Продолжение табл. 15.2.10

№ уголка	Площ. попер. сечен.	Масса	I_x	W_x	i_x	I_{xo}	i_{xo}	I_y	W_y	i_y	I_{xy}	z_o
	см²	кг/м	см⁴	см³	см	см⁴	см	см⁴	см³	см	см⁴	см
5	6,56	5,15	14,84	4,23	1,50	23,47	1,89	6,21	2,93	0,97	8,63	1,50
	7,41	5,82	16,51	4,76	1,49	26,03	1,87	6,98	3,22	0,97	9,52	1,53
5,6	4,38	3,44	13,10	3,21	1,73	20,79	2,18	5,41	2,52	1,11	7,69	1,52
	5,41	4,25	15,97	3,96	1,72	25,36	2,16	6,59	2,97	1,10	9,41	1,57
6	4,72	3,71	16,21	3,70	1,85	25,69	2,33	6,72	3,93	1,19	9,48	1,62
	5,83	4,58	19,79	4,56	1,84	31,40	2,32	8,18	3,49	1,18	11,61	1,66
	6,92	5,43	23,21	5,40	1,83	36,81	2,31	9,60	3,99	1,18	13,60	1,70
	9,04	7,10	29,55	7,00	1,81	46,77	2,27	12,34	4,90	1,17	17,22	1,78
	11,08	8,70	35,32	8,52	1,79	55,64	2,24	15,00	5,70	1,16	20,32	1,85
6,3	4,96	3,90	18,86	4,09	1,95	29,90	2,45	7,81	3,26	1,25	11,00	1,69
	6,13	4,81	23,10	5,05	1,94	36,80	2,44	9,52	3,87	1,25	13,70	1,74
	7,28	5,72	27,06	5,98	1,93	42,91	2,43	11,18	4,44	1,24	15,90	1,78
6,5	7,52	5,91	29,85	6,39	1,99	47,38	2,51	12,32	4,77	1,28	17,53	1,83
7	6,20	4,87	29,04	5,67	2,16	46,03	2,72	12,04	4,53	1,39	17,00	1,88
	6,86	5,38	31,94	6,27	2,16	50,67	2,72	13,22	4,92	1,39	18,70	1,90
	8,15	6,39	37,58	7,43	2,15	59,64	2,71	15,52	5,66	1,38	22,10	1,94
	9,42	7,39	42,98	8,57	2,14	69,19	2,69	17,77	6,31	1,37	25,20	1,99
	10,67	8,37	48,16	9,68	2,12	76,35	2,68	19,97	6,99	1,37	28,20	2,02
	13,11	10,29	57,90	11,82	2,10	91,52	2,64	24,27	8,17	1,36	33,60	2,10
7,5	7,39	5,80	39,53	7,21	2,31	62,65	2,91	16,41	5,74	1,49	23,10	2,02
	8,78	6,89	46,57	8,57	2,30	73,87	2,90	19,28	6,62	1,48	27,30	2,06
	10,15	7,96	53,34	9,89	2,29	84,61	2,89	22,07	7,43	1,47	31,20	2,10
	11,50	9,02	59,84	11,18	2,28	94,89	2,87	24,80	8,16	1,47	35,00	2,15
	12,83	10,07	66,10	12,43	2,27	104,72	2,86	27,48	8,91	1,46	38,60	2,18
8	8,63	6,78	52,68	9,03	2,47	83,56	3,11	21,80	7,10	1,59	30,90	2,17
	9,38	7,36	56,97	9,80	2,47	90,40	3,11	23,54	7,60	1,58	33,40	2,19
	10,85	8,51	65,31	11,32	2,45	103,60	3,09	26,97	8,55	1,58	38,30	2,23
	12,30	9,65	73,36	12,80	2,44	116,39	3,08	30,32	9,44	1,57	43,00	2,27

№ уголка	Площ. попер. сечен.	Масса	I_x	W_x	i_x	I_{xo}	i_{xo}	I_y	W_y	i_y	I_{xy}	z_o
	см²	кг/м	см⁴	см³	см	см⁴	см	см⁴	см³	см	см⁴	см
8	15,14	11,88	83,58	15,67	2,42	140,31	3,04	36,85	11,09	1,56	56,70	2,35
	17,90	14,05	102,74	18,42	2,40	162,27	3,01	43,21	12,62	1,55	59,50	2,42
9	10,61	8,55	82,10	12,49	2,78	130,00	3,50	33,97	9,88	1,79	48,10	2,43
	12,28	9,64	94,30	14,45	2,77	149,67	3,49	38,94	11,15	1,78	55,40	2,47
	13,93	10,93	106,11	16,36	2,76	168,42	3,48	43,80	12,34	1,77	62,30	2,51
	15,60	12,20	118,00	18,29	2,75	186,00	3,46	48,60	13,48	1,77	68,00	2,55
	17,17	13,48	128,60	20,07	2,74	203,93	3,45	53,27	14,54	1,76	75,30	2,59
	20,33	15,96	149,67	23,85	2,71	235,88	3,41	62,40	16,53	1,75	86,20	2,67
10	12,82	10,06	122,10	16,69	3,09	193,46	3,89	50,73	13,38	1,99	71,40	2,68
	13,75	10,79	130,59	17,90	3,08	207,01	3,88	54,16	14,13	1,98	76,40	2,71
	15,60	12,25	147,19	20,30	3,07	233,46	3,87	60,92	15,66	1,98	86,30	2,75
	19,24	15,10	178,95	24,97	3,05	283,83	3,84	74,08	18,51	1,96	110,0	2,83
	22,80	17,90	208,90	29,47	3,03	330,95	3,81	86,84	21,10	1,95	122,0	2,91
	26,28	20,63	237,15	33,83	3,00	374,98	3,78	99,32	23,49	1,94	138,0	2,99
	27,99	21,97	250,68	35,95	2,99	395,87	3,76	105,48	24,62	1,94	145,0	3,03
	29,68	23,30	263,82	38,04	2,98	416,04	3,74	111,61	25,79	1,94	152,0	3,06
11	15,15	11,89	175,61	21,83	3,40	278,54	4,29	72,68	17,36	2,19	106,0	2,96
	17,20	13,50	198,17	24,77	3,39	314,51	4,28	81,83	19,29	2,18	116,0	3,00
12	18,80	14,76	259,76	29,68	3,72	412,45	4,68	107,04	23,29	2,39	153,0	3,25
	23,24	18,24	317,16	36,59	3,69	503,79	4,66	130,54	27,72	2,37	187,0	3,33
	27,60	21,67	371,80	43,30	3,67	590,28	4,62	153,33	31,79	2,36	218,0	3,41
	33,99	26,68	418,90	52,96	3,63	711,32	4,57	186,48	37,35	2,34	262,0	3,53
12,5	19,69	15,46	294,36	32,20	3,87	466,76	4,87	121,98	25,67	2,49	172,0	3,36
	22,00	17,30	327,48	36,00	3,86	520,00	4,86	135,88	28,26	2,48	192,0	3,40
	24,33	19,10	359,82	39,74	3,85	571,04	4,84	148,59	30,45	2,47	211,0	3,45
	28,89	22,68	422,23	47,06	2,82	670,02	4,82	174,43	34,94	2,46	248,0	3,53
	33,37	26,20	481,76	54,17	3,80	763,90	4,78	199,62	39,10	2,45	282,0	3,61
	37,77	29,65	538,56	61,09	3,78	852,84	4,75	224,29	43,10	2,44	315,0	3,68

4. УГОЛКИ НЕРАВНОПОЛОЧНЫЕ. ОТВЕРСТИЯ В УГОЛКАХ. ПРОФИЛЬ ПРИМЫКАЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ

Табл. 15.2.12. Размеры поперечного сечения неравнополочных уголков ГОСТ 8510-86

№ уголка	B	b	t	R	r
	мм				
2,5/1,6	25	16	3	3,5	1,2
3/2	30	20	3 4	3,5	1,2
3,2/2	32	20	3 4	3,5	1,2
4/2,5	40	25	3 4 5	4,0	1,3
4/3	40	30	4 5	4,0	1,3
4,5/2,8	45	28	3 4	5,0	1,7
5/3,2	50	32	3 4	5,5	1,8
5,6/3,6	56	36	4 5	6,0	2,0
6,3/4	63	40	4 5 6 8	7,0	2,3

Продолжение табл. 15.2.12 на след. стр.

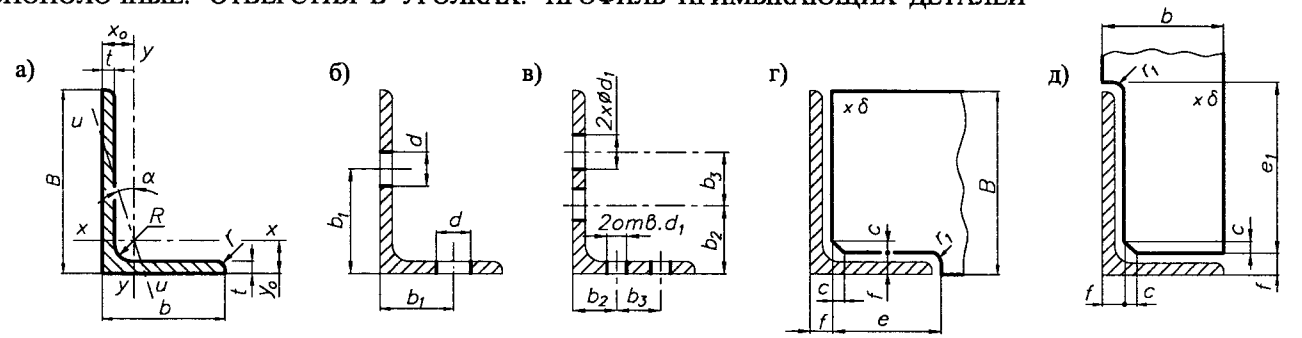


Рис. 15.2.4. Уголки неравнополочные:
а) размеры поперечного сечения; б),в) отверстия в уголках при однорядном и двухрядном расположении отверстий соответственно; г),д) размеры профиля примыкающих деталей

Продолжение табл. 15.2.12

№ уголка	B	b	t	R	r
	мм				
6,5/5	65	50	5 6 7 8	6,0	2,0
7/4,5	70	45	5	7,5	2,5
7,5/5	75	60	5 6 7 8	8,0	2,7
8/5	80 80	50 50	5 6	8,0 8,0	2,7 2,7
8/6	60	60	6 7 8	8,0	2,7
9/5,6	90	56	5,5 6 8	9,0	3,0
10/6,3	100	63	6 7 8 10	10	3,3
10/6,5	100	65	7 8 10	10 10	3,3
11/7	110	70	6,5 8		3,3
12,5/8	125	80	7 8 10 12	11	3,7
14/9	140	90	8 10	12	4,0
16/10	160	100	9 10 12 14	13	4,3
18/11	180	110	10 12	14	4,7
20/12,5	200	125	11 12 14 16	14	4,7

Табл. 15.2.13. Справочные данные сечения уголков

№ уголка	t	Площ. попер. сечен.	Масса	I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	I_u	W_u	i_u	x_o	y_o	I_{xy}	tg α
	мм	см^2	кг/м	см^4	см^3	см	см^4	см^3	см	см^4	см^3	см	см	см	см^4	-
2,5/1,6	3	1,16	0,91	0,70	0,43	0,78	0,22	0,19	0,44	0,13	0,16	0,34	0,42	0,86	0,22	0,392
3/2	3	1,43	1,12	1,27	0,62	0,94	0,45	0,30	0,56	0,26	0,25	0,43	0,51	1,00	0,43	0,427
	4	1,86	1,45	1,61	0,82	0,93	0,56	0,39	0,55	0,34	0,32	0,43	0,54	1,04	0,54	0,421
3,2/2	3	1,49	1,17	1,52	0,72	1,01	0,46	0,30	0,55	0,28	0,25	0,43	0,49	1,08	0,47	0,382
	4	1,94	1,52	1,93	0,93	1,00	0,57	0,39	0,54	0,35	0,33	0,43	0,53	1,12	0,50	0,374
4/2,5	3	1,89	1,48	3,06	1,14	1,27	0,93	0,49	0,70	0,56	0,41	0,54	0,59	1,32	0,96	0,385
	4	2,47	1,94	3,93	1,49	1,26	1,18	0,63	0,69	0,71	0,52	0,54	0,63	1,37	1,22	0,381
	5	3,03	2,37	4,73	1,82	1,25	1,41	0,77	0,68	0,86	0,64	0,53	0,63	1,41	1,44	0,374
4/3	4	2,67	2,26	4,18	1,54	1,25	2,01	0,91	0,87	1,09	0,75	0,64	0,78	1,28	1,68	0,544
	5	3,28	2,46	5,04	1,88	1,24	2,41	1,11	0,86	1,33	0,91	0,64	0,82	1,32	2,00	0,539
4,5/2,8	3	2,14	1,68	4,41	1,45	1,48	1,32	0,61	0,79	0,79	0,52	0,61	0,64	1,47	1,38	0,382
	4	2,80	2,20	5,68	1,90	1,42	1,69	0,80	0,78	1,02	0,67	0,60	0,68	1,51	1,77	0,379
5/3,2	3	2,42	1,90	6,18	1,82	1,60	1,99	0,81	0,91	1,18	0,68	0,70	0,72	1,60	2,01	0,403
	4	3,17	2,40	7,98	2,38	1,59	2,56	1,05	0,90	1,52	0,88	0,69	0,76	1,65	2,59	0,401
5,6/3,6	4	3,58	2,81	11,37	3,01	1,78	3,70	1,34	1,02	2,19	1,13	0,78	0,84	1,82	3,74	0,406
	5	4,41	3,46	13,82	3,70	1,77	4,48	1,65	1,01	2,65	1,37	0,78	0,88	1,87	4,50	0,404
6,3/4	4	4,04	3,17	16,33	3,83	2,01	5,16	1,67	1,13	3,07	1,41	0,87	0,91	2,03	5,25	0,397
	5	4,98	3,91	19,91	4,72	2,00	6,26	2,05	1,12	3,73	1,72	0,86	0,95	2,08	6,41	0,396
	6	5,90	4,63	23,31	5,58	1,99	7,29	2,42	1,11	4,36	2,02	0,86	0,99	2,12	7,44	0,393
	8	7,68	6,03	29,60	7,22	1,96	9,15	3,12	1,09	5,58	2,60	0,85	1,07	2,20	9,27	0,386
6,5/5	5	5,56	4,36	23,41	5,20	2,05	12,08	3,23	1,47	6,41	2,68	1,07	1,26	2,00	9,77	0,576
	6	6,60	5,18	27,46	6,16	2,04	14,12	3,82	1,46	7,52	3,15	1,07	1,30	2,04	11,46	0,575
	7	7,62	5,98	31,32	7,08	2,03	16,05	4,38	1,45	8,60	3,59	1,06	1,34	2,08	12,94	0,571
	8	8,62	6,77	35,00	7,99	2,02	18,88	4,93	1,44	9,65	4,02	1,06	1,37	2,12	13,61	0,570
7/4,5	5	5,59	4,39	27,78	5,88	2,23	9,05	2,62	1,27	5,34	2,20	0,98	1,05	2,28	9,12	0,406
7,5/5	5	6,11	4,79	34,81	6,81	2,39	12,47	3,25	1,43	7,24	2,73	1,09	1,17	2,30	12,00	0,436
	6	7,25	5,69	40,92	8,08	2,38	14,60	3,85	1,42	8,48	3,21	1,08	1,21	2,44	14,10	0,435
	7	8,37	6,57	47,77	9,31	2,36	16,61	4,43	1,41	9,69	3,69	1,09	1,25	2,48	16,18	0,435
	8	9,47	7,43	52,38	110,5	2,35	18,52	4,88	1,40	10,87	4,14	1,07	1,29	2,52	17,80	0,430
8/5	5	6,36	4,49	41,64	7,71	2,56	12,68	3,28	1,41	7,57	2,75	1,00	1,13	2,60	13,20	0,387
	6	7,55	5,92	48,98	9,15	2,55	14,85	3,88	1,40	8,88	3,24	1,08	1,17	2,65	15,50	0,386
8/6	6	8,15	6,39	52,06	9,42	2,53	25,18	5,58	1,76	13,61	4,66	1,29	1,49	2,47	20,98	0,547
	7	9,42	7,39	59,61	10,9	2,52	28,74	6,43	1,75	15,58	5,34	1,29	1,53	2,52	24,01	0,546
	8	10,67	8,37	66,88	12,4	2,50	32,15	7,26	1,74	17,49	5,99	1,28	1,57	2,56	26,83	0,544
9/5,6	5,5	7,86	6,17	65,28	10,7	2,88	19,67	4,53	1,58	11,77	3,81	1,22	1,26	2,92	20,54	0,384
	6	8,54	6,70	70,58	11,7	2,88	21,22	4,91	1,58	12,70	4,12	1,22	1,28	2,95	22,23	0,384
	8	11,18	8,77	90,87	15,2	2,85	27,08	6,39	1,56	16,29	5,32	1,21	1,36	3,04	28,33	0,380
10/6,3	6	9,58	7,53	98,29	14,5	3,20	30,58	6,27	1,79	18,20	5,27	1,38	1,42	3,23	31,50	0,393
	7	11,09	8,70	112,9	16,8	3,19	34,99	7,23	1,78	20,83	6,06	1,37	1,46	3,28	36,10	0,392
	8	12,57	9,87	127,0	19,0	3,18	39,21	8,17	1,77	23,38	6,82	1,36	1,50	3,32	40,50	0,301
	10	15,47	12,1	154,0	23,3	3,15	47,18	9,99	1,75	28,34	8,31	1,35	1,58	3,40	48,60	0,387
10/6,5	7	11,23	8,81	114,0	16,9	3,19	38,32	7,70	1,85	22,77	6,43	1,41	1,52	3,24	38,00	0,415
	8	12,73	9,99	128,3	19,1	3,18	42,96	8,70	1,84	25,24	7,26	1,41	1,56	3,28	42,64	0,414
	10	15,67	12,3	155,5	23,5	3,15	51,68	10,64	1,82	30,60	8,83	1,40	1,64	3,37	51,18	0,410
11/7	6,5	11,45	8,98	142,2	19,1	3,53	45,61	8,42	2,00	26,94	7,05	1,53	1,58	3,55	46,80	0,402
	8	13,93	10,9	171,5	23,2	3,51	54,64	10,20	1,98	32,31	8,50	1,52	1,64	3,61	55,90	0,400

Продолжение табл. 15.2.13 на след. стр.

Табл. 15.2.14. Размеры однорядного расположение отверстий в уголках

B, b	b_1	d_{max}
см		
20	13	4,5
25	15	5,5
28		6,5
30	18	
32		
36	20	9,0
40	22	11,0
45	25	
50	30	13,0
56		
60	35	17,0
63		
65	40	20,0
70		
75	45	21,5
80		
90	50	23,5
100	55	
110	60	26,5
125	70	

Табл. 15.2.15. Размеры двухрядного расположение отверстий в уголках

B, b	Цепное			Шахматное		
	b_2	b_3	$d_{1\,max}$	b_2	b_3	$d_{1\,max}$
см						
50	18	22	6,5	18	20	6,5
56		25				
60		28				
63	20	32	9,0	20	28	9,0
65						
70	25			25		
75	28			30		
80					35	11,0
90	30	40	11,0		40	13,0
100	35			40		
110		55	15,0		45	15,0
125	45			55	35	23,5
140		70	20,0	60	40	26,0
160	55	75	21,5		70	23,6
180		90	26,0	65	80	26,0
200	70			80		

Продолжение табл. 15.2.13

№ уголка	t	Площ. попер. сечен.	Масса	I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	I_u	W_u	i_u	x_o	y_o	I_{xy}	tg α
	мм	см^2	кг/м	см^4	см^3	см	см^4	см^3	см	см^4	см^3	см	см	см	см^4	-
12,5/8	7	14,06	11,0	226,5	26,7	4,01	73,73	11,89	2,29	43,40	9,96	1,76	1,80	4,01	74,70	0,407
	8	15,98	12,6	225,6	30,3	4,00	80,95	13,47	2,28	48,82	11,25	1,75	1,84	4,05	84,10	0,406
	10	19,70	15,5	311,6	37,3	3,98	100,5	16,52	2,26	59,33	13,74	1,74	1,92	4,14	102	0,404
	12	23,36	18,3	364,8	44,1	3,95	116,8	19,46	2,24	69,47	16,11	1,72	2,00	4,22	118	0,400
14/9	8	18,00	14,1	363,7	38,3	4,49	119,8	17,19	2,58	70,27	14,39	1,58	2,03	4,49	121	0,411
	10	22,24	17,5	444,5	47,2	4,47	145,5	21,14	2,58	85,51	17,58	1,96	2,12	4,58	147	0,400
16/10	9	22,87	18,0	606,0	56,0	5,15	186,0	23,96	2,85	110,4	20,01	2,20	2,24	5,19	194	0,391
	10	25,28	19,9	666,6	61,9	5,13	204,1	26,42	2,84	121,2	22,02	2,19	2,28	5,23	213	0,390
	12	30,04	23,6	784,2	73,4	5,11	238,7	31,23	2,82	142,1	25,93	2,18	2,36	5,32	249	0,388
	14	34,72	27,2	897,2	84,7	5,08	271,6	35,89	2,80	162,5	29,75	2,16	2,43	5,40	282	0,385
18/11	10	28,33	22,2	952,3	78,6	5,80	276,4	32,27	3,12	165,4	26,96	2,42	2,44	5,88	295	0,376
	12	33,69	26,4	1122	93,3	5,77	324,1	38,20	3,10	194,3	31,83	2,40	2,52	5,97	348	0,374
20/12,5	11	34,87	27,4	1449	107,3	6,45	446,4	45,98	3,58	263,8	38,27	2,75	2,79	6,50	465	0,392
	12	37,89	29,7	1568	116,5	6,43	481,9	49,85	3,57	285,0	41,45	2,74	2,83	6,54	503	0,392
	14	43,87	34,4	1801	134,6	6,41	550,8	57,43	3,54	326,5	47,57	2,73	2,91	6,62	575	0,390
	16	49,77	39,1	2026	152,4	6,38	616,7	64,83	3,52	367,0	53,56	2,72	2,99	6,71	643	0,388

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ уголка неравнополочного 63x40x4 длиною 1000 мм из стали *Ст3сп* (поставка по ГОСТ 535): *Уголок* $\frac{50x50x3-1000\ ГОСТ\ 8510}{Ст3сп\ ГОСТ\ 535}$

Табл. 15.2.16. Размеры профиля примыкающих деталей

№ уголка	t	e	e_1	f	c	r
	мм					
2,5/1,6	3	13	22	4	3	1
3/2	3	17	27	4		
	4	16	26	5		
3,2/2	3	17	29	4	4	
	4	16	28	5		
4/2,5	3	22	37	4	5	
	4	21	36	5		
	5	20	35	6		
4/3	4	26	36	5		
	5	25	35	6		
4,5/2,8	3	25	42	4		
	4	24	41	5		
5/3,2	3	29	47	4		
	4	28	46	5		
5,6/3,6	4	32	52	5	6	
	5	31	51	6		
6,3/4	4	36	59	5	7	
	5	35	58	6		
	6	34	57	7		
	8	32	55	9		
6,5/5	5	45	60	6		
	6	44	59	7		
	7	43	58	8		
	8	42	57	9		
7/4,5	5	40	65	6	8	1,5
7,5/5	5	45	70	6	9	
	6	44	69	7		
	7	43	68	8		
	8	42	67	9		
8/5	5	45	75	6		
	6	44	73	7		

№ уголка	t	e	e_1	f	c	r
	мм					
8/6	6	54	73	7	9	1,5
	7	53	72	8		
	8	52	71	9		
9/5,6	5,5	51	85	6	10	
	6	50	84	7		
	8	48	82	9		
10/6,3	6	58	95	7	12	2
	7	57	94	8		
	8	56	93	9		
	10	54	91	11		
10/6,5	7	59	94	8		
	8	58	93	9		
	10	56	91	11		
11/7	6,5	64	104	8		
	8	63	103	9		
12,5/8	7	74	119	8	14	
	8	73	118	9		
	10	71	116	11		
	12	69	114	13		
14/9	8	83	133	9		
	10	81	131	11		
16/10	9	92	152	10	16	3
	10	91	151	11		
	12	89	149	13		
	14	87	147	15		
18/11	10	103	173	11		
	12	101	171	13		
20/12,5	11	117	192	12	18	
	12	116	191	13		
	14	114	189	15		
	16	112	187	17		

15.3. РАБОЧИЙ ЧЕРТЕЖ РАМЫ

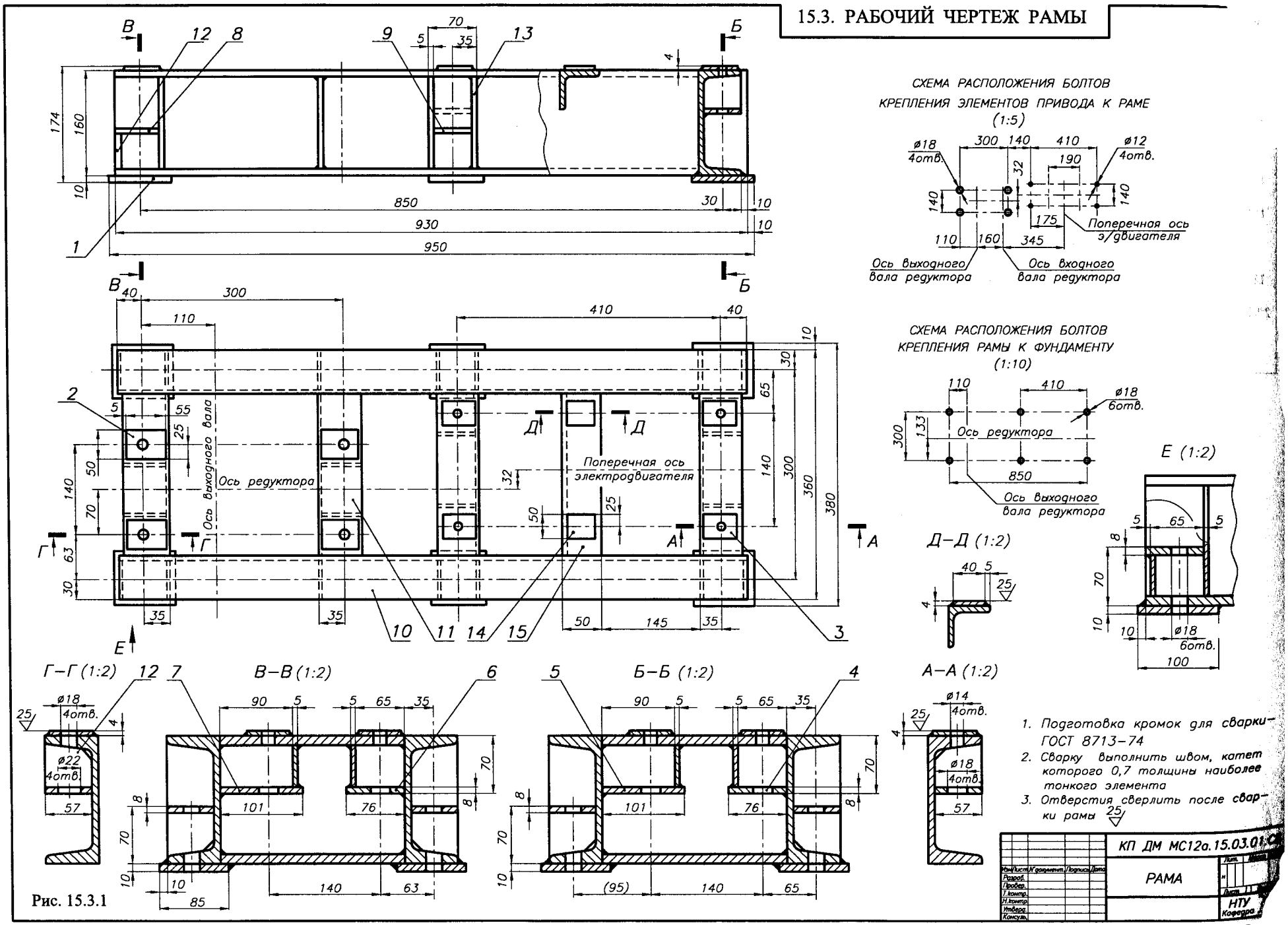
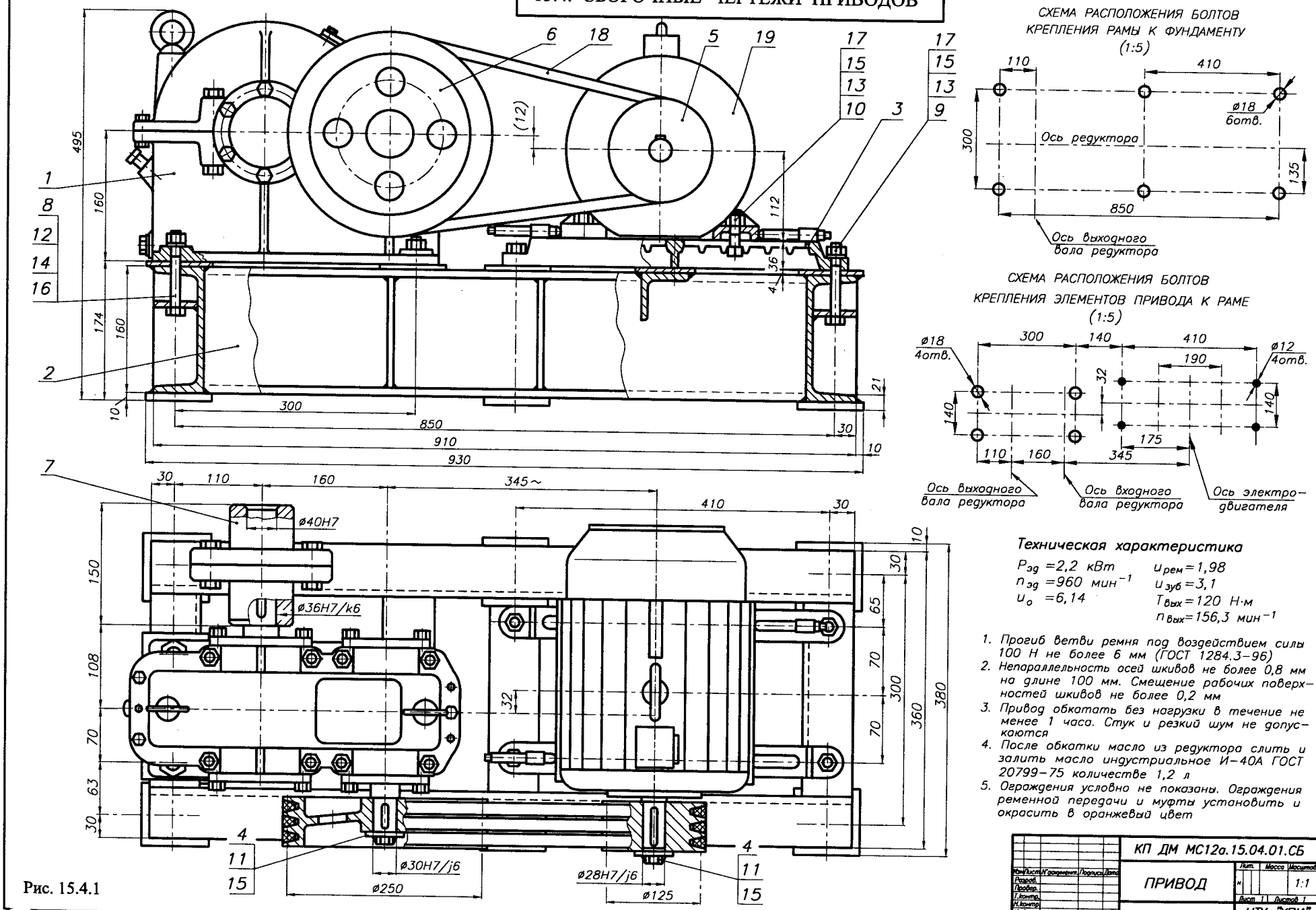


Рис. 15.3.1

15.4. СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРИВОДОВ



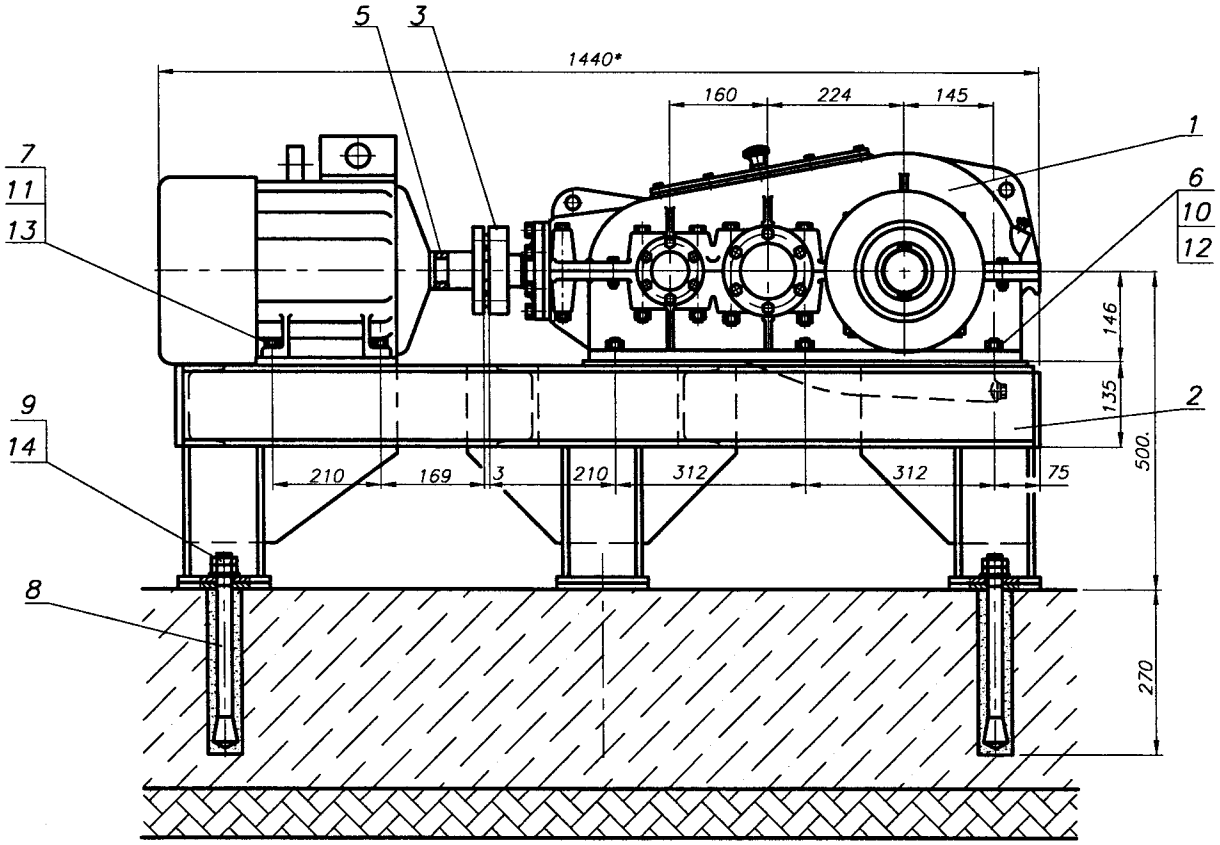
Техническая характеристика

$P_{эд} = 2{,}2$ кВт; $n_{эд} = 960$ мин$^{-1}$; $u_o = 6{,}14$; $u_{рем} = 1{,}98$; $u_{зуб} = 3{,}1$; $T_{вых} = 120$ Н·м; $n_{вых} = 156{,}3$ мин$^{-1}$

1. Прогиб ветви ремня под воздействием силы 100 Н не более 6 мм (ГОСТ 1284.3–96)
2. Непараллельность осей шкивов не более 0,8 мм на длине 100 мм. Смещение рабочих поверхностей шкивов не более 0,2 мм
3. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются
4. После обкатки масло из редуктора слить и залить масло индустриальное И–40А ГОСТ 20799–75 количестве 1,2 л
5. Ограждения условно не показаны. Ограждения ременной передачи и муфты установить и окрасить в оранжевый цвет

Изм.	Лист	N документ.	Подпись	Дата	КП ДМ МС12а.15.04.01.СБ		
Разраб.					ПРИВОД	Лит.	Масса	Масштаб
Провер.								1:1
Т. контр.						Лист 1	Листов 1	
Н. контр.					НТУ "ХПИ" Кафедра ДМ и ПМ			
Утверд.								
Консульт.								

