	42	39,402	37,670	37,093
	(45)	42,402	40,670	40,093
	48	45,402	43,670	43,093
	(52)	49,402	47,670	47,093
	56	53,402	51,670	51,093
	60	57,402	55,670	55,093
	64	61,402	59,670	59,093
	72	69,402	67,670	67,093
	(76)	73,402	71,670	71,093
	80	77,402	75,670	75,093
	(85)	82,402	80,670	80,093
	90	87,402	85,670	85,093
	(95)	92,402	90,670	90,093
	100	97,402	95,670	95,093
	(105)	102,402	100,670	100,093
	110	107,402	105,670	105,093
(115)	112,402	110,670	110,093	

Шаг резь- бы <i>P</i>	Диаметр резьбы			
	наруж- ный	сред- ний	внут- ренний	внутрен- ный по дну впадины
4,0	(120)	117,402	115,67	115,093
	125	122,402	120,67	120,093
	(130)	127,402	125,67	125,093
	140	137,402	135,67	135,093
	(150)	147,402	145,67	145,093
	160	157,402	155,67	155,093
	(170)	167,402	165,67	165,093
	180	177,402	175,67	175,093
	(190)	187,402	185,67	185,093
	200	197,402	195,67	195,093
	(210)	207,402	205,67	205,093
	220	217,402	215,67	215,093
	(240)	237,402	235,67	235,093
	(260)	257,402	255,67	255,093
	280	277,402	275,67	275,093
	300	297,402	295,67	295,093

Примечание. При выборе номинального диаметра резьбы следует отдавать предпочтение значениям, указанным без скобок.

Таблица 3.2 – Допуски диаметров метрической резьбы, мкм. ГОСТ 16093-2004

Допуски диаметров  $d$  и  $D_1$

Шаг $P$ , мм	Наружная резьба			Внутренняя резьба				
	Степень точности							
	4	6	8	4	5	6	7	8
	Допуск, мкм							
	$(-)T_d$			$(+)T_{D_1}$				
0,2	36	56	-	38	48	60	-	-
0,25	42	67	-	45	56	71	-	-
0,3	48	75	-	53	67	85	-	-
0,35	53	85	-	63	80	100	-	-
0,4	60	95	-	71	90	112	-	-
0,45	63	100	-	80	100	125	-	-
0,5	67	106	-	90	112	140	180	-
0,6	80	125	-	100	125	160	200	-
0,7	90	140	-	112	140	180	224	-
0,75	90	140	-	118	150	190	236	-
0,8	95	150	236	125	160	200	250	315
1	112	180	280	150	190	236	300	375
1,25	132	212	335	170	212	265	335	425
1,5	150	236	375	190	236	300	375	475
1,75	170	265	425	212	265	335	425	530
2	180	280	450	236	300	375	475	600
2,5	212	335	530	280	355	450	560	710
3	236	375	600	315	400	500	630	800
3,5	265	425	670	355	450	560	710	900
4	300	475	750	375	475	600	750	950
4,5	315	500	800	425	530	670	850	1060
5	335	530	850	450	560	710	900	1120
5,5	355	560	900	475	600	750	950	1180
6	375	600	950	500	630	800	1000	1250

Продолжение таблицы 3.2

Допуски диаметра  $d_2$

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности							
		3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск $(+)T_{d_2}$ , мкм							
От 1 до 1,4	0,2	24	30	38	48	(60)	(75)	-	-
	0,25	26	34	42	53	(67)	(85)	-	-
	0,3	28	36	45	56	(71)	(90)	-	-
Св. 1,4 до 2,8	0,2	25	32	40	50	(63)	(80)	-	-
	0,25	28	36	45	56	(71)	(90)	-	-
	0,35	32	40	50	63	80	(100)	-	-
	0,4	34	42	53	67	85	(106)	-	-
	0,45	36	45	56	71	90	(112)	-	-
Св. 2,8 до 5,6	0,25	28	36	45	56	(71)	-	-	-
	0,35	34	42	53	67	85	(106)	-	-
	0,5	38	48	60	75	95	(118)	-	-
	0,6	42	53	67	85	106	(132)	-	-
	0,7	45	56	71	90	112	(140)	-	-
	0,75	45	56	71	90	112	(140)	-	-
	0,8	48	60	75	95	118	150	190	236
Св. 5,6 до 11,2	0,25	32	40	50	63	(80)	-	-	-
	0,35	36	45	56	71	90	-	-	-
	0,5	42	53	67	85	106	(132)	-	-
	0,75	50	63	80	100	125	(160)	-	-
	1	56	71	90	112	140	180	224	280
	1,25	60	75	95	118	150	190	236	300
	1,5	67	85	106	132	170	212	265	335
Св. 11,2 до 22,4	0,35	38	48	60	75	95	-	-	-
	0,5	45	56	71	90	112	(140)	-	-
	0,75	53	67	85	106	132	(170)	-	-
	1	60	75	95	118	150	190	236	300
	1,25	67	85	106	132	170	212	265	335
	1,5	71	90	112	140	180	224	280	355
	1,75	75	95	118	150	190	236	300	375
	2	80	100	125	160	200	250	315	400
	2,5	85	106	132	170	212	265	335	425
Св. 22,4 до 45	0,5	48	60	75	95	118	-	-	-
	0,75	56	71	90	112	140	(180)	-	-
	1	63	80	100	125	160	200	250	315
	1,5	75	95	118	150	190	236	300	375

Продолжение таблицы 3.2

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности							
		3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск $(-)\Delta d_2$ , мкм							
Св. 22,4 до 45	2	85	106	132	170	212	265	335	425
	3	100	125	160	200	250	315	400	500
	3,5	106	132	170	212	265	335	425	530
	4	112	140	180	224	280	355	450	560
	4,5	118	150	190	236	300	375	475	600
Св. 45 до 90	0,5	50	63	80	100	125	-	-	-
	0,75	60	75	95	118	150	-	-	-
	1	71	90	112	140	180	224	280	355
	1,5	80	100	125	160	200	250	315	400
	2	90	112	140	180	224	280	355	450
	3	106	132	170	212	265	335	425	530
	4	118	150	190	236	300	375	475	600
	5	125	160	200	250	315	400	500	630
Св. 90 до 180	0,75	63	80	100	125	160	-	-	-
	1	75	95	118	150	190	-	-	-
	1,5	85	106	132	170	212	265	335	425
	2	95	118	150	190	236	300	375	475
	3	112	140	180	224	280	355	450	560
	4	125	160	200	250	315	400	500	630
	6	150	190	236	300	375	475	600	750
Св. 180 до 355	1,5	90	112	140	180	224	280	355	-
	2	106	132	170	212	265	335	425	530
	3	125	160	200	250	315	400	500	630
	4	140	180	224	280	355	450	560	710
	6	160	200	250	315	400	500	630	800
Св. 355 до 600	2	112	140	180	224	280	355	450	-
	4	150	190	236	300	375	475	600	750
	6	170	212	265	335	425	530	670	850

Значения, указанные в скобках, по возможности не применять.