Рис. 15.4.1



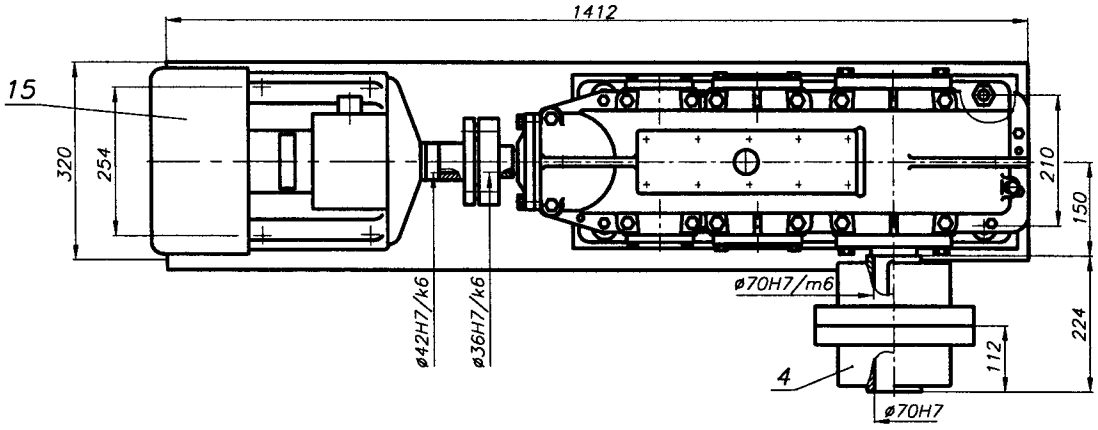


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ БОЛТОВ КРЕПЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИВОДА К РАМЕ (1:10)

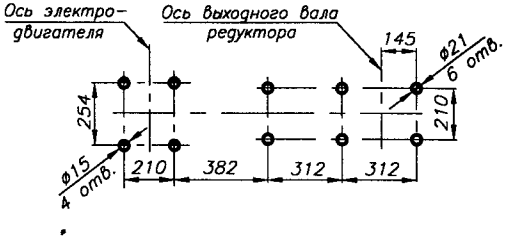
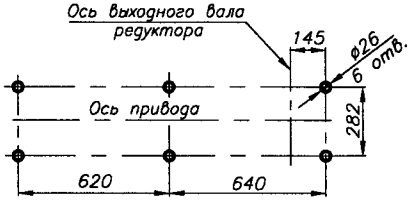


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ БОЛТОВ КРЕПЛЕНИЯ РАМЫ К ФУНДАМЕНТУ (1:10)



Техническая характеристика

1. Мощность электродвигателя P=5,5 кВт
2. Частота вращения входного вала $n=719{,}3$ мин$^{-1}$
3. Частота вращения выходного вала $n=29{,}0$ мин$^{-1}$
4. Крутящий момент на выходном валу T=1515 Н·м
5. Срок службы передач 10500 час

1. * Размеры для справок
2. Ограждения сняты. Ограждения установить на муфты и окрасить в оранжевый цвет
3. Обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются
4. После обкатки масло слить и залить в редуктор масло индустриальное И-40А ГОСТ 20799-75 в количестве 3,9 л
5. Покрытие:
   Грунтовка ГФ-021 ГОСТ 25129-82
   Эмаль ПФ-115 черная ГОСТ 6465-76.VI.У1

Изм. Лист	N документ	Подпись	Дата	КП ДМ МС12а.15.04.02.СБ	
Разраб.	Азаров			ПРИВОД	Лит.
Провер.					Лист 1
Т.контр.					Листов 1
Н.контр.					
Утверд.					
Консул.					

Копировал

Рис. 15.4.2

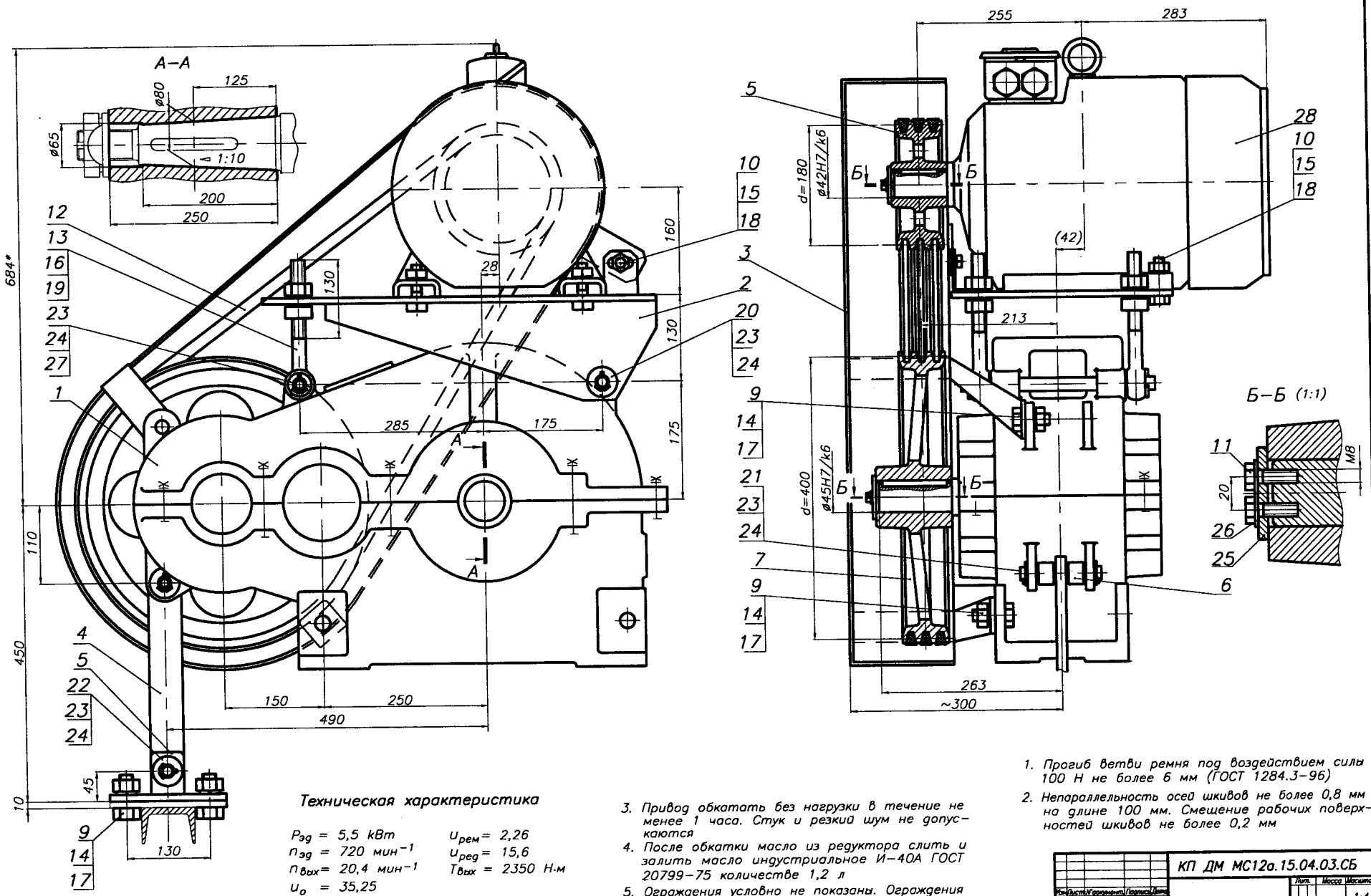


Рис. 15.4.3

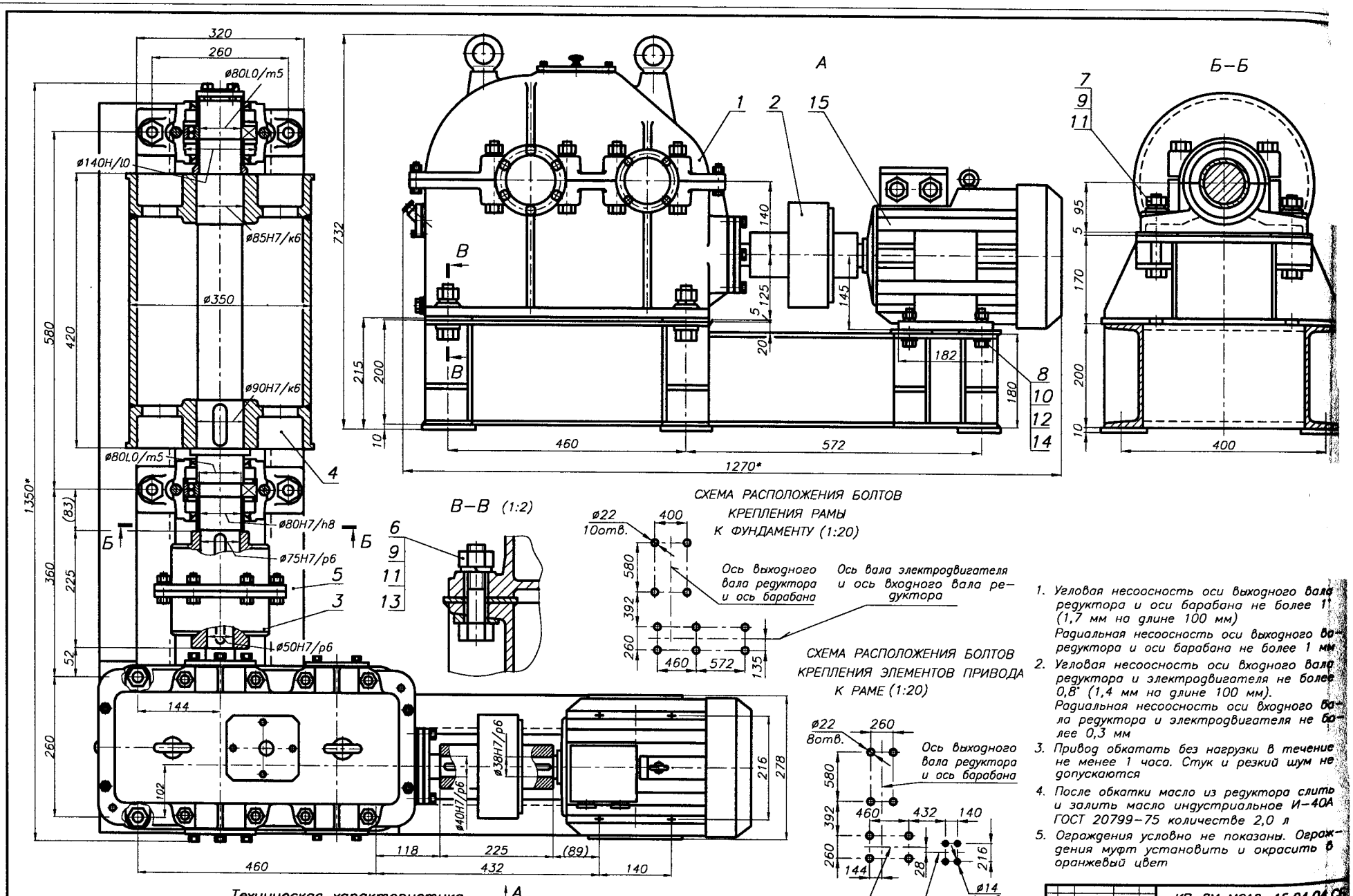
Техническая характеристика

$P_{эд}$ = 5,5 кВт	$u_{рем}$ = 2,26
$n_{эд}$ = 720 мин$^{-1}$	$u_{ред}$ = 15,6
$n_{вых}$ = 20,4 мин$^{-1}$	$T_{вых}$ = 2350 Н·м
u_o = 35,25	

1. Прогиб ветви ремня под воздействием силы 100 Н не более 6 мм (ГОСТ 1284.3–96)
2. Непараллельность осей шкивов не более 0,8 мм на длине 100 мм. Смещение рабочих поверхностей шкивов не более 0,2 мм
3. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются
4. После обкатки масло из редуктора слить и залить масло индустриальное И–40А ГОСТ 20799–75 количестве 1,2 л
5. Ограждения условно не показаны. Ограждения ременной передачи и муфты установить и окрасить в оранжевый цвет

Изм.	Лист	Кол.уч.	Подпись	Дата	КП ДМ МС12а.15.04.03.СБ		
Разраб.		Азаров			ПРИВОД	Лит.	Масса	Масштаб
Провер.								1:4
Т.контр.						Лист 1	Листов 1	
Н.контр.						НТУ "ХПИ" Кафедра ДМ и ПМ		
Утверд.								
Консульт.								

Копировал Формат А1



1. Угловая несоосность оси выходного вала редуктора и оси барабана не более 1° (1,7 мм на длине 100 мм)
   Радиальная несоосность оси выходного вала редуктора и оси барабана не более 1 мм
2. Угловая несоосность оси входного вала редуктора и электродвигателя не более 0,8° (1,4 мм на длине 100 мм).
   Радиальная несоосность оси входного вала редуктора и электродвигателя не более 0,3 мм
3. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются
4. После обкатки масло из редуктора слить и залить масло индустриальное И–40А ГОСТ 20799–75 количестве 2,0 л
5. Ограждения условно не показаны. Ограждения муфт установить и окрасить в оранжевый цвет

Рис. 15.4.4

15.5. КРЕПЛЕНИЕ РЕДУКТОРА К РАМЕ. РАСЧЕТ БОЛТОВ [21, 44]

Расчет болтов соединения редуктора с рамой производится при разработке сборочного чертежа редуктора, когда известна расстановка болтов на его опорной поверхности. Расчет сводится к определению диаметра наиболее нагруженного или к проверке прочности принятого к установке болта.

Для определения наиболее нагруженного болта следует:

1) все внешние силы и моменты, нагружающие редуктор, привести в центр болтового соединения (ЦБС);
2) сгруппировать приведенные силы и моменты по направлениям и плоскостям (3 направления и 3 плоскости);
3) от каждой группы приведенных сил и моментов определить усилия в каждом болте соединения;
4) просуммировать усилия в болтах соединения от каждой группы внешних сил и моментов, из чего выбрать наиболее нагруженный болт;
5) определить диаметр наиболее нагруженного болта;
6) назначить диаметр отверстия в корпусе редуктора для установки болта диаметром равным (большим) рассчитанному либо сравнить рассчитанный диаметр болта с принятым в конструкции.

При определении усилий в болтах соединения имеют место 4 расчетные схемы их нагружения (рис. 15.5.1).

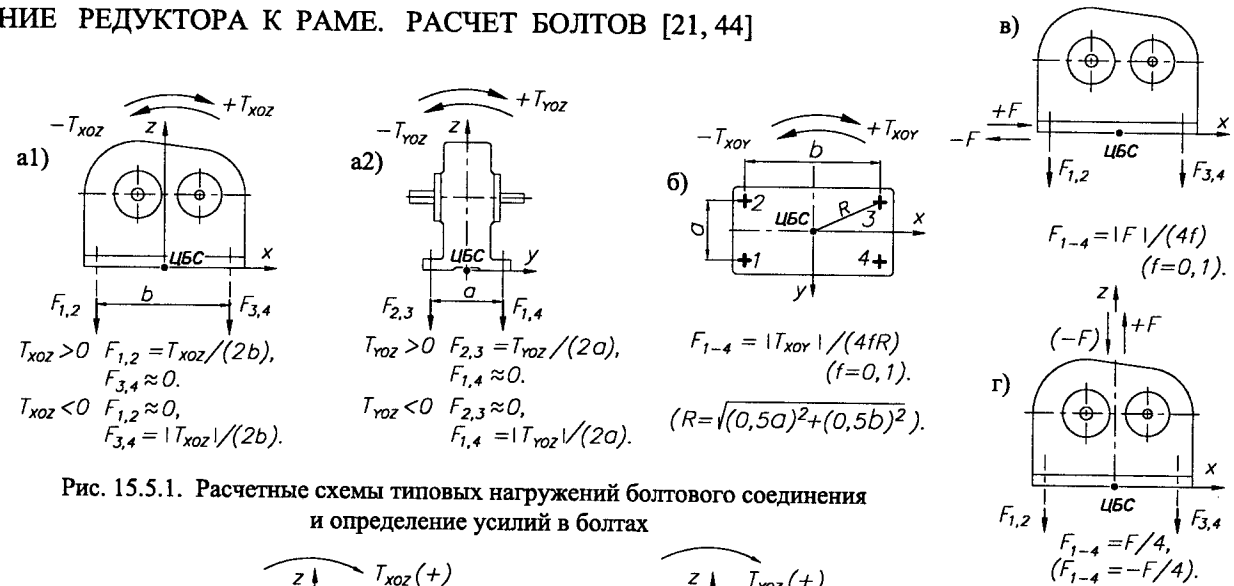


Рис. 15.5.1. Расчетные схемы типовых нагружений болтового соединения и определение усилий в болтах

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. *Схема редуктора с необходимыми для расчета размерами и известными направлениями вращения валов.*
2. *Крутящий момент на входном валу редуктора T_1. Направление момента – в соответствии с направлением вращения вала (элемент ведомый).*
3. *Крутящий момент на выходном валу редуктора T_2. Направление момента противоположно направлению вращения вала (элемент ведущий).*
4. *Силы, нагружающие входной и выходной участки вала $F_{вых}$ и F (величины и направления). Направления сил либо заданы, либо следуют из компоновки привода.*

Расчет болтов крепления редуктора к раме выполним на примере редуктора (рис. 15.5.2).

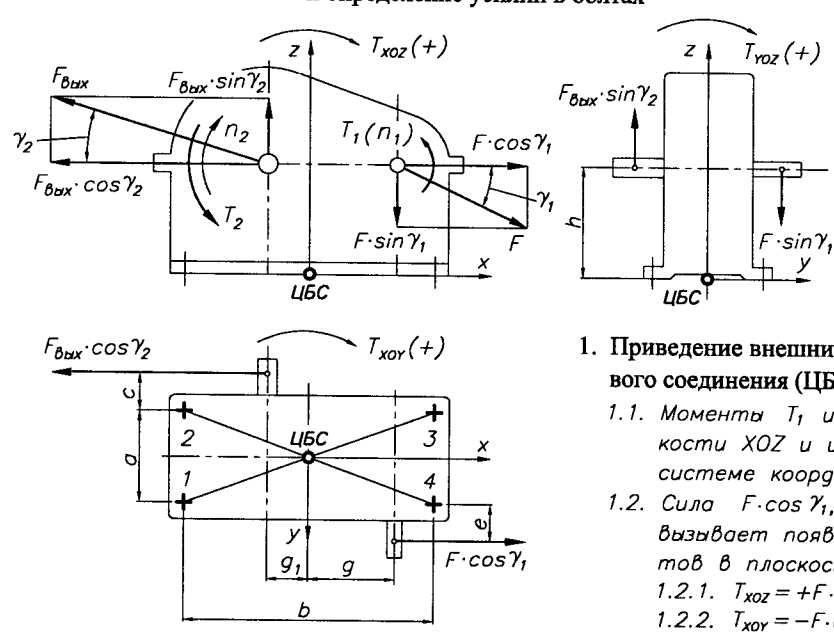


Рис. 15.5.2. Схема редуктора с необходимыми для расчета размерами и внешним нагружением

1. **Приведение внешних сил и моментов к центру болтового соединения (ЦБС).**

1.1. *Моменты T_1 и T_2 действуют в одной плоскости XOZ и имеют знак минус в принятой системе координат.*

1.2. *Сила $F\cdot\cos\gamma_1$, после ее приведения к ЦБС, вызывает появление следующих сил и моментов в плоскостях:*

1.2.1. $T_{xoz}=+F\cdot\cos\gamma_1\cdot h$.

1.2.2. $T_{xoy}=-F\cdot\cos\gamma_1\cdot(e+0,5a)$.

1.2.3. $F_x=+F\cdot\cos\gamma_1$.

1.3. *Сила $F\cdot\sin\gamma_1$ вызывает появление следующих сил и моментов в плоскостях:*

1.3.1. $T_{xoz}=+F\cdot\sin\gamma_1\cdot g$.

1.3.2. $T_{yoz}=+F\cdot\sin\gamma_1\cdot(e+0,5a)$.

1.3.3. $F_z=-F\cdot\sin\gamma_1$.

1.4. Сила $F_{вых}\cdot\cos\gamma_2$ вызывает появление следующих сил и моментов в плоскостях:

1.4.1. $T_{XOZ}=-F_{вых}\cdot\cos\gamma_2\cdot h$.

1.4.2. $T_{XOY}=-F_{вых}\cdot\cos\gamma_2\cdot(c+0{,}5a)$.

1.4.3. $F_X=-F_{вых}\cdot\cos\gamma_2$.

1.5. Сила $F_{вых}\cdot\sin\gamma_2$ вызывает появление следующих сил и моментов в плоскостях:

1.5.1. $T_{XOZ}=+F_{вых}\cdot\sin\gamma_2\cdot g_1$.

1.5.2. $T_{YOZ}=+F_{вых}\cdot\sin\gamma_2\cdot(c+0{,}5a)$.

1.5.3. $F_Z=+F_{вых}\cdot\sin\gamma_2$.

2. Определение суммарных внешних сил и моментов, нагружающих болтовое соединение в различных плоскостях м направлениях.

2.1. Суммарный момент в плоскости XOZ:

$$\Sigma T_{XOZ}=-T_1-T_2+T_{XOZ}(1.2.1)+T_{XOZ}(1.3.1)+T_{XOZ}(1.4.1)+T_{XOZ}(1.5.1).$$

2.2. Суммарный момент в плоскости YOZ:

$$\Sigma T_{YOZ}=T_{YOZ}(1.3.2)+T_{YOZ}(1.5.2).$$

2.3. Суммарный момент в плоскости XOY:

$$\Sigma T_{XOY}=T_{XOY}(1.2.2)+T_{XOY}(1.4.2).$$

2.4. Суммарная сила в направлении оси X:

$$\Sigma F_X=|F\cdot\cos\gamma_1-F_{вых}\cdot\cos\gamma_2|.$$

2.5. Суммарная сила в направлении оси Y:

$$\Sigma F_y=0.$$

2.6. Суммарная сила в направлении оси Z:

$$\Sigma F_z=|F_{вых}\cdot\sin\gamma_2-F\cdot\sin\gamma_1|.$$

3. Определение усилий в болтах соединения от суммарных моментов и сил, действующих в отдельных плоскостях.

3.1. Плоскость XOZ:

$\Sigma T_{xoz}>0$ $\quad F_{1,2}=\Sigma T_{xoz}/(2b)$; $\quad F_{3,4}\approx 0$.

$\Sigma T_{xoz}<0$ $\quad F_{1,2}\approx 0$; $\quad F_{3,4}=|\Sigma T_{xoz}|/(2b)$.

3.2. Плоскость YOZ:

$\Sigma T_{yoz}>0$ $\quad F_{1,2}=\Sigma T_{yoz}/(2a)$; $\quad F_{3,4}\approx 0$.

$\Sigma T_{yoz}<0$ $\quad F_{1,2}\approx 0$; $\quad F_{3,4}=|\Sigma T_{yoz}|/(2a)$.

3.3. Плоскость XOY:

$$F_{1-4}=\Sigma|T_{XOY}|/(4fR).$$

$$(f=0{,}1;\quad R=\sqrt{(0{,}5a)^2+(0{,}5b)^2}).$$

3.4. Плоскость XOY:

суммарное сдвигающее усилие, воспринимаемое болтовым соединением в плоскости XOY

$$\Sigma F_{xoy}=\sqrt{(\Sigma F_x)^2+(\Sigma F_y)^2}.$$

$$F_{1-4}=\Sigma F_{xoy}/(4f).$$

3.5. Ось Z: $\quad F_{1-4}=\pm\Sigma F_z/4$,

4. Определение наиболее нагруженного болта.

Суммируя усилия в болтах 1–4, полученные в результате расчета по п. 3.1–3.5, определяют наиболее нагруженный болт с усилием F_{max}.

5. Определение диаметра наиболее нагруженного болта

$$d_3'=\sqrt{\frac{1{,}3\cdot 4\cdot F_{max}}{\pi\cdot[\sigma_p]}},\ мм.$$

$[\sigma_p]=\sigma_T/3$; σ_T – для различных классов прочности болтов (табл. 17.6.2).

По расчетному внутреннему диаметру резьбы d_3 выбирают диаметр болта с резьбою, в которой $d_3\geqslant d_3'$ (табл. 15.6.2).

6. Для рассчитанного таким образом диаметра болта выбирают диаметр отверстия в опорном фланце корпуса редуктора (табл. 12.7.1).

Если диаметр болта задан, то сравнивают его величину с расчетной (п. 5) и делают выводы о его прочности.

15.6. ПРОФИЛЬ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРИЧЕСКИХ РЕЗЬБ

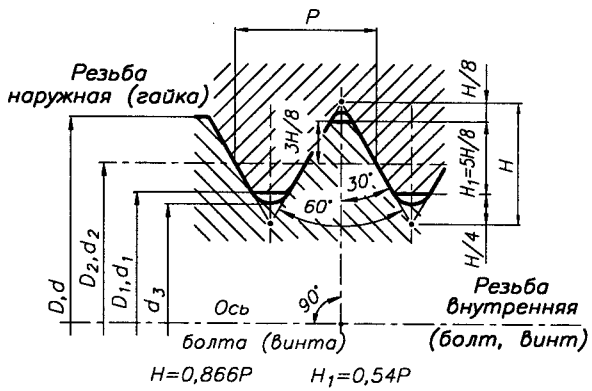


Рис. 15.6.1. Профиль метрической резьбы

Табл. 15.6.1. Диаметры и шаги метрических резьб

ГОСТ 8724-81

d, мм	Шаг P, мм								
	нормальная	Резьба мелкая							
6	1,0							0,75	0,5
8	1,25						1	0,75	0,5
10	1,5					1,25	1	0,75	0,5
12	1,75				1,5	1,25	1	0,75	0,5
16	2				1,5		1	0,75	0,5
20	2,5			2	1,5		1	0,75	0,5
24	3			2	1,5		1	0,75	
30	3,5			2	1,5		1	0,75	
36	4		3	2	1,5		1		
42	4,5		3	2	1,5		1		
48	5		3	2	1,5		1		
56	5,5	4	3	2	1,5		1		

Табл. 15.6.2. Размеры профиля метрической резьбы

ГОСТ 9150-

d	P	$D_2=d_2$	$D_1=d_1$	d_3	d	P	$D_2=d_2$	$D_1=d_1$	d_3
...									
8	1,25	7,19	6,65	6,47	30	3,5	27,73	26,21	25,71
	1,0	7,35	6,92	6,77		3	28,05	26,75	26,32
	0,75	7,51	7,19	7,08		2	28,7	27,84	27,55
10	1,5	9,03	8,38	8,16		1,5	29,03	28,38	28,16
	1,25	9,19	8,65	8,47		1	29,35	28,92	28,77
	1,0	9,35	8,92	8,77	36	4	33,4	31,67	31,09
	0,75	9,51	9,19	9,08		3	34,05	32,75	32,32
12	1,75	10,86	10,11	9,85		2	34,7	33,84	33,55
	1,5	11,03	10,38	10,16		1,5	35,03	34,37	34,16
	1,25	11,19	10,65	10,47	42	4,5	39,08	37,13	36,48
	1,0	11,35	10,92	10,77		4	39,4	37,67	37,09
						3	40,05	38,75	38,32
16	2	14,7	13,84	13,55		2	40,7	39,84	39,55
	1,5	15,03	14,38	14,16		1,5	41,03	40,38	40,16
	1,0	15,35	14,92	14,73	48	5	44,75	42,59	41,87
20	2,5	18,38	17,29	16,93		4	45,4	43,67	43,09
	2	17,7	17,84	17,55		3	46,05	44,75	44,32
	1,5	19,03	18,38	18,16		2	46,7	45,84	45,55
	1	19,35	18,92	18,77		1,5	47,03	46,38	46,16
					56	5,5	52,43	50,05	49,25
24	3	22,05	20,75	20,32		4	53,4	52,67	51,09
	2	22,7	21,84	21,55		3	54,05	52,75	52,32
	1,5	23,03	22,38	22,16		2	54,7	53,84	53,55
	1	23,35	22,92	22,77	...	1,5	55,03	54,77	54,16

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ резьбы номинальным диаметром 24 мм и с нормальным шагом: *M24*

То же, с мелким шагом 2 мм: *M24x2*

То же, с мелким шагом 2 мм и левой резьбой: *M24x2LH*

То же, трехзаходней резьбы с ходом 3 мм и шагом 1 мм: *M24x3(P1)*

То же, трехзаходней резьбы с ходом 3 мм и шагом 1 мм, левой: *M24x3(P1)LH*

16. ПЕРЕДАЧА "ВИНТ-ГАЙКА"

16.1. ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ [16, 21, 42] (На примере винтового домкрата)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Осевая нагрузка Q, Н.
Высота подъема L, мм.
Профиль резьбы.
Материал винта и гайки.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ВИНТА

1.1. Средний расчетный диаметр резьбы d_2' из условия износостойкости витков, мм $d_2'=\sqrt{Q/(\pi\psi_г\psi_h[q])}$,

где $[q]$ - среднее допускаемое давление между рабочими поверхностями витков винта и гайки, МПа (табл. 16.1.1);

$\psi_г$ - коэффициент высоты гайки; $\psi_г=H_г/d_2$,

где $H_г$ - высота гайки, мм; $\psi_г=1{,}2...2{,}5$ - для целых гаек; $\psi_г=2{,}0...3{,}0$ - для разрезных гаек.

$\psi_h=H_1/P$ - коэффициент высоты резьбы (табл. 16.1.2),

где H_1 - рабочая высота профиля, мм;

P - шаг резьбы, мм.

1.2. Внутренний расчетный диаметр резьбы винта d_3' из условия прочности на сжатие с учетом кручения, мм

$$d_3'=\sqrt{4\beta Q/(\pi[\sigma_{сж}])},$$

где $\beta=1{,}3$ - коэффициент, учитывающий влияние напряжений кручения в сечении винта;

$[\sigma_{сж}]=\sigma_т/3$, МПа - допускаемые напряжения сжатия.

Здесь $\sigma_т$, МПа - предел текучести (табл. 17.2.1).

1.3. Для резьб трапецеидальных и упорных диаметр винта d выбирают (табл. 16.3.1, 16.3.2) из условия $d_2\geqslant d_2'$ и $d_3\geqslant d_3'$. Параметры выбранного винта:

Обозначение резьбы, d, d_1, d_2, d_3, D_1, D_2, P, мм.

Для прямоугольных резьб средний диаметр винта выбирают из ряда чисел (табл. 17.1.1) при условии $d_2\geqslant d_2'$. Шаг винта P выбирают, ориентируясь на значения P при выбранном d_2 (табл. 16.3.1). Остальные размеры определяют по рекомендациям (16.3 п. 3).

2. УСЛОВИЕ САМОТОРМОЖЕНИЯ $\gamma<\rho'$, град,

где $\gamma=\operatorname{arctg}[P/(\pi d_2)]$ - угол подъема винтовой линии, град;

$\rho'=\operatorname{arctg}(f/\cos\alpha)$ - приведенный угол трения, град,

где f - коэффициент трения скольжения в паре выбранных материалов (табл. 16.1.1);

α - угол наклона рабочей поверхности винта (табл.16.1.2).

3. МОМЕНТ ТРЕНИЯ В ВИТКАХ ВИНТА, Н·мм.

$$T_{тр\,в}=0{,}5\,Q\,d_2\operatorname{tg}(\gamma+\rho').$$

4. РАЗМЕРЫ ГАЙКИ

4.1. Высота гайки, мм $H_г=\psi_г\,d_2$.

4.2. Число витков в гайке $z=H_г/P$ $(z_{max}\leqslant 12)$.

Невыполнение условия $(z\leqslant z_{max})$ требует уменьшения $\psi_г$ с переходом к п. 1.1 либо увеличения P винта с переходом к п. 1.3.

4.3. Наружный диаметр гайки из расчета на прочность при растяжении с учетом кручения, мм

$D_{гн}=\sqrt{4\cdot1{,}3\,Q/(\pi[\sigma_р])+d^2}$. $[\sigma_р]$ (табл. 16.1.3).

4.4. Для гайки, выполненной с заплечиком:

- наружный диаметр заплечика из условия прочности на удельные давления, мм $D_з=\sqrt{4Q/(\pi[q]')+D_{гн}'^2}$.

$[q]'$ (табл. 16.1.3); $D_{гн}'=D_{гн}+2c$; c - рис. 16.2.4;

- высота заплечика, мм $h_з=(0{,}20...0{,}25)H_г$;

- условие прочности заплечика на срез, МПа

$\tau=Q/(\pi D_{гн}h_з)\leqslant[\tau]$. $[\tau]$ (табл. 16.1.3).

4.5. Момент трения на опорной поверхности гайки, Н·мм

$T_{тр\,г}=Q\,f(D_з^3-D_{гн}'^3)/[3(D_з^2-D_{гн}'^2)]$.

4.6. Условие непроворачиваемости гайки в корпусе, Н·мм

$T_{тр\,в}<T_{тр\,г}$.

Невыполнение этого условия требует конструктивных решений для реализации момента $T=T_{тр\,в}-T_{тр\,г}$, Н·мм:

а) использование винтов, рассчитываемых на срез:

$\tau=2T/(D_{гн}'d_вL_в)\leqslant[\tau]$, МПа (рис. 16.2.2а);

$\tau=4\cdot2T/(D_{гн}'\pi d_в^2)\leqslant[\tau]$, МПа (рис. 16.2.2б),

где $d_в$, $L_в$ - диаметр и длина винта;

б) использование шпоночных соединений (рис. 16.2.2в);

в) использование прессовых соединений (рис. 16.2.2г);

г) увеличение $D_з$.

5. ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ВИНТА

5.1. Максимальная длина сжимаемого винта, мм

$L_1=L+h_2+0{,}5H_г$ (рис. 16.1.1).

5.2. Приведенная длина сжимаемого винта, мм $L_{пр}=\mu L_1$,

где μ - коэффициент приведения длины, учитывающий способ закрепления концов винта (рис. 16.1.3).

5.3. Гибкость винта $\lambda=L_{пр}/i_{min}$,

где $i_{min}=\sqrt{J/S}=0{,}25d_3$, мм - радиус инерции сечения винта; $J=J_o\varphi$ - приведенный момент инерции сечения, мм^4. $J_o=\pi d_3^4/64$ мм^4; $\varphi=0{,}4+0{,}6(d/d_3)$; $S=\pi d_3^2/4$, мм^2 - сечение винта диаметром d_3.

5.4. Критическая нагрузка $Q_{кр}$, при которой винт теряет устойчивость, Н:

- для $\lambda\geqslant100$ $Q_{кр}=\pi^2EJ/L_{пр}^2\geqslant Q$;
- для $40\leqslant\lambda<100$ $Q_{кр}=\sigma_{кг}S=(a-b\lambda)S\geqslant Q$;
- для $\lambda<40$ проверка устойчивости не проводится.

Значения коэффициентов a и b (табл. 16.1.4).

Невыполнение условия $Q_{кг}\geqslant Q$ требует увеличения диаметра винта или выбора материала с более высокими механическими характеристиками.

Критическая нагрузка $Q_{кг}$ для винта со ступенчато изменяющимся сечением (рис. 16.1.4 и табл. 16.1.5).

6. РАЗМЕРЫ ОПОРНОЙ ЧАШКИ ДОМКРАТА

6.1. Внутренний диаметр опорной чашки из условия износостойкости [при $d_o=(0{,}6...0{,}7)d$], мм

$D_o=\sqrt{4Q/(\pi[q])+d_o^2}$ (рис. 16.2.1а).

6.2. Другие размеры чашки, мм (рис. 16.2.1а).

6.3. Момент трения на опорной поверхности чашки, Н·мм

$T_{тр\,ч}=Q\,f(D_o^3-d_o^3)/[3(D_o^2-d_o^2)]$,

где d_o и D_o, мм:

- для плоских опорных поверхностей (рис. 16.2.1а-г);
- для сферических опорных поверхностей

$d_o=0$ и $D_o=2a'$, мм,

где $a'=1{,}109\sqrt[3]{QR/E}$ (рис. 16.2.1е);

$a'=1{,}109\sqrt[3]{QR_1R_2/[E(R_2-R_1)]}$ (рис. 16.2.1д).

Здесь R, R_1, R_2 - радиусы кривизны опорных сферических поверхностей, мм;

$E=2{,}1\cdot10^5$ - модуль упругости, МПа.

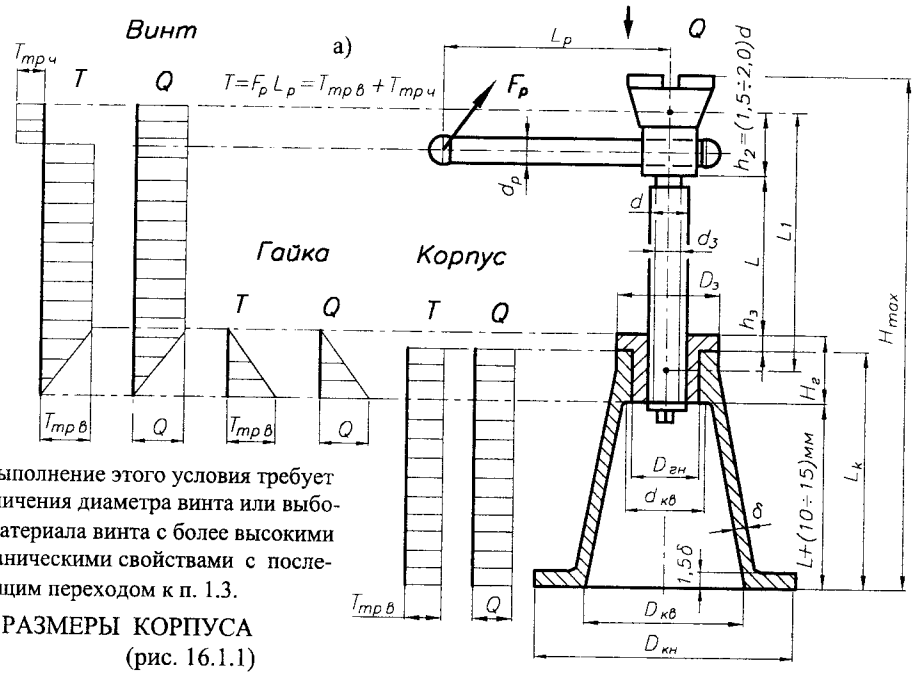
7. ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ ВИНТА

$$\sigma_{экв}=\sqrt{[4Q/(\pi d_3^2)]^2+3[10^3T/(0{,}2d_3^3)]^2}\leqslant[\sigma_{сж}],\ \text{МПа},$$

где T - крутящий момент в опасном сечении винта, Н·м:

- для домкратов $T=T_{тр\,в}$;
- для прессов, съемников $T=T_{тр\,в}+T_{тр\,ч}$.

(Продолжение на след. стр.)



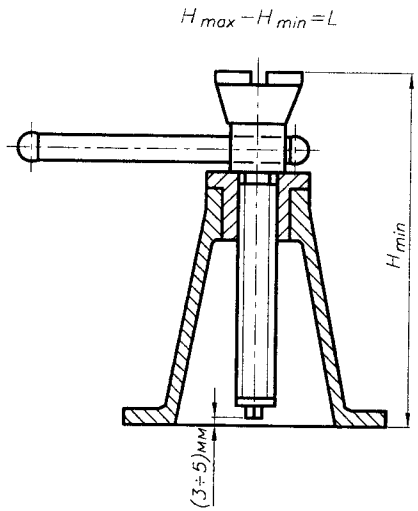


Рис. 16.1.1. Схема винтового домкрата:
а) мах высота домкрата; б) min высота домкрата

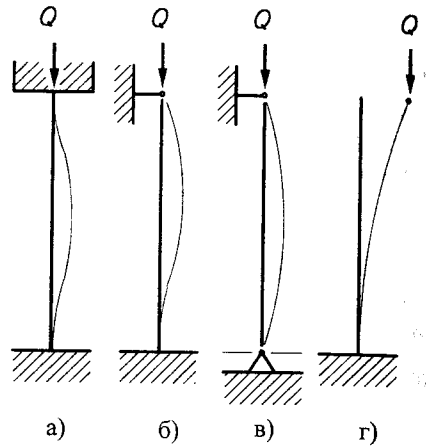


Рис. 16.1.3. Способы закрепления концов винта и значения коэффициентов приведения длины:

а) $\mu = 0,5$ (распорки, домкраты - рис. 16.2.1а-г);
б) $\mu = 0,7$ (прессы - рис. 16.1.2);
в) $\mu = 1,0$ (ходовые винты станков);
г) $\mu = 2,0$ (домкраты - рис. 16.2.1д, е)

Невыполнение этого условия требует увеличения диаметра винта или выбора материала винта с более высокими механическими свойствами с последующим переходом к п. 1.3.

8. РАЗМЕРЫ КОРПУСА (рис. 16.1.1)

8.1. Высота корпуса, мм
$L_k = L + (10 \div 20) + H_г - h_3$.

8.2. Внутренний диаметр корпуса у основания (при уклоне стенок 1:5), мм $D_{кв} = d_{кв} + [L + (10...15)]/10$.
Здесь $d_{кв} = D_{гн} + 5$ мм (рис. 16.1.1).

8.3. Наружный диаметр корпуса у основания из расчета на удельные давления, мм
$D_{кн} = \sqrt{4Q/(\pi[q]') + D_{кв}^2}$,
где $[q]' = (2,5...3,0)$ МПа (для подкладок из дерева).

8.4. Эквивалентные напряжения сжатия (с учетом кручения) в стенке корпуса при ее толщине $\delta = 6$ мм
$\sigma_{экв} = \sqrt{\sigma_{сж}^2 + 3\tau^2} \leqslant [\sigma_{сж}]$,
где $\sigma_{сж} = 4Q/\pi[(d_{к\,вн} + 2\delta)^2 - d_{к\,вн}^2]$;
$\tau = 10^3 T_{тр\,в}[16(d_{к\,вн} + 2\delta)]/\{\pi[(d_{к\,вн} + 2\delta)^4 - d_{к\,вн}^4]\}$.
Здесь $[\sigma_{сж}] = (50...60)$ МПа - для чугуна.

9. ПРИВОД ПЕРЕДАЧИ

9.1. Ручной привод
Длина рукоятки (радиус маховичка), мм
$L_р = (T_{тр\,в} + T_{тр\,ч})/(F_р Z_р K_р)$,
где $F_р \leqslant 300$ N - усилие, развиваемое одним рабочим на рукоятке (маховичке);
$Z_р$ - число рабочих;
$K_р$ - коэффициент, учитывающий неравномерность одновременной работы двух и более рабочих, $K_р = 0,8$.
Диаметр рукоятки (при $[\sigma_{из}] = 100$ МПа - Ст3), мм
$d_р = \sqrt[3]{F_р Z_р K_р (L_р - 0,5 D_3)/(0,1[\sigma_{из}])}$.
Конструкция храпового механизма (16.4).

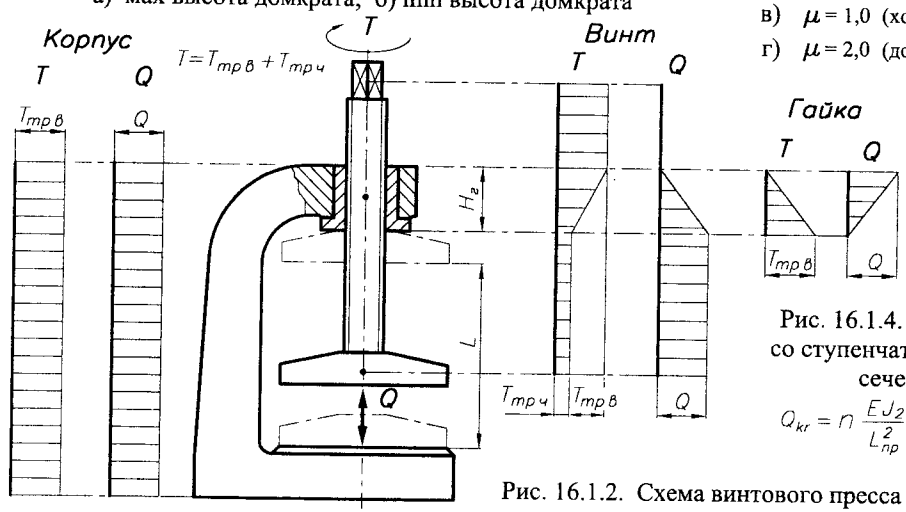


Рис. 16.1.2. Схема винтового пресса

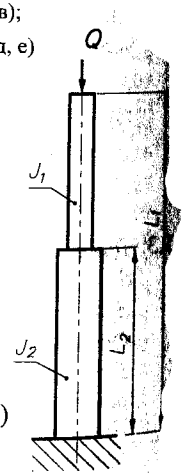


Рис. 16.1.4. Схема стержня со ступенчато изменяющимся сечением

$Q_{кг} = n \dfrac{EJ_2}{L_{пр}^2}$ n (табл. 16.1.5)

9.2. Механический привод
Потребная мощность двигателя, кВт
$P_{эд} = Q\upsilon/(1000\eta\,\eta_{ред})$,
где υ - скорость подъема, м/с.

10. ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕДАЧИ

10.1. Коэффициент полезного действия
$\eta = \mathrm{tg}\,\gamma / [\mathrm{tg}(\gamma + \rho') + 2T_{тр\,ч}/(Q d_2)]$

10.2. Передаточное число
$u = 2\pi L_р / P$.

Табл. 16.1.1. Значения средних допускаемых давлений $[q]$ между рабочими поверхностями витков винта и гайки, а также значения коэффициента трения скольжения f

Материалы пары "винт-гайка"	$[q]$ МПа	f
Закаленная сталь-бронза Незакаленная сталь-бронза	11...13 8...10	0,10...0,12
Закаленная сталь-чугун Незакаленная сталь-чугун	7...8 5...7	0,11...0,13
Закаленная сталь-сталь	8...10	0,12...0,15

Для редко работающих передач "винт-гайка" средние допускаемые давления $[q]$ могут быть повышены до 30%.

Табл 16.1.2. Некоторые параметры профиля резьб

Профиль резьбы	ψ_h	α, град
Прямоугольная	0,50	0
Упорная	0,75	3
Трапецеидальная	0,50	15
Метрическая	0,54	30

$\psi_h = H_1/p$ - коэффициент высоты резьбы.
α - угол наклона опорной поверхности резьбы.

Табл. 16.1.3. Некоторые допускаемые напряжения для материалов пары "винт-гайка"

	$[\sigma_p]$, МПа	$[q]$, МПа	$[\tau]$, МПа
Сталь	$\sigma_т/3$	$\sigma_т/2$	0,6 $[\sigma_p]$
Бронза	35...45	45...50	30...50
Чугун	20...24	60...80	30...50

Табл. 16.1.4. Значения коэффициентов a и b

	Ст3	Ст4	Ст5	35	40	45	50
a	250	280	340	320	380	440	470
b	0,4	0,7	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8

Табл. 16.1.5. Значения коэффициента $n = f(J_1/J_2, L_2/L_1)$

J_1/J_2 \ L_2/L_1	0,2	0,4	0,6	0,8
0,01	0,15	0,27	0,60	2,26
0,1	1,47	2,40	4,50	8,59
0,2	2,80	4,22	6,69	9,33
0,4	5,09	6,68	8,51	9,67
0,6	6,98	8,19	9,24	9,78
0,8	8,55	9,18	9,63	9,84

16.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ

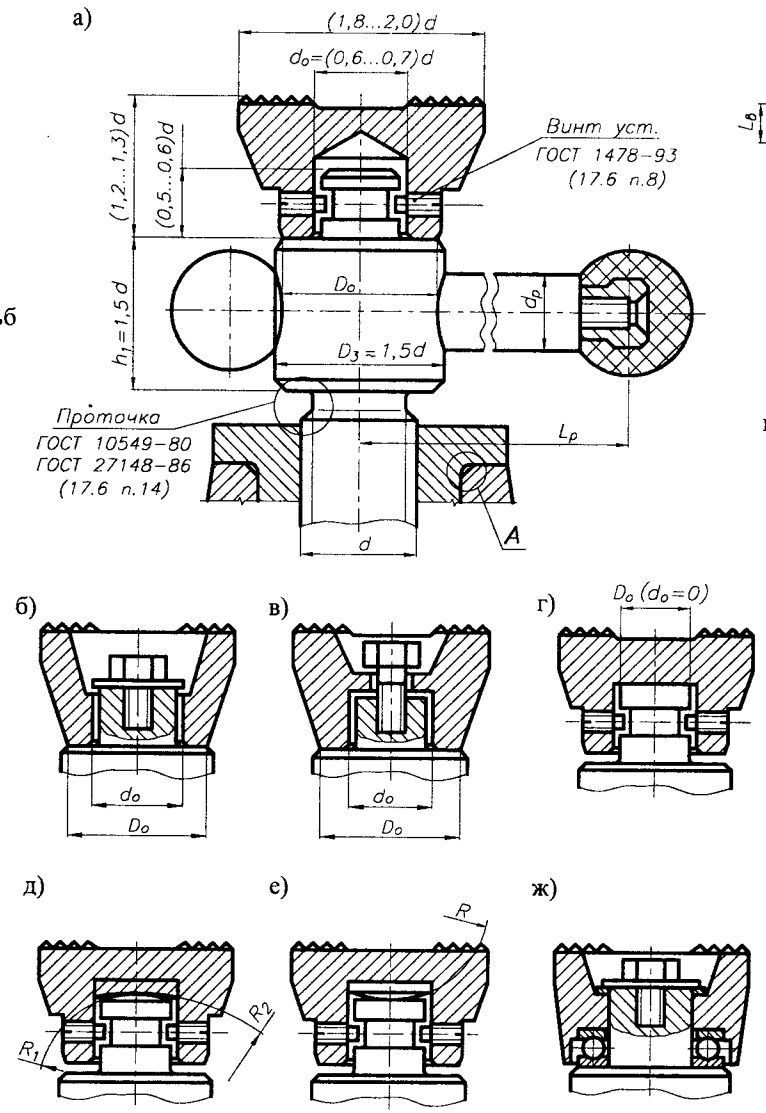


Рис. 16.2.1. Варианты конструкции опорной чашки

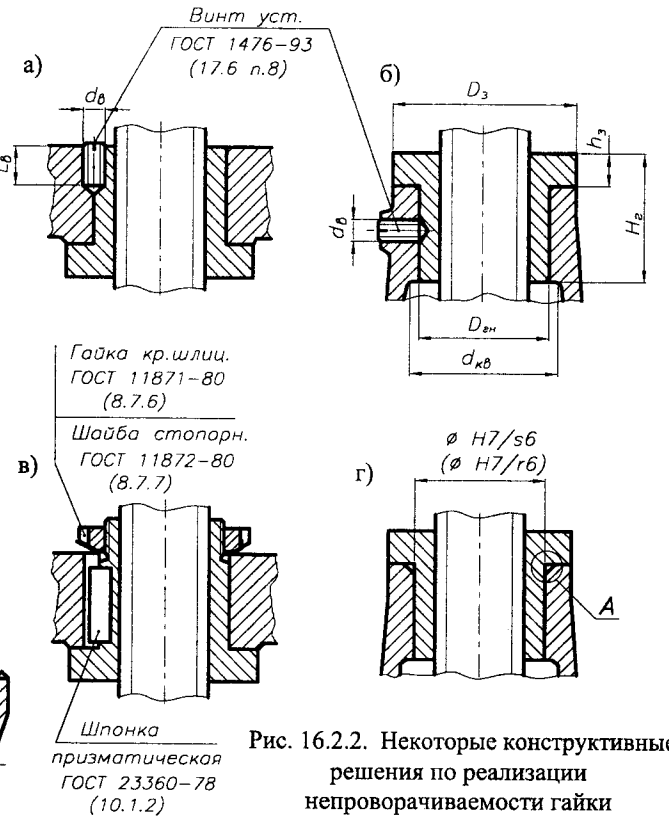


Рис. 16.2.2. Некоторые конструктивные решения по реализации непроворачиваемости гайки

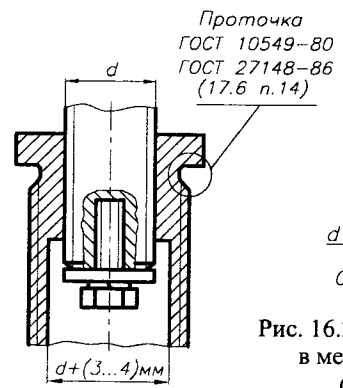


Рис. 16.2.3. Вариант выполнения втулки телескопического домкрата

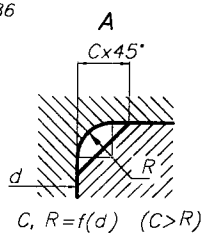


Рис. 16.2.4. Радиусы и фаски в местах соединений (табл. 7.4.6)

16.3. ПРОФИЛИ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ РЕЗЬБ ВИНТОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

1. РЕЗЬБА ТРАПЕЦЕИДАЛЬНАЯ

Табл. 16.3.1. Размеры профиля однозаходней резьбы, мм

ГОСТ 9484-81, ГОСТ 24737-81, ГОСТ 24738-81, ГОСТ 24739-81

d 1-й ряд	d 2-й ряд	P	D_4	$D_2=d_2$	D_1	d_3	Число заходов n 2	3	4	6	8
							Ход резьбы P_h				
10		1,5	10,3	9,25	8,5	8,2	3	4,5			
		2	10,5	9,00	8,0	7,5	4				
12	11, 14	2	12,5	11,0	10	9,5	4	6			
		3	12,5	10,5	9,0	8,5					
16	18	2	16,5	15,0	14	13,5	4	6	8		
		4	16,5	14,0	12	11,5					
20		2	20,5	19,0	18	17,5	4	6	8		
		4	20,5	18,0	16	15,5	8				
24	22, 26	3	24,5	22,5	21	20,5	6	9	12	18	24
		5	24,5	21,5	19	18,5	10				
		8	25	20,0	16	15,0					
28		3	28,5	26,5	25	24,5	6	9	12		
		5	28,5	25,5	23	22,5	10				
		8	29,0	24,0	20	19,0					
32	30, 34	3	32,5	30,5	29	28,5	6	9	12		
		6	33,0	29,0	26	25,0	12	18			
		10	33,0	27,0	22	21,0					
36		3	36,5	34,5	33	32,0	6	9	12	18	
		6	37,0	33,0	30	29,0	12	18			
		10	37,0	31,0	26	25,0					
40	38, 42	3	40,5	38,5	37	36,5	6	9	12	18	
		7	41,0	36,5	33	32,0	14				
		10	41,0	35,0	30	29,0					

d 1-й ряд	d 2-й ряд	P	D_4	$D_2=d_2$	D_1	d_3	Число заходов n 2	3	4	6	8
							Ход резьбы P_h				
44		3	44,5	42,5	41	40,5	6	9	12	18	24
		7	45,0	40,5	37	36,0	14	21			
		12	45,0	38,0	32	31,0					
48	46	3	48,5	46,5	45	44,5	6	9	12	18	24
		8	49,0	44,0	40	39,0	16	24			
		12	49,0	42,0	36	35,0					
52	50	3	52,5	50,5	49	48,5	6	9	12	18	24
		8	53,0	48,0	44	43,0	16	24			
		12	53,0	46,0	40	39,0	24				
60	55	3	60,5	58,5	57	56,5	6	9	12	18	24
		9	61,0	55,5	51	50,0	18	27			
		14	62,0	53,0	46	44,0	28				
70	65	4	70,5	68,0	66	65,5	8	12	16	24	32
		10	71,0	65,0	60	59,0	20	30			
		16	72,0	62,0	54	52,0					
80	75	4	80,5	78,0	76	75,5	8	12	16	24	32
		10	81,0	75,0	70	69,0	20	30	40		
		16	82,0	72,0	64	62,0	32				
90	85, 95	4	90,5	88,0	86	85,0	8	12	16	24	32
		12	91,0	84,0	78	77,0	24	36			
		18	92,0	81,0	72	70,0	36				
100		4	100,5	98,0	96	95,5	8	12	16	24	32
		12	101,0	94,0	88	87,0	24	36	48		
...		20	102,0	90,0	80	78,0	36	40			

Примечание. Основные размеры профиля резьбы представлены для номинального диаметра по 1-му ряду.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- резьбового соединения (резьба трапецеидальная номинальным диаметром $d = 20$ мм, шагом $P = 4$ мм): *Tr20x4–7H/7e*
- винта *Tr 20x4* с полем допуска *7e*: *Tr20x4–7e*
- винтового отверстия *Tr 20x4* с полем допуска *7H*: *Tr20x4–7H*
- резьбового соединения (резьба трапецеидальная номинальным диаметром $d = 20$ мм, ходом $P_h = 8$ мм, шагом $P = 4$ мм, левого): *Tr20x8(P4)LH–7H/7e*

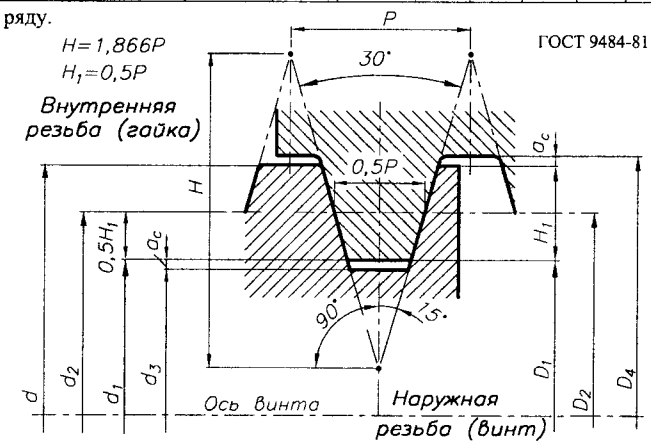


Рис. 16.3.1. Профиль трапецеидальной резьбы

2. РЕЗЬБА УПОРНАЯ

Табл. 16.3.2. Размеры профиля резьбы, мм

ГОСТ 10177-82

$d=D$ 1-й ряд	$d=D$ 2-й ряд	P	$D_2=d_2$	D_1	d_3	$d=D$ 1-й ряд	$d=D$ 2-й ряд	P	$D_2=d_2$	D_1	d_3
10		2	8,5	7,0	6,53	44		7	38,75	33,5	31,85
12	14	2	10,5	9,0	8,53			12	35,00	26,0	23,17
		3	9,75	7,5	6,79	48	46, 50	3	45,75	43,5	42,79
16	18	2	14,5	13,0	12,53			8	42,00	36,0	34,12
		4	13,0	10,0	9,06			12	39,00	30,0	27,17
20		2	18,5	17,0	16,53	52		3	49,75	47,5	46,79
		4	17,0	14,0	13,06			8	46,00	40,0	38,12
24	22, 26	3	21,75	19,5	18,79			12	43,00	34,0	31,17
		5	20,25	16,5	15,32	60	55	3	57,75	55,5	54,79
		8	18,00	12,0	10,12			9	53,25	46,5	44,38
28		3	25,75	23,5	22,79			14	49,50	39,0	35,70
		5	24,25	20,5	19,32	70	65	4	67,00	64,0	63,06
		8	22,00	16,0	14,12			10	62,50	55,0	52,65
32	30	3	29,75	27,5	26,79			16	58,00	46,0	42,23
		6	27,50	23,0	21,59	80	75	4	77,00	74,0	73,06
		10	24,50	17,0	14,65			10	72,50	65,0	62,65
36	34	3	33,75	31,5	30,79			16	68,00	56,0	52,23
		6	31,50	27,0	25,59	90	85	4	87,00	84,0	83,06
		10	28,50	21,0	18,65			12	81,00	72,0	69,17
40	38, 42	3	37,75	35,5	34,79			18	76,50	63,0	58,76
		7	34,75	29,5	27,85			20	75,00	60,0	55,29
		10	32,50	25,0	22,65	100	95	4	97,00	94,0	93,06
44		3	41,75	39,5	38,79			12	91,00	82,0	79,17
						...		20	85,00	70,0	65,29

Примечание. Основные размеры профиля резьбы представлены для номинального ее диаметра по 1-му ряду.

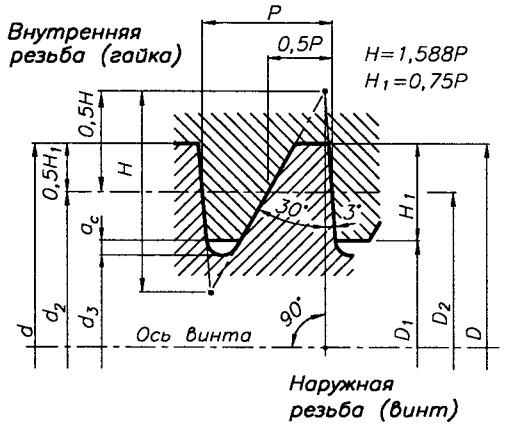


Рис. 16.3.2. Профиль упорной резьбы

3. РЕЗЬБА ПРЯМОУГОЛЬНАЯ

(нестандартизированная)

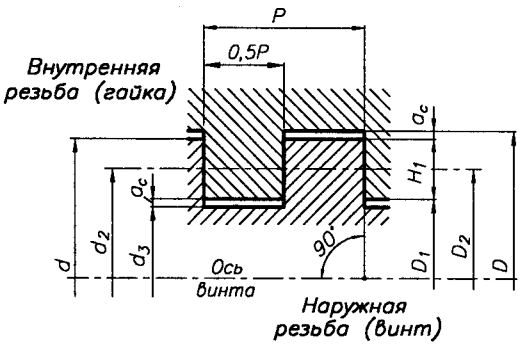


Рис. 16.3.3. Профиль прямоугольной резьбы

Табл. 16.3.3. Рекомендуемые размеры профиля прямоугольной резьбы, мм

Винт	Гайка
$H_1 = 0{,}5\,P$	
d_2 - выбирается	$D_2 = d_2$
$d = d_2 + H_1$	$D = d_2 + H_1 + 2\,a_c$
$d_3 = d_2 - H_1 - 2\,a_c$	$D_1 = d_2 - H_1$
$p \leqslant 5$	$a_c = 0{,}25$
$p \leqslant 12$	$a_c = 0{,}50$
$p > 12$	$a_c = 1{,}00$

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- резьбового соединения (резьба упорная номинальным диаметром $d = 20$ мм, шагом $P = 4$ мм): *S20x4–7AZ/7h*
- винта *S20x4* с полем допуска *7h*: *S20x4–7h*
- винтового отверстия *S20x4* с полем допуска *7AZ*: *S20x4–7AZ*
- резьбового соединения (резьба упорная номинальным диаметром $d = 20$ мм, шагом $P = 4$ мм, левая): *S20x4LH–7AZ/7h*

16.4. ХРАПОВОЙ МЕХАНИЗМ

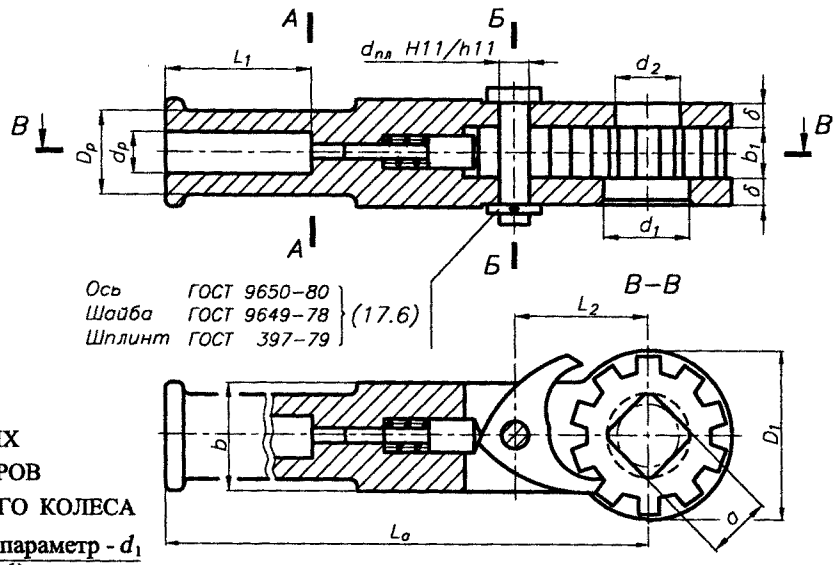


Рис. 16.4.1. Храповой механизм

ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ХРАПОВОГО КОЛЕСА

Исходный параметр - d_1 ($d_1 \simeq d$)

$Z=8...10$ – число зубьев храпового колеса;

$a=0,7d_1+(1...2)$ мм;

$d_2 \leqslant a-(1...2)$ мм;

$d_f=(1,4...1,5)d_1$, мм;

$d_w=d_f/(1-0,25\pi/Z)$, мм;

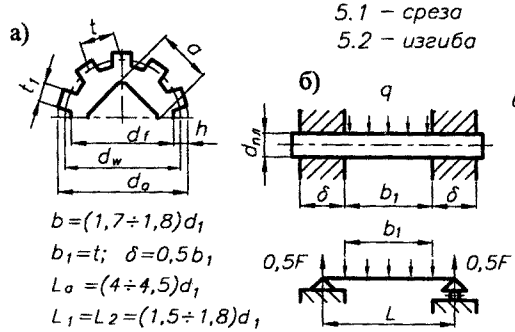
$t=\pi \cdot d_w/Z$, мм;

$t_1=0,5t$, мм;

$h=0,5t_1$, мм;

$d_a=d_w+h$, мм;

$D_1=d_a+5$, мм.



$b=(1,7 \div 1,8)d_1$

$b_1=t$; $\delta=0,5b_1$

$L_o=(4 \div 4,5)d_1$

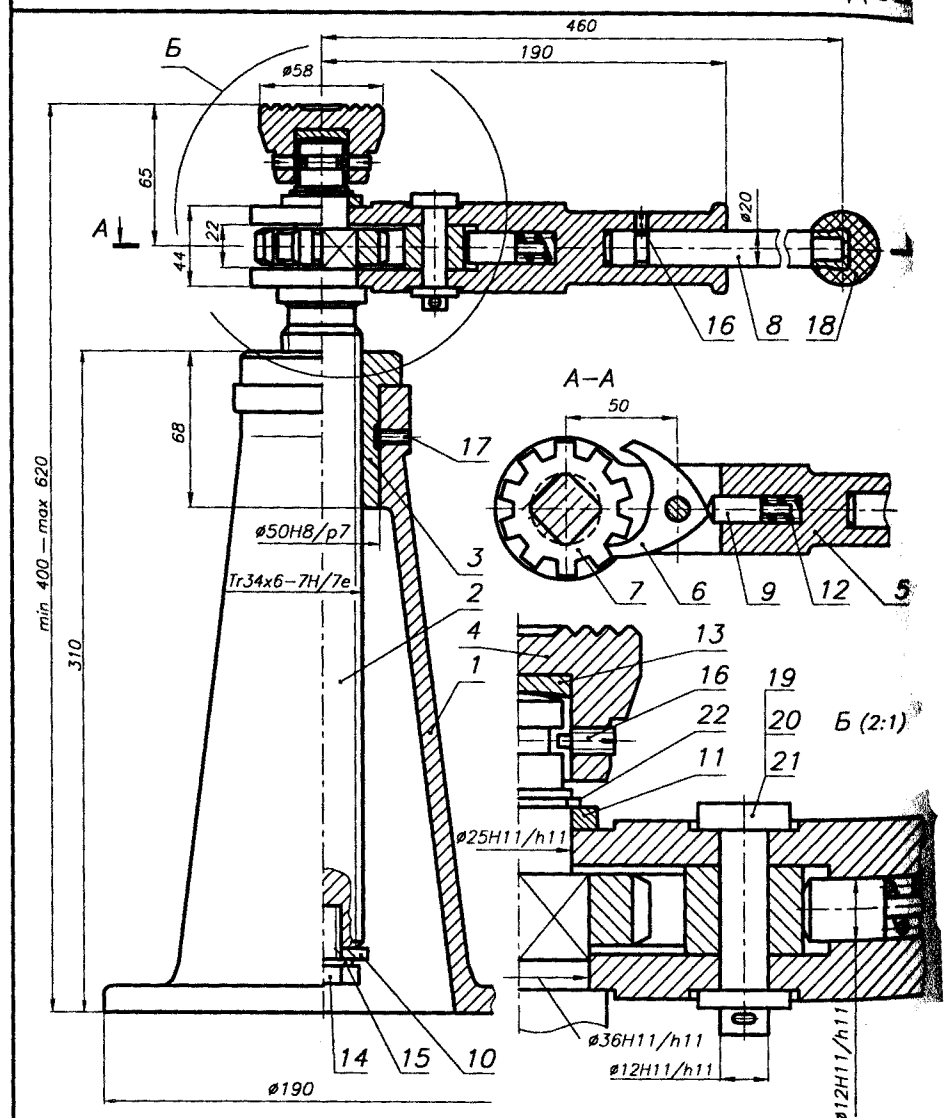
$L_1=L_2=(1,5 \div 1,8)d_1$

Рис. 16.4.2. Расчетные схемы:
а) храпового колеса; б) пальца

ПРОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ХРАПОВОГО МЕХАНИЗМА

1. Расчетная длина рукоятки $L_o=L_p-L_a$, мм.
2. Диаметр рукоятки d_p из условия прочности на изгиб $d_p=\sqrt[3]{F_p Z_p K_p L_o/(0,1[\sigma_{из}])}$, мм (25Л $[\sigma_{из}]=120$ МПа).
3. Наружный диаметр корпуса ($D_p=1,6d_p$, мм) проверяется на изгиб в сечении А–А
   $\sigma_{из}=F_p Z_p K_p(L_o+L_1)/W \leqslant [\sigma_{из}]$, МПа. $W=0,1(D_p^4-d_p^4)/D_p$, мм.
4. Окружная сила на храповом колесе $F=2F_p Z_p K_p L_p/D_w$, Н.
5. Напряжения у основания зубьев храпового колеса
   5.1 – среза $\tau=F/(b_1 t_1) \leqslant [\tau]$, МПа.
   5.2 – изгиба $\sigma_{из}=F\ 0,5h/W \leqslant [\sigma_{из}]$, МПа.
   $W=b_1 t_1^2/6$, мм^3.
6. Диаметр оси собачки из условия прочности на изгиб
   $q=F/b_1$, Н/мм. $L=b_1+\delta$, мм.
   $M_{из}=0,5F\ 0,5L-(q\ 0,5b_1 \frac{1}{2} 0,5b_1)$, Н·мм.
   $d_{пл}=\sqrt[3]{M_{из}/(0,1[\sigma_{из}])}$, мм.
7. Напряжения изгиба в сечении Б–Б щек корпуса храпового механизма
   $\sigma_{из}=F_p Z_p K_p(L_p-L_2)/W \leqslant [\sigma_{из}]$, МПа.
   $W=2(\delta(b^3-d_{пл}^3)/(12 \cdot 0,5b))$, мм^3.