Продолжение таблицы 3.2

Допуски диаметра  $D_2$

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности					
		4	5	6	7	8	9
		Допуск $(+)T_{D_2}$ , мкм					
От 1 до 1,4	0,2	40	50	63	-	-	-
	0,25	45	56	71	-	-	-
	0,3	48	60	75	-	-	-
Св. 1,4 до 2,8	0,2	42	53	67	-	-	-
	0,25	48	60	75	-	-	-
	0,35	53	67	85	-	-	-
	0,4	56	71	90	-	-	-
	0,45	60	75	95	-	-	-
Св. 2,8 до 5,6	0,25	48	60	75	-	-	-
	0,35	56	71	90	-	-	-
	0,5	63	80	100	125	-	-
	0,6	71	90	112	140	-	-
	0,7	75	95	118	150	-	-
	0,75	75	95	118	150	-	-
	0,8	80	100	125	160	200	250
Св. 5,6 до 11,2	0,25	53	67	85	-	-	-
	0,35	60	75	95	-	-	-
	0,5	71	90	112	140	-	-
	0,75	85	106	132	170	-	-
	1	95	118	150	190	236	300
	1,25	100	125	160	200	250	315
	1,5	112	140	180	224	280	355
Св. 11,2 до 22,4	0,35	63	80	100	-	-	-
	0,5	75	95	118	150	-	-
	0,75	90	112	140	180	-	-
	1	110	125	160	200	250	315
	1,25	112	140	180	224	280	355
	1,5	118	150	190	236	300	375
	1,75	125	160	200	250	315	400
	2	132	170	212	265	335	425
2,5	140	180	224	280	355	450	

Окончание таблицы 3.2

Номинальный диаметр резьбы $d$ , мм	Шаг $P$ , мм	Степень точности					
		4	5	6	7	8	9
		Допуск $(+)T_{D_2}$ , мкм					
Св. 22,4 до 45	0,5	80	100	125	-	-	-
	0,75	95	118	150	190	-	-
	1	106	132	170	212	265	335
	1,5	125	160	200	250	315	400
	2	140	180	224	280	355	450
	3	170	212	265	335	425	530
	3,5	180	224	280	355	450	560
	4	190	236	300	375	475	600
4,5	200	250	315	400	500	630	
Св. 45 до 90	0,5	85	106	132	-	-	-
	0,75	100	125	160	-	-	-
	1	118	150	190	236	300	375
	1,5	132	170	212	265	335	425
	2	150	190	236	300	375	475
	3	180	224	280	355	450	560
	4	200	250	315	400	500	630
	5	212	265	335	425	530	670
5,5	224	280	355	450	560	710	
6	236	300	375	475	600	750	
Св. 90 до 180	0,75	106	132	170	-	-	-
	1	125	160	200	250	-	-
	1,5	140	180	224	280	355	450
	2	160	200	250	315	400	500
	3	190	236	300	375	475	600
	4	212	265	335	425	530	670
	6	250	315	400	500	630	800
Св. 180 до 355	1,5	150	190	236	300	375	-
	2	180	224	280	355	450	560
	3	212	265	335	425	530	670
	4	236	300	375	475	600	750
	6	265	335	425	530	670	850
Св. 355 до 600	2	190	236	300	375	475	-
	4	250	315	400	500	630	800
	6	280	355	450	560	710	900

Таблица 3.3 – Основные отклонения диаметров метрической резьбы, мкм.  
ГОСТ 16093-2004

Шаг $P$ , мм	Наружная резьба					Внутренняя резьба			
	Диаметр резьбы								
	$d; d_2$					$D_1; D_2$			
	Основное отклонение, мкм								
	es					EI			
	d	e	f	g	h	E	F	G	H
0,2	-	-	-32	-17	0	-	+32	+17	0
0,25	-	-	-33	-18	0	-	+33	+18	0
0,3	-	-	-33	-18	0	-	+33	+18	0
0,35	-	-	-34	-19	0	-	+34	+19	0
0,4	-	-	-34	-19	0	-	+34	+19	0
0,45	-	-	-35	-20	0	-	+35	+20	0
0,5	-	-50	-36	-20	0	+50	+36	+20	0
0,6	-	-53	-36	-21	0	+53	+36	+21	0
0,7	-	-56	-38	-22	0	+56	+38	+22	0
0,75	-	-56	-38	-22	0	+56	+38	+22	0
0,8	-	-60	-38	-24	0	+60	+38	+24	0
1	-90	-60	-40	-26	0	+60	+40	+26	0
1,25	-95	-63	-42	-28	0	+63	+42	+28	0
1,5	-95	-67	-45	-32	0	+67	+45	+32	0
1,75	-100	-71	-48	-34	0	+71	+48	+34	0
2	-100	-71	-52	-38	0	+71	+52	+38	0
2,5	-106	-80	-58	-42	0	+80	-	+42	0
3	-112	-85	-63	-48	0	+85	-	+48	0
3,5	-118	-90	-	-53	0	+90	-	+53	0
4	-125	-95	-	-60	0	+95	-	+60	0
4,5	-132	-100	-	-63	0	+100	-	+63	0
5	-132	-106	-	-71	0	+106	-	+71	0
5,5	-140	-112	-	-75	0	+112	-	+75	0
6	-150	-118	-	-80	0	+118	-	+80	0

#### 4 Допуски шпоночных и шлицевых соединений

Таблица 4.1 – Размеры и предельные отклонения (мм) шпоночных пазов для диаметров вала до 130 мм.

ГОСТ 23360-78

Диаметр вала <i>d</i>	Сечение шпонки <i>b × h</i>	Шпоночный паз										Радиус закругления <i>r</i> или фаска <i>s</i> <sub>1</sub> × 45°	
		Ширина <i>b</i>					Глубина						
		Свободное соединение		Нормальное соединение		Плотное соединение	Вал <i>t</i> <sub>1</sub>		Втулка <i>t</i> <sub>2</sub>				
		Вал (H9)	Втулка (D10)	Вал (N9)	Втулка (JS9)	Вал и втулка (P9)	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
От 6 до 8	2×2	+0,025	+0,060	-0,004	+0,012	-0,006	1,2		1,0		0,16	0,08	
Св. 8 » 10	3×3	0	+0,020	-0,029	-0,012	-0,031	1,8		1,4				
Св. 10 » 12	4×4	+0,030	+0,078	0	+0,015	-0,012	2,5	+0,1	1,8	+0,1	0,16	0,08	
» 12 » 17	5×5	0	+0,030	-0,030	-0,015	-0,042	3,0	0	2,3	0	0,25	0,16	
» 17 » 22	6×6						3,5		2,8		0,25	0,16	
Св. 22 до 30	8×7	+0,036	+0,098	0	+0,018	-0,015	4,0		3,3		0,25	0,16	
» 30 » 38	10×8	0	+0,040	-0,036	-0,018	-0,051	5,0		3,3		0,4	0,25	
Св. 38 до 44	12×8						5,0		3,3				
» 44 » 50	14×9	+0,043	+0,120	0	+0,021	-0,018	5,5		3,8		0,4	0,25	
» 50 » 58	16×10	0	+0,050	-0,043	-0,021	-0,061	6,0		4,3				
» 58 » 65	18×11						7,0	+0,2	4,4	+0,2			
Св. 65 до 75	20×12						7,5	0	4,9	0			
» 75 » 85	22×14	+0,052	+0,149	0	+0,026	-0,022	9,0		5,4				
» 85 » 95	24×14	0	+0,065	-0,052	-0,026	-0,074	9,0		5,4				
	25×14										0,6	0,4	
» 95 » 110	28×16						10,0		6,4				
Св. 110 до 130	32×18	+0,062	+0,180	0	+0,031	-0,026	11,0		7,4				
		0	+0,080	-0,062	-0,031	-0,088							

- Примечания: 1. Допускаются для ширины паза и втулки любые сочетания классов допусков, указанных в табл.  
 2. Для термообработанных деталей допускаются предельные отклонения размера ширины паза вала H11, если это не влияет на работоспособность соединения.  
 3. В ответственных шпоночных соединениях сопряжения дна паза с боковыми сторонами выполняются по радиусу, величина и предельные отклонения которого должны указываться на рабочем чертеже.  
 4. Допускается в обоснованных случаях (пустотелые и ступенчатые валы, передачи пониженных вращающих моментов и т.п.) применять меньшие размеры сечений стандартных шпонок на валах больших диаметров, за исключением выходных концов валов.