16.5. СБОРОЧНЫЕ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧ

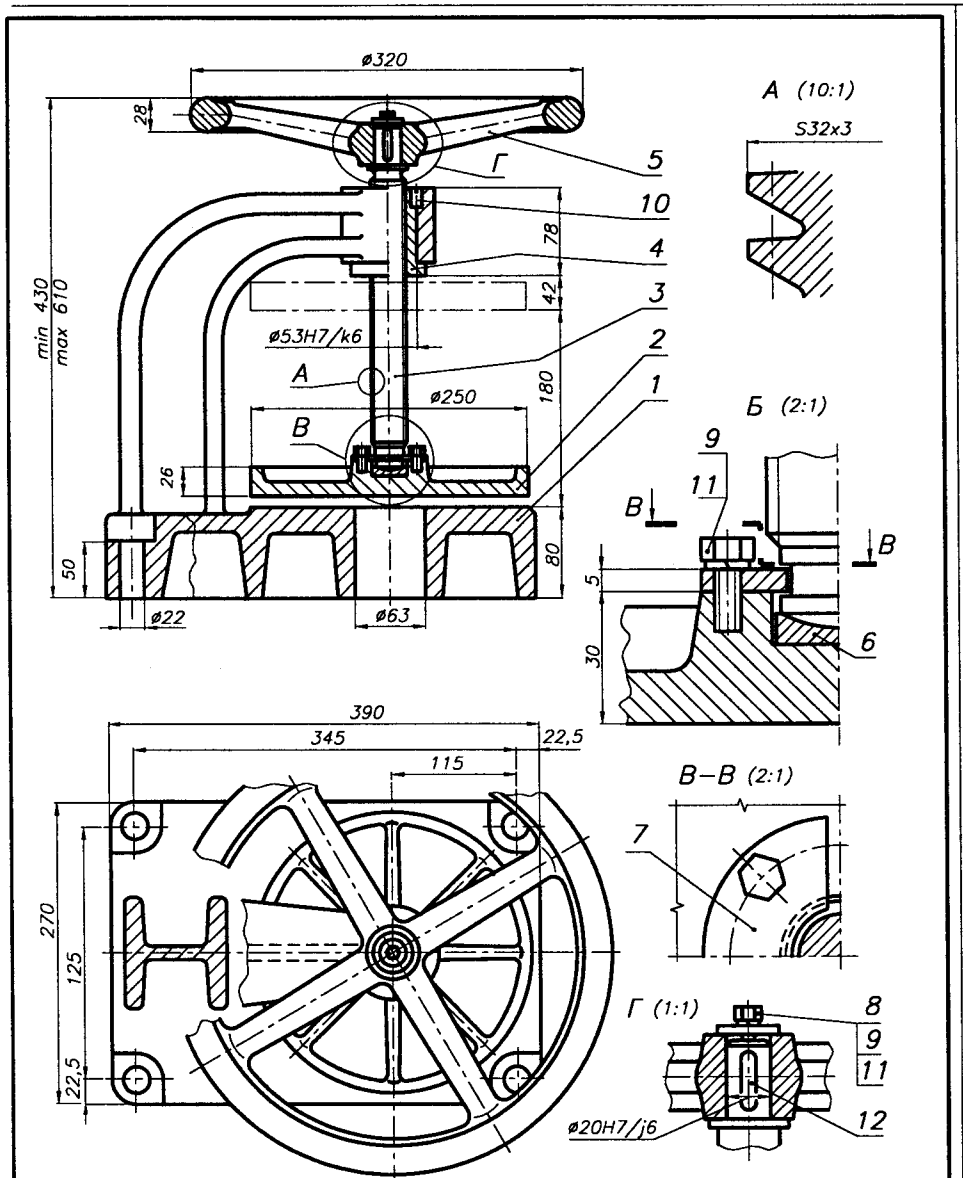


Техническая характеристика

Грузоподъемность – 20 kH
Высота подъема – 220 мм

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.01.СБ		
Разраб.					ДОМКРАТ	Лит.	Масса
Провер.						У	
Т.контр.						Лист 1	Листов
Н.контр.						БНТУ	
Утверд.						Кафедра ДМ	
Консуль.							

Рис. 16.5.1

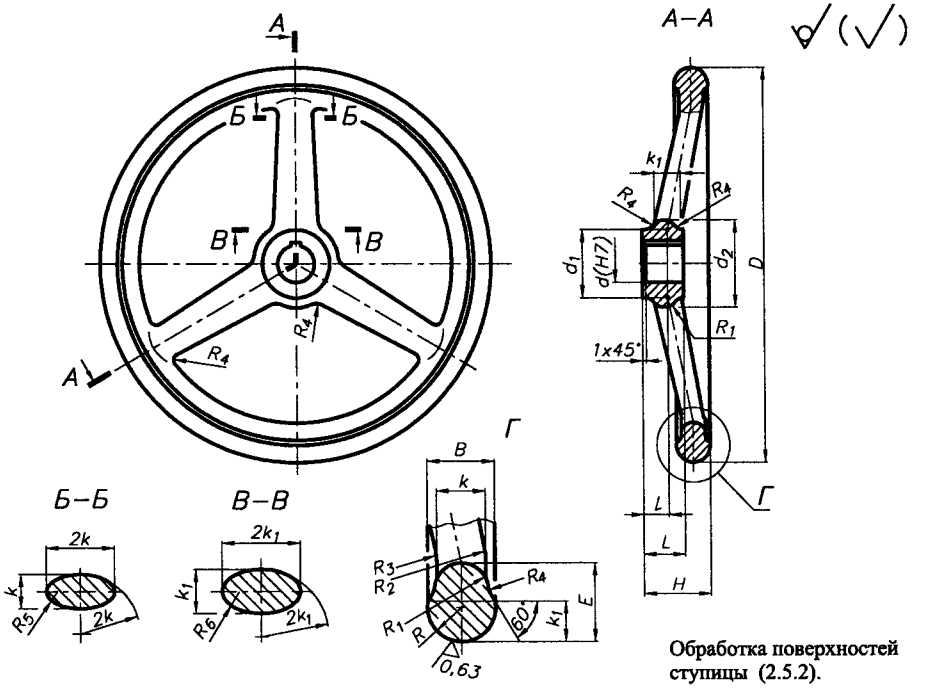


Техническая характеристика

Сила прессования – 20 kH
Высота прессования – 180 мм

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.02.СБ	
Разраб.					ПРЕСС	Лит. / Масса / Масштаб: 1:2,5
Провер.						Лист 1 / Листов 1
Т.контр.						НТУ "ХПИ" Кафедра ДМ и ПМ
Н.контр.						
Утверд.						
Консульт.						

Рис. 16.5.2



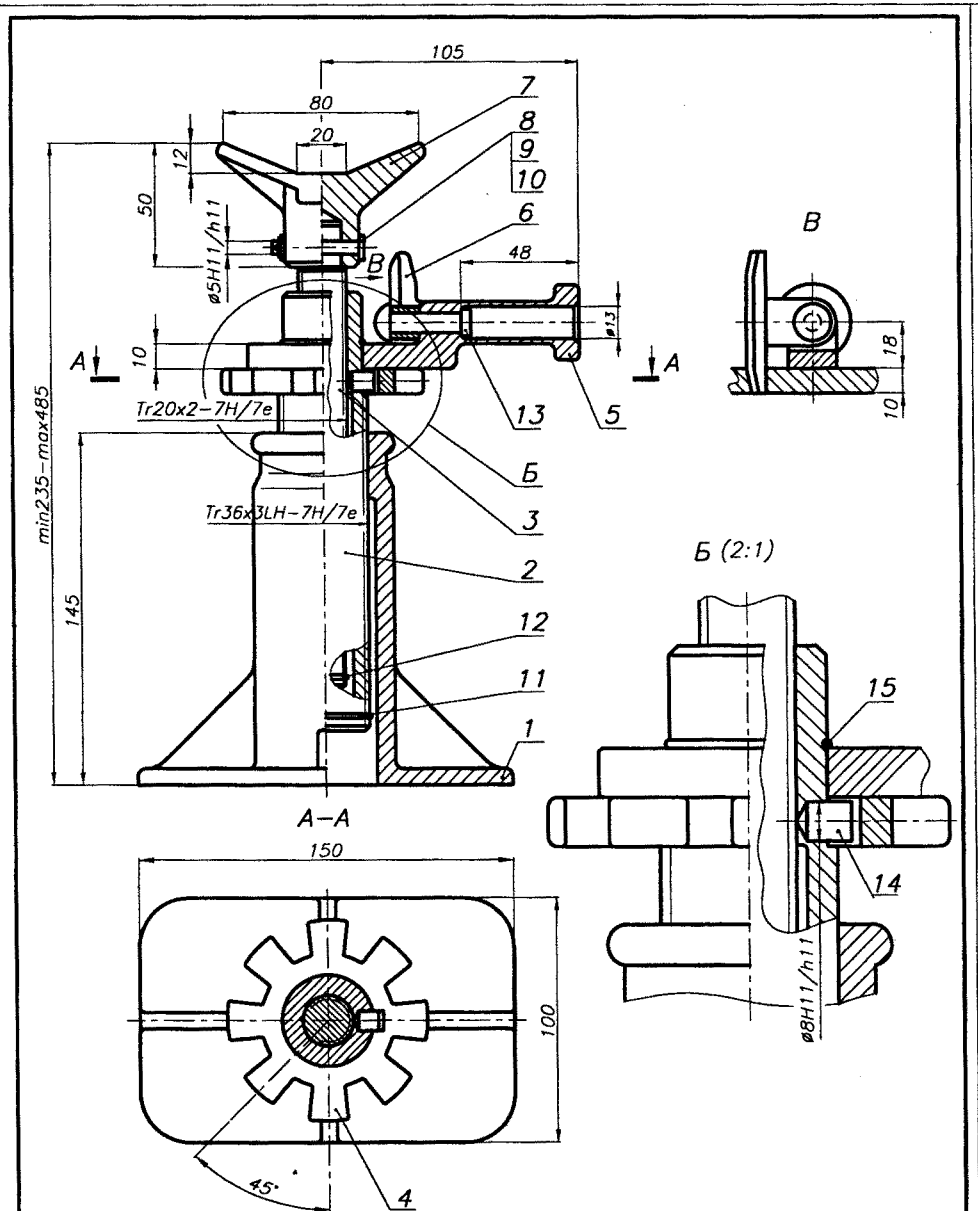
Обработка поверхностей ступицы (2.5.2). Размеры и обработка шпоночного паза (10.1.2).

Рис. 16.5.3. Маховички со спицами металлические

Табл. 16.5.1. Параметры и размеры, мм, маховичков

D	d H7	d_1	d_2	B	E	H	k	k_1	L	l
125	14	28	40	18	20	36	9	11	18	10
160	16	32	45	20	22	40	10	12	20	11
200	20	36	50	22	25	45	11	14	24	14
250	25	45	60	25	28	50	12	16	28	17
320	30	55	72	28	32	55	14	18	34	21
400	36	65	85	32	36	65	16	20	40	25
500	40	75	95	36	40	75	18	22	45	28

D	R	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	Кол-во спиц	Вес, кг
125	9,0	5,5	18	12	3,5	3,4	4,0	3	0,8
160	10,0	6,0	22	16	4,0	3,7	4,5		1,3
200	11,0	7,0	26	20		4,1	5,3		1,8
250	12,5	8,0	-	24		4,5	6,0		2,8
320	14,0	9,0	-	28	5,0	5,3	6,8	5	6,3
400	16,0	10	-	45	6,0	6,0	7,5		10,5
500	18,0	11	-	65	7,0	6,8	8,3		16,4

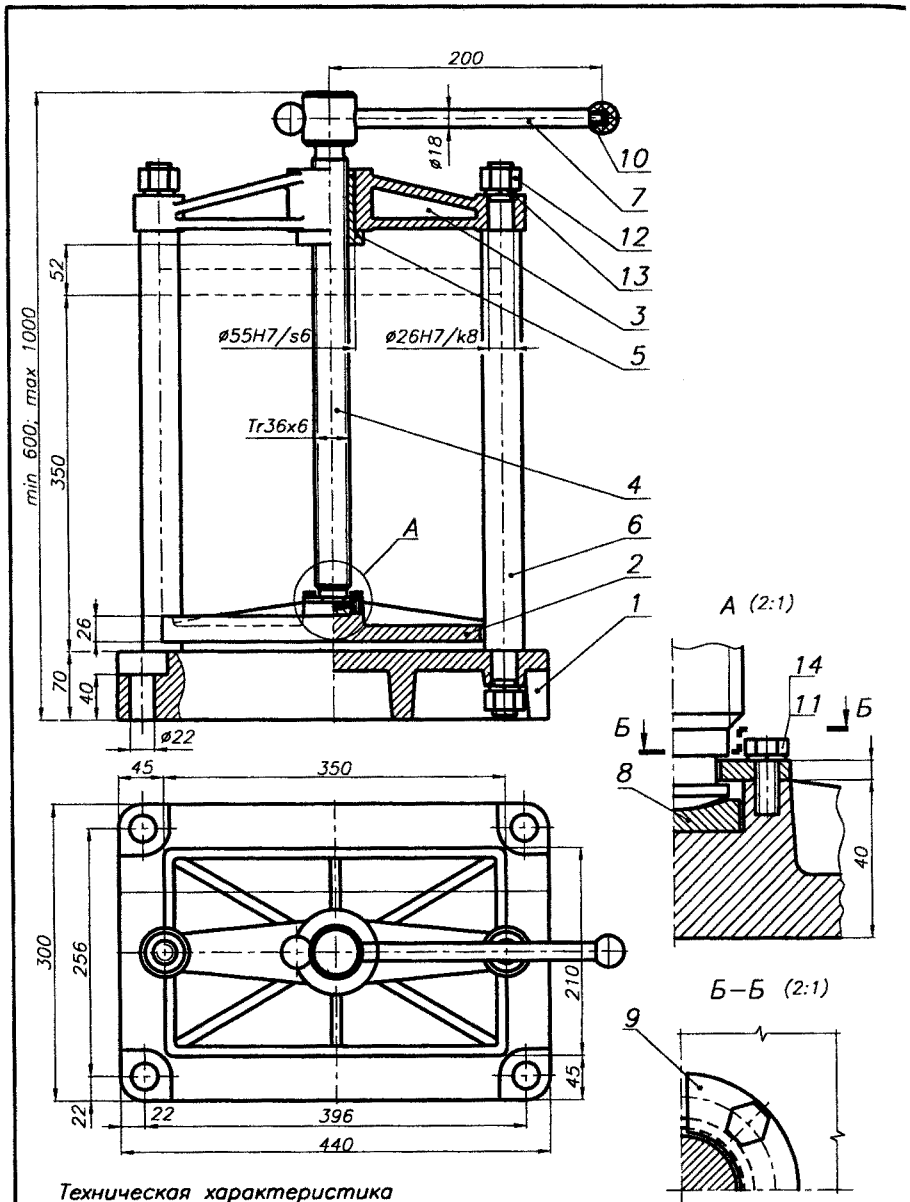


Техническая характеристика

Грузоподъемность – 15 kN
Высота подъема – 250 мм

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.04.СБ	
Разраб.					ДОМКРАТ	Лит. / Масса / Масштаб: 1:1
Провер.						Лист 1 / Листов 1
Т.контр.						НТУ "ХПИ"
Н.контр.						Кафедра ДМ и ПМ
Утверд.						
Консульт.						

Рис. 16.5.4



Техническая характеристика

Сила прессования – 25 kN
Высота прессования – 400 мм

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.05.СБ	
Разраб.		Пачек К.		12.00	ПРЕСС	Лит. / Масса / Масштаб: 1:2,5
Провер.						Лист 1 / Листов 1
Т.контр.						БНТУ
Н.контр.						Кафедра ДМ и ПМ
Утверд.						
Консульт.						

Рис. 16.5.5

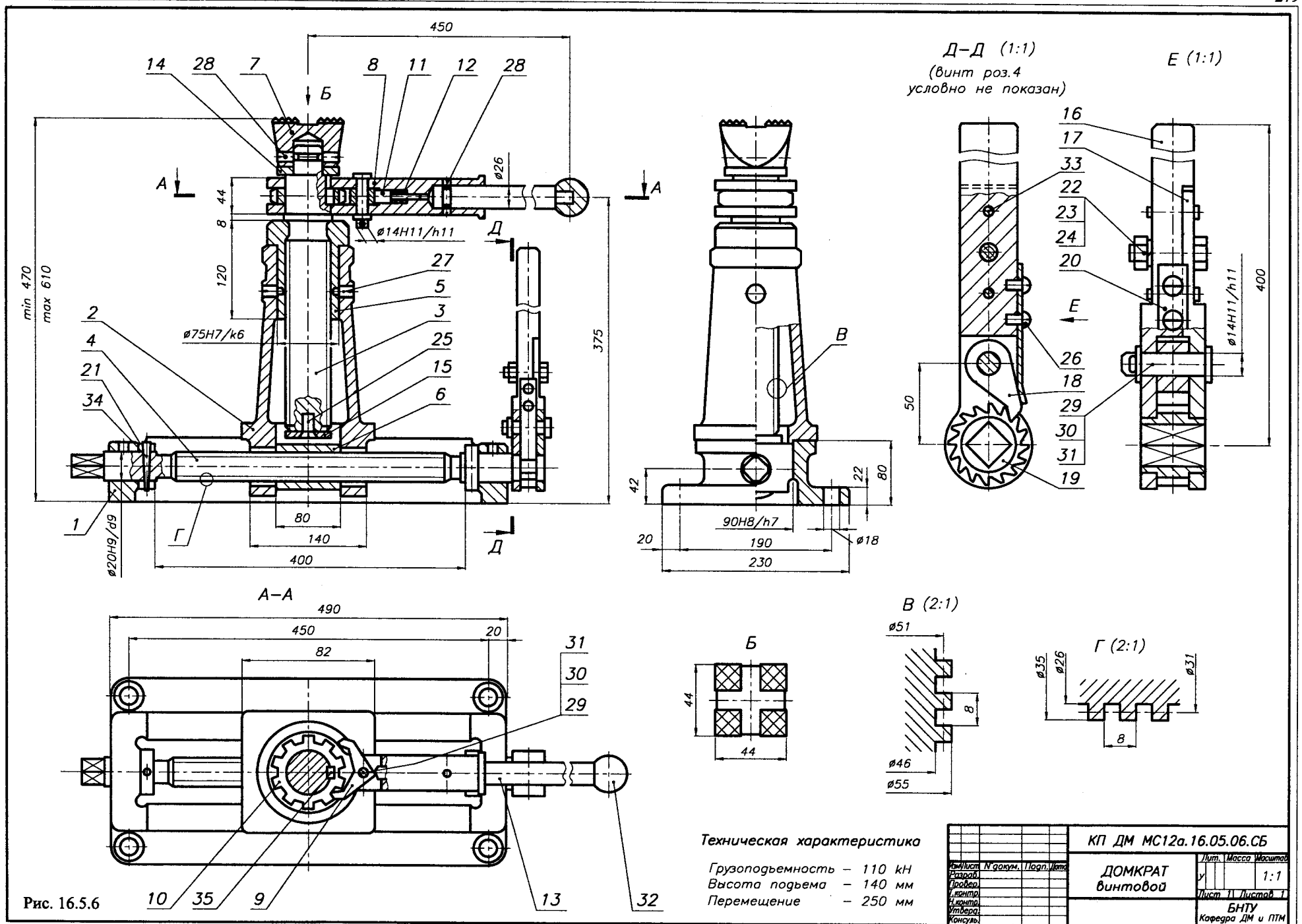

Д–Д (1:1)
(винт роз.4
условно не показан)
Е (1:1)
А–А
В (2:1)
Б
Г (2:1)
Техническая характеристика
Грузоподъемность – 110 kN
Высота подъема – 140 мм
Перемещение – 250 мм
КП ДМ МС12а.16.05.06.СБ
ДОМКРАТ
винтовой
1:1
БНТУ
Кафедра ДМ и ПТМ

Рис. 16.5.6

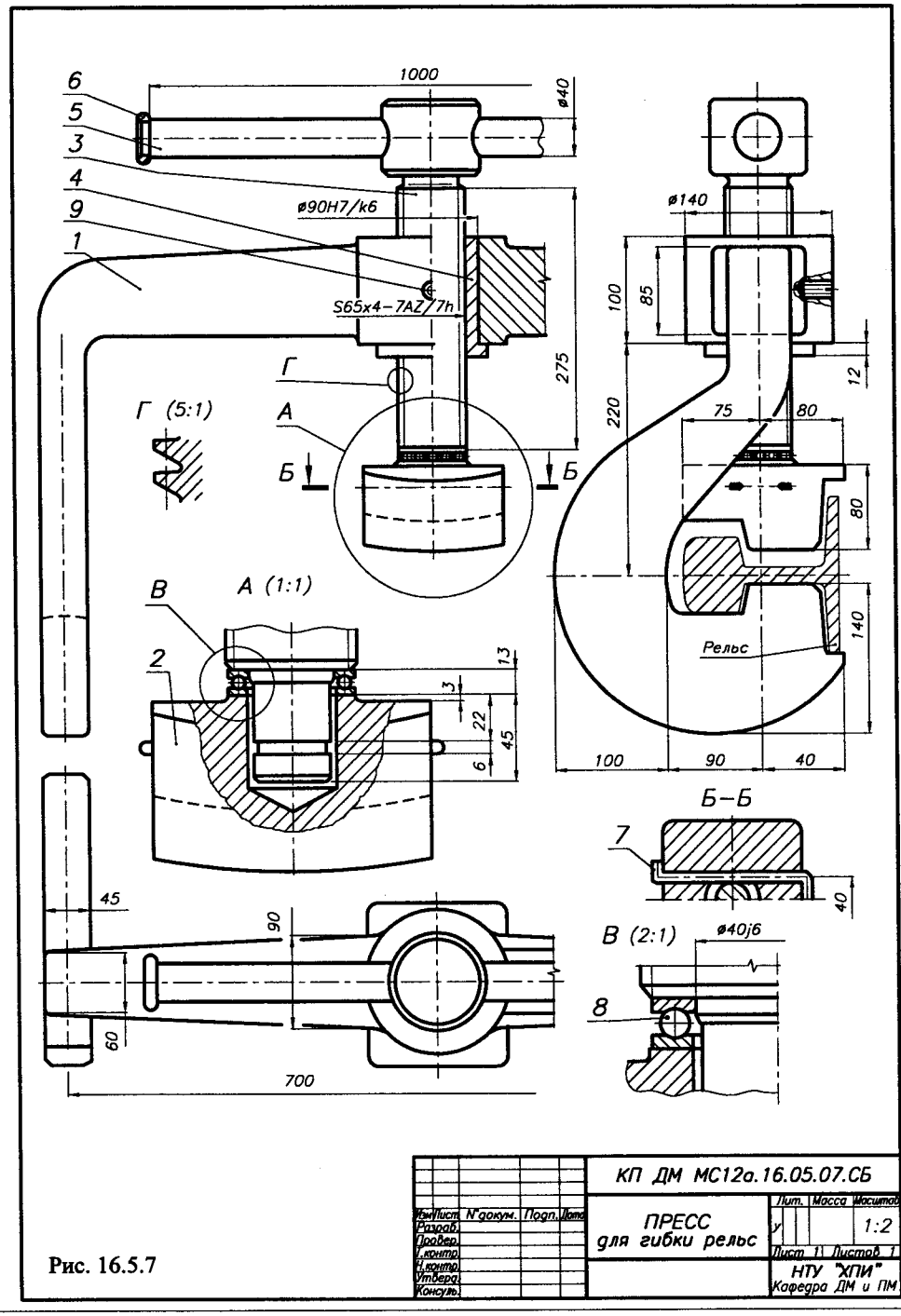
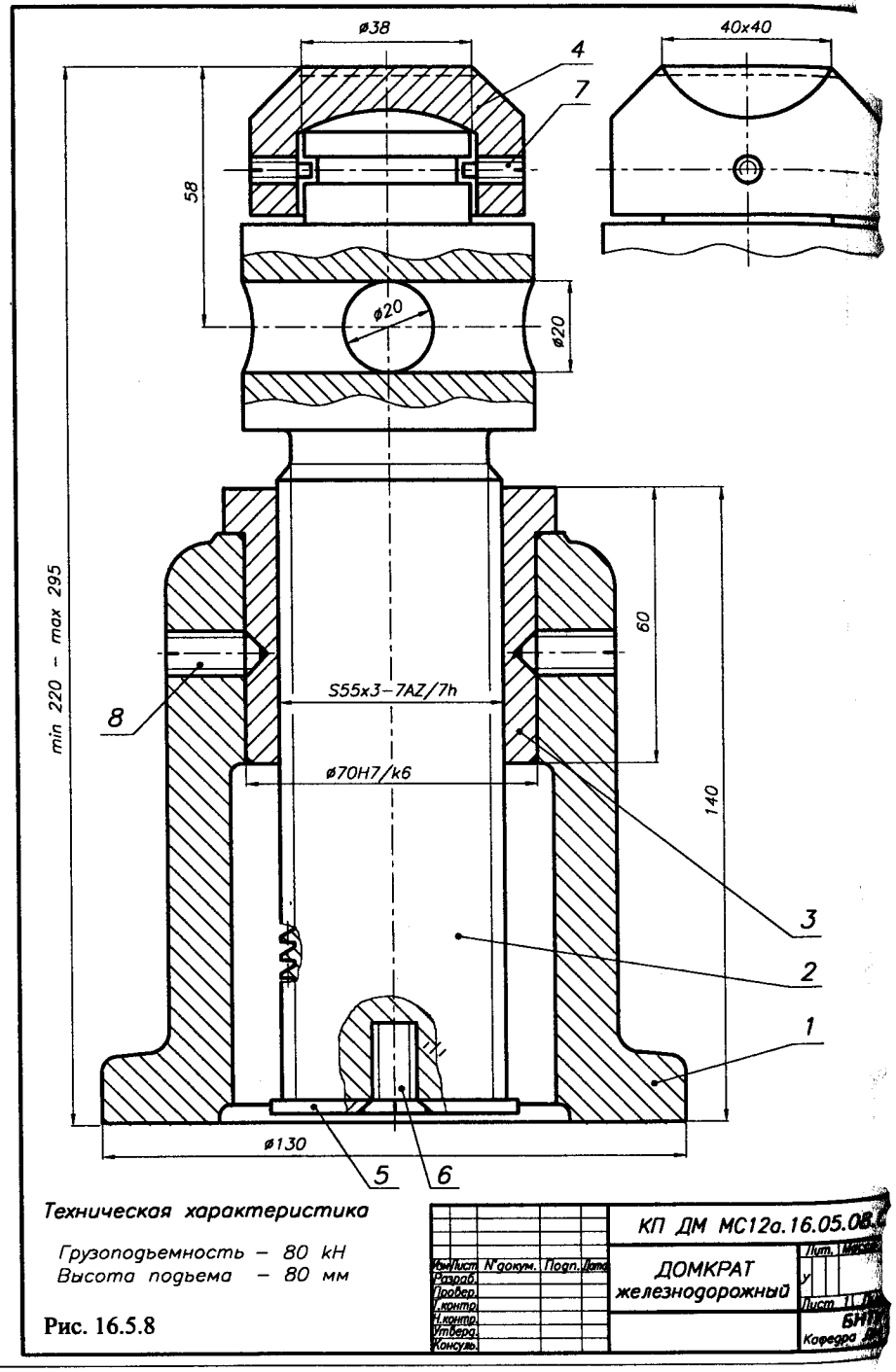


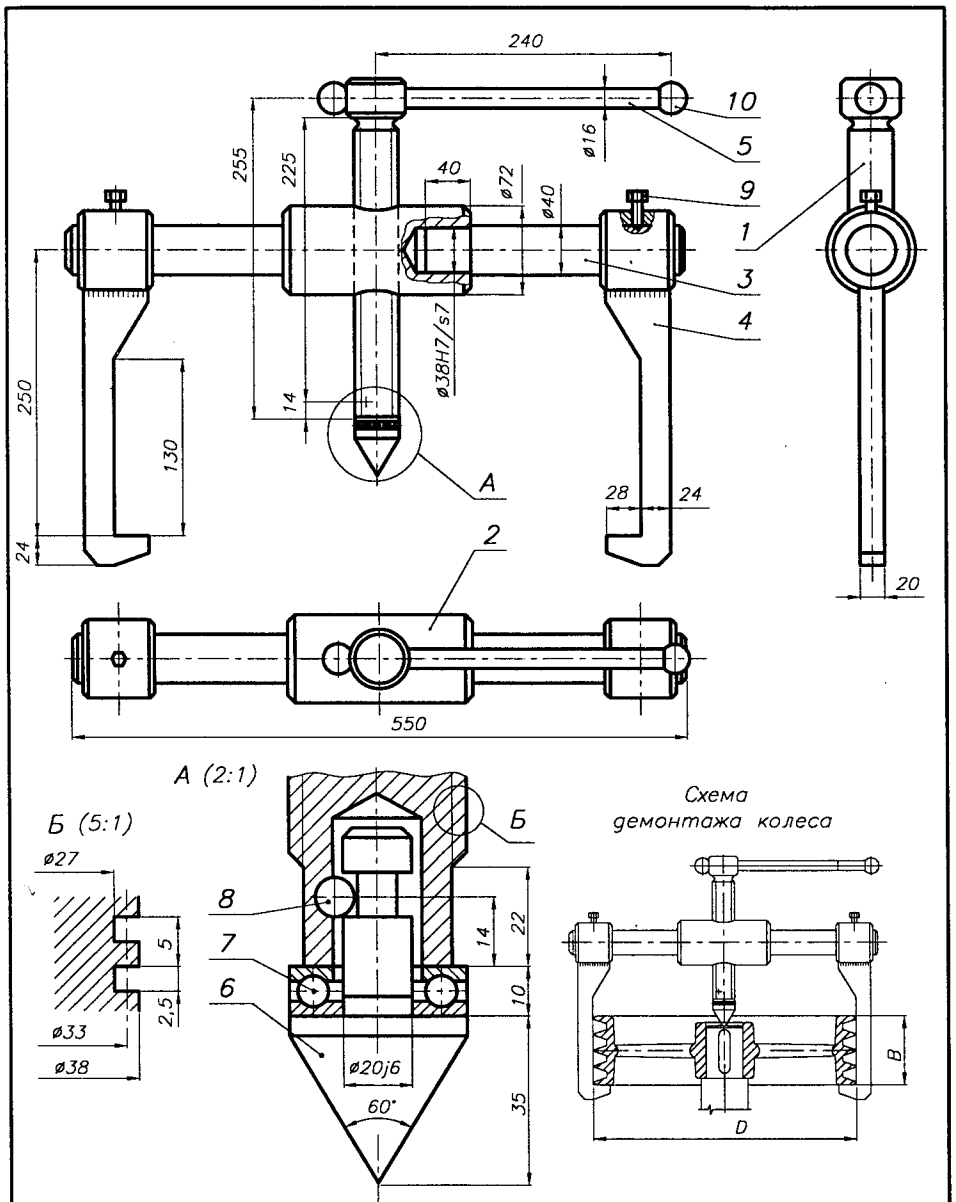
Рис. 16.5.7



Техническая характеристика

Грузоподъемность – 80 kH
Высота подъема – 80 мм

Рис. 16.5.8



Техническая характеристика

Диаметр снимаемого колеса

– D_{max} = 500 мм,

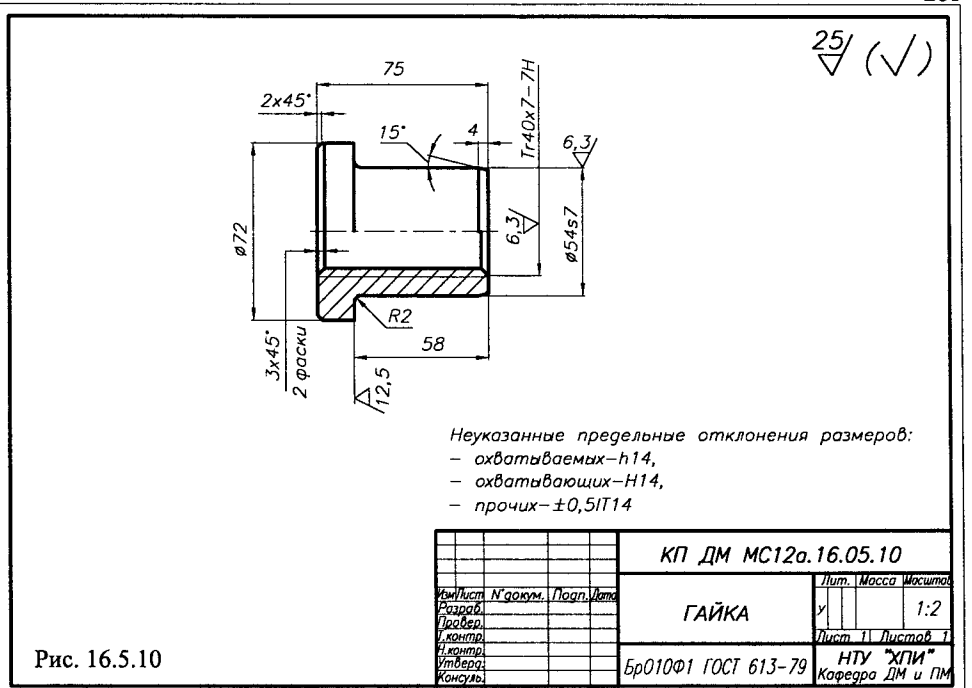
– D_{min} = 110 мм,

Ширина колеса

– B_{max} = 140 мм

Рис. 16.5.9

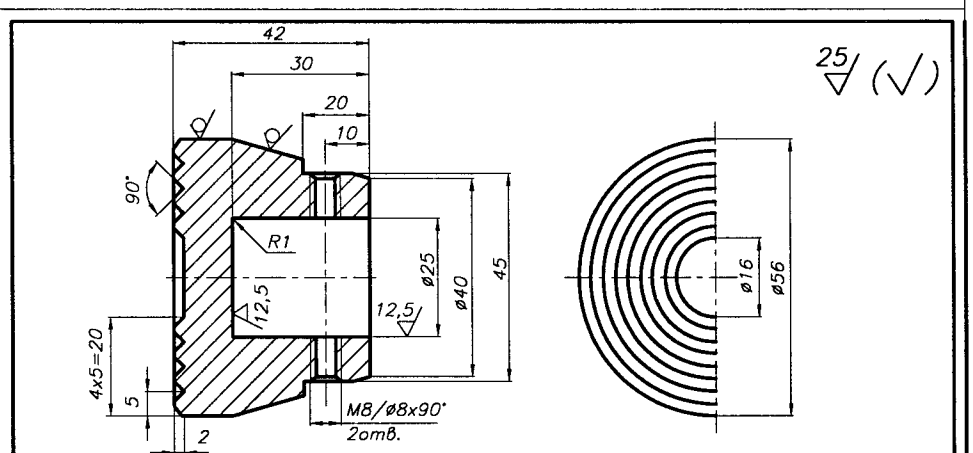
Изм. Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.09.СБ	
Разраб.				СЪЕМНИК для колес	Лит. / Масса / Масштаб: у / 1:2
Провер.					Лист 1 / Листов 1
Т.контр.					БНТУ Кафедра ДМ и ПТМ
Н.контр.					
Утверд.					
Консульт.					