Таблица 4.2 – Размеры и предельные отклонения (мм) шпоночных пазов для диаметров вала св. 130 мм

Диаметр вала $d$	Номинальные размеры шпонки				Номинальные размеры паза				
	$b \times h$	Фаска $s$		Интервалы длин $l$		Глубина		Радиус закругления или фаска $s_1 \times 45^\circ$	
								max	min
		от	до	на валу $t_1$	во втулке $t_2$	max	min		
Св. 130 до 150 » 150 » 170 » 170 » 200 » 200 » 230	$36 \times 20$ $40 \times 22$ $45 \times 25$ $50 \times 28$	1,20	1,00	100 100 110 125	400 400 450 500	12,0 13,0 15,0 17,0	8,4 9,4 10,4 11,4	1,0	0,7
Св. 230 до 260 » 260 » 290 » 290 » 330	$56 \times 32$ $63 \times 32$ $70 \times 36$	2,00	1,60	140 160 180	500	20,0 20,0 22,0	12,4 12,4 14,4	1,6	1,2
Св. 330 до 380 » 380 » 440 » 440 » 500	$80 \times 40$ $90 \times 45$ $100 \times 50$	3,00	2,50	200 220 250	500	25,0 28,0 31,0	15,4 17,4 19,5	2,5	2,0

Примечание. Предельные отклонения размеров  $t_1$  и  $t_2$ : верхнее +0,3 мм, нижнее 0.

Таблица 4.3 – Размеры призматических шпонок, мм. ГОСТ 23360-78

$b$ (по $h9$ )	2	3	4	5	6	8	10	12
$h$ (по $h11$ ; $h9^*$ )	2	3	4	5	6	7	8	8
$S$ или $r$	0,16 – 0,25			0,25 – 0,40			0,40 – 0,60	
$l^{**}$ (по $h14$ )	6-20	6-36	8-45	10-56	14-70	18-90	22-110	28-140
$b$ (по $h9$ )	14	16	18	20	22	25	28	32
$h$ (по $h11$ )	9	10	11	12	14	14	16	18
$S$ или $r$	0,40 – 0,60			0,60 – 0,80				
$l^{**}$ (по $h14$ )	36-160	45-180	50-200	56-220	63-250	70-280	80-320	90-360

\* У шпонок высотой  $h$  от 2 до 6 мм предельные отклонения соответствуют  $h9$ .

\*\* Размер  $l$  в указанных пределах брать из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280; 320; 360 мм.

Класс допуска длины паза на валу  $l_1$  – по H15.

Таблица 4.4 – Размеры прямобочных шлицевых соединений.  
ГОСТ 1139-80

Размеры, мм									
$z \times d \times D$	Число зубьев $z$	$d$	$D$	$b$	$d_1$ , не ме- нее	$a$ , не ме- нее	$c$		$r$ , не бо- лее
							Номин.	Пред. откл.	
Легкая серия									
6×23×26	6	23	26	6	22,1	3,54	0,3	+0,2	0,2
6×26×30	6	26	30	6	24,6	3,85	0,3	+0,2	0,2
6×28×32	6	28	32	7	26,7	4,03	0,3	+0,2	0,2
8×32×36	8	32	36	6	30,4	2,71	0,4	+0,2	0,3
8×36×40	8	36	40	7	34,5	3,46	0,4	+0,2	0,3
8×42×46	8	42	46	8	40,4	5,03	0,4	+0,2	0,3
8×46×50	8	46	50	9	44,6	5,75	0,4	+0,2	0,3
8×52×58	8	52	58	10	49,7	4,89	0,5	+0,3	0,5
8×56×62	8	56	62	10	53,6	6,38	0,5	+0,3	0,5
8×62×68	8	62	68	12	59,8	7,31	0,5	+0,3	0,5
10×72×78	10	72	78	12	69,6	5,45	0,5	+0,3	0,5
10×82×88	10	82	88	12	79,3	8,62	0,5	+0,3	0,5
10×92×98	10	92	98	14	89,4	10,08	0,5	+0,3	0,5
10×102×108	10	102	108	16	99,9	11,49	0,5	+0,3	0,5
10×112×120	10	112	120	18	108,8	10,72	0,5	+0,3	0,5
Средняя серия									
6×11×14	6	11	14	3,0	9,9	—	0,3	+0,2	0,2
6×13×16	6	13	16	3,5	12,0	—	0,3	+0,2	0,2
6×16×20	6	16	20	4,0	14,5	—	0,3	+0,2	0,2
6×18×22	6	18	22	5,0	16,7	—	0,3	+0,2	0,2
6×21×25	6	21	25	5,0	19,5	1,95	0,3	+0,2	0,2

Окончание таблицы 4.4

$z \times d \times D$	Число зубьев $z$	$d$	$D$	$b$	$d_1$ , не ме- нее	$a$ , не ме- нее	$c$		$r$ , не бо- лее
							Номин.	Пред. откл.	
6×23×28	6	23	28	6,0	21,3	1,34	0,3	+0,2	0,2
6×26×32	6	26	32	6,0	23,4	1,65	0,4	+0,2	0,3
6×28×34	6	28	34	7,0	25,9	1,70	0,4	+0,2	0,3
8×32×38	8	32	38	6,0	29,4	—	0,4	+0,2	0,3
8×36×42	8	36	42	7,0	33,5	1,02	0,4	+0,2	0,3
8×42×48	8	42	48	8,0	39,5	2,57	0,4	+0,2	0,3
8×46×54	8	46	54	9,0	42,7	—	0,5	+0,3	0,5
8×52×60	8	52	60	10,0	48,7	2,44	0,5	+0,3	0,5
8×56×65	8	56	65	10,0	52,2	2,50	0,5	+0,3	0,5
8×62×72	8	62	72	12,0	57,8	2,40	0,5	+0,3	0,5
10×72×82	10	72	82	12,0	67,4	—	0,5	+0,3	0,5
10×82×92	10	82	92	12,0	77,1	3,00	0,5	+0,3	0,5
10×92×102	10	92	102	14,0	87,3	4,50	0,5	+0,3	0,5
10×102×112	10	102	112	16,0	97,7	6,30	0,5	+0,3	0,5
10×112×125	10	112	125	18,0	106,3	4,40	0,5	+0,3	0,5

## Тяжелая серия

10×16×20	10	16	20	2,5	14,1	—	0,3	+0,2	0,2
10×18×23	10	18	23	3,0	15,6	—	0,3	+0,2	0,2
10×21×26	10	21	26	3,0	18,5	—	0,3	+0,2	0,2
10×23×29	10	23	29	4,0	20,3	—	0,3	+0,2	0,2
10×26×32	10	26	32	4,0	23,0	—	0,4	+0,2	0,3
10×28×35	10	28	35	4,0	24,4	—	0,4	+0,2	0,3
10×32×40	10	32	40	5,0	28,0	—	0,4	+0,2	0,3
10×36×45	10	36	45	5,0	31,3	—	0,4	+0,2	0,3
10×42×52	10	42	52	6,0	36,9	—	0,4	+0,2	0,3
10×46×56	10	46	56	7,0	40,9	—	0,5	+0,3	0,5
16×52×60	16	52	60	5,0	47,0	—	0,5	+0,3	0,5
16×56×65	16	56	65	5,0	50,6	—	0,5	+0,3	0,5
16×62×72	16	62	72	6,0	56,1	—	0,5	+0,3	0,5
16×72×82	16	72	82	7,0	65,9	—	0,5	+0,3	0,5
20×82×92	20	82	92	6,0	75,6	—	0,5	+0,3	0,5
20×92×102	20	92	102	7,0	85,5	—	0,5	+0,3	0,5
20×102×115	20	102	115	8,0	94,0	—	0,5	+0,3	0,5
20×112×125	20	112	125	9,0	104,0	—	0,5	+0,3	0,5

Таблица 4.5 – Классы допусков нецентрирующих диаметров шлицевых соединений. ГОСТ 1139-80

Нецентрирующий диаметр	Вид центрирования	Класс допуска		
		Вал*		Втулка
		Подвижное соединение	Неподвижное соединение	
$d$	По $D$ или $b$	–	–	H11
$D$	По $d$ или $b$	[a11] d10, f9	[a11] f9, h10	H10, H11 H12

\* Класс допуска вала для нецентрирующего диаметра  $d$  не установлен; см.  $d_1$  в табл. 4.4.