Неуказанные предельные отклонения размеров:
– охватываемых–h14,
– охватывающих–H14,
– прочих–±0,5IT14

Рис. 16.5.10

Изм. Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.10	
Разраб.				ГАЙКА	Лит. / Масса / Масштаб: у / 1:2
Провер.					Лист 1 / Листов 1
Т.контр.					НТУ "ХПИ" Кафедра ДМ и ПМ
Н.контр.					
Утверд.				Бр010Ф1 ГОСТ 613-79	
Консульт.					



Неуказанные предельные отклонения размеров:
– охватываемых–h14,
– охватывающих–H14,
– прочих–±0,5IT14

Рис. 16.5.11

Изм. Лист	N докум.	Подп.	Дата	КП ДМ МС12а.16.05.11	
Разраб.				КОРОНА	Лит. / Масса / Масштаб: у / 1:2
Провер.					Лист 1 / Листов 1
Т.контр.					НТУ "ХПИ" Кафедра ДМ и ПМ
Н.контр.					
Утверд.				50Л ГОСТ 977-88	
Консульт.					

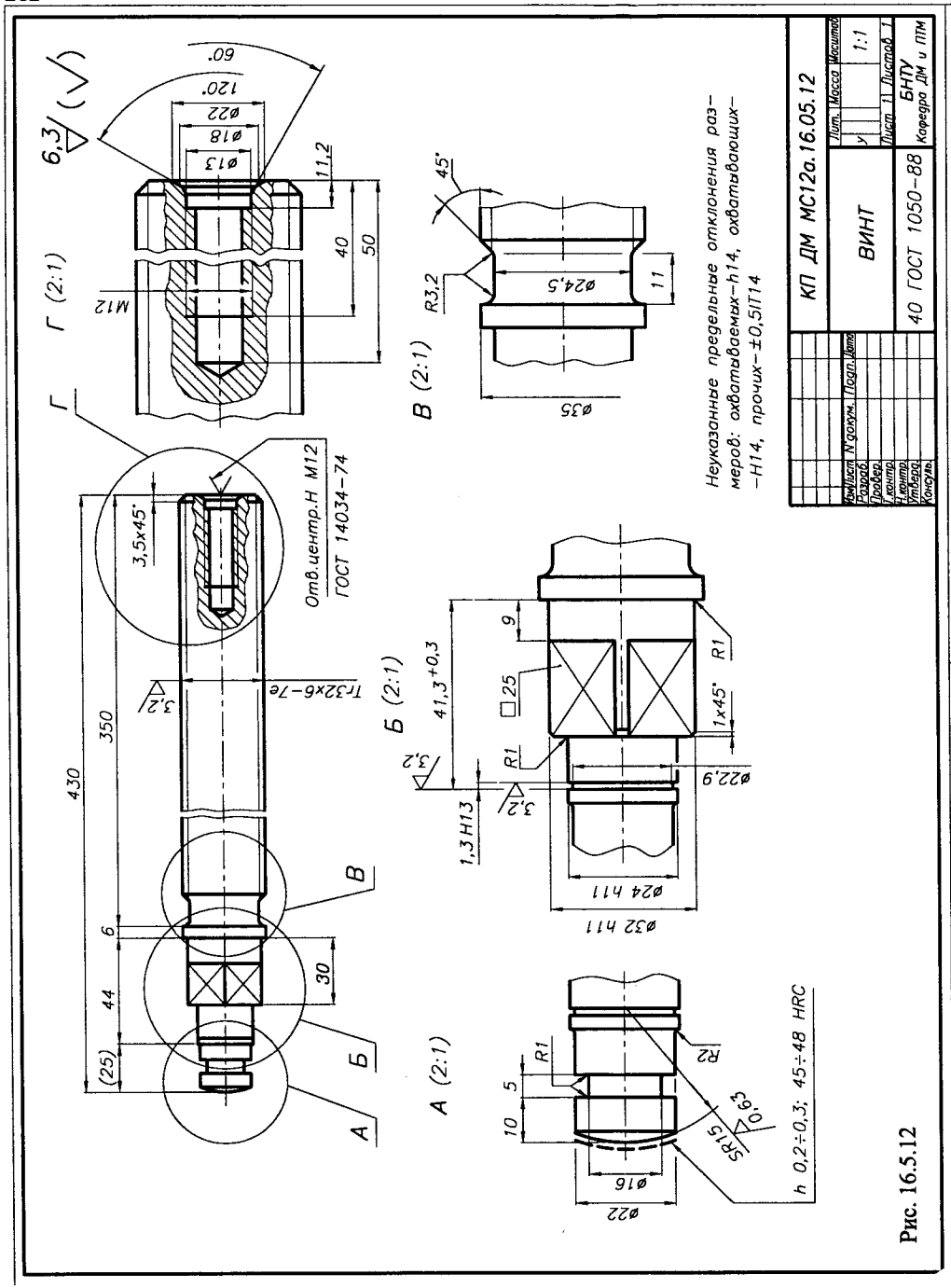


Рис. 16.5.12

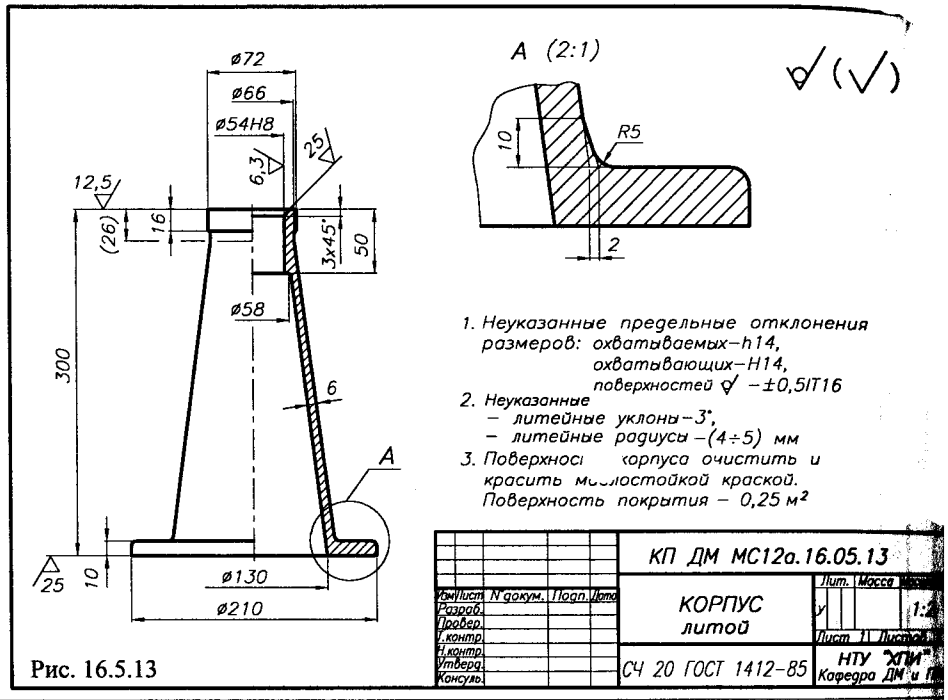


Рис. 16.5.13

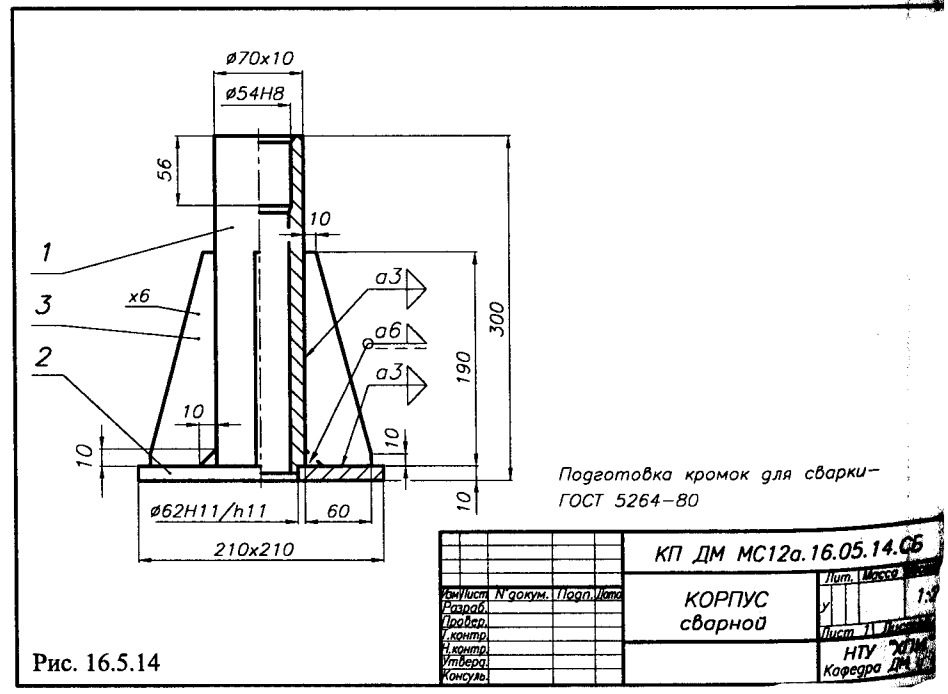


Рис. 16.5.14

17. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

17.1. НОРМАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ, КОНУСНОСТИ, УГЛЫ И УГЛЫ КОНУСОВ

При проектировании линейные размеры, конусности, углы и углы конусов, значения которых не определяются конструктивными, технологическими или монтажными требованиями, выбираются из числа нормальных линейных размеров, нормальных конусностей, нормальных углов и углов конусов.

1. НОРМАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ

Табл. 17.1.1. Нормальные линейные размеры, мм

ГОСТ 6636-69

Ряды				Ряды				Ряды			
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40
1,0	1,0	1,0	1,0	10	10	10	10	100	100	100	100
			1,05				10,5				105
		1,1	1,1			11	11			110	110
			1,15				11,5				120
	1,2	1,2	1,2		12	12	12		125	125	125
			1,3				13				130
		1,4	1,4			14	14			140	140
			1,5				15				150
1,6	1,6	1,6	1,6	16	16	16	16	160	160	160	160
			1,7				17				170
		1,8	1,8			18	18			180	180
			1,9				19				190
	2,0	2,0	2,0		20	20	20		200	200	200
			2,1				21				210
		2,2	2,2			22	22			220	220
			2,4				24				240
2,5	2,5	2,5	2,5	25	25	25	25	250	250	250	250
			2,6				26				260
		2,8	2,8			28	28			280	280
			3,0				30				300
	3,2	3,2	3,2		32	32	32		320	320	320
			3,4				34				340
		3,6	3,6			36	36			360	360
			3,8				38				380
4,0	4,0	4,0	4,0	40	40	40	40	400	400	400	400
			4,2				42				420
		4,5	4,5			45	45			450	450
			4,8				48				480
	5,0	5,0	5,0		50	50	50		500	500	500
			5,3				53				530
		5,6	5,6			56	56			560	560
			6,0				60				600
6,3	6,3	6,3	6,3	63	63	63	63	630	630	630	630
			6,7				67				670
		7,1	7,1			71	71			710	710
			7,5				75				750
	8,0	8,0	8,0		80	80	80		800	800	800
			8,5				85				850
		9,0	9,0			90	90			900	900
			9,5				95				950
								1000	1000	1000	1000

2. НОРМАЛЬНЫЕ УГЛЫ

ГОСТ 8908-81

Табл. 17.1.2

Ряды		
1	2	3
0°		
		15'
	30'	
		45'
	1°	
		1°30'
	2°	
		2°30'
	3°	
	4°	
5°		
	6°	
	7°	
	8°	
		9°
	10°	
		12°
15°		
		18°
20°		
		22°
		25°
30°		
		35°
	40°	
45°		
		50°
		55°
60°		
		65°
		70°
	75°	
		80°
		85°
90°		
		100°
		110°
120°		
		135°
		150°
		165°
		180°
		270°
		360°

При выборе ряд 1 следует предпочитать ряду 2, а ряд 2 - ряду 3.

3. НОРМАЛЬНЫЕ КОНУСНОСТИ И УГЛЫ КОНУСОВ

ГОСТ 8593-81

Табл. 17.1.3

Ряды	
1	2
1:500	
1:200	
1:100	
1:50	
1:20	1:30
	1:15
1:10	1:12
	1:8
	1:7
1:5	1:6
1:3	1:4
30°	
45°	
60°	75°
90°	
120°	

1. СТАЛИ (табл. 16.2.1)

1.1. Сталь углеродистая обыкновенного качества — ГОСТ 380-88
Марки: *Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 Ст1кп, Ст1пс, Ст1сп,...*

1.2. Сталь углеродистая качественная конструкционная — ГОСТ 1050-88
Марки: *20, 25, 30, 35, 40, 45, 55, 60*

1.3. Сталь легированная конструкционная — ГОСТ 4543-71
Марки: - стали хромистые
15Х, 15ХА, 20Х, 30Х, 35Х, 38ХА, 40Х, 45Х, 50Х
- стали марганцовистые
15Г, 20Г, 25Г, 30Г, 30Г2, 35Г, 35Г2, 40Г, 40Г2, 50Г, 50Г2
- стали хромомарганцовистые
18ХГ, 18ХГТ, 20ХГР, 25ХГТ, 30ХГТ, 25ХГМ, 38ХГМ
- стали хромоникелевые
12ХН, 20ХН, 40ХН, 45ХН, 50ХН, 12ХН2, 30ХН3А
- стали хромокремнемарганцовистые
20ХГСА, 25ХГСА, 30ХГС, 30ХГСА, 35ХГСА, 30ХГСН2А
- стали хромоалюминиевые
38ХМЮА, 38Х2МЮА
- стали хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые
15ХМ, 20ХМ, 30ХМ, 30ХМА, 30Х3МФ, 40ХМФА

2. СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ (табл. 16.2.1) — ГОСТ 977-88

2.1. Стали конструкционные нелегированные
Марки: *15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л, 40Л,45Л, 50Л*

2.2. Стали конструкционные легированные
Марки: *20ГЛ, 35ГЛ, 30ГСЛ, 40ХЛ, 20ХМЛ, 35ХМЛ, 35ХГСЛ*

3. ЧУГУНЫ

3.1. Чугун с пластифицированным графитом для отливок.
Марки: *СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ25, СЧ30, СЧ35* — ГОСТ 1412-85

3.2. Чугун антифрикционный для отливок. — ГОСТ 1585-85
Марки: *АЧС-1, АЧС-2, АЧС-3,..., АЧК-2, АЧК-2,.. АЧВ-1, АЧВ-2*

3.3. Чугун с шаровидным графитом для отливок. — ГОСТ 7293-85
Марки: *ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45. ВЧ50, ВЧ60, ВЧ70, ВЧ80, ВЧ100*

4. СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

4.1. Бронзы безоловянные литейные — ГОСТ 493-79
Марки: *БрА9Ж3Л, БрА10Ж3Мц2, БрА11Ж6Н6,*

4.2. Бронзы оловянные литейные — ГОСТ 613-79
Марки: *БрО10Ф1, БрО10Ц2, БрО8Ц4*

4.3. Бабиты оловяннные и свинцовые — ГОСТ 1320-74
Марки: *Б88, Б83, Б83С, Б16, БН, БС6*

4.4. Сплавы алюминиевые антифрикционные — ГОСТ 14113-78
Марки: *АО3-7, АО9-2, АН-2,5, АСМ, АМСТ*

4.5. Сплавы цинковые антифрикционные — ГОСТ 21437-75
Марки: *ЦАМ9-1,5Л, ЦАМ9-1,5, ЦАМ10-5Л, ЦАМ10-5*

Примечание. Условное обозначение видов термообработки: Н- нормализация, У - улучшение, З - закалка, Ц - цементация, А - азотирование.

17.2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ [27]

Табл. 17.2.1. Механические характеристики некоторых сталей

Марка стали	Термообраб.	$\sigma_в$	$\sigma_т$	$[\sigma]_р$	$\sigma_{-1и}$	$\sigma_{0и}$	$\tau_{-1и}$	$\tau_{0и}$	Твердость в состоянии поставки HB	после термообработки: сердцевина HB	поверхн. HB
		МРа									
Ст0		300...540	> 175	100...110							
Ст3		360...490	> 215	120...150	170	300	100	200	120		
Ст4		420...550	> 255	140...165	180	330	110	220	140		
Ст5		470...640	> 265	150...180	240	420	130	280	160		
Ст6		570...740	> 305	165...200	280	480	150	320	180		
Ст7		670...840	> 345	180...220	320	530	190	380	200		
20	Н	> 410	> 245								
	У	520...640	> 355	140...160	200	360	120	240	156	156	
25	Н	> 450	> 275	155...185	200	370	130	250	170	170	
	У	540...650	> 320								
30	Н	> 490	> 295	165...200	240	390	140	280	179	179	
	У	550...700	> 350								
35	Н	> 530	> 315	175...210	250	420	150	300	187	187	
	У	600...750	> 380							228...269	
40	У	> 570	> 335	190...220	260	440	160	320	217	217	
	З	630...780	> 400							192...228	42...50
45	У	> 600	> 355	200...240	280	480	170	340	241	170...220	
	З	650...800	> 430							241...285	42...50
50	У	> 630	> 370	200...240	280	480	170	340	241	170...220	
	З	700...850	> 460							241...285	44...50
55	У	> 650	> 380	210...250	300	500	200	400	255	180...230	
	З	750...900	> 490							228...280	
60	У	> 690	> 400	220...260	300	500	200	400	255	255	
	З	800...950	> 520								
40Х, 40ХН	З	> 980	> 785	270...370	600	800	320	650	217	240...280	44...52
45Х	З	> 1030	> 835	300...400	610	800	280	660	229	230...280	44...52
50Х	З	> 1080	> 885	330...430	620	800	330	680	229	240...290	46...52
45ХН	З	> 1030	> 835	300...400	450	660	240	500	207	230...300	48...54
35ХМ	З	> 930	> 835	280...330	500	700	260	550	241	270...300	45...53
40ХНМА, 40ХН2МА	З	> 1080	> 930	280...330	500	700	260	550	241	270...300	
35ХГСА	З	1620	1375	280...330	500	700	260	550	241	270...300	46...53
20Х	Ц+З	> 780	> 640							28...40	56...63
20ХН3А		> 930	> 730							28...42	56...63
20Х2Н4А		> 1270	> 1080								58...63
18Х2Н4ВА,		> 1130	> 830								56...63
20ХН2М		> 880	> 690								58...63
20ХГНМ		> 1180	> 930								60...64
25ХГНМТ		> 1180	> 1080								60...63
15ХГН2ТА		> 930	> 735							37...42	58...63
18ХГТ		> 980	> 885							37...42	56...62
25ХГТ		> 1270	> 980							26...42	58...63
20ХГР		> 980	> 785								56...62
20ХГНР		> 1270	> 1080								56...62
38ХМЮА	А	> 980	> 835						229	300...350	(850...900) HV
20Л		410	210	70...90	130	200	90	140			
30Л		470	250	85...105	150	260	100	160			
40Л		520	290	95...125	180	320	120	200		270...300	
50Л		570	335	120...155	230	400	150	260			
35ХМЛ	Н	590	390								
35ХНМЛ	Н	680	540								
40ХЛ	Н	650	500							180	

Табл. 17.3.1. Рекомендуемые посадки при номинальных размерах от 1 до 500 мм в системе ОТВЕРСТИЯ

ГОСТ 25347-82

Основн. отв.	Основные отклонения валов																			
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x	z
	соединения с зазором								переходные				с натягом						
H6						H6/f6	H6/g5	H6/h5	H6/js5	H6/k5	H6/m5	H6/n5	H6/p5	H6/r5	H6/s5				
H7			H7/c8	H7/d8	H7/e7	H7/e8	H7/f7	H7/g6	H7/h6	H7/js6	H7/k6	H7/m6	H7/n6	H7/p6	H7/r6	H7/s6	H7/t6	H7/u7		
H8			H8/c8	H8/d8	H8/e8	H8/f7	H8/f8	H8/h7	H8/h8	H8/js7	H8/k7	H8/m7	H8/n7			H8/s7	H8/u8	H8/x8	H8/z8
H9				H8/d9	H8/e9	H8/f9		H8/h9											
				H9/d9	H9/e8	H9/e9	H9/f8	H9/f9	H9/h8	H9/h9									
H10				H10/d10				H10/h9	H10/h10										
H11	H11/a11	H11/b11	H11/c11	H11/d11				H11/h11											
H12		H12/b12						H12/h12											

Примечание. Обозначения продпочтительных посадок заключены в рамку.

Табл. 17.3.2. Рекомендуемые посадки при номинальных размерах от 1 до 500 мм в системе ВАЛА

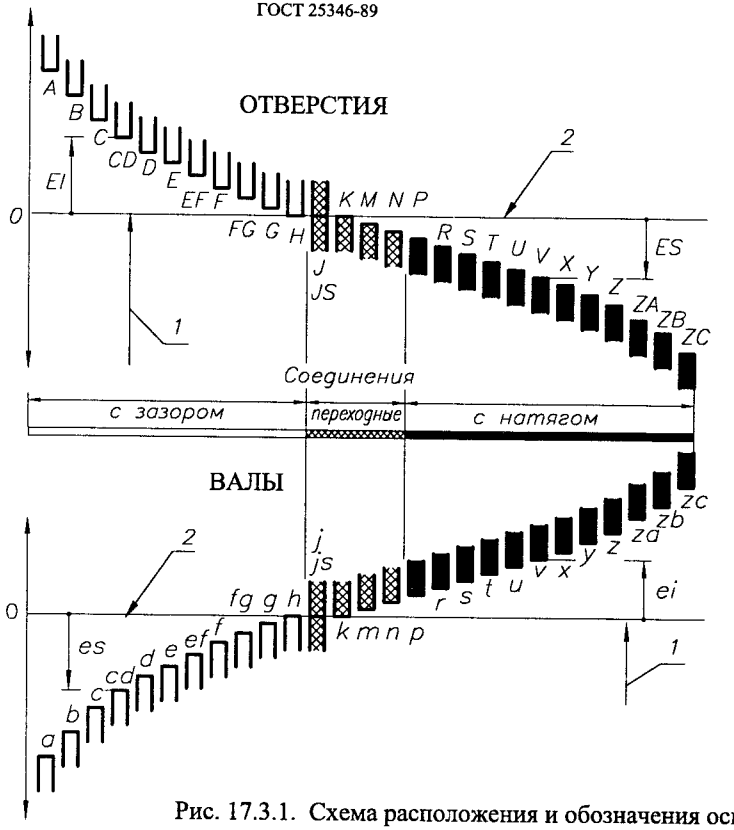
ГОСТ 25347-82

Основн. вал	Основные отклонения отверстия															
	A	B	C	D	E	F	G	H	JS	K	M	N	P	R	S	T	U
	соединения с зазором								переходные				с натягом				
h5						F7/h5	G6/h5	H6/h5	JS6/h5	K6/h5	M6/h5	N6/h5	P6/h5				
h6				D9/h6	E8/h6	F7/h6	F8/h6	G7/h6	H7/h6	JS7/h6	K7/h6	M7/h6	N7/h6	P7/h6	R7/h6	S7/h6	T7/h6
h7				D8/h7	E8/h7	F8/h7			H8/h7	JS8/h7	K8/h7	M8/h7	N8/h7				U8/h7
h8				D8/h8	D9/h8	E8/h8	E9/h8	F8/h8	F9/h8	H8/h8	H9/h8						
h9				D9/h9	D10/h9	E9/h9		F9/h9		H8/h9	H9/h9	H10/h9					
h10				D10/h10						H10/h10							
h11	A11/h11	B11/h11	C11/h11	D11/h11						H11/h11							
h12		B12/h12								H12/h12							

Примечание. Обозначения продпочтительных посадок заключены в рамку.

17.3. ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

ГОСТ 25346-89



1 - номинальный размер;
2 - нулевая линия.

ES - верхнее отклонение отверстия;
EI - нижнее отклонение отверстия.

Поля допусков отверстий и валов для посадок:
- с зазором;
- переходных;
- с натягом.

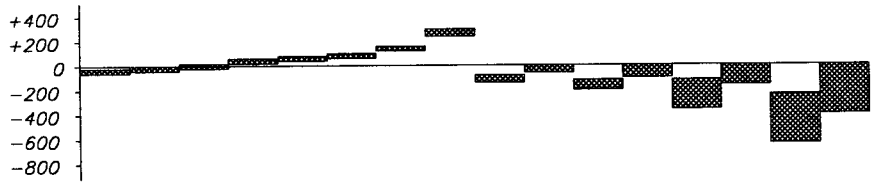
es - верхнее отклонение вала;
ei - нижнее отклонение вала.

Рис. 17.3.1. Схема расположения и обозначения основных отклонений

Табл. 17.3.3. Численные значения допусков IT для квалитетов 4...14

Размер св.	Размер до	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14
		Допуски, мкм								Допуски, мм		
-	3	3	4	6	10	14	25	40	60	0,10	0,14	0,25
3	6	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,30
6	10	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36
10	18	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43
18	30	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52
30	50	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62
50	80	8	13	19	30	46	74	120	190	0,30	0,46	0,74
80	120	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87
120	180	12	18	25	40	63	100	160	250	0,40	0,63	1,00
180	250	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15
250	315	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,30
315	400	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,40
400	500	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55
500	630	22	30	44	70	110	175	280	440	0,70	1,10	1,75
630	800	25	35	50	80	125	200	320	500	0,80	1,25	2,00
800	1000	29	40	56	90	140	230	360	560	0,90	1,40	2,30
1000	1250	34	46	66	105	165	260	420	660	1,05	1,65	2,60

Табл. 17.3.4. Предельные отклонения и поля допусков ВАЛОВ, мкм для рекомендуемых посадок ГОСТ 25347-82



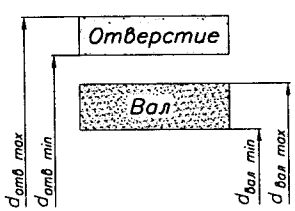
	g6	h6	js6	k6	n6	p6	r6	s6	f7	h7	e8	h8	d9	h9	d11	h11
От 1 до 3	-2 -8	0 -6	+3,5 -3,5	+6 0	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-6 -16	0 -10	-14 -28	0 -14	-20 -45	0 -25	-20 -80	0 -60
Св.3 до 6	-4 -12	0 -8	+4,0 -4,0	+9 +1	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-10 -22	0 -12	-20 -38	0 -18	-30 -60	0 -30	-30 -105	0 -75
Св.6 до 10	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-13 -28	0 -15	-25 -47	0 -22	-40 -76	0 -36	-40 -130	0 -90
Св.10 до 14	-6 -17	0 -11	+5,5 -5,5	+12 +1	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-16 -34	0 -18	-32 -59	0 -27	-50 -93	0 -43	-50 -160	0 -110
Св.14 до 18	-6 -17	0 -11	+5,5 -5,5	+12 +1	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-16 -34	0 -18	-32 -59	0 -27	-50 -93	0 -43	-50 -160	0 -110
Св.18 до 24	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-20 -41	0 -21	-40 -73	0 -33	-65 -117	0 -52	-65 -195	0 -13
Св.24 до 30	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-20 -41	0 -21	-40 -73	0 -33	-65 -117	0 -52	-65 -195	0 -130
Св.30 до 40	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	-25 -50	0 -25	-50 -89	0 -39	-80 -142	0 -62	-80 -240	0 -160
Св.40 до 50	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	-25 -50	0 -25	-50 -89	0 -39	-80 -142	0 -62	-80 -240	0 -160
Св.50 до 65	-10 -29	0 -19	+9,5 -9,5	+21 +2	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	-30 -60	0 -30	-60 -106	0 -46	-100 -174	0 -74	-100 -290	0 -190
Св.65 до 80	-10 -29	0 -19	+9,5 -9,5	+21 +2	+39 +20	+51 +32	+62 +43	+78 +59	-30 -60	0 -30	-60 -106	0 -46	-100 -174	0 -74	-100 -290	0 -190
Св.80 до 100	-12 -34	0 -22	+11,0 -11,0	+25 +3	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	-36 -71	0 -35	-72 -126	0 -54	-120 -207	0 -87	-120 -340	0 -220
Св.100 до 120	-12 -34	0 -22	+11,0 -11,0	+25 +3	+45 +23	+59 +37	+76 +54	+101 +79	-30 -71	0 -35	-72 -126	0 -54	-120 -207	0 -87	-120 -340	0 -220
Св.120 до 140	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	-43 -83	0 -40	-85 -148	0 -63	-145 -245	0 -100	-145 -395	0 -250
Св.140 до 160	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+52 +27	+68 +43	+90 +65	+125 +100	-43 -83	0 -40	-85 -148	0 -63	-145 -245	0 -100	-145 -395	0 -250
Св.160 до 180	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+52 +27	+68 +43	+93 +68	+133 +108	-43 -83	0 -40	-85 -148	0 -63	-145 -245	0 -100	-145 -395	0 -250
Св.180 до 200	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+151 +122	-50 -96	0 -46	-100 -172	0 -72	-170 -285	0 -115	-170 -460	0 -290
Св.200 до 225	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+60 +31	+79 +50	+109 +80	+159 +130	-50 -96	0 -46	-100 -172	0 -72	-170 -285	0 -115	-170 -460	0 -290
Св.225 до 250	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+60 +31	+79 +50	+113 +84	+169 +140	-50 -96	0 -46	-100 -172	0 -72	-170 -285	0 -115	-170 -460	0 -290
Св.250 до 280	-17 -49	0 -32	+16,0 -16,0	+36 +4	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+190 +158	-56 -108	0 -52	-110 -191	0 -81	-190 -320	0 -130	-190 -510	0 -320
Св.280 до 315	-17 -49	0 -32	+16,0 -16,0	+36 +4	+66 +34	+88 +56	+130 +98	+202 +170	-56 -108	0 -52	-11- -191	0 -81	-190 0320	0 -130	-190 -510	0 -320
Св.315 до 355	-18 -54	0 -36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	-62 -119	0 -57	-125 -214	0 -89	-210 -350	0 -140	-210 -570	0 -360
Св.355 до 400	-18 -54	0 -36	+18,0 -18,0	+40 +4	+73 +37	+98 +62	+150 +114	+244 +208	-62 -119	0 -57	-125 -214	0 -89	-210 -350	0 -140	-210 -570	0 -360
Св.400 до 450	-20 -60	0 -40	+20,0 -20,0	+45 +5	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+272 +232	-68 -131	0 -63	-135 -232	0 -97	-230 -385	-155	-230 -630	0 - 400
Св.450 до 500	-20 -60	0 -40	+20,0 -20,0	+45 +5	+80 +40	+108 +68	+172 +132	+292 +252	-68 -131	0 -63	-135 -232	0 -97	-230 -385	0 -155	-230 -630	0 -400

Табл. 17.3.5. Предельные отклонения и поля допусков ОТВЕРСТИЙ, мкм для рекомендуемых посадок ГОСТ 25347-82

H7	Js7	K7	N7	P7	F8	H8	E9	H9	JS9	N9	P9	D10	H11	H12	H14	H1[illegible]
+10 0	+5 -5	0 -10	-4 -14	-6 -16	+20 +6	+14 0	+39 +14	+25 0	+12 -12	-4 -29	-6 -31	+60 +20	+60 0	+100 0	+250 0	+[illegible] 0
+12 0	+6 -6	+3 -9	-4 -16	-8 -20	+28 +10	+18 0	+50 +20	+30 0	+15 -15	0 -30	-12 -42	+78 +30	+75 0	+120 0	+300 0	+7[illegible] 0
+15 0	+7 -7	+5 -10	-4 -19	-9 -24	+35 +13	+22 0	+61 +25	+36 0	+18 -18	0 -36	-15 -51	+98 +40	+90 0	+150 0	+360 0	+90[illegible] 0
+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	+43 +16	+27 0	+75 +32	+43 0	+21 -21	0 -43	-18 -61	+120 +50	+110 0	+180 0	+430 0	+11[illegible] 0
+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	+43 +16	+27 0	+75 +32	+43 0	+21 -21	0 -43	-18 -61	+120 +50	+110 0	+180 0	+430 0	+11[illegible] 0
+21 0	+10 -10	+6 -16	-7 -28	-14 -35	+53 +20	+33 0	+92 +40	+52 0	+26 -26	0 -52	-22 -74	+149 +65	+130 0	+210 0	+520 0	+1[illegible] 0
+21 0	+10 -10	+6 -15	-7 -28	-14 -35	+53 +20	+33 0	+92 +40	÷52 0	+26 -26	0 -52	-22 -74	+149 +65	+130 0	+210 0	+520 0	+1[illegible] 0
+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	+64 +25	+39 0	+112 +50	+62 0	+31 -31	0 -62	-26 -88	+180 +80	+160 0	+250 0	+620 0	+1[illegible] 0
+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	+64 +25	+39 0	+112 +50	+62 0	+31 -31	0 -62	-26 -88	+180 +80	+160 0	+250 0	+620 0	+1[illegible] 0
+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+37 -37	0 -74	-32 -106	+220 +100	+190 0	+300 0	+740 0	+1[illegible] 0
+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+37 -37	0 -74	-32 -106	+220 +100	+190 0	+300 0	+720 0	+1[illegible] 0
+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	+90 +36	+54 0	+159 +72	+87 0	+43 -43	0 -87	-37 -124	+260 +120	+220 0	+350 0	+870 0	+2[illegible] 0
+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	+90 +36	+54 0	+159 +72	+87 0	+43 -43	0 -87	-37 -124	+260 +120	+220 0	+350 0	+870 0	+2[illegible] 0
+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+50 -50	0 -100	-43 -143	+305 +145	+250 0	+400 0	+1000 0	+2[illegible] 0
+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -58	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+50 -50	0 -100	-43 -143	+305 +145	+250 0	+400 0	+1000 0	+2[illegible] 0
+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+50 -50	0 -100	-43 -143	+305 +145	+250 0	+400 0	+1000 0	+2[illegible] 0
+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+215 +100	+115 0	+57 -57	0 -115	-50 -165	+355 +170	+290 0	+460 0	+1150 0	+2[illegible] 0
+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+215 +100	+115 0	+57 -57	0 -115	-50 -165	+355 +170	+290 0	+460 0	+1150 0	+2[illegible] 0
+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+215 +100	+115 0	+57 -57	0 -115	-50 -165	+355 +170	+290 0	+460 0	+1150 0	+2[illegible] 0
+52 0	+26 -26	+16 -36	-14 -66	-36 -88	+137 +56	+81 0	+240 +110	+130 0	+65 -65	0 -130	-56 -186	+400 +190	320 0	+520 0	+1300 0	+3[illegible] 0
+52 0	+26 26	+16 -36	-14 -66	-36 -88	+137 +56	+81 0	+240 +110	+130 0	+65 -65	0 -130	-56 -186	+400 +190	+320 0	+520 0	+1300 0	+3[illegible] 0
+57 0	+28 -28	+17 -40	-16 -73	-41 -98	+151 +62	+89 0	+265 +125	+140 0	+70 -70	0 -140	-62 -202	+440 +210	+360 0	+570 0	+1400 0	+3[illegible] 0
+57 0	+28 -28	+17 -40	-16 -73	-41 -98	+151 +62	+89 0	+265 +125	+140 0	+70 -70	0 -140	-62 -202	+440 +210	+360 0	+570 0	+1400 0	+3[illegible] 0
+63 0	+31 -31	+18 -45	-17 -80	-45 -108	+165 +68	+97 0	+290 +135	+155 0	+77 -77	0 -155	-68 -223	+480 +230	+400 0	+630 0	+1550 0	+4[illegible] 0
+63 0	+31 -31	+18 -45	-17 -80	-45 -108	+165 +68	+97 0	+290 +135	+155 0	+77 -77	0 -155	-68 -223	+480 +230	+400 0	+630 0	+1550 0	+4[illegible] 0

Посадки с зазором - посадки, при которых всегда в соединении имеет место зазор, т.е. наименьший предельный размер отверстия больше или равен наибольшему предельному размеру вала ($d_{отв\ min} \geqslant d_{вал\ max}$).

При графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала (рис. 17.3.2).



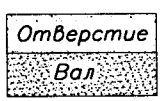


Рис. 17.3.2. Расположение полей допусков отверстия и вала для посадок с зазором

Посадки с натягом - посадки, при которых всегда в соединении имеет место натяг, т.е. наибольший предельный размер отверстия меньше или равен наименьшему предельному размеру вала ($d_{отв\ max} \leqslant d_{вал\ min}$).

При графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала (рис. 17.3

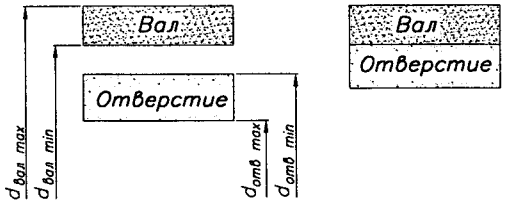


Рис. 17.3.3. Расположение полей допусков отверстия и вала для посадок с натягом

Переходные посадки - посадки, при которых возможно получение в соединении как зазора, так и натяга в зависимости от действительных размеров отверстия и вала (рис. 17.3.4).

При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично.

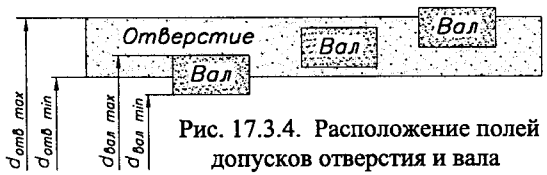


Рис. 17.3.4. Расположение полей допусков отверстия и вала для переходных посадок

Наименьший зазор - разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала в посадках с зазором ($d_{отв\ min} - d_{вал\ max}$).

Наибольший зазор - разность между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала в посадках с зазором или в переходных посадках ($d_{отв\ max} - d_{вал\ min}$).

Наименьший натяг - разность между наименьшим предельным размером вала и наибольшим предельным размером отверстия в посадках с натягом ($d_{вал\ min} - d_{отв\ max}$).

Наибольший натяг - разность между наибольшим предельным размером вала и наименьшим предельным размером отверстия в посадках с натягом или в переходных посадках ($d_{вал\ max} - d_{отв\ min}$).

Посадки в системе отверстия - посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия (рис. 17.3.5).

Посадки в системе вала - посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала (рис. 17.3.6).

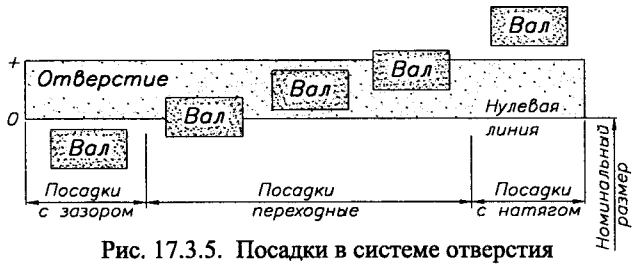


Рис. 17.3.5. Посадки в системе отверстия

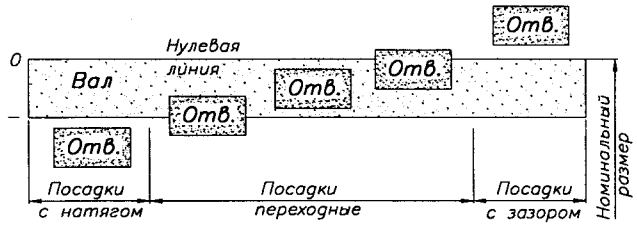


Рис. 17.3.6. Посадки в системе вала

17.4. ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ГОСТ 24642-81, 24643-81, 28187-89

1. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей должны назначаться при наличии особых требований, вытекающих из условий работы, изготовления или измерения деталей. В остальных случаях отклонения формы и расположения поверхностей ограничивают полем допуска на размер.
2. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей указывают на чертеже в виде условных обозначений либо текстом в технических условиях (рис. 17.4.1). Применение условных обозначений предпочтительно.

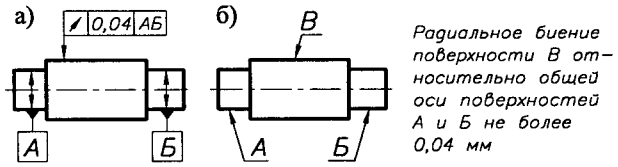


Рис. 17.4.1. Указание предельных отклонений на чертежах:
а) условным обозначением;
б) текстом в технических условиях

Вид допуска формы и расположения поверхностей указывают на чертеже условными обозначенями, приведенными в табл. 17.4.1.

Табл. 17.4.1. Виды допусков формы и расположения поверхностей

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	▱
	Допуск круглости	○
	Допуск цилиндричности	⌭
	Допуск профиля продольного сечения	⌓

Продолжение табл. 17.4.1

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	◎
	Допуск симметричности	⌯
	Позиционный допуск	⌖
	Допуск пересечения осей	×
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения	↗
	Допуск осевого биения	
	Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	⌰
	Допуск полного осевого биения	
	Допуск формы заданного профиля	⌒
	Допуск формы заданной поверхности	⌓

3. Численные значения отклонений приведены в табл. 17.4.2...17.4.5. Рекомендации по применению степеней точности - табл. 17.4.6. Примеры назначения степеней точности и способы обработки для их достижения - - табл. 17.4.7.

Табл. 17.4.2. Предельные значения радиального биения

Интервалы размеров, мм	Предельные значения, мкм, при степенях точности				
	5	6	7	8	9
...					
Св. 18 до 50	12	20	30	50	80
Св. 50 до 120	16	25	40	60	100
Св. 120 до 260	20	30	50	80	120
Св. 260 до 500	25	40	60	100	160
...					

Для получения предельных значений несоосности и несимметричности, если они не оговариваются независимым допуском,

указанные в таблице величины следует уменьшить вдвое с последующим округлением результата до ближайшего предпочтительного числа.

Табл. 17.4.3. Предельные отклонения от плоскостности и прямолинейности

Интервалы длин, мм	Предельные отклонения, мкм, при степенях точности 5	6	7	8	9
...					
Св. 10 до 25	2,5	4	6	10	16
Св. 25 до 60	4	6	10	16	25
Св. 60 до 160	6	10	16	25	40
Св. 160 до 400	10	16	25	40	60
...					

Табл. 17.4.4. Предельные отклонения параллельности, перпендикулярности и предельные значения осевого биения

Интервалы размеров, мм	Предельные отклонения, мкм, при степенях точности 5	6	7	8	9
...					
Св. 10 до 25	4	6	10	16	25
Св. 25 до 60	6	10	16	25	40
Св. 60 до 160	10	16	25	40	60
Св. 160 до 400	16	25	40	60	100
...					

Табл. 17.4.5. Предельные отклонения формы цилиндрических поверхностей

Интервалы диаметров, мм	Предельные отклонения, мкм, при степенях точности 5	6	7	8	9
...					
Св. 18 до 50	4	6	10	16	25
Св. 50 до 120	5	8	12	20	30
Св. 120 до 260	6	10	16	25	40
Св. 260 до 500	8	12	20	30	50
...					

Величины, приведенные в таблице, следует использовать в качестве предельных отклонений круглости, цилиндричности и отклонения профиля продольного сечения.

Для получения предельных отклонений овальности, конусности, бочкообразности и седловидности, указанные в таблице значения необходимо удвоить с последующим округлением до ближайшего предпочтительного числа.

Табл. 17.4.6. Рекомендации по применению степеней точности

Степень точности	Изделия
5, 6	Станки нормальной точности. Машины повышенной точности или работающие в тяжелых режимах
7, 8	Машины средней точности
9	Вспомогательные и ручные механизмы

Табл. 17.4.7. Примеры назначения степеней точности и способы обработки для их достижения

Степень точности	Примеры применения
7, 8	Неплоскостность, непрямолинейность Разъемы корпусов редукторов, опорные поверхности корпусов подшипников (фрезерование, строгание)
5, 6	Отклонение формы цилиндрических поверхностей, некруглость Посадочные паверхности подшипников качения, а также валов и корпусов под них (шлифование)
7, 8	Непараллельность Оси отверстий в корпусах зубчатых передач 7...10 степеней точности, опорные торцы крышек и колец подшипников (растачивание)
7, 8	Неперпендикулярность, торцевое биение Заплечики валов, корпусов под подшипники качения, торцы ступиц и распорных втулок, оси отверстий в корпусах конических редукторов (шлифование, растачивание)
5, 6 7, 8	Неперпендикулярность, торцевое биение Посадочные поверхности валов под зубчатые колеса 6 и 7-й степеней точности (шлифование) Посадочные поверхности валов под зубчатые колеса 8 и 9-й степеней точности (грубое шлифование, обтачивание)

4. При условном обозначении данные о предельных отклонениях формы и расположении поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на 2 или 3 части (рис. 17.4.1а), в которых помещают:

в первой - знак отклонения по табл. 17.4.1;

во второй - предельное отклонение в мм;

в третьей - буквенное обозначение базы или другой поверхности, к которой относится отклонение.

Направление отрезка линии, заканчивающегося стрелкой, должно соответствовать направлению измерения отклонения (рис. 17.4.1а).

Если допуск относится к поверхности или ее профилю, то рамку соединяют с контурной линией поверхности или ее продолжением. При этом соединяющая линия **не должна быть продолжением** размерной линии (рис. 17.4.2а).

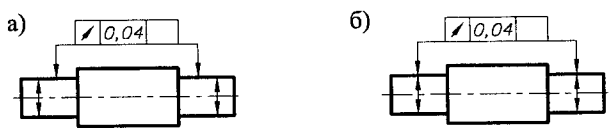


Рис. 17.4.2

Если допуск относится к оси или плоскости симметрии, то соединяющая линия **должна быть продолжением** размерной линии (рис. 17.4.2б).

При сборке узла детали устанавливаются одна относительно другой в определенном положении. Установка (базирование) деталей производится по плоским, цилиндрическим, торцевым поверхностям или их комбинации. Такие поверхности называют **базовыми или базами. Основной** называют базу, которая лишает деталь трех или четырех степеней свободы. Чтобы деталь базировалась более точно и надежно, базовые поверхности должны быть по возможности развиты. Так плоскость должна иметь возможно большие размеры сторон, цилиндр должен иметь возможно большую длину относительно диаметра и т.д. [9].

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой.

Если базой является поверхность или ее профиль, то основание треугольника располагают на контурной линии поверхности или ее продолжении. При этом соединяющая линия **не должна быть продолжением размерной линии** (рис. 17.4.3а).

Если базой является ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают на **продолжении размерной линии** (рис. 17.4.3б).

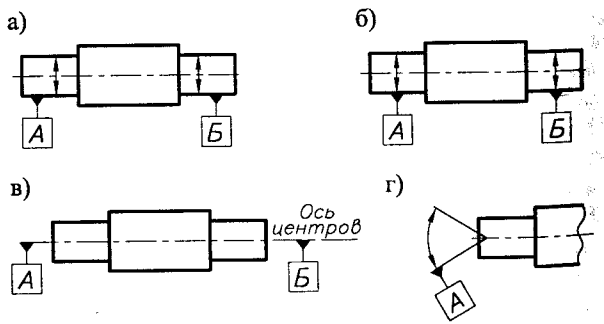


Рис. 17.4.3. Обозначение базовых поверхностей

Если базой является ось центровых отверстий, то рядом с обозначением базовой оси делают надпись "Ось центров" (рис. 17.4.3в)

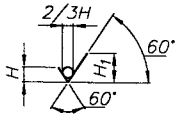
Допускается обозначать базовую ось центровых отверстий в соответствии с рис. 17.4.3г.

17.5. ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ГОСТ 2789-73

1. Для обозначения шероховатости поверхностей используются следующие знаки:

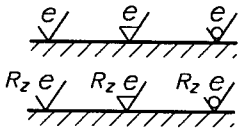
а) ✓ б) ∇ в) ∇̸



H – высота надписей
H_1 =(1,5...3,0)H

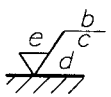
2. Шероховатость поверхности определяется знаком по п. 1, дополненным числовым значением параметра шероховатости R_a либо R_z, где
R_a - среднее арифметическое отклонение профиля, мкм;
R_z - высота неровностей профиля по 10-ти точкам, мкм.
Параметр R_a является предпочтительным и его следует вписывать на место буквы *e* без символа R_a.

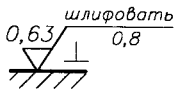
Числовое значение параметра R_z следует вписывать на место буквы *e* всегда с символом R_z.



3. Использование знаков шероховатости:
✓ - шероховатость поверхности, метод получения которой конструктором не оговаривается;
∇ - шероховатость поверхности, получаемая удалением материала (точение, фрезерование, травление и тд.);
∇̸ - шероховатость поверхности, получаемая без удаления материала (литье, объемная штамповка и тд.) либо получаемая из предыдущего технологического процесса.

4. Полное обозначение шероховатости поверхности состоит из знака шероховатости, числового значения параметра шероховатости и дополнительных данных:



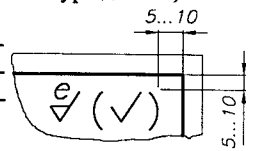


e - числовое значение R_a или R_z, мкм;
b - способ обработки;
c - базавая длина, мм;
d - условное обозначение направления неровностей:
= - параллельное (точение);
⊥ - перпендикулярное (точение, строгание, шлифование);
C - кругообразное (торцевое точение);
X - перекрещивающееся (торцевое шлифование);
R - радиальное (торцевое шлифование);
P - произвольное.

5. Соответствие численных параметров шероховатости (табл. 17.5.1).

6. На чертеже должна быть определена шероховатость каждой поверхности детали использованием соответствующего знака и численного значения шероховатости.

Если поверхности детали имеют одинаковую шероховатость, то ее обозначение выносится в верхний правый угол чертежа. При различной шероховатости поверхностей на каждой части поверхности наносится обозначение соответствующей шероховатости, используя линии контура детали, выносные линии или полки. Для обозначения шероховатости большинства поверхностей детали в правом верхнем углу чертежа ставится знак (✓) 1,5H1, который означает, что все остальные поверхности, кроме обозначенных на чертеже, имеют шероховатость, указанную перед скобкой.



7. Значение параметра R_a в зависимости от вида обработки (табл. 17.5.2).

8. Рекомендации по назначению шероховатости для элементов деталей машин (табл. 17.5.3).

Табл. 17.5.2

Вид обработки	R_a, мкм
Строгание	0,80...25
Точение	0,40...12,5
Фрезерование	0,40...12,5
Шлифование	0,05...3,2
Полирование	0,006...0,2

Табл. 17.5.1

ГОСТ 2789-73

R_a	R_z	**
	1600	
	1250	
	1000	
	800	
	630	
	500	
100	**400**	
80	320	∇1
63	250	
50	**200**	
40	160	∇2
32	125	
25	**100**	
20	80	∇3
16	63	
12,5	**50**	
10,0	40	∇4
8,0	32	
6,3	**25**	
5,0	20,0	∇5
4,0	16,0	
3,2	**12,5**	
2,5	10,0	∇6
2,0	8,0	
1,60	**6,3**	
1,25	5,0	∇7
1,00	4,0	
0,80	**3,2**	
0,63	2,5	∇8
0,50	2,0	
0,40	**1,60**	
0,32	1,25	∇9
0,25	1,00	
0,200	**0,80**	
0,160	0,63	∇10
0,125	0,50	
0,100	**0,40**	
0,080	0,32	∇11
0,063	0,25	
0,050	**0,20**	
...	...	

Предпочтительные значения параметров выделены.

Табл. 17.5.3. Рекомендации по назначению шероховатости для элементов деталей машин [34]

Детали, поверхности	R_a, мкм
1. ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА *	
Боковая поверхность зуба	0,63...6,3
Боковая поверхность витка червяка	
- червяк цилиндрический	0,32...3,2
- червяк глобоидальный	0,8
Поверхности вершин зубьев, образующая конуса на наружном диаметре	1,25...10
Поверхность впадин зубьев	6,3...12,5
Отверстие в ступице при $d_{вал} \leqslant 80$ мм	0,8...3,2
при $d_{вал} > 80$ мм	1,6...6,3
Боковая поверхность ступицы (венца)	3,2...12,5
Боковая поверхность шпоночного паза	3,2
Поверхность дна шпоночного паза	12,5...25
Другие поверхности	6,3...26
2. ВАЛЫ	
Поверхности установки подшипников	
при $d_{вал} \leqslant 80$ мм	0,63
при $d_{вал} > 80$ мм	1,25
Поверхности установки зубчатых колес	
при $d_{вал} \leqslant 80$ мм	1,63
при $d_{вал} > 80$ мм	3,2
Поверхности установки полумуфт и незубчатых колес при $d_{вал} \leqslant 80$ мм	3,2
при $d_{вал} > 80$ мм	6,3
Торцевая поверхность уступов (заплечиков) вала при установке различного вида колес, муфт и т.д.	*на класс ниже чистоты обработки поверхности установки*
Радиусы закруглений	3,2
Поверхности, взаимодействующие с:	
- уплотнениями войлочными при $\upsilon \leqslant 4$ м/с	1,6
при $\upsilon > 4$ м/с	0,8
- манжетами резиновыми при $\upsilon \leqslant 5$ м/с	0,4...0,8
при $\upsilon > 5$ м/с	0,2...0,4

Детали, поверхности	R_a, мкм
Резьбы на валу	6,3
Боковая поверхность шпоночного паза	3,2
Поверхность дна шпоночного паза	6,3
Другие поверхности валов	6,3...12,5
3. КОРПУСЫ РЕДУКТОРОВ	
Поверхности под подшипники при $D \leqslant 80$ мм	1,6
при $D > 80$ мм	3,2
Торцевые поверхности уступов под подшипники	3,2...6,3
Поверхность стыка "корпус-крышка"	1,6...3,2
Поверхности под боковые крышки	6,3
Опорная поверхность подошвы корпуса	12,5
Поверхности под вспомогательные крышки	25
Опорные поверхности под крепеж	12,5
Отверстия под крепеж	25
Отверстия для нарезки резьбы	12,5
Отверстия для штифтов	3,2
Другие поверхности:	
- со снятием стружки	25
- без снятия стружки	∇̸
4. ВТУЛКИ ДИСТАНЦИОННЫЕ	
Внутренние поверхности	3,2...6,3
Наружные поверхности	12,5
Торцевые поверхности	3,2
5. КРЫШКИ БОКОВЫЕ	
Наружная цилиндрическая поверхность установки в "корпус-крышку" редуктора	3,2
Торцевая поверхность, взаимодействующая с подшипником	1,6
Торцевая поверхность установки на корпус	6,3
Отверстия для установки резиновых манжет	1,6...3,2
Другие поверхности:	
- со снятием стружки	25
- без снятия стружки	∇̸

* Данные о шероховатости поверхностей зубчатых колес в зависимости от их вида и класса точности - (11.2.3. п. 4; 11.3.5 п. 2; 11.4.4 п. 2; 11.4.5 п. 2).

** Обозначение шероховатости поверхности в соответствии с ранее используемыми нормами.

17.6. КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

1. БОЛТЫ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ КЛАССА ТОЧНОСТИ В ГОСТ 7798-70

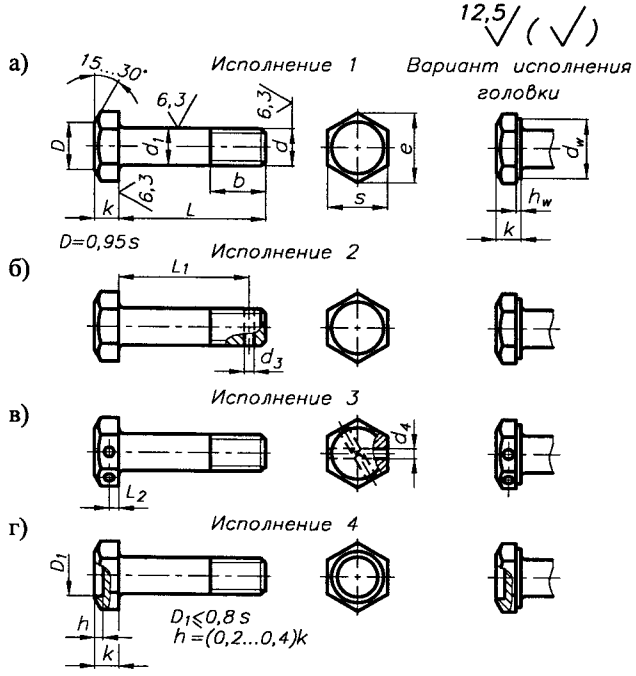


Рис. 17.6.1. Конструкция и размеры болтов

Табл. 17.6.1. Размеры болтов, мм

ГОСТ 7798-70

d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
Шаг	крупн.	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4	4,5	5
	мелк.	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	3	3	3
d_1		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48
k		4,0	5,3	6,4	7,5	8,8	10,0	12,0	12,5	14,0	15,0	17,0	18,7	22,5	26	30
s		10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75
e		10,9	14,2	17,6	19,9	22,8	26,2	29,6	33,0	37,3	39,6	45,2	50,9	60,8	71,3	82,6
d_w		8,7	11,5	14,5	16,5	19,2	22,0	24,8	27,7	31,4	33,2	38,0	42,7	51,1	59,9	69,4
h_w	min	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	9,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25
	max	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d_3		1,6	2,0	2,5	3,2	3,3	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,3	6,3	8,0	8,0
d_4		2,0	2,5	2,5	3,2	3,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
L_2		2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,5	9,5	11,5	13	15
b	$L \leqslant 120$	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102
	$L \leqslant 200$	-	-	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
	$L > 200$	-	-	-	-	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121
L_1		L-4			L-5		L-6			L-7		L-8	L-9	L-10	L-12	

Примечание. Размеры болтов, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.

Табл. 17.6.2. Классы прочности болтов

ГОСТ 1759.4-87

Класс прочности болтов	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_т$, МПа	Марка стали	
			Болт	Гайка
3.6	300...330	180	10; 10кп	Ст3кп
4.6	400	240	20	Ст3сп
4.8	400	320	10; 10кп	20
5.6	500	300	30; 35	10; 10кп
5.8	500...520	400	10; 10кп; 20; 20кп	20
6.6	600	360	35; 45; 40Г	15; 15кп
6.8	600	480	20; 20кп	20; 20кп; 35
8.8	800	640	35; 35Х; 35ХА;	35; 45
9.8	900	720	45Г; 40Г2; 40Х	35Х; 20Г2Р
10.9	1000	900	30ХГСА; 35ХГСА	16ХСН; 38ХА
12,9	1200	1080	16ХСН; 20Г2Р	

Примечание. Класс прочности болтов обозначается двумя числами. Первое число, умноженное на 100, определяет минимальное значение $\sigma_в$, МПа, а второе, деленное на 10, соответствует примерному значению $\sigma_т/\sigma_в$.

Резьба - по ГОСТ 24705-81.
Концы болтов - по ГОСТ 12414-94.
Сбег и недорезы - по ГОСТ 27148-86.
Радиус под головкой - ГОСТ 24670-81.
Технические условия - ГОСТ 1759.0-87.
Допуски. Методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей - ГОСТ 1759.1-82.
Дефекты поверхности и методы контроля - ГОСТ 1759.2-82.
Механические свойства и методы испытаний - ГОСТ 1759.4-87.
Болты изготавливают с покрытиями (п. 16) и без покрытий.

Табл. 17.6.3. Длины болтов L, мм

L = 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 5
M6 M8 M10 M12 M14 M16 M18 M20 M22 M24 M30 M
M6 M8
L = 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 1
M42 M48 M10 M12 M14...M
L = 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300

- min длина, - max длина болта соответствующего типо-раз

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ болта исполнения 1, диа-ром резьбы d = 12 мм, с размером "под ключ" S = 18 длиною L = 60 мм, с крупным шагом резьбы с полем пуска 6g, класса прочности 5.8, без покрытия:

Болт М12–6gх60.58 (S18) ГОСТ 7798-

То же, исполнения 2, с мелким шагом резьбы с полем пуска 6g, класса прочности 10.9, из стали 40Х, с по-тием 01 толщиной 6 мкм:

Болт 2М12х1,25–6gх60.109 (S18) 40Х.016 ГОСТ 7798-

Существуют - болты с шестигранной головкой класса точно-ГОСТ 7805-70, класса точности С - ГОСТ 1558-
- болты с шестигранной уменьшенной головкой к-са точности А - ГОСТ 7808-70, класса точности ГОСТ 7796-70, класса точности С - ГОСТ 15591-

Табл. 17.6.4. Размеры гаек, мм

ГОСТ 5

d	...	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42
Шаг крупн.		0,70	0,80	1,00	1,25	1,50	1,75	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5
Шаг мелк.		-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0
s		7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65
e		7,5	8,6	10,9	14,2	17,6	19,9	22,8	26,2	29,6	33,0	37,3	39,6	45,2	50,9	60,8	71,3
d_a	min	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42
	max	4,60	5,75	6,75	8,75	10,8	13,0	15,1	17,3	19,4	21,	23,8	25,9	29,2	32,4	38,9	45,
d_w		6,3	7,2	9,0	11,7	14,5	16,5	19,2	22,0	24,8	27,7	31,4	33,2	38,0	42,7	51,1	59,
h_w	min	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	max	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,2
m		3,2	4,7	5,2	6,8	8,4	10,8	12,8	14,8	16,4	18,0	19,8	21,5	23,6	25,6	31	34

Примечание. Размеры гаек, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.

2. ГАЙКИ ШЕСТИГРАННЫЕ КЛАССА ТОЧНОСТИ В

ГОСТ 5915-70

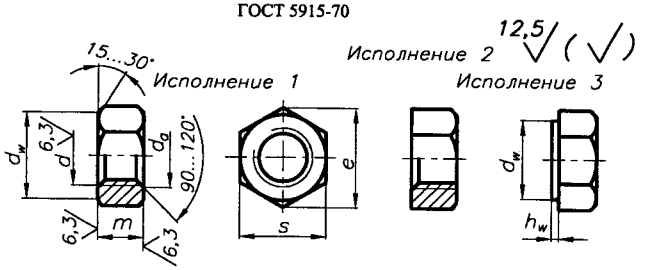


Рис. 17.6.2. Конструкция и размеры гаек

Размеры гаек - табл. 17.6.4.

Табл. 17.6.5. Классы прочности гаек

ГОСТ 1759.5-87

Класс прочности гайки	4	5	6	8	9	10	12
Класс прочности болтов	3.6; 4.6; 4.8	4.8; 5.6 5.8	6.8	8.8	8.8 9.8	10.9	12.9
$\sigma_в$, МПа	400	500	600	800	900	1000	1200

Резьба - по ГОСТ 24705-81.
Технические условия - ГОСТ 1759.0-87.
Допуски. Методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей - ГОСТ 1759.1-82.
Дефекты поверхности и методы контроля - ГОСТ 1759.3-82.
Механические свойства и методы испытаний - ГОСТ 1759.5-87.
Гайки изготавливают с покрытиями (п. 16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ гайки исполнения 1, диаметром резьбы $d = 12$ мм, с размером "под ключ" $S = 18$ мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска $6H$, класса прочности 5, без покрытия:

Гайка М12–6Н.5 (S18) ГОСТ 5915–70

То же, исполнения 2, с размером "под ключ" $S = 18$ мм, с мелким шагом резьбы с полем допуска $6H$, класса прочности 12, из стали 40Х, с покрытием 01 толщиной 6 мкм:

Гайка 2М12х1,25–6Н.12 (S18) 40Х.016 ГОСТ 5915–70

Существуют - гайки шестигранные класса точности А - ГОСТ 5927-70, класса точности С - ГОСТ 15526-70;
- гайки шестигранные низкие класса точности А - ГОСТ 5929-70, класса точности В - ГОСТ 5916-70;
- гайки шестигранные высокие класса точности А - ГОСТ 15524-70, класса точности В - ГОСТ 15523-70;
- гайки шестигранные с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А - ГОСТ 2524-70, класса точности В - ГОСТ 15521-70.

3. ШАЙБЫ ГОСТ 11371-78

Шайбы изготавливаются:
исполнение 1 - классов точности А и С,
исполнение 2 - класса точности А.

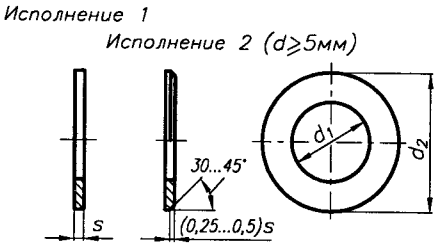


Рис. 17.6.3. Конструкция и размеры шайб

Шайбы изготавливают с покрытиями (п. 16) и без покрытий.

Табл. 17.6.6. Марки материалов шайб и их условное обозначение

ГОСТ 18123-82

Материал			
Вид	Марка	Обозначение стандарта	Условное обозначение марки (группы)
Улеродистые стали	08, 08кп	ГОСТ 1050-74	01
	10, 10кп		
	Ст3, Ст3кп	ГОСТ 380-88	02
	15	ГОСТ 1050-74	03
	20		04
	35		05
	45		06
Легированные стали	40Х	ГОСТ 4543-71	11
	30ХГСА		
...	...		

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ шайбы исполнения 1 класса точности С для крепежной детали с диаметром резьбы $d = 12$ мм, из стали марки 08кп (группа 01):

Шайба С.12.01.08кп ГОСТ 11371–78

То же, исполнения 2, класса точности А, из стали марки 15 (группа 03), с цинковым покрытием толщиною 6 мкм, хроматированным:

Шайба 2А.12.01.08кп.016 ГОСТ 11371–78

Табл. 17.6.7. Размеры шайб, мм

ГОСТ 11371-78

d	4,0	5,0	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48
d_1 (А)	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21	23	25	28	31	37	43	50
d_1 (С)	4,5	5,5	6,6	9,0	11,0	13,5	15,5	17,5	20	22	24	26	30	33	39	45	52
d_2	9,0	10	12	16	20	24	28	30	34	37	39	44	50	56	66	78	92
s	0,8	1,0	1,6	1,6	2,0	2,5	2,5	3	3	3	3	4	4	4	5	7	8

4. ШАЙБЫ ПРУЖИННЫЕ ГОСТ 6402-70

Пружинные шайбы изготавливаются 4-х типов:
Л - легкие; Н - нормальные; Т - тяжелые и ОТ - особо тяжелые.

$m = 0,7s$
$h_1 = 2s$
$h_2 = 2(s+k)$

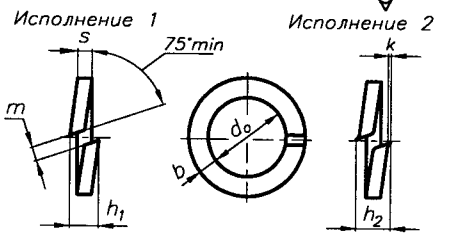


Рис. 17.6.4. Конструкция и размеры пружинных шайб

Табл. 17.6.8. Размеры пружинных шайб, мм

ГОСТ 6402-70

d	d_o	Л		Н	Т	ОТ	k
		b	s	$b=s$	$b=s$	$b=s$	
4	4,1 +0,30	1,2 ±0,125	0,8 ±0,08	1,0 ±0,125	1,4 ±0,125	-	0,15
5	5,1	1,2	1,0 ±0,125	1,2	1,6	-	
6	6,1 +0,58	1,6	1,2	1,4	2,0	-	0,2
7	7,2	2,0	1,6	2,0	-	-	
8	8,2	2,0	1,6	2,0	2,5	-	0,3
10	10,2 +0,70	2,5	2,0	2,5	3,0	3,5 ±0,24	
12	12,2	3,5 ±0,15	2,5	3,0	3,5 ±0,24	4,0	0,4
14	14,2	4,0	3,0	3,2 ±0,15	4,0	4,5	
16	16,3	4,5	3,2 ±0,15	3,5	4,5	5,0	
18	18,3 +0,84	5,0	3,5	4,0	5,0	5,5	
20	20,5	5,5	4,0	4,5	5,5	6,0	
22	22,5	6,0	4,5	5,0	6,0	7,0 ±0,29	
24	24,5	6,5 ±0,18	4,8	5,5	7,0 ±0,29	8,0	0,5
27	27,5	7,0	5,5	6,0	8,0	9,0	
30	30,5 +1,00	8,0	6,0	6,5 ±0,18	9,0	10	0,8
33	33,5	10	6,0	7,0	-	-	
36	36,5	10	6,0	8,0	10	12 ±0,35	
39	39,5	10	6,0	8,5	-	-	
42	42,5	12 ±0,215	7,0 ±0,18	9,0	12 ±0,35	-	
45	45,5	12	7,0	9,5	-	-	
48	48,5	12	7,0	10 ±0,215	-	-	

Примечание. Размер k - только для шайб типа *Л* и *Н*.