Таблица 4.6 – Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по внутреннему диаметру. ГОСТ 1139-80

**Посадки центрирующего диаметра**

Класс допуска втулки	Основное отклонение вала					
	e	f	g	h	js	n
H7; H8	$\frac{H8}{e8}$	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{H7}{g6}$ $\frac{H7}{g7}$	$\frac{H7}{h7}$	$\frac{H7}{js6}$ $\frac{H7}{js7}$	$\frac{H7}{n6}$

**Посадки по боковым сторонам шлицев**

Класс допуска втулки	Основное отклонение вала					
	d	e	f	h	js	k
D9	$\frac{D9}{d9}$	$\frac{D9}{e8}$ $\frac{D9}{e9}$	$\frac{D9}{f7}$ $\frac{D9}{f8}$ $\frac{D9}{f9}$	$\frac{D9}{h8}$ $\frac{D9}{h9}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{D9}{k7}$
D10	$\frac{D10}{d9}$	$\frac{D10}{e9}$	–	–	–	–
F8	–	–	$\frac{F8}{f7}$ $\frac{F8}{f8}$	$\frac{F8}{h7}$ $\frac{F8}{h9}$	$\frac{F8}{js7}$	$\frac{F8}{k7}$
F10	$\frac{F10}{d9}$	$\frac{F10}{e8}$ $\frac{F10}{e9}$	$\frac{F10}{f7}$ $\frac{F10}{f8}$ $\frac{F10}{f9}$	$\frac{F10}{h7}$ $\frac{F10}{h8}$ $\frac{F10}{h9}$	$\frac{F10}{js7}$	$\frac{F10}{k7}$
H8	–	–	–	$\frac{H8}{h7}$ $\frac{H8}{h8}$	$\frac{H8}{js7}$	–
H9	$\frac{H9}{d10}$	–	$\frac{H9}{f9}$	$\frac{H9}{h7}$ $\frac{H9}{h8}$ $\frac{H9}{h10}$	–	–
H11	$\frac{H11}{d10}$	–	$\frac{H11}{f9}$	$\frac{H11}{h7}$ $\frac{H11}{h8}$ $\frac{H11}{h10}$	–	–

Таблица 4.7 – Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по наружному диаметру. ГОСТ 1139-80

**Посадки центрирующего диаметра**

Класс допуска втулки	Основное отклонение вала						
	d	e	f	g	h	js	n
H7	—	—	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h7}$	$\frac{H7}{js6}$	$\frac{H7}{n6}$
H8	$\frac{H8}{d8}$	$\frac{H8}{e8}$	—	—	$\frac{H8}{h7}$	—	—
H10	$\frac{H10}{d8}$	$\frac{H10}{e8}$	—	—	—	—	—

**Посадки по боковым сторонам шлицев b**

Класс допуска втулки	Основное отклонение вала					
	d	e	f	h	js	
D9	$\frac{D9}{d9}$	$\frac{D9}{e8}$	$\frac{D9}{f7}$	$\frac{D9}{h8}$ $\frac{D9}{h9}$	$\frac{D9}{js7}$	
F8	—	$\frac{F8}{e8}$	$\frac{F8}{f7}$ $\frac{F8}{f8}$	$\frac{F8}{h8}$	$\frac{F8}{js7}$	
F10	$\frac{F10}{d9}$	$\frac{F10}{e8}$	$\frac{F10}{f7}$ $\frac{F10}{f8}$	$\frac{F10}{h9}$		—

Таблица 4.8 – Посадки в шлицевых соединениях при центрировании по боковым сторонам шлицев. ГОСТ 1139-80

**Посадка по боковым сторонам шлицев**

Класс допуска втулки	Основное отклонение вала						
	d	e	f	h	js	k	
D9	$\frac{D9}{d9}$	$\frac{D9}{e8}$	$\frac{D9}{f8}$ $\frac{D9}{f9}$	$\frac{D9}{h8}$ $\frac{D9}{h9}$	$\frac{D9}{js7}$	$\frac{D9}{k7}$	
F8	—	$\frac{F8}{e8}$	$\frac{F8}{f8}$	—	$\frac{F8}{js7}$	—	
F10	$\frac{F10}{d9}$	$\frac{F10}{e8}$	$\frac{F10}{f8}$ $\frac{F10}{f9}$	$\frac{F10}{h8}$ $\frac{F10}{h9}$	$\frac{F10}{js7}$	$\frac{F10}{k7}$	

## 5 Допуски зубчатых колес и передач

Таблица 5.1. Допуски на радиальное биение зубчатого венца  $F_r$ , мкм.

ГОСТ 1643-81

Степень точности	Модуль $m$ , мм	Делительный диаметр $d$ , мм						
		До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000 до 6300
5	От 1 до 3,5	16	22	28	32	36	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	18	25	32	36	40	45	—
	» 6,3 » 10	20	28	36	40	45	50	56
	» 10 » 16	—	32	40	45	50	56	63
6	От 1 до 3,5	25	36	45	50	56	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	28	40	50	56	63	71	—
	» 6,3 » 10	32	45	56	63	71	80	90
	» 10 » 16	—	50	63	71	80	90	100
7	От 1 до 3,5	36	50	63	71	80	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	40	56	71	80	90	100	—
	» 6,3 » 10	45	63	80	90	100	112	125
	» 10 » 16	—	71	90	100	112	125	140
	» 16 » 25	—	80	100	112	125	140	160
8	От 1 до 3,5	45	63	80	90	100	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	50	71	90	100	112	125	—
	» 6,3 » 10	56	80	100	112	125	140	160
	» 10 » 16	—	90	112	125	140	160	180
	» 16 » 25	—	100	125	140	160	180	200
	» 25 » 40	—	—	140	160	190	224	250
9	От 1 до 3,5	71	80	100	112	125	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	80	100	112	125	140	160	—
	» 6,3 » 10	90	112	125	140	160	180	200
	» 10 » 16	—	125	160	160	180	220	224
	» 16 » 25	—	160	200	200	224	224	250
	» 25 » 40	—	—	250	250	280	280	315
	» 40 » 55	—	—	315	315	355	355	400
10	От 1 до 3,5	100	112	125	140	160	—	—
	Св. 3,5 » 6,3	125	140	140	160	180	200	—
	» 6,3 » 10	140	160	160	180	200	224	250
	» 10 » 16	—	180	200	200	224	250	280
	» 16 » 25	—	224	250	250	280	280	315
	» 25 » 40	—	—	315	315	355	355	400
	» 40 » 55	—	—	400	400	450	450	500

Таблица 5.2 – Допуски на накопленную погрешность шага зубчатого колеса  $F_p$  и на накопленную погрешность  $k$  шагов  $F_{pk}$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Для $F_{pk}$ — длина дуги делительной окружности $L$ , мм														
			До 11,2	Св. 11,2 до 20	Св. 20 до 32	Св. 32 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 160	Св. 160 до 315	Св. 315 до 630	Св. 630 до 1000	Св. 1000 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 3150	Св. 3150 до 4000	Св. 4000 до 5000	Св. 5000 до 7200
			Для $F_p$ — делительный диаметр $d$ , мм														
			1	До 12,7	Св. 12,7 до 20,4	Св. 20,4 до 31,8	Св. 31,8 до 50,9	Св. 50,9 до 101,8	Св. 101,8 до 200,5	Св. 200,5 до 401,1	Св. 401,1 до 636,6	Св. 636,6 до 1019	Св. 1019 до 1592	Св. 1592 до 2005	Св. 2005 до 2547	Св. 2547 до 3183	Св. 3183 до 4584
5	$[F_{pk}]$ или $[F_p]$	От 1 до 16	7	10	12	14	16	20	28	40	50	63	71	90	100	112	125
6		От 1 до 16	11	16	20	22	25	32	45	63	80	100	112	140	160	180	200
7		От 1 до 25	16	22	28	32	36	45	63	90	112	140	160	200	224	250	280
8		От 1 до 25	22	32	40	45	50	63	90	125	160	200	224	280	315	355	400

Примечание. При отсутствии специальных требований допуск на накопленную погрешность шагов  $F_{pk}$  назначается для длины дуги делительной окружности, соответствующей 1/6 части числа зубьев зубчатого колеса (или дуги, соответствующей ближайшему целому числу зубьев).