Материал - сталь 65Г, 70, 3Х13 по ГОСТ 14959-79.
Шайбы изготавливают с покрытиями (п.16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ пружинной шайбы исполнения 1 для крепежной детали с диаметром резьбы $d = 12$ мм:
- нормальной, из стали марки 3Х13 без покрытия:

Шайба 12 3Х13 ГОСТ 6402–70

- легкой, исполнения 2, из стали 65Г с кадмиевым покрытием толщиною 9 мкм, хроматированным:

Шайба 2 12Л 65Г 029 ГОСТ 6402–70

5. ШАЙБЫ КОСЫЕ ГОСТ 10906-78

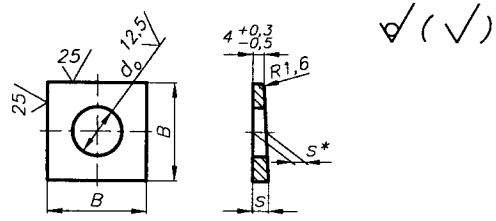


Рис. 17.6.5. Конструкция и размеры косых шайб

Табл. 17.6.9. Размеры косых шайб, мм ГОСТ 10906-78

d	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d_o	6,6	9,0	11	13	15	17
B	$16^{+1,0}_{-1,5}$	$20^{+1,0}_{-1,5}$	$20^{+1,0}_{-1,5}$	$30^{+1,0}_{-1,7}$	$30^{+1,0}_{-1,7}$	$30^{+1,0}_{-1,7}$
s	5,8	5,8	6,2	7,3	7,3	7,3
s^*	4,9	4,9	5,1	5,7	5,7	5,7

d	M18	M20	M22	M24	M27
d_o	19	22	24	26	30
B	$40^{+1,0}_{-1,9}$	$40^{+1,0}_{-1,9}$	$40^{+1,0}_{-1,9}$	$50^{+1,4}_{-2,3}$	$50^{+1,4}_{-2,3}$
s	8,4	8,4	8,4	9,5	9,5
s^*	6,2	6,2	6,2	6,8	6,8

Шайбы изготавливают с покрытиями (п. 16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ косой шайбы для крепежной детали с диаметром резьбы $d = 10$, из стали марки Ст3, с цинковым покрытием толщиною 6 мкм, хроматированным: *Шайба 12.02.Ст3.016 ГОСТ 10906-78*

6. ШАЙБЫ ДЛЯ ПАЛЬЦЕВ ГОСТ 9649-78

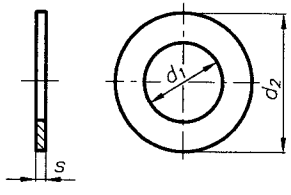


Рис. 17.6.6. Конструкция и размеры шайб для пальцев

Табл. 17.6.10. Размеры шайб, мм ГОСТ 9649-78

d_1	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40
d_2	8	10	10	12	14	16	18	20	22	28	30	32	34	40	42	50	50	55
s	1	1	1	1,6	1,6	1,6	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5

Шайбы изготавливают с покрытиями (п.16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ шайбы с диаметром $d_1 = 12$ мм, из стали марки 08кп, с окисным покрытием:

Шайба 12.01.08кп05 ГОСТ 9649-78

7. ОСИ (ПАЛЬЦЫ) ГОСТ 9650-80

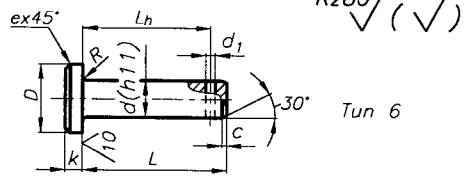


Рис. 17.6.7. Конструкция и размеры осей

Посадки диаметра пальца d - *f8, h8, f9, a11, c11, d11, h11, h12, b12.*

Оси изготавливают с покрытиями (п.16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ оси типа 6, диаметром $d = 20$ мм, с полем допуска $h11$, длиною $L = 60$ мм, из стали 20 ГОСТ 1050-74, с цементацией на глубину 0,8-1,5 мм, с твердостью 57...63 HRC, с окисным покрытием с последующим нанесением лакокрасочного покрытия:

Ось 6-20h11x60, 20.04. 0,8-1,5.57...63. Хим.Окс.лкп ГОСТ 9650-80

То же, из стали Ст3сп ГОСТ 380-88, без термообработки и без покрытия:

Ось 6-20h11x60, Ст3сп.01 ГОСТ 9650-80

Табл. 17.6.11. Размеры осей (пальцев), мм ГОСТ 9650-80

d	d_1	D	k	R	c	e	L/L_h
3	0,8	5	1,0	0,6	0,6	0,6	6/3, 8/5, 10/7, 11/8, 12/9, 14/11, 16/13, 18/15, 20/17, 22/19, 28/25, 30/27
4	1,0	6	1,0	0,6	0,6	0,6	8/5, 10/7, 11/8, 12/9, 14/11, 16/13, 18/15, 20/17, 22/19, 28/25, 30/27, 32/29, 35/32, 40/37
5	1,2	8	1,6	0,6	0,6	0,6	10/6, 11/7, 12/8, 14/10, 16/12, 18/14, 20/16, 22/18, 28/24, 30/26, 32/28, 35/31, 40/36, 45/41, 50/46
6	1,6	10	2,0	0,6	0,6	0,6	12/8, 14/10, 16/12, 18/14, 20/16, 22/18, 28/24, 30/26, 32/28, 35/31, 40/36, 45/41, 50/46, 55/51, 60/56
8	2,0	12	2,0	0,6	0,6	0,6	16/11, 18/13, 20/15, 22/17, 28/23, 30/25, 32/27, 35/30, ...через 5 мм L/(L-5)..., 80/75
10	3,2	14	2,5	0,6	1,0	0,6	20/15, 22/17, 28/23, 30/25, 32/27, 35/30, ... через 5 мм L/(L-5)..., 100/95
12	3,2	16	2,5	0,6	1,0	0,6	22/17, 28/23, 30/25, 32/27, 35/30, ...через 5 мм L/(L-5)..., 120/115
14	4,0	18	3,0	0,6	1,6	0,6	28/23, 30/25, 32/27, 35/30, ... через 5 мм L/(L-5), ..., 120/115, 130/125, 140/130
16	4,0	20	3,0	0,6	1,6	0,6	28/23, 30/25, 32/27, 35/30, ...через 5 мм ..., 160/155
18	5,0	22	3,0	1,0	1,6	0,6	32/26, 40/34, ...через 5 мм L/(L-6)..., 120/114,...через 10 мм L/(L-6),..., 180/174
20	5,0	25	4,0	1,0	1,6	1,0	32/26, 40/34, ...через 5 мм L/(L-6)..., 120/114,...через 10 мм L/(L-6),..., 250/244, 300/294
22	5,0	28	4,0	1,0	1,6	1,0	45/39, ...через 5 мм L/(L-6)..., 120/114,...через 10 мм L/(L-6),..., 250/244, 300/294
24	6,3	30	4,0	1,0	1,6	1,0	50/44, ...через 5 мм L/(L-6)..., 120/114,...через 10 мм L/(L-6),..., 250/244, 300/294
30	8,0	38	5,0	1,0	1,6	1,0	55/47, ...через 5 мм L/(L-8)..., 120/112,...через 10 мм L/(L-8),..., 250/242, 300/292
33	8,0	40	6,0	1,0	2,5	1,6	65/57, ...через 5 мм L/(L-8)..., 120/114,...через 10 мм L/(L-8),..., 250/242, 300/292
36	8,0	45	6,0	1,0	2,5	1,6	70/62, ...через 5 мм L/(L-8)..., 120/112,...через 10 мм L/(L-8),..., 250/242, 300/292
40	8,0	50	6,0	1,0	2,5	1,6	75/67, ...через 5 мм L/(L-8)..., 120/112,...через 10 мм L/(L-8),..., 250/242, 300/292

8. ВИНТЫ УСТАНОВОЧНЫЕ С КОНИЧЕСКИМ КОНЦОМ ГОСТ 1476-93 С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ КОНЦОМ ГОСТ 1478-93

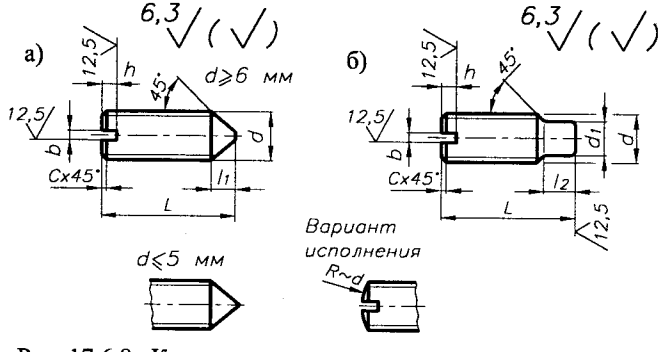


Рис. 17.6.8. Конструкция и размеры установочных винтов

Табл. 17.6.12. Размеры винтов, мм

d	b	h	c	ГОСТ 1476-93		ГОСТ 1478-93		
				l_1	L	d_1	l_2	L
...								
5	0,8	1,8	1,0	-	5...25	3,5	2,5	8...25
6	1,0	2,0	1,0	2,5	6...30	4,5	3,0	8...35
8	1,2	2,5	1,6	3,0	8...40	6,0	4,0	10...40
10	1,6	3,0	1,6	4,0	10..50	7,5	4,5	12...50
12	2,0	3,5	1,6	5,0	12...50	9,0	6,0	16...50

Табл. 17.6.13. Классы прочности винтов ГОСТ 25556-82

Класс прочности винта	14Н	22Н	33Н	45Н
Твердость по:				
Виккерсу, HV, не менее	140	220	330	450
Бринелю, HB	133...276	209...285	314...418	-
Роквеллу, HRC	-	-	33...44	45...53

Примечание. Обозначение классов прочности состоит из min значения твердости по Виккерсу, деленного на 10, и буквы Н - условного обозначения твердости.

Классы точности винтов - А и В.
Резьба - по ГОСТ 24705-81, шаг резьбы - крупный.
Шлицы - по ГОСТ 24669-81.
Концы винтов - по ГОСТ 12414-66.
Механические свойства и методы испытаний - по ГОСТ 25556-82.
Винты изготавливают с покрытиями (п.16) и без покрытий.
Длины винтов из ряда: ..., 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ винта класса точности В, диаметром резьбы $d = 6$ мм, с полем допуска $6g$, длиною $L = 10$ мм, класса прочности 14 Н, без покрытия:

Винт В.М6–6gх10.14Н ГОСТ 1476–92
Винт В.М6–6gх10.14Н ГОСТ 1478–92

То же, класса точности А, класса прочности 45Н, из стали 40Х с химическим окисным покрытием, пропитанным маслом:

Винт А.М6–6gх10.45Н.40Х.05 ГОСТ 1476–92
Винт А.М6–6gх10.45Н.40Х.05 ГОСТ 1478–92

9. ОТВЕРСТИЯ ПОД УСТАНОВОЧНЫЕ ВИНТЫ

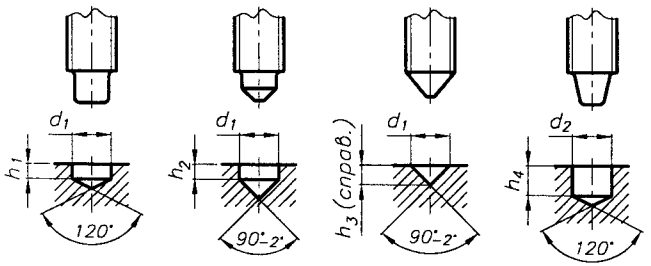


Рис. 17.6.9. Отверстия под установочные винты

Табл. 17.6.14. Размеры отверстий, мм

ГОСТ 12415-80

d	d_1	d_2	h_1	h_2	h_3	h_4
...						
2,5	1,5	-	1,0	-	0,7	-
3,0	2,0	-	1,2	-	1,0	-
4,0	2,5	-	1,6	-	1,2	-
5,0	3,5	3,0	1,6	-	1,7	3
6,0	4,0	4,0	2,0	1,0	2,0	4
8,0	5,5	5,5	2,5	1,0	2,7	5
10	7,0	6,4	3,0	1,2	3,5	6
12	8,5	8,4	4,0	1,6	4,2	6
16	12	-	4,0	2,0	6,0	-
20	15	-	6,0	2,5	7,5	-
24	18	-	6,0	2,5	9,0	-

10. ВИНТЫ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ И ШЕСТИГРАННЫМ УГЛУБЛЕНИЕМ "ПОД КЛЮЧ" КЛАССА ТОЧНОСТИ В ГОСТ 10342-80

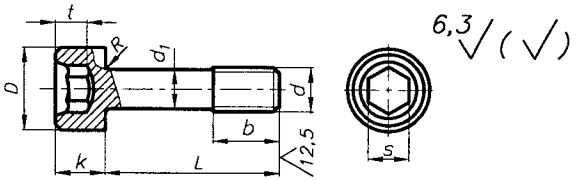


Рис. 17.6.10. Конструкция и размеры винтов

Табл. 17.6.15. Размеры винтов, мм

ГОСТ 10342-80

d	d_1	D	b	k	L*	s	t	R
6	4,0	10	8	6	20...60	5	3,4	0,4
8	5,5	13	10	8	25...80	6	4,4	0,5
10	7,0	16	12	10	25...80	8	5,5	0,5
12	9,0	18	16	12	32...80	10	6,5	0,6
16	11	24	20	16	50...80	14	8,5	0,8

* Размер L принимать из ряда 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80.

Винты изготавливают с покрытиями (п.16) и без покрытий.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ винта диаметром резьбы $d = 12$ мм, с полем допуска $6g$, длиною $L = 30$ мм, класса прочности 6.8, без покрытия:

Винт М12–6gх30.68 ГОСТ 10342–80

То же, класса прочности 8.8, из стали 35Х, с цинковым покрытием толщиною 9 мкм, хроматированным:

Винт М12–6gх30.88.35Х.019 ГОСТ 10342–80

11. ШТИФТЫ КОНИЧЕСКИЕ ГОСТ 3129-70

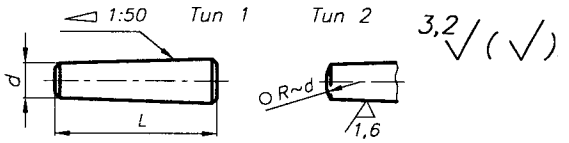


Рис. 17.6.11. Конструкция и размеры конических штифтов

Табл. 17.6.16. Размеры штифтов, мм

ГОСТ 3129-70

d	6	8	10	12
L*	20...110	25...120	30...180	36...200

* Размер L принимать из ряда 20, 25, 30, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 160, 180, 200, 220.

Материал - 45 ГОСТ 1050-74.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ штифта конического типа 1, диаметром $d = 10$, длиною $L = 60$ мм:

Штифт 1 10х60 ГОСТ 3129–70

12. ШТИФТЫ КОНИЧЕСКИЕ С ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБОЙ ГОСТ 9464-79

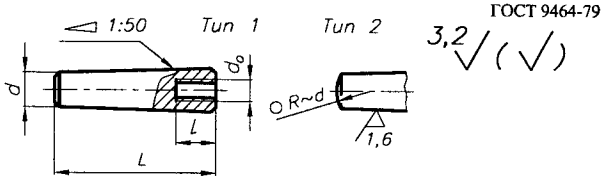


Рис. 17.6.12. Конструкция и размеры конических штифтов

Табл. 17.6.17. Размеры штифтов, мм

ГОСТ 9464-79

d	6	8	10	12
L*	25...60	25...65	30...80	35...100
d_o	М5	М6	М8	М10
l	9	10	12	16

* Размер L принимать из ряда 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100.

Материал - 45 ГОСТ 1050-74.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ конического штифта типа 2, диаметром $d = 8$ мм, длиною $L = 30$ мм:

Штифт 2 8х30 ГОСТ 9464–79

13. ШПЛИНТЫ ГОСТ 397-79

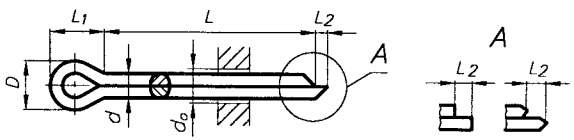


Рис. 17.6.13. Конструкция и размеры шплинтов

Табл. 17.6.18. Размеры шплинтов, мм

ГОСТ 397-79

d_o	d max	d min	D max	D min	L_1	L_2 max	L_2 min	L*
...								
0,8	0,7	0,6	1,4	1,2	2,4	1,6	0,8	5...12
1,0	0,9	0,8	1,8	1,6	3,0	1,6	0,8	6...20
1,2	1,0	0,9	2,0	1,7	3,0	2,5	1,3	8...25
1,6	1,4	1,3	2,8	2,4	3,2	2,5	1,3	8... 32
2,0	1,8	1,7	3,6	3,2	4,0	2,5	1,3	10...40
2,5	2,3	2,1	4,6	4,0	5,0	2,5	1,3	12...50
3,2	2,9	2,7	5,8	5,1	6,4	3,3	1,6	14...63
4,0	3,7	3,5	7,4	6,5	8,0	4,0	2,0	16...80
5,0	4,6	4,4	9,2	8,0	10,0	4,0	2,0	20...100
6,3	5,9	5,7	11,8	10,3	12,6	4,0	2,0	20...125
8,0	7,5	7,3	15	13,1	16	4,0	2,0	40...160
10	9,5	9,3	19	16,6	20	6,3	3,2	45...200
...								

* Размер L принимать из ряда 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ шплинта с условным диаметром $d_o = 5$ мм, длиною $L = 28$ мм, из низкоуглеродистой стали, без покрытия: *Шплинт 5х28 ГОСТ 397–79*

14. ВЫХОД РЕЗЬБЫ ГОСТ 27148-86, ГОСТ 10549-80

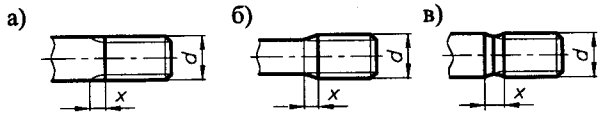


Рис. 17.6.14. Формы сбегов для наружной резьбы, выполненной:
а) - нарезанием, б), в) - накатыванием

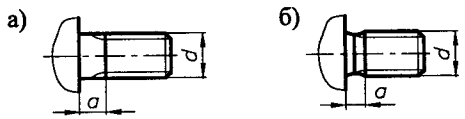


Рис. 17.6.15. Формы недорезов для наружной резьбы, выполненной:
а) - нарезанием, б) - накатыванием

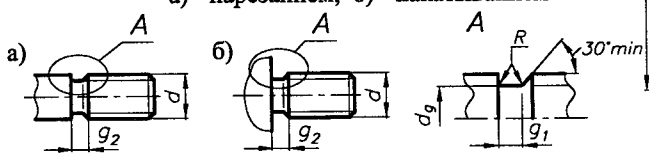


Рис. 17.6.16. Формы проточек для наружной резьбы

Табл. 17.6.19. Размеры сбегов, недорезов и проточек для наружной метрической резьбы, мм

ГОСТ 27148-86

Шаг P	Диаметр резьбы d	Сбег x		Недорез a			Проточка			
		норм. ~2,5P	коротк. ~1,25P	норм. ~3P	кор. ~2P	длин. ~4P	d_g	g_1	g_2	R
0,7	4	1,75	0,9	2,1	1,4	2,8	d-1,1	1,1	2,1	0,4
0,75	4; 5	1,9	1,0	2,25	1,5	3,0	d-1,2	1,2	2,25	0,4
0,8	5	2,0	1,0	2,4	1,6	3,2	d-1,3	1,3	2,4	0,4
1	6; 7	2,5	1,25	3,0	2,0	4,0	d-1,6	1,6	3,0	0,6
1,25	8,0	3,2	1,6	3,75	2,5	5,0	d-2	2,0	3,75	0,6
1,5	10	3,8	1,9	4,5	3,0	6,0	d-2,3	2,5	4,5	0,8
1,75	12	4,3	2,2	5,25	3,5	7,0	d-2,6	3,0	5,25	1,0
2	14; 16	5,0	2,5	6,0	4,0	8,0	d-3	3,4	6,0	1,0
2,5	18; 20; 22	6,3	3,2	7,5	5,0	10	d-3,6	4,4	7,5	1,2
3	24; 27	7,5	3,8	9,0	6,0	12	d-4,4	5,2	9,0	1,6
3,5	30; 33	9,0	4,5	10,5	7,0	14	d-5	6,2	10,5	1,6
4	36; 39	10	5,0	12	8,0	16	d-5,7	7,0	12	2,0
4,5	42; 45	11	5,5	13,5	9,0	18	d-6,4	8,0	13,5	2,0
5	48	12,5	6,3	15	10	20	d-7	9,0	15	2,5

Примечания:
1. Нормальный сбег и нормальная проточка - для всех изделий класса точности А, В и С.
2. Нормальный недорез - для всех изделий класса точности А, длинный недорез - для изделий классов точности В и С.
3. Короткий сбег и короткий недорез - для изделий, в которых по техническим причинам необходим уменьшенный выход резьбы.
4. Фаски для наружной метрической резьбы - ГОСТ 12414-94.
5. Существуют рекомендации по размерам сбегов, недорезов и проточек для внутренней метрической резьбы (ГОСТ 27148-86), а также для других видов резьб (ГОСТ 10549-80).

15. ФУНДАМЕНТНЫЕ БОЛТЫ ГОСТ 24379.1-80

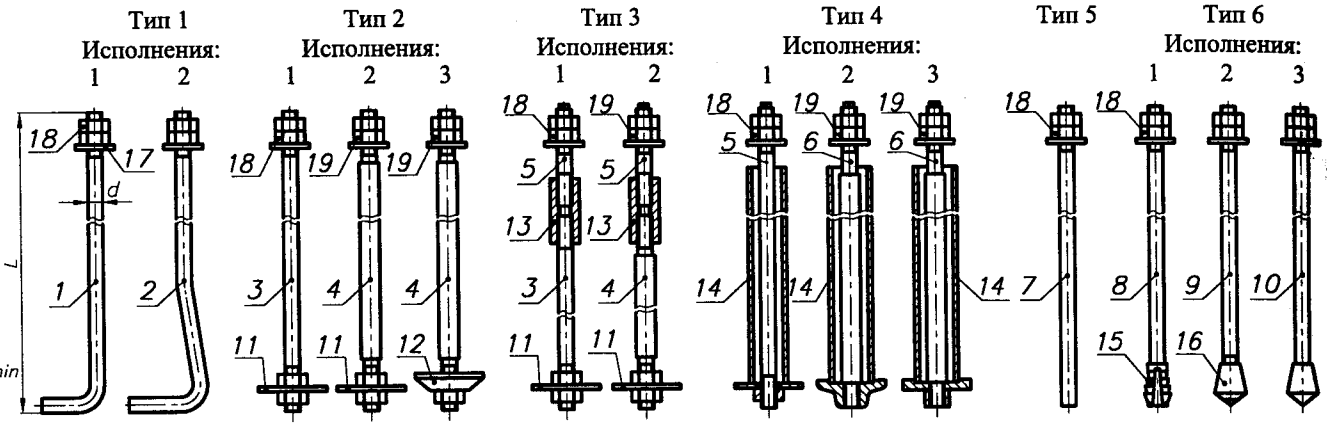


Рис. 17.6.17. Типы и конструкция фундаментных болтов:
1-10 - шпилька; *11*, *12* - плита анкерная; *13* - муфта; *14* - анкерная арматура; *15* - цанга разжимная; *16* - втулка коническая; *17* - шайба; *18* - гайка по ГОСТ 5915-70; *19* - гайка по ГОСТ 10605-72

Болты фундаментные:
тип 1 - болты фундаментные изогнутые:
исполнение 1, 2 d = М12, ..., М48; $L \geqslant 300$;
тип 2 - болты фундаментные с анкерной плитой:
исполнение 1 d = М16, ..., М48; $L \geqslant 200$;
исполнение 2 d = М56, ..., М90;
исполнение 3 d = М100, ..., М140;
тип 3 - болты фундаментные составные:
исполнение 1 d = М24, ..., М48;
исполнение 2 d = М56, ..., М64;
тип 4 - болты фундаментные съемные:
исполнение 1 d = М24, ..., М48;
исполнение 2 d = М56, ..., М125;
исполнение 3 d = М56, ..., М100;
тип 5 - болты фундаментные прямые:
d = М12, ..., М48; $L \geqslant 300$;
тип 6 - болты фундаментные с коническим концом:
исполнение 1, 2, 3 d = М12, ..., М48; $L \geqslant 300$.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ болта типа 1, исполнения 1, диаметром резьбы d = 20 мм, с мелким шагом резьбы 1,5 мм, длиною L = 800 мм, со шпилькой из стали марки 09Г2С:

Болт 1.1.М20х1,5х800 09Г2С ГОСТ 24379.1–80

16. ПОКРЫТИЯ БОЛТОВ, ВИНТОВ, ШПИЛЕК, ГАЕК

Болты, винты, шпильки, гайки изготавливают с одним видов покрытий по табл. 17.6.20 или без покрытия.

Табл. 17.6.20. Виды покрытий

Вид покрытия	Обозначение покрытия	
	ГОСТ 9.306-85	цифровое
Цинковое, хроматированное	Ц. хр	01
Кадмиевое, хроматированное	Кд. хр	02
Многослойное: медь-никель	М. Н	03
Многослойное: медь-никель-хром	М. Н. Х. б	04
Окисное, пропитанное маслом	Хим. Окс. прм	05
Фосфатное, пропитанное маслом	Хим. Фос. прм	06
Оловянное	О	07
Медное	М	08
Цинковое	Ц	09
Окисное, наполненное хроматами	Ан. Окс. нхр	10
Окисное из кислых растворов	Хим. Пас	11
Серебряное	Ср	12
Никелевое	Н	13

Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору - по ГОСТ 9.303-84.
Выбор толщины покрытий - по ГОСТ 9.303-84.
Технические требования к покрытиям - по ГОСТ 9.301-86.

17. СПОСОБЫ И ВИДЫ ПРЕДОХРАНЕНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОТ САМООТВИНЧИВАНИЯ

Способы стопорения:

- механическими средствами;
- анаэробными герметиками;
- лакокрасочными материалами.

Табл. 17.6.21. Виды стопорения механическими средствами

Эскиз	Средство стопорения
а1) а2)	Шплинт ГОСТ 397-79 Гайка прорезная или корончатая ГОСТ 5918-73 d = 4...48
б1) б2)	Шайба стопорная с лапкой ГОСТ 13463-77 d = 4...48 Шайба стопорная с лапкой уменьшенная ГОСТ 13464-77 d = 6...24
в1) в2)	Шайба стопорная с носком ГОСТ 13465-77 d = 4...48 Шайба стопорная с носком уменьшенная ГОСТ 13466-77 d = 6...24
г)	Шайба пружинная ГОСТ 6402-70 d = 2...48
д)	Шайба стопорная многолапчатая ГОСТ 11872-88 d = 3...56
е1) е2)	Шайба стопорная с внутренними зубьями ГОСТ 10462-81 d = 2...24 Шайба стопорная с наружными зубьями ГОСТ 10463-81 d = 2...24
ж)	Контргайка ГОСТ 5915-70 d = 1...48
з1) з2)	Проволока d = 4...48 ГОСТ 9389-75
и)	Шайба стопорная с наружными зубьями под винты с потайной и полупотайной головкой с углом 90° ГОСТ 10464-81
к1) к2) к3)	Кернение боковое d = 6...48 Кернение с торца d = 6...48 Кернение в шлиц d = 2...24
л1) л2)	Сварка d = 4...16 Пайка d = 4...12
м1) м2)	Винты установочные: с коническим концом ГОСТ 1476-93; с плоским концом ГОСТ 1477-93; с цилиндрическим концом ГОСТ 1478-93 d = 1,6...12
н)	Кольцо пружинное ГОСТ 2833-77 d = 6...12

Табл. 16.6.22. Виды стопорения анаэробными герметиками и лакокрасочными материалами

а)	Герметик анаэробный d = 1,6...10
б)	Материал лакокрасочный d = 1,0...10

17.7. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ

Структура обозначения типоразмера двигателей:
4 - поряковый номер серии;
А - электродвигатель асинхронный;
А - станина и щиты двигателя алюминиевые (отсутствие знака означает, что станина и щиты чугунные или стальные);
2-х или 3-х значное число - высота оси вращения;
М - модернизированный;
А, В - длина сердечника статора;
L, S, M -установный размер по длине станины;
2, 4, 6, 8 - число полюсов;
У3 - климатическое исполнение.

Габаритные и установочные размеры электродвигателей (табл. 17.7.2).

Размеры электродвигателей фланцевого и комбинированного исполнений (рис. 17.7.2).

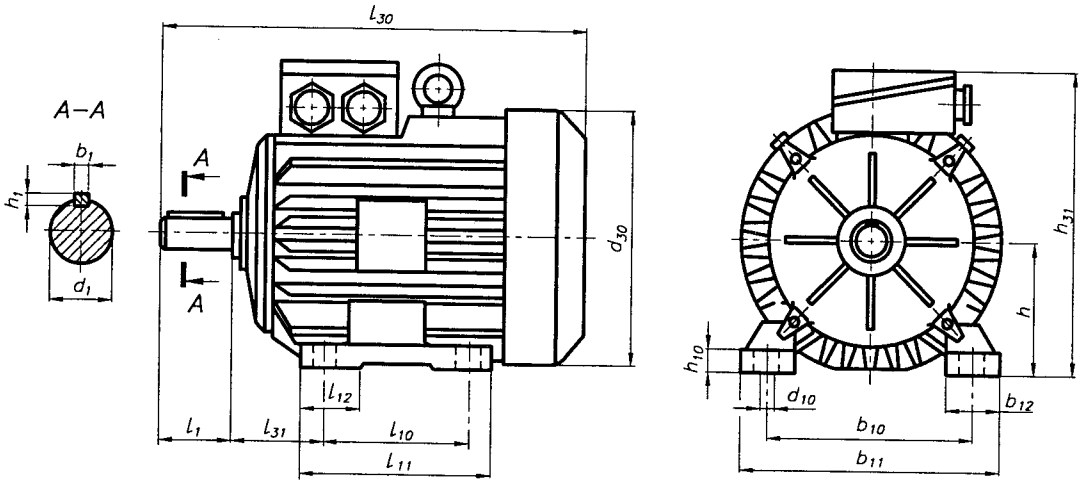


Рис. 17.7.1. Размеры асинхронных электродвигателей на лапах (исполнение IM 1081)

Табл. 17.7.1. Параметры асинхронных электродвигателей

Тип электродвигателя		$P_{эд}$ кВт	$n_{эд}$ мин$^{-1}$	$\frac{T_{max}}{T_{nom}}$	J кг·м^2	Масса кг
...						
4А71А2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,1	2840	2,0	0,004	12,0
4А80А2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,5	2835	2,0	0,061	14,0
4А80В2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	2,2	2865	2,0	0,091	16,0
4А90L2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	3,0	2905	2,0	0,139	25,0
4А100S2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	4,0	2865	2,0	0,139	34,0
4А100L2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	5,5	2910	2,0	0,210	60,0
4А112М2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	7,5	2920	2,0	0,318	71,0
4А132М2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	11,0	2930	2,0	0,318	100
4А160S2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	15,0	2920	2,0	0,485	115
4А160М2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	18,5	2930	1,9	0,725	130
4А180S2У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	22,0	2920	1,9	0,725	165
...						
...						
4А80А4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,1	1420	2,0	0,226	14,0
4А80В4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,5	1415	2,0	0,345	17,2
4А90L4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	2,2	1425	2,0	0,516	25,0
4А100S4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	3,0	1415	2,0	0,788	26,0
4А100L4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	4,0	1435	2,0	0,788	34,0
4А112М4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	5,5	1450	2,0	1,19	62,0
4А132SУ3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	7,5	1450	2,0	1,80	73,0
4А132М4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	11,0	1460	2,0	1,80	105
4А160S4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	15,0	1460	2,0	2,74	125
4А160М4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	18,5	1470	1,9	4,10	165
4А180S4У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	22,0	1465	1,9	4,10	175
...						

Тип электродвигателя		$P_{эд}$ кВт	$n_{эд}$ мин$^{-1}$	$\frac{T_{max}}{T_{nom}}$	J кг·м^2	Масса кг
...						
4А80В6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,1	930	1,9	0,624	15,6
4А90L6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,5	945	1,9	0,952	24,0
4А100L6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	2,2	960	1,9	1,42	33,0
4А112МА6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	3,0	950	1,9	2,17	54,0
4А112МВ6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	4,0	950	1,9	2,17	66,0
4А132S6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	5,5	950	1,9	3,27	72,0
4А132М6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	7,5	960	1,8	4,95	100
4А160S6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	11,0	960	1,8	7,56	125
4А160М6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	15,0	975	1,8	7,56	170
4А180М6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	18,5	960	1,8	11,3	205
4А200М6У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	22,0	975	1,8	11,3	240
...						
...						
4А90LВ8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,10	705	1,8	1,28	26,3
4А100L8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	1,50	720	1,8	1,95	31,0
4А112МА8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	2,20	710	1,8	2,92	53,0
4А112МВ8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	3,00	710	1,8	4,46	65,0
4А132S8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	4,00	705	1,8	4,46	85,0
4А132М80У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	5,50	710	1,8	6,71	95,0
4А160S8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	7,50	705	1,7	10,2	115
4А160М8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	11,0	730	1,7	15,5	165
4А180М8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	15,0	725	1,7	15,5	205
4А200М8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	18,5	720	1,7	23,2	255
4А200L8У3	(констр. исп. IM 1081, 2081, 3081)	22,0	725	1,7	23,2	295
...						