Таблица 5.3 – Допуски на местную кинематическую погрешность  $f'_i$ , предельные отклонения шага  $\pm f_{Pt}$ , допуски на погрешность профиля  $f_f$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Делительный диаметр $d$ , мм						
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000 до 6300
5	$f'_i$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	12 16 18 —	14 18 20 22	18 20 22 25	20 22 25 28	25 28 32 36	— 36 40 45	— — 50 56
	$f_{Pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 6$ $\pm 8$ $\pm 9$ —	$\pm 7$ $\pm 9$ $\pm 10$ $\pm 11$	$\pm 8$ $\pm 9$ $\pm 11$ $\pm 13$	$\pm 9$ $\pm 10$ $\pm 11$ $\pm 13$	$\pm 10$ $\pm 11$ $\pm 13$ $\pm 14$	— $\pm 13$ $\pm 14$ $\pm 16$	— — $\pm 16$ $\pm 18$
	$f_{Pb}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 5,6$ $\pm 7,5$ $\pm 8,5$ —	$\pm 6,7$ $\pm 8,5$ $\pm 9,5$ $\pm 10$	$\pm 7,5$ $\pm 8,5$ $\pm 10$ $\pm 12$	$\pm 8,5$ $\pm 9,5$ $\pm 10$ $\pm 12$	$\pm 9,5$ $\pm 10$ $\pm 12$ $\pm 13$	— $\pm 12$ $\pm 13$ $\pm 15$	— — $\pm 14$ $\pm 16$
	$f_f$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	6 7 8 —	7 8 9 11	9 10 11 13	11 13 14 15	16 17 18 20	— 22 24 25	— — 34 36
	$f''_i$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	10 13 14 —	11 14 16 18	13 14 16 20	14 16 18 20	— — — —	— — — —	— — — —
6	$f'_i$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	18 22 28 —	20 25 30 36	25 28 32 40	32 36 40 45	40 45 50 56	— 56 60 63	— — 80 90
	$f_{Pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 10$ $\pm 13$ $\pm 14$ —	$\pm 11$ $\pm 14$ $\pm 16$ $\pm 18$	$\pm 13$ $\pm 14$ $\pm 18$ $\pm 20$	$\pm 14$ $\pm 16$ $\pm 18$ $\pm 20$	$\pm 16$ $\pm 18$ $\pm 20$ $\pm 22$	— $\pm 20$ $\pm 22$ $\pm 25$	— — $\pm 25$ $\pm 28$
	$f_{Pb}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 9,5$ $\pm 12$ $\pm 13$ —	$\pm 10$ $\pm 13$ $\pm 15$ $\pm 17$	$\pm 12$ $\pm 13$ $\pm 17$ $\pm 19$	$\pm 13$ $\pm 15$ $\pm 17$ $\pm 19$	$\pm 15$ $\pm 17$ $\pm 19$ $\pm 21$	— $\pm 19$ $\pm 21$ $\pm 24$	— — $\pm 24$ $\pm 26$
	$f_f$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 » 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	8 10 12 —	9 11 13 16	12 14 16 18	17 18 20 22	24 25 28 30	— 34 36 38	— — 53 56

Продолжение таблицы 5.3

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Делительный диаметр $d$ , мм						
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000 до 6300
6	$f_i''$	От 1 до 3,5	14	16	18	20	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	18	20	20	22	—	—	—
		» 6,3 » 10	20	22	22	25	—	—	—
		» 10 » 16	—	25	28	28	—	—	—
7	$f_i'$	От 1 до 3,5	25	30	36	45	45	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	32	36	40	50	63	80	—
		» 6,3 » 10	36	40	50	56	71	90	112
		» 10 » 16	—	50	56	63	80	100	125
	$f_{p1}$	От 1 до 3,5	±14	±16	±18	±20	±22	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±18	±20	±20	±22	±25	±28	—
		» 6,3 » 10	±20	±22	±25	±25	±28	±32	±36
		» 10 » 16	—	±25	±28	±28	±32	±36	±40
	$f_{pb}$	От 1 до 3,5	±13	±15	±17	±19	±21	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±17	±19	±19	±21	±24	±26	—
		» 6,3 » 10	±19	±21	+24	±24	±26	±30	±34
		» 10 » 16	—	+24	+26	+26	+30	+34	+38
	$f_f$	От 1 до 3,5	11	13	17	24	36	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	14	16	20	28	38	53	—
		» 6,3 » 10	17	19	24	30	40	56	80
		» 10 » 16	—	22	26	33	45	60	85
$f_i''$	От 1 до 3,5	20	22	25	28	—	—	—	
	Св. 3,5 » 6,3	25	28	28	32	—	—	—	
	» 6,3 » 10	28	32	32	36	—	—	—	
	» 10 » 16	—	36	40	40	—	—	—	
8	$f_i'$	От 1 до 3,5	36	40	50	63	80	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	45	50	56	71	90	125	—
		» 6,3 » 10	50	60	71	80	100	140	180
		» 10 » 16	—	71	80	90	112	140	200
		» 16 » 25	—	90	100	112	140	160	224

Продолжение таблицы 5.3

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Делительный диаметр $d$ , мм						
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000 до 6300
8	$f_{P1}$	От 1 до 3,5	±20	±22	±25	±28	±32	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±25	±28	±28	±32	±36	±40	—
		» 6,3 » 10	±28	±32	±36	±36	±40	±45	±50
		» 10 » 16	—	±36	±40	±40	±45	±50	±56
		» 16 » 25	—	±45	±50	±50	±56	±56	±63
		» 25 » 40	—	—	±63	±63	±71	±71	±80
	$f_{Pb}$	От 1 до 3,5	±19	±21	±24	±26	±30	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±24	±26	±26	±30	±34	±38	—
		» 6,3 » 10	±26	±30	±34	±34	±38	±42	±48
		» 10 » 16	—	±34	±38	±38	±42	±48	±53
		» 16 » 25	—	±42	±48	±48	±53	±53	±60
		» 25 » 40	—	—	±60	±60	±67	±67	±75
$f_f$	От 1 до 3,5	14	18	25	36	50	—	—	
	Св. 3,5 » 6,3	20	22	28	40	56	80	—	
	» 6,3 » 10	22	28	36	45	63	90	125	
	» 10 » 16	—	32	40	50	71	90	130	
	» 16 » 25	—	45	56	63	80	100	150	
$f_i''$	От 1 до 3,5	28	32	36	40	—	—	—	
	Св. 3,5 » 6,3	36	40	40	45	—	—	—	
	» 6,3 » 10	40	45	45	50	—	—	—	
	» 10 » 16	—	50	56	56	—	—	—	
9	$f_{P1}$	От 1 до 3,5	±28	±32	±36	±40	±45	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±36	±40	±40	±45	±50	±56	—
		» 6,3 » 10	±40	±45	±50	±50	±56	±63	±71
		» 10 » 16	—	±50	±56	±56	±63	±71	±80
		» 16 » 25	—	±63	±71	±71	±80	±80	±90
		» 25 » 40	—	—	±90	±90	±100	±100	±112
	$f_{Pb}$	От 1 до 3,5	±26	±30	±34	±38	±42	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±34	±38	±38	±42	±48	±53	—
		» 6,3 » 10	±38	±42	±45	±48	±53	±60	±67
		» 10 » 16	—	±48	±53	±53	±60	±67	±75
		» 16 » 25	—	±60	±67	±67	±75	±75	±85
		» 25 » 40	—	—	±85	±85	±95	±95	±106
» 40 » 55	—	—	±106	±118	±118	±132	±132		

Окончание таблицы 5.3

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Делительный диаметр $d$ , мм						
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000 до 6300
9	$f_i''$	От 1 до 3,5	36	40	45	50	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	45	50	50	56	—	—	—
		» 6,3 » 10	50	56	56	63	—	—	—
		» 10 » 16	—	63	71	71	—	—	—
10	$f_{P1}$	От 1 до 3,5	±40	±45	±50	±56	±63	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±50	±56	±56	±63	±71	±80	—
		» 6,3 » 10	±56	±63	±71	±71	±80	±90	±100
		» 10 » 16	—	±71	±80	±80	±90	±100	±112
		» 16 » 25	—	±90	±100	±100	±112	±112	±125
		» 25 » 40	—	—	±125	±125	±140	±140	±160
		» 40 » 55	—	—	±160	±160	±180	±180	±200
10	$f_{Pb}$	От 1 до 3,5	±38	±42	±48	±53	±60	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	±48	±53	±53	±60	±67	±75	—
		» 6,3 » 10	±53	±60	±67	±67	±75	±85	±95
		» 10 » 16	—	±67	±75	±75	±85	±95	±106
		» 16 » 25	—	±85	±95	±95	±106	±106	±118
		» 25 » 40	—	—	±118	±118	±132	±132	±150
		» 40 » 55	—	—	±150	±150	±170	±170	±190
10	$f_i''$	От 1 до 3,5	45	50	56	63	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	56	63	63	71	—	—	—
		» 6,3 » 10	63	71	71	80	—	—	—
		» 10 » 16	—	80	90	90	—	—	—

Таблица 5.4 – Допуски на непараллельность  $f_x$ , перекос  $f_y$  осей и направление зуба  $F_\beta$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Ширина зубчатого венца (полушестерона) или длина контактной линии, мм							
			До 40	Св. 40 до 100	Св. 100 до 160	Св. 160 до 250	Св. 250 до 400	Св. 400 до 630	Св. 630 до 1000	Св. 1000 до 1250
5	$F_{pxn}$	От 1 до 16	±11	±12	±14	±16	±20	±25	±32	±45
	$F_k$	От 1 до 3,5	14	16	16	18	20	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	16	18	20	20	25	28	—	—
		» 6,3 » 10	20	20	22	22	25	30	36	45
		» 10 » 16	—	25	25	28	30	36	40	50
	$F_\beta$	От 1 до 16	7	10	12	16	18	22	25	30
$f_x$	От 1 до 16	7	10	12	16	18	22	25	30	
$f_y$	От 1 до 16	4	5	6,3	8	9	11	12	16	
6	$F_{pxn}$	От 1 до 16	±12	±14	±16	±20	±25	±30	±40	±50
	$F_k$	От 1 до 3,5	18	20	22	25	28	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	20	22	25	25	30	36	—	—
		» 6,3 » 10	25	25	28	30	32	40	45	56
		» 10 » 16	—	30	32	36	40	45	50	60
	$F_\beta$	От 1 до 16	9	12	16	20	25	28	32	40
$f_x$	От 1 до 16	9	12	16	20	25	28	32	40	
$f_y$	От 1 до 16	4,5	6,3	8	10	12	14	16	20	
7	$F_{pxn}$	От 1 до 25	±16	±18	±20	±25	±32	±40	±50	±63
	$F_k$	От 1 до 3,5	22	25	28	30	32	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	25	28	30	32	36	45	—	—
		» 6,3 » 10	30	30	36	40	45	50	56	71
		» 10 » 16	—	40	40	45	50	56	63	80
		» 16 » 25	—	50	50	56	60	63	71	90
	$F_\beta$	От 1 до 25	11	16	20	25	28	32	40	50
$f_x$	От 1 до 25	11	16	20	25	28	32	40	50	
$f_y$	От 1 до 25	5,6	8	10	12	14	16	20	25	
8	$F_{pxn}$	От 1 до 40	±25	±28	±32	±40	±45	±60	—	—

Продолжение таблицы 5.4

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Ширина зубчатого венца (полушеврона) или длина контактной линии, мм							
			До 40	Св. 40 до 100	Св. 100 до 160	Св. 160 до 250	Св. 250 до 400	Св. 400 до 630	Св. 630 до 1000	Св. 1000 до 1250
8	$F_k$	От 1 до 3,5	36	40	40	45	50	—	—	—
		Св. 3,5 » 6,3	40	45	50	50	56	71	—	—
		» 6,3 » 10	45	50	56	60	63	80	—	—
		» 10 » 16	—	60	63	71	80	90	—	—
		» 16 » 25	—	80	80	90	90	100	—	—
		» 25 » 40	—	—	112	125	125	125	—	—
	$F_p$	От 1 до 40	18	25	32	40	45	56	—	—
	$f_x$	От 1 до 40	18	25	32	40	45	56	—	—
	$f_y$	От 1 до 40	9	12	16	20	22	28	—	—
Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Ширина зубчатого венца (полушеврона) или длина контактной линии, мм							
			До 40	Св. 40 до 100	Св. 100 до 160	Св. 160 до 250	Св. 250 до 400	Св. 400 до 630		
9	$F_{P_{кл}}$	От 1 до 55	±40	±45	±50	±60	±71	±90		
	$F_k$	От 1 до 3,5	56	60	60	71	80	—		
		Св. 3,5 » 6,3	63	71	80	80	90	112		
		» 6,3 » 10	80	80	90	90	100	125		
		» 10 » 16	—	100	100	112	125	140		
		» 16 » 25	—	125	125	140	140	160		
		» 25 » 40	—	—	180	180	180	200		
		» 40 » 55	—	—	—	224	250	250		
	$F_p$	От 1 до 55	28	40	50	63	71	90		
	$f_x$	От 1 до 55	28	40	50	63	71	90		
	$f_y$	От 1 до 55	14	20	25	30	36	45		
10	$F_k$	От 1 до 3,5	90	100	100	112	125	—		
		Св. 3,5 » 6,3	100	112	112	125	140	180		

Окончание таблицы 5.4

Степень точности	Обозначение	Модуль $m$ , мм	Ширина зубчатого венца (полушестерона) или длина контактной линии, мм					
			До 40	Св. 40 до 100	Св. 100 до 160	Св. 160 до 250	Св. 250 до 400	Св. 400 до 630
10	$F_k$	Св. 6,3 до 10	125	125	140	140	160	200
		» 10 » 16	—	160	160	180	200	224
		» 16 » 25	—	200	200	224	224	250
		» 25 » 40	—	—	280	280	315	315
		» 40 » 55	—	—	—	355	400	400
	$F_v$	От 1 до 55	45	63	80	100	112	140
	$f_x$	От 1 до 55	45	63	80	100	112	140
	$f_y$	От 1 до 55	22	32	40	50	56	71

Таблица 5.5 – Нормы контакта зубьев в передаче (суммарное пятно контакта). ГОСТ 1643-81

Степень точности	Относительные размеры суммарного пятна контакта, %	
	по высоте зубьев, не менее	по длине зубьев, не менее
5	55	80
6	50	70
7	45	60
8	40	50
9	30	40
10	25	30

Таблица 5.6 – Гарантированный боковой зазор  $j_{n\min}$ , предельные отклонения межосевого расстояния  $\pm f_a$ , мкм.

ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Класс отклонений межосевого расстояния*	Обозначение	Межосевое расстояние $a_0$ , мм															
			До 80	Св. 80 до 125	Св. 125 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000 до 1250	Св. 1250 до 1600	Св. 1600 до 2000	Св. 2000 до 2500	Св. 2500 до 3150	Св. 3150 до 4000
Н	II	$j_{n\min}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Е	II		30	35	40	46	52	57	63	70	80	90	105	125	150	175	210	260
Д	III		46	54	63	72	81	89	97	110	125	140	165	195	230	280	330	410
С	IV		74	87	100	115	130	140	155	175	200	230	260	310	370	440	540	660
В	V		120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420	500	600	700	860	1050
А	VI		190	220	250	290	320	360	400	440	500	560	660	780	920	1100	1350	1650
—	I	$f_a$	±10	±11	±12	±14	±16	±18	±20	±22	±25	±28	±35	±40	±45	±55	±70	±90
Н, Е	II		±16	±18	±20	±22	±25	±28	±30	±35	±40	±45	±50	±60	±70	±90	±110	±140
Д	III		±22	±28	±30	±35	±40	±45	±50	±55	±60	±70	±80	±100	±110	±140	±160	±200
С	IV		±35	±45	±50	±55	±60	±70	±80	±90	±100	±110	±140	±160	±180	±220	±280	±350
В	V		±60	±70	±80	±90	±100	±110	±120	±140	±160	±180	±220	±250	±300	±350	±450	±550
А	VI		±100	±110	±120	±140	±160	±180	±200	±220	±250	±280	±350	±400	±450	±550	±700	±800

\* Класс отклонений межосевого расстояния используется при изменении соответствия между видом сопряжения и классом отклонения межосевого расстояния.

Таблица 5.7 – Наименьшее дополнительное смещение исходного контура  $-E_{Hs}$  (колесо с внешними зубьями),  $\pm E_{Hi}$  (колесо с внутренними зубьями), мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Степень точности по нормам плавности	Делительный диаметр $d$ , мм																	
		До 80	Св. 80 до 125	Св. 125 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000 до 1250	Св. 1250 до 1600	Св. 1600 до 2000	Св. 2000 до 2500	Св. 2500 до 3150	Св. 3150 до 4000	Св. 4000 до 5000	Св. 5000 до 6300
H	3–6	12	14	16	18	20	22	25	28	30	40	45	50	60	70	80	100	120	160
	7	14	16	18	20	22	25	28	30	35	45	50	55	70	80	90	110	140	180
E	3–6	30	35	40	46	52	57	63	70	80	90	105	125	150	175	210	260	320	400
	7	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	120	140	160	200	240	280	350	450
D	3–6	46	54	63	72	81	89	97	110	125	140	165	195	230	280	330	410	500	620
	7	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	220	250	300	350	450	550	700
	8	55	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	250	280	350	400	500	600	750
C	3–6	74	87	100	115	130	140	155	175	200	230	260	310	370	440	540	660	800	980
	7	80	100	110	120	140	160	180	200	220	250	280	350	400	450	600	700	900	1100
	8	90	110	120	140	160	180	200	220	250	280	300	400	450	500	600	800	1000	1200
	9	100	120	140	160	180	200	200	250	280	300	350	450	500	600	700	900	1000	1200
B	3–6	120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420	500	600	700	860	1050	1300	1550
	7	140	160	180	200	250	250	280	300	350	400	450	550	700	800	900	1100	1400	1800
	8	140	160	200	220	250	280	300	350	400	450	500	600	700	800	1000	1200	1600	1800
	9	160	180	200	250	280	300	350	400	400	450	550	700	800	900	1100	1400	1800	2000
	10	160	200	220	250	300	350	350	400	450	500	600	700	800	1000	1200	1400	1800	2200
	11	180				300	350	400	400	500	550	600	800	900	1100	1200	1600	2000	2400
A	3–6	190	220	250	290	320	360	400	440	500	560	660	780	920	1100	1350	1650	2000	2500
	7	200	250	280	300	350	400	450	500	550	600	700	900	1000	1200	1400	1800	2200	2800
	8	220	280	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1100	1400	1600	2000	2400	3000
	9	250	280	350	400	400	500	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1800	2200	2500	3500
	10	280	300	350	400	450	500	600	600	700	800	900	1100	1400	1600	1800	2200	2800	3500

Таблица 5.8 – Допуск на смещение исходного контура  $T_H$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Вид допуска*	Допуск на радиальное биение зубчатого венца																				
		До 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12	Св. 12 до 16	Св. 16 до 20	Св. 20 до 25	Св. 25 до 32	Св. 32 до 40	Св. 40 до 50	Св. 50 до 60	Св. 60 до 80	Св. 80 до 100	Св. 100 до 125	Св. 125 до 160	Св. 160 до 200	Св. 200 до 250	Св. 250 до 320	Св. 320 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800
H, E	<i>h</i>	28	30	35	40	40	45	55	60	70	80	110	120	160	200	250	300	450	450	550	700	900
D	<i>d</i>	35	40	40	45	55	60	70	80	90	100	140	160	200	250	300	350	450	600	700	900	1200
C	<i>c</i>	45	50	55	60	70	80	90	100	120	140	180	200	250	300	400	500	600	700	900	1200	1400
B	<i>b</i>	55	60	70	70	80	90	100	120	140	180	200	250	300	400	500	600	700	900	1100	1400	1800
A	<i>a</i>	70	80	80	90	100	110	140	160	180	200	250	300	350	450	550	700	900	1100	1400	1600	2000
—	<i>z</i>	90	100	100	110	120	140	160	180	220	250	300	350	450	550	700	900	1100	1400	1600	2000	2500
—	<i>y</i>	110	120	140	140	160	180	200	250	280	350	400	500	600	700	900	1100	1400	1600	2000	2500	3500
—	<i>x</i>	140	160	160	180	200	220	250	300	350	400	500	600	700	900	1100	1400	1800	2000	2500	3000	4000

\* Вид допуска на боковой зазор используется при изменении соответствия между видом сопряжения и видом допуска.

Примечание. Величина  $F$ , устанавливается в соответствии с нормой кинематической точности

Таблица 5.9 – Допуск на среднюю длину общей нормали  $T_{Wm}$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Вид допуска*	Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$																				
		До 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12	Св. 12 до 16	Св. 16 до 20	Св. 20 до 25	Св. 25 до 32	Св. 32 до 40	Св. 40 до 50	Св. 50 до 60	Св. 60 до 80	Св. 80 до 100	Св. 100 до 125	Св. 125 до 160	Св. 160 до 200	Св. 200 до 250	Св. 250 до 320	Св. 320 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800
H, E	<i>h</i>	16	16	18	20	20	20	22	25	25	28	30	40	55	70	80	100	100	140	160	200	280
D	<i>d</i>	20	25	25	25	28	30	35	40	40	40	60	70	80	100	120	140	160	240	250	350	500
C	<i>c</i>	28	30	30	35	40	45	45	50	60	70	90	110	120	140	180	240	280	300	400	550	600
B	<i>b</i>	35	40	40	40	45	50	55	60	70	100	100	120	140	200	250	300	350	450	550	700	900
A	<i>a</i>	45	50	50	55	60	60	80	90	100	110	140	150	180	240	280	350	450	550	700	800	1000
—	<i>z</i>	60	60	60	70	70	80	100	110	120	140	180	200	250	300	400	500	600	800	800	1100	1400
—	<i>y</i>	70	80	90	90	100	110	120	160	180	220	240	300	350	400	500	600	800	900	1100	1400	2000
—	<i>x</i>	90	100	100	110	120	140	160	180	220	250	300	350	400	550	700	800	1100	1200	1400	1800	2400

\* Вид допуска на боковой зазор используется при изменении соответствия между видом сопряжения и видом допуска.

Примечание. Величина  $F_r$  устанавливается в соответствии с нормой кинематической точности

Таблица 5.10 – Допуск на длину общей нормали  $T_w$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Вид допуска*	Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$																				
		До 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12	Св. 12 до 16	Св. 16 до 20	Св. 20 до 25	Св. 25 до 32	Св. 32 до 40	Св. 40 до 50	Св. 50 до 60	Св. 60 до 80	Св. 80 до 100	Св. 100 до 125	Св. 125 до 160	Св. 160 до 200	Св. 200 до 250	Св. 250 до 320	Св. 320 до 400	Св. 400 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800
H, E	<i>h</i>	20	20	25	28	28	30	35	40	50	60	70	80	100	140	160	200	250	300	400	450	600
D	<i>d</i>	25	28	28	30	35	40	50	55	60	70	100	110	140	180	200	250	300	400	500	600	700
C	<i>c</i>	35	35	35	40	50	55	60	70	80	100	120	140	180	200	280	350	400	500	600	700	1000
B	<i>b</i>	35	40	50	50	55	60	70	80	100	120	140	180	200	280	350	400	500	600	700	1000	1200
A	<i>a</i>	50	55	55	60	70	80	100	110	120	140	180	200	250	300	350	500	600	700	1000	1100	1400
—	<i>z</i>	60	70	70	70	80	100	110	120	140	180	200	250	300	350	500	600	800	1000	1100	1400	1800
—	<i>y</i>	80	80	100	100	110	120	140	180	200	250	280	350	400	500	600	800	1000	1100	1400	1800	2500
—	<i>x</i>	100	110	110	120	140	140	180	200	250	280	350	400	500	600	800	1000	1200	1400	1800	2000	2800

\* Вид допуска на боковой зазор используется при изменении соответствия между видом сопряжения и видом допуска.

Примечание. Величина  $F_r$  устанавливается в соответствии с нормой кинематической точности

Таблица 5.11 – Наименьшие отклонения толщины зуба  $-E_{cs}$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Степень точности по нормам плавности	Делительный диаметр $d$ , мм																	
		До 80	Св 80 до 125	Св 125 до 180	Св 180 до 250	Св 250 до 315	Св 315 до 400	Св 400 до 500	Св 500 до 630	Св 630 до 800	Св 800 до 1000	Св 1000 до 1250	Св 1250 до 1600	Св 1600 до 2000	Св 2000 до 2500	Св 2500 до 3150	Св 3150 до 4000	Св 4000 до 5000	Св 5000 до 6300
H	3–6	9	10	12	14	16	16	18	20	22	30	35	35	45	50	60	70	90	120
	7	10	12	14	14	16	18	20	22	25	35	35	40	50	60	70	80	100	140
E	3–6	22	25	30	35	40	40	45	50	60	70	80	90	110	120	160	180	240	300
	7	25	30	35	35	40	45	50	60	70	70	90	100	120	140	180	200	250	350
D	3–6	35	40	45	55	60	60	70	80	90	100	120	140	180	200	240	300	350	450
	7	35	45	50	60	70	70	80	90	100	120	140	160	180	220	250	350	400	500
	8	40	50	60	70	70	80	90	100	120	140	140	180	200	250	300	350	450	550
C	3–6	55	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	220	250	300	400	500	600	700
	7	60	70	80	90	100	120	140	140	160	180	200	250	300	350	450	500	700	800
	8	70	80	90	100	120	140	140	160	180	200	220	300	350	400	500	600	700	900
	9	70	90	100	120	140	140	140	180	200	220	250	350 <sup>^</sup>	350	450	500	600	700	900
B	3–6	90	100	120	140	160	160	180	200	220	250	300	350	400	500	600	800	900	1100
	7	100	120	140	140	180	180	200	220	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1400
	8	100	120	140	160	180	200	220	250	300	350	350	450	500	600	700	900	1200	1400
	9	120	140	160	180	200	220	250	300	300	350	400	500	600	700	800	1000	1400	1400
	10	120	140	180	180	220	250	250	300	350	400	450	500	600	700	900	1000	1400	1600
A	3–6	140	160	180	200	250	250	300	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1800
	7	150	180	200	220	250	300	350	350	400	450	500	700	700	900	1000	1400	1600	2000
	8	160	200	220	250	300	350	350	400	450	500	600	700	800	1000	1200	1400	1800	2200
	9	180	200	250	300	300	350	350	450	500	600	700	700	900	1000	1400	1600	1800	2500
	10	200	220	250	300	350	350	450	450	500	600	700	800	1000	1200	1400	1600	2000	2500

Таблица 5.12 – Допуск на толщину зуба  $T_c$ , мкм. ГОСТ 1643-81

Вид сопряжения	Вид допуска*	Допуск на радиальное биение зубчатого венца $F_r$																				
		До 8	Св 8 до 10	Св 10 до 12	Св 12 до 16	Св 16 до 20	Св 20 до 25	Св 25 до 32	Св 32 до 40	Св 40 до 50	Св 50 до 60	Св 60 до 80	Св 80 до 100	Св 100 до 125	Св 125 до 160	Св 160 до 200	Св 200 до 250	Св 250 до 320	Св 320 до 400	Св 400 до 500	Св 500 до 630	Св 630 до 800
H, E	$h$	20	22	25	30	30	35	40	45	50	70	70	90	120	140	180	220	250	350	400	500	700
D	$d$	25	30	30	35	40	45	50	60	70	70	100	120	140	180	220	250	350	450	500	700	700
C	$c$	35	35	35	45	50	60	70	70	90	100	140	160	180	220	300	350	450	500	700	900	1000
B	$b$	40	45	50	50	60	70	70	90	100	140	140	180	220	300	350	450	500	700	800	1000	1400
A	$a$	50	60	60	70	70	80	100	120	140	140	180	220	250	350	400	500	700	800	1000	1200	1400
—	$z$	70	70	70	80	90	100	140	140	160	180	220	250	350	400	500	700	800	1000	1200	1400	1800
—	$y$	80	90	100	100	120	140	140	180	200	250	300	350	450	500	700	800	1000	1200	1400	1800	2500
—	$x$	100	120	120	140	140	160	180	220	250	300	350	450	500	700	800	1000	1400	1400	1800	2200	3000

\*Вид допуска на боковой зазор используется при изменении соответствия между видом сопряжения и видом допуска.

Примечание. Величина  $F_r$  устанавливается в соответствии с нормами кинематической точности

## 6 Допуски предельных калибров

Таблица 6.1 – Допуски и отклонения гладких калибров, мкм. ГОСТ 24853-81

Квалитет допусков изделий	Обозначение	Интервалы размеров, мм									
		Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500
6	$Z$	2	2	2,5	2,5	3	4	5	6	7	8
	$Y$	1,5	1,5	2	2	3	3	4	5	6	7
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5
	$Z_1$	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11
	$Y_1$	2	3	3	3	4	4	5	6	6	7
	$H; H_s$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
	$H_1$	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
	$H_p$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8
7	$Z; Z_1$	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11
	$Y; Y_1$	2	3	3	3	4	4	6	7	8	9
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	3	4	6	7
	$H; H_1$	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
	$H_s$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
	$H_p$	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8

Продолжение таблицы 6.1

Квалитет допусков изделий	Обозначение	Интервалы размеров, мм									
		Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500
8	$Z; Z_1$	4	5	6	7	8	9	12	14	16	18
	$Y; Y_1$	4	4	5	5	6	6	7	9	9	11
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9
	$H$	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
	$H_1$	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	$H_s; H_p$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
9	$Z; Z_1$	8	9	11	13	15	18	21	24	28	32
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	4	6	7	9
	$H$	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
	$H_1$	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	$H_s; H_p$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10

Окончание таблицы 6.1

Квалитет допусков изделий	Обозначение	Интервалы размеров, мм									
		Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120 до 180	Св. 180 до 250	Св. 250 до 315	Св. 315 до 400	Св. 400 до 500
10	$Z; Z_1$	8	9	11	13	15	18	24	27	32	37
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	7	9	11	14
	$H$	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
	$H_1$	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	$H_s; H_p$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
11	$Z; Z_1$	16	19	22	25	28	32	40	45	50	55
	$\alpha; \alpha_1$	0	0	0	0	0	0	10	15	15	20
	$H; H_1$	8	9	11	15	15	18	20	23	25	27
	$H_s$	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	$H_p$	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10

Примечание. Для квалитетов с 9 по 11  $Y$  и  $Y_1$  равны нулю.

Учебное издание

## **НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ПРИБОРОВ**

Методические указания по выполнению курсовой работы

В двух частях  
Часть 2. Справочные данные

Составители:

Голубев Алексей Николаевич  
Пятов Владислав Владимирович

Редактор *Т.А. Осипова*  
Корректор *А.В. Пухальская*  
Компьютерная верстка *А.Н. Голубев*

---

Подписано к печати 20.01.2020. Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. листов 4,4.  
Уч.-изд. листов 5,5. Тираж 70 экз. Заказ № 19.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный технологический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.