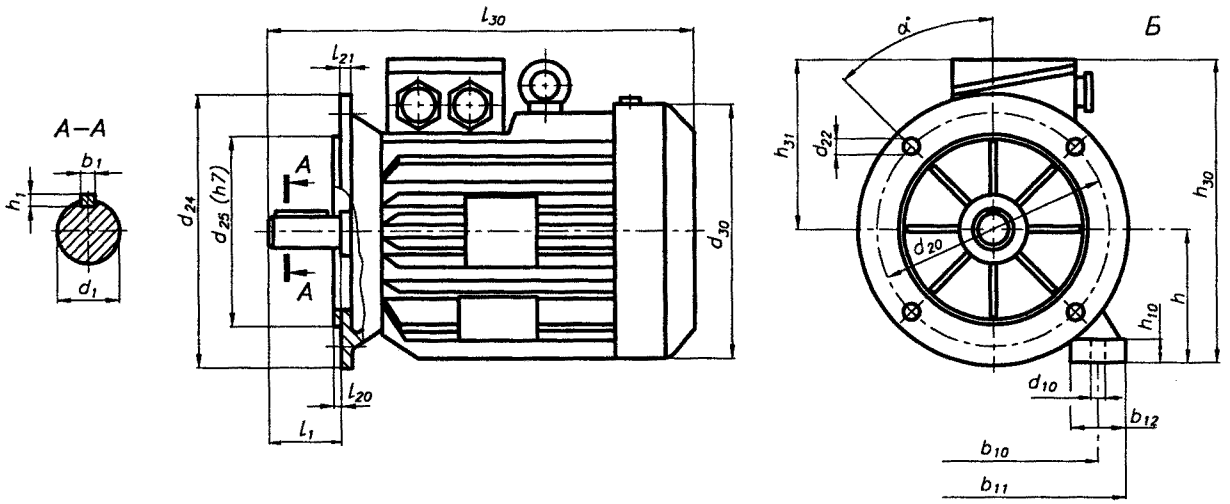


Рис. 17.7.2. Размеры фланцевых асинхронных электродвигателей (тип IM 2081)

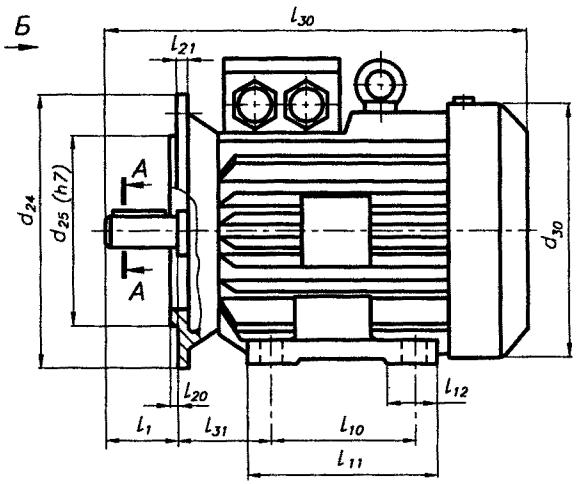


Рис. 17.7.3. Размеры асинхронных электродвигателей с комбинированным креплением (тип IM 3081)

Параметры асинхронных электродвигателей - табл. 17.7.1.

Табл. 17.7.2. Габаритные и установочные размеры асинхронных электродвигателей, мм

Тип	h	Лапы								Фланец								Вал						Габариты			
		b_{10}	b_{11}	b_{12}	l_{10}	l_{11}	l_{12}	d_{10}	h_{10}	d_{20}	d_{25}	d_{24}	d_{22}	К-во	α	l_{20}	l_{21}	d_1	l_1	l_{31}		b_1	h_1	d_{30}	h_{30}	h_{31}	l_{30}
...																											
71A	$71^{0}_{-0,5}$	112			90			7	9	165	130	200	12	4	45°	3,5	10	19	40	45		6	6	170	175	105	285
80A 80B	$80^{0}_{-0,5}$	125	154	32	100	131	45	10	10	165	130	200	12	4	45°	3,5	10	22	50	50		6	6	186	190	115	300 320
90L	$90^{0}_{-0,5}$	140	170	40	125	156	48	10	11	215	180	250	15	4	45°	4	12	24	50	56		8	7	208	215	125	350
100S 100L	$100^{0}_{-0,5}$	140 160	170 200	40 45	125 140	156 169	48 60	12	12	215	180	250	15	4	45°	4	14	28	60	63		8	7	235	240	140	362 392
112M	$112^{0}_{-0,5}$	190	230	54	140	172	56	12	12	265	230	300	15	4	45°	4	16	32	80	70		10	8	260	276	164	452
132S 132M	$132^{0}_{-0,5}$	216 216	278 278	56 56	140 178	180 218	63 79	12	13	300	250	350	19	4	45°	5	18	38	80	89		10	8	302	310	178	480 530
160S 160M	$160^{0}_{-0,5}$	216 254	278 300	56 60	178 210	218 248	79 65	15	18	300	250	350	19	4	45°	5	18	42 48	110	108	(2p = 2) (2p = 4, 6, 8)	12 14	8 9	358	370	210	624
180S 180M	$180^{0}_{-0,5}$	279 279	330 330	75 75	210 241	256 320	65 80	15	20	350	300	400	19	4	45°	5	18	48 55	110	121	(2p = 2) (2p = 4, 6, 8)	14 16	9 10	410	400	220	682 702
200M 200L	$200^{0}_{-0,5}$	318 318	400 400	80 80	305 305	380 380	100 100	19	25	400	350	450	19	8	22°30'	5	20	55 60	110 140	133	(2p = 2) (2p = 4, 6, 8)	16 18	10 11	450	485	285	760 790
...																											

18. ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарты (19).
2. Анурьев В.И. *Справочник конструктора-машиностроителя.* - М.: Машиностроение, изд. 5, 1978-1980. т.1 - 723 с., т.2 - 559 с., т.3 - 557 с.
3. Анфимов М.И. *Редукторы. Конструкции и расчет.* - М.: Машиностроение, изд. 3, 1972. - 283 с.
4. Баласанян Р.А. *Атлас деталей машин.* - Харків: Основа, 1996. - 256 с.
5. Бейзельман Р.Д., Цыпкин Б.В., Перель Л.Я. *Подшипники качения. Справочник.* - М.: Машиностроение, изд. 6, 1975. - 574 с.
6. Боков В.Н. Чернилевский Д.В., Будько П.П. *Детали машин. Атлас.* - М.: Машиностроение, 1983. - 164 с.
7. Готовцев А.А., Котенок И.П. *Проектирование цепных передач.* - М.: Машиностроение, 1982. - 336 с.
8. *Детали машин. Атлас конструкций.* Под ред. Д.Н.Решетова. - М.: Машиностроение, 1979. - 367 с.
9. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. *Конструирование узлов и деталей машин.* - М.: Высш. шк., изд. 6, 2000. - 446 с.
10. Дьяченко С.К., Столбовой С.З. *Детали машин. Атлас.*- Киев: Техніка, 1965. - 259 с.
11. Заблонский К.И. *Основы проектирования машин.* - Киев: Вища школа, 1981. - 312 с.
12. Иванов М.Н. *Детали машин.* - М.: Высш. шк., 2000. - 383 с.
13. Иванов М.Н., Иванов В.Н. *Детали машин. Курсовое проектирование.* - М.: Высш. шк., 1975. - 551 с.
14. Иоселевич Г.Б. *Детали машин.* - М.: Машиностроение, 1988. - 367 с.
15. *Каталог подшипников МПЗ 004.Р.* - ООО "BiRing", 1998. - 302 с.
16. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. *Расчет и проектирование деталей машин.* - Харьков: Основа, 1991. - 276 с.
17. Кудрявцев В.Н., Державец Ю.А., Глухарев Е.Г. *Конструкции и расчет зубчатых редукторов. Справочное пособие.* - Л.: Машиностроение, 1971. - 328 с.
18. *Курсовое проектирование деталей машин.* Под редакцией В.Н.Кудрявцева. - Л.: Машиностроение, 1984. - 400 с.
19. Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н., Калачев В.Ф., Радкевич В.Т., Миклашевич А.А., Зуб Н.В. *Курсовое проектирование деталей машин. Справочное пособие.* - Мн: Выш. шк., 1982. - Ч. 1 - 208 с., Ч. 2 - 334 с.
20. Кузьмин А.В., Чернин И.М., Козинцев Б.С. *Расчеты деталей машин.* - Мн.: Выш. шк., 1986. - 400 с.
21. Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. *Детали машин. Проектирование.* - Мн.: УП "Технопринт", изд. 2, 2002. - 296 с.
22. Литвин Ф.Л. *Теория зубчатых зацеплений.* - М.: Наука, 1968. - 584 с.
23. Ничипорчик С.Н., Корженцевский М.И., Калачев В.Ф. и др. *Детали машин в примерах и задачах.* Под ред. С.Н.Ничипорчика. - Мн.: Выш. шк., 1981. - 431 с.
24. Орлов П.И. *Основы конструирования.* - М.: Машиностроение, 1977. Т.1 - 623 с., Т.2 - 574 с., Т.3 - 357 с.
25. Поляков В.С., Барбаш И.Д., Ряховский О.А. *Справочник по муфтам.* - Л.: Машиностроение, 1979. - 343 с.
26. Пришедько Н.А. *Конструирование и расчет деталей машин. Учебный атлас.* Под ред. С.А.Вильница. - М.: Высш. шк., 1971. - 151 с.
27. Раб А.Ф., Моргун А.К., Шухов А.С. *Обозначение конструкционных материалов. Применение стандартов в курсовых и дипломных проектах.* Харьков, 1994. - с.120.
28. *Редукторы и мотор-редукторы общемашиностроительного применения. Справочник.* Бойко Л.С. и др.- М. Машиностроение, 1984. - 247 с.
29. Решетов Д.Н. *Детали машин.* - М.: Машиностроение, изд. 4, 1989. - 496 с.
30. Руденко В.Н. *Планетарные и волновые передачи. Альбом конструкций.* М.: Машиностроение, 1980. - 147 с.
31. Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. *Детали машин и основы конструирования.* - Мн.: Вышэйш. шк., 2000. - 584 с.
32. Скойбеда А.Т., Никончук А.Н. *Ременные передачи.* - Мн.: Навука і тэхніка, 1995. - 383 с.
33. Снесарев Г.А. *Методические основы конструирования редукторов.* - М.: Машиностроение, 1974. - 78 с.
34. Цехнович Л.И., Петриченко И.П. *Атлас конструкций редукторов.* - К.: Вища школа, изд. 2, 1990. - 151 с.
35. Чернавский С.А., Снесарев Г.А. и др. *Проектирование механических передач. Учебно-справочное пособие.* - М.: Машиностроение, 1984. - 560 с.
36. Шейнблит А.Е. *Курсовое проектирование деталей машин.* - М.: Высш. шк., 1991. - 432 с.
37. ISO 6336-1:1996(E), *Calculation of load capacity of spur and helical gears.* Part 1: *Basic principles introduction and general influence factors.*
38. ISO 6336-2:1996(E), *Calculation of load capacity of spur and helical gears.* Part 2: *Calculation of surface durability (pitting).*
39. ISO 6336-3:1996(E), *Calculation of load capacity of spur and helical gears.* Part 3: *Calculation of tooth bending strength.*
40. ISO 6336-5:1996(E), *Calculation of load capacity of spur and helical gears.* Part 5: *Strength and quality of materials.*
41. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. *Przekładnie walcowe. Projektowanie.* - Warszawa: WKŁ, 1995. - 535 s.
42. Kurmaz L.W., Kurmaz O.L. *Projektowanie węzłów i części maszyn.* - Kielce: Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, 2003. - 384 s.
43. Kurmaz L.W. *Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie.* - Kielce: Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt Nr 342, 1998. - 200 s.
44. Kurmaz L.W. *Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie.* - Warszawa: PWN, 1999. - 191 s.

45. Müller L. *Przekładnie zębate. Projektowanie.* - Warszawa: WNT, 1996. - 724 s.
46. Niemann G., Winter H., *Maschinenelemente* - Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 1975 Bd. 1 - 397 s., 1983 Bd. 2 - 376 s., Bd. 3 - 294 s.
47. *Podstawy Konstrukcji Maszyn.* Pod red. Marka Dietricha. - Warszawa: WNT, 1995, T. 1 - 673 s., T. 2 - 656 s., T. 3 - 717 s.
48. Wójcik Z. *Przekładnie stożkowe. Konstrukcja i technologia.* - Warszawa: WNT, 1984. - 738 s.

19. СТАНДАРТЫ *

1. ПЕРЕДАЧИ

1.1. ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ

1.1.1. ОБЩИЕ

ГОСТ 9563-60	Колеса зубчатые. Модули.
ГОСТ 16530-83	Передачи зубчатые. Основные термины, определения и обозначения.
ISO 701:1998, IDT	Международная система обозначения зубчатых передач. Условные обозначения геометрических данных.

1.1.2. ПЕРЕДАЧИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

ISO 53:1998, IDT	Передачи зубчатые цилиндрические для общего и тяжелого машиностроения. Стандартный исходный контур.
ГОСТ 1643-81	Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски.
ГОСТ 2185-66	Передачи зубчатые цилиндрические. Основные параметры.
ГОСТ 10242-81	Передачи зубчатые реечные. Допуски.
ГОСТ 13755-81	Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Исходный контур.
ГОСТ 16531-83	Передачи зубчатые цилиндрические. Термины, определения и обозначения.
ГОСТ 16532-70	Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет геометрии.
ГОСТ 19274-73	Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внутреннего зацепления. Расчет геометрии.
ГОСТ 21354-87	Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет на прочность.

1.1.3. ПЕРЕДАЧИ КОНИЧЕСКИЕ

ГОСТ 1758-81	Передачи зубчатые конические и гипоидные. Допуски.
ГОСТ 12289-76	Передачи зубчатые конические. Основные параметры.
ГОСТ 13754-81	Передачи зубчатые конические с прямыми зубьями. Исходный контур.
ГОСТ 16202-81	Передачи зубчатые конические с круговыми зубьми. Исходный контур.
ГОСТ 19325-73	Передачи зубчатые конические. Термины, определения и обозначения.
ГОСТ 19326-73	Передачи зубчатые конические с круговыми зубьями. Расчет геометрии.
ГОСТ 19624-74	Передачи зубчатые конические с прямыми зубьями. Расчет геометрии.

1.1.4. ПЕРЕДАЧИ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

ГОСТ 2144-93	Передачи червячные цилиндрические. Основные параметры.
ГОСТ 3675-81	Передачи червячные цилиндрические. Допуски.
ГОСТ 18498-89	Передачи червячные. Термины, определения и обозначения.
ГОСТ 19036-94	Передачи червячные цилиндрические. Исходный червяк и исходный производящий червяк.
ГОСТ 19650-95	Передачи червячные цилиндрические. Расчет геометрии.
ГОСТ 19672-74	Передачи червячные цилиндрические. Модули и коэффициенты диаметра червяка.

1.1.5. ПЕРЕДАЧИ ГЛОБОИДНЫЕ И СПИРОИДНЫЕ

ГОСТ 9369-77	Передачи глобоидные. Основные параметры.
ГОСТ 16502-83	Передачи глобоидные. Допуски.
ГОСТ 17696-89	Передачи глобоидные. Расчет геометрии.
ГОСТ 24438-80	Передачи глобоидные. Исходный червяк и исходный производящий червяк.
ГОСТ 22850-77	Передачи спироидные. Термины, определения и обозначения.

1.1.6. ПЕРЕДАЧИ НОВИКОВА

ГОСТ 14186-69	Колеса зубчатые цилиндрические передач типа Новикова. Модули.
ГОСТ 15023-76	Передачи Новикова цилиндрические с двумя линиями зацепления. Исходный контур.
ГОСТ 17774-72	Передачи Новикова с двумя линиями зацепления, цилиндрические. Расчет геометрии.
ГОСТ 30224-96	Передачи зубчатые Новикова цилиндрические с твердостью поверхности зубьев не менее 35 HRCэ. Исходный контур.

1.1.7. ПЕРЕДАЧИ ВОЛНОВЫЕ

ГОСТ 30078.1-93	Передачи волновые. Основные технические требования.
ГОСТ 30078.2-93	Передачи волновые. Типы. Основные параметры и размеры.
ГОСТ 30078.3-93	Передачи волновые. Исходный контур.

1.2. ПЕРЕДАЧИ РЕМЕННЫЕ

ГОСТ 1284.1-89	Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Основные размеры и методы контроля.
ГОСТ 1284.2-89	Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Технические условия.
ГОСТ 1284.3-96	Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Передаваемые мощности.
ГОСТ 5813-93	Ремни вентиляторные клиновые и шкивы для двигателей автомобилей, тракторов и комбайнов.
ГОСТ 17383-73	Шкивы для плоских приводных ремней.
ГОСТ 20889-88	Шкивы для приводных клиновых ремней нормальных сечений. Общие технические условия.
ГОСТ 23831-79	Ремни плоские приводные резино-тканевые. Технические условия.
ГОСТ 28500-90	Ременные передачи синхронные. Термины и определения.

1.3. ПЕРЕДАЧИ ЦЕПНЫЕ

1.3.1. ЦЕПИ РОЛИКОВЫЕ И ВТУЛОЧНЫЕ

ГОСТ 591-69	Звездочки к приводным роликовым и втулочным цепям. Методы расчета и построения профиля зуба и инструмента. Допуски.
ГОСТ 13568-75	Цепи приводные роликовые и втулочные. Общие технические условия.
ГОСТ 21834-87	Цепи приводные роликовые повышенной прочности и точности.
ГОСТ 24399-80	Цепи роликовые. Термины и определения.

* - Межгосударственные стандарты. Указатель, ч. 1,...6. 2003.

1.3.2. ЦЕПИ ЗУБЧАТЫЕ

ГОСТ 13552-81 Цепи приводные зубчатые. Технические условия.
ГОСТ 13576-81 Звездочки для приводных зубчатых цепей. Методы расчета и построение профиля зубьев. Предельные отклонения.

2. РЕДУКТОРЫ - ПРИВОДЫ

ГОСТ 16162-93 Редукторы зубчатые. Общие технические условия.
ГОСТ 20373-94 Редукторы и мотор-редукторы зубчатые. Варианты сборки.
ГОСТ 24266-94 Концы валов редукторов и мотор-редукторов. Основные размеры, допускаемые крутящие моменты.
ГОСТ 24386-91 Механизмы ведущие и ведомые. Высоты осей.
ГОСТ 24439-80 Мотор-редукторы волновые зубчатые типа 2МВз. Основные параметры и размеры.
ГОСТ 25022-81 Редукторы планетарные. Основные параметры.
ГОСТ 25301-95 Редукторы цилиндрические. Параметры.
ГОСТ 25484-93 Мотор-редукторы зубчатые. Общие технические условия.
ГОСТ 26218-94 Редукторы и мотор-редукторы волновые зубчатые. Параметры и размеры.
ГОСТ 26543-94 Мотор-редукторы планетарные. Основные параметры.
ГОСТ 27142-97 Редукторы конические и коническо-цилиндрические. Параметры.
ГОСТ 27701-88 Редукторы червячные цилиндрические. Основные параметры.
ГОСТ 27871-88 Редукторы общего назначения. Методы определения уровня звуковой мощности.
ГОСТ 29067-91 Редукторы и мотор-редукторы. Классификация.
ГОСТ 29285-95 Приводы механические. Методы испытаний.
ГОСТ 30077-93 Мотор-барабаны. Основные параметры.
ГОСТ 30164-94 Редукторы и мотор-редукторы зубчатые, приводы блочно-модульные. Конструктивные исполнения по способу монтажа.
ГОСТ 30223-95 Мотор-барабаны. Общие технические условия.

3. ВАРИАТОРЫ

ГОСТ 10819-93 Вариаторы цепные. Основные параметры.
ГОСТ 22931-93 Вариаторы с широким клиновым ремнем. Параметры.
ГОСТ 24848.1-81 Ремни клиновые вариаторные для промышленного оборудования. Основные размеры и методы их контроля.
ГОСТ 24848.2-81 Ремни клиновые вариаторные для промышленного оборудования. Технические условия.
ГОСТ 24848.3-81 Ремни клиновые вариаторные для промышленного оборудования. Расчет передач и передаваемые мощности.
ГОСТ 26379-84 Ремни клиновые широкие для вариаторов сельхозмашин. Технические условия.
ГОСТ 26546-93 Вариаторы цепные. Общие технические условия.
ГОСТ 26957-97 Вариаторы с широким клиновым ремнем. Общие технические условия.
ГОСТ 28358-89 Вариаторы с гибкой связью. Термины и определения.
ГОСТ 30222-95 Вариаторы конусные. Общие технические условия.
ГОСТ 30525-97 Вариаторы конусные. Параметры.

4. МУФТЫ

ГОСТ 5006-94 Муфты зубчатые. Технические условия.
ГОСТ 5147-97 Муфты шарнирные. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 14084-93 Муфты упругие со звездочкой. Параметры. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15620-93 Муфты предохранительные кулачковые. Параметры и размеры.
ГОСТ 15621-93 Муфты предохранительные шариковые. Параметры и размеры.
ГОСТ 15622-96 Муфты предохранительные фрикционные. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 18306-72 Муфты электромагнитные с механической связью. Термины и определения.
ГОСТ 19107-97 Муфты механические. Ряды номинальных крутящих моментов.
ГОСТ 20720-93 Муфты кулачково-дисковые. Параметры и размеры.
ГОСТ 20742-93 Муфты цепные. Параметры и размеры.
ГОСТ 20761-96 Муфты фланцевые. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 20884-93 Муфты упругие с торобразной оболочкой. Типы, параметры и размеры.
ГОСТ 21424-93 Муфты упругие втулочно-пальцевые. Параметры и размеры.
ГОСТ 23106-93 Муфты продольно-свертные. Параметры. Конструкция и размеры.
ГОСТ 24246-96 Муфты втулочнные. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 25021-93 Муфты упругие с промежуточным диском. Параметры и размеры.
ГОСТ 26455-97 Муфты дисковые полужесткие. Параметры, конструкция и размеры.
ГОСТ 27286-87 Муфты управляемые механические фрикционные с электромагнитным переключением.

5. ПРУЖИНЫ

ГОСТ 3057-90 Пружины тарельчатые. Общие технические условия.
ГОСТ 13764-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Классификация.
ГОСТ 13765-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Обозначение параметров, методика определения размеров.
ГОСТ 13766-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения. Основные параметры витков.
. . .
ГОСТ 13776-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения. Основные параметры витков.
ГОСТ 16118-70 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Технические условия.

6. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

6.1. ОБЩИЕ

ГОСТ 4.479-87 Система показателей качества продукции. Подшипники качения. Номенклатура показателей.
ГОСТ 520-89 Подшипники качения. Общие технические условия.
ГОСТ 3189-89 Подшипники шариковые и роликовые. Система условных обозначений.
ГОСТ 3395-89 Подшипники шариковые и роликовые. Типы и конструктивные разновидности.
ГОСТ 3478-79 Подшипники качения. Основные размеры.
ГОСТ 18854-94 Подшипники качения. Статическая грузоподъемность.
ГОСТ 18855-94 Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность).
ГОСТ 20918-75 Подшипники качения. Методы расчета предельной частоты вращения.
ГОСТ 24810-81 Подшипники качения. Зазоры.
ГОСТ 24955-81 Подшипники качения. Термины и определения.
ГОСТ 25256-82 Подшипники качения. Допуски. Термины и определения.

ГОСТ 24810-81 Подшипники качения. Зазоры.
ГОСТ 24955-81 Подшипники качения. Термины и определения.
ГОСТ 25256-82 Подшипники качения. Допуски. Термины и определения.

6.2. ТИПЫ ПОДШИПНИКОВ

ГОСТ 831-75 Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные. Типы и основные размеры.
ГОСТ 832-78 Подшипники шариковые радиально-упорные сдвоенные. Типы и основные размеры.
ГОСТ 3635-78 Подшипники шарнирные. Технические условия.
ГОСТ 3722-81 Подшипники качения. Шарики. Технические условия.
ГОСТ 4060-78 Подшипники роликовые игольчатые с одним наружным кольцом. Технические условия.
ГОСТ 4252-75 Подшипники шариковые радиально-упорные двухрядные. Основные размеры.
ГОСТ 4657-82 Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные. Основные размеры. Технические требования.
ГОСТ 5377-79 Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами без внутреннего или наружного кольца. Типы и основные размеры.
ГОСТ 5721-75 Подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные. Типы и основные размеры.
ГОСТ 6364-78 Подшипники роликовые конические двухрядные. Основные размеры.
ГОСТ 6870-81 Подшипники качения. Ролики игольчатые. Технические условия.
ГОСТ 7242-81 Подшипники шариковые радиальные однорядные с защитными шайбами. Технические условия.
ГОСТ 7634-75 Подшипники радиальные роликовые многорядные с короткими цилиндрическими роликами. Типы и основные размеры.
ГОСТ 7872-89 Подшипники упорные шариковые однорядные и двойные. Основные размеры.
ГОСТ 8328-75 Подшипники радиальные роликовые с короткими цилиндрическими роликами. Типы и основные размеры.
ГОСТ 8338-75 Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры.
ГОСТ 8419-75 Подшипники роликовые конические четырехрядные. Основные размеры.
ГОСТ 8545-75 Подшипники шариковые и роликовые двухрядные с закрепительными втулками. Типы и основные размеры.
ГОСТ 8882-75 Подшипники шариковые радиальные однорядные с уплотнениями. Технические условия.
ГОСТ 8995-75 Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные с одним разъемным кольцом. Типы и основные размеры.
ГОСТ 9592-75 Подшипники шариковые радиальные с выступающим внутренним кольцом. Технические условия.
ГОСТ 9942-90 Подшипники упорно-радиальные роликовые сферические однорядные. Технические условия.
ГОСТ 10058-90 Подшипники шариковые радиальные однорядные с упорным бортом малогабаритные.
ГОСТ 20531-75 Подшипники роликовые игольчатые радиально-упорные комбинированные. Технические условия.
ГОСТ 20821-75 Подшипники шариковые упорно-радиальные двухрядные с углом контакта 60°. Технические условия
ГОСТ 22696-77 Подшипники качения. Ролики цилиндрические короткие. Технические условия.
ГОСТ 23179-78 Подшипники качения радиальные шариковые однорядные гибкие. Технические условия.
ГОСТ 23526-79 Подшипники роликовые упорные с цилиндрическими роликами однорядные. Типы и основные размеры.
ГОСТ 24310-80 Подшипники радиальные роликовые игольчатые без колец. Технические условия.
ГОСТ 24696-81 Подшипники роликовые радиальные сферические с симметричными роликами. Основные размеры.
ГОСТ 24850-81 Подшипники шариковые радиальные однорядные с двумя уплотнениями с широким внутренним кольцом и сферической наружной поверхностью наружного кольца. Основные размеры.
ГОСТ 25255-82 Подшипники качения. Ролики цилиндрические длинные. Технические условия.
ГОСТ 26290-90 Подшипники радиальные и упорные двойные роликовые комбинированные. Технические условия.
ГОСТ 26576-85 Подширники качения. Кольца стопорные эксцентричекие и концентричеческие и винты установочные для крепления шариковых подшипников.
ГОСТ 27057-86 Подшипники упорные роликовые однорядные. Основные размеры.
ГОСТ 27365-87 Подшипники роликовые конические однорядные повышенной грузоподъемности. Основные размеры.
ГОСТ 28428-90 Подшипники радиальные шариковые сферические 2-х рядные. Технические условия.
ГОСТ 29241-91 Подшипники упорно-радиальные шариковые однорядные с углом контакта 60°. Технические условия.
ГОСТ 29242-91 Подшипники упорные роликовые однорядные с короткими цилиндрическими роликами без колец. Технические условия.

6.3. УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

ГОСТ 2893-82 Подшипники качения. Канавки под упорные пружинные кольца. Кольца пружинные упорные. Размеры.
ГОСТ 3325-85 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки.
ГОСТ 8530-90 Подшипники качения. Гайки, шайбы и скобы для закрепительных и стяжных втулок. Технические условия.
ГОСТ 11871-88 Гайки круглые шлицевые класса точности А. Технические условия.
ГОСТ 11872-89 Шайбы стопорные многолапчатые. Технические условия.

ГОСТ 13014-80 Втулки стяжные подшипников качения.
ГОСТ 13940-86 Кольца пружинные упорные плоские наружные концетрические и канавки для них. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13941-86 Кольца пружинные упорные плоские внутренние концетрические и канавки для них. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13942-86 Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические и канавки для них. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13943-86 Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентрические и канавки для них. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13944-86 Кольца пружинные упорные плоские и канавки для них. Общие технические условия.
ГОСТ 14734-69 Шайбы концевые. Конструкция.
ГОСТ 20226-82 Подшипники качения. Заплечики для установки подшипников качения. Размеры.
ГОСТ 24208-80 Втулки закрепительные подшипников качения. Основные размеры.
ГОСТ 25455-82 Подшипники качения. Втулки закрепительные и стяжные. Технические условия.
ГОСТ 26576-85 Подшипники качения. Кольца стопорные эксцентрические и концентрические и винты установочные для крепления шарикоподшипников. Технические условия.
ГОСТ 28707-88 Подшипники качения. Кольца упорные фасонные. Технические условия.

7. ЭЛЕМЕНТЫ УСТАНОВОЧНЫЕ

ГОСТ 2832-77 Кольца установочные с винтовым креплением. Конструкция и размеры.
ГОСТ 2833-77 Кольца пружинные для стопорения винтов и канавки для них. Конструкция и размеры.
ГОСТ 3130-77 Кольца установочные со штифтовым креплением. Конструкция и размеры.
ГОСТ 9650-80 Оси. Технические условия.

8. УПЛОТНЕНИЯ

ГОСТ 8752-79 Манжеты резиновые, армированные для уплотнения валов.

9. ШПОНКИ

ГОСТ 8790-79 Соединения шпоночные с призматическими направляющими шпонками с креплением на валу. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 10748-79 Соединения шпоночные с призматическими высокими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 14737-69 Шпонки призматические привертные. Конструкция.
ГОСТ 14738-69 Шпонки ступенчатые. Конструкция.
ГОСТ 14739-69 Шпонки круглые. Конструкция.
ГОСТ 14740-69 Штыри. Конструкция.
ГОСТ 23360-78 Соединения шпоночные призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 24068-80 Соединения шпоночные с клиновыми шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 24069-80 Соединения шпоночные с тангенциальными нормальными шпонками. Размеры сечений шпонок и пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 24070-80 Соединения шпоночные с тангенциальными усиленными шпонками. Размеры сечений шпонок и пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 24071-80 Соединения шпоночные с сегментными шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.
ГОСТ 29175-91 Шпонки призматические низкие и шпоночные пазы. Размеры и допуски.
ГОСТ 30173-96 Соединения шпоночные с призматическими скользящими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.

10. ШЛИЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ГОСТ 1139-58 Соединения зубчатые (шлицевые) прямобочные. Размеры, допуски и посадки.
ГОСТ 1139-80 Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски.
ГОСТ 6033-51 Соединения зубчатые (шлицевые) эвольвентные.
ГОСТ 6033-80 Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°. Размеры, допуски и измеряемые величины.
ГОСТ 21425-75 Соединения зубчатые (шлицевые) прямобочные. Методы расчета нагрузочной способности.

11. РЕЗЬБЫ

11.1. ОБЩИЕ

ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия.
ГОСТ 1759.1-82 Болты, винты, шпильки, гайки и шурупы. Допуски. Методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей.
ГОСТ 1759.2-82 Болты, винты и шпильки. Дефекты поверхности и методы контроля.
ГОСТ 1759.3-83 Гайки. Дефекты поверхности и методы контроля.
ГОСТ 1759.4-87 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний.
ГОСТ 1759.5-87 Гайки. Механические свойства и методы испытаний.
ГОСТ 2904-91 Метки на деталях с левой резьбой.
ГОСТ 6424-73 Зев (отверстие), конец ключа и размер "под ключ".
ГОСТ 10549-80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски
ГОСТ 11284-75 Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры.
ГОСТ 11708-82 Резьба. Термины и определения.
ГОСТ 12414-94 Концы болтов, винтов и шпилек. Размеры.
ГОСТ 12415-80 Отверстия под концы установочных винтов. Типы и размеры.
ГОСТ 12876-67 Поверхности опорные под крепежные детали. Размеры.
ГОСТ 13682-80 Места под ключи гаечные. Размеры.
ГОСТ 14140-81 Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей.
ГОСТ 16030-70 Отверстия сквозные квадратные и продолговатые под крепежные детали. Формы и размеры.
ГОСТ 17769-83 Изделия крепежные. Правила приемки.
ГОСТ 18160-72 Изделия крепежные. Упаковка, маркирование, транспортировка и хранение.

ГОСТ 19256-73 Стержни под накатывание метрической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 19257-73 Отверстия под нарезание метрической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 19258-73 Стержни под нарезание метрической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 24670-81 Болты, винты и шурупы. Радиусы под головкой.
ГОСТ 24671-84 Болты, винты и шурупы с шестигранной головкой и гайки шестигранные. Размеры "под ключ".
ГОСТ 25556-82 Винты установочные. Механические свойства и методы испытаний.
ГОСТ 27017-86 Изделия крепежные. Термины и определения.
ГОСТ 27148-86 Изделия крепежные. Выход резьбы. Сбеги, недорезы и проточки. Размеры.

11.2. РЕЗЬБЫ МЕТРИЧЕСКИЕ

ГОСТ 4608-81 Резьба метрическая. Посадки с натягом.
ГОСТ 8724-81 Резьба метрическая. Диаметры и шаги.
ГОСТ 9150-81 Резьба метрическая. Профиль.
ГОСТ 16093-81 Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.
ГОСТ 24705-81 Резьба метрическая. Основные размеры.
ГОСТ 24834-81 Резьба метрическая. Допуски. Переходные посадки.

11.3. РЕЗЬБЫ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНЫЕ И УПОРНЫЕ

ГОСТ 9484-81 Резьба трапецеидальная. Профили.
ГОСТ 9562-81 Резьба трапецеидальная однозаходная. Допуски.
ГОСТ 10177-82 Резьба упорная. Профиль и основные размеры.
ГОСТ 13535-87 Резьба упорная усиленная 45°.
ГОСТ 24737-81 Резьба трапецеидальная однозаходная. Основные размеры.
ГОСТ 24738-81 Резьба трапецеидальная. Диаметры и шаги.
ГОСТ 24739-81 Резьба трапецеидальная многозаходная.
ГОСТ 25096-82 Резьба упорная. Допуски.

11.4 . ДРУГИЕ ВИДЫ РЕЗЬБ

ГОСТ 6042-83 Резьба Эриксона круглая. Профили, размеры и предельные отклонения.
ГОСТ 6111-52 Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60°.
ГОСТ 6211-81 Резьба трубная коническая.
ГОСТ 6357-81 Резьба трубная цилиндрическая.
ГОСТ 21347-75 Стержни под нарезание трубной конической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 21348-75 Отверстия под нарезание трубной цилиндрической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 21349-75 Стержни под нарезание трубной конической резьбы. Диаметры
ГОСТ 21350-75 Отверстия под нарезание трубной конической резьбы. Диаметры.
ГОСТ 25229-82 Резьба метрическая коническая.

12. КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

12.1. БОЛТЫ

ГОСТ 3033-79 Болты откидные. Конструкция и размеры.
ГОСТ 4751-73 Рым-болты. Технические условия.
ГОСТ 7783-81 Болты с полукруглой головкой и усом класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7785-81 Болты с потайной головкой и усом класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7786-81 Болты с потайной головкой и квадратным подголовником класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7787-81 Болты шинные.
ГОСТ 7795-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовником класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7796-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7801-81 Болты с увеличенной полукруглой головкой и усом класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7805-70 Болты с шестигранной головкой класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7808-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7811-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовником класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 7817-80 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности А для отверстий из-под развертки. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15589-70 Болты с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15590-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовником класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15591-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 17673-81 Болты с увеличенной потайной головкой и квадратным подголовником класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22353-77 Болты высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22356-77 Болты и гайки высокопрочные. Общие технические условия.
ГОСТ 24379.0-80 Болты фундаметные. Общие технические условия.
ГОСТ 24379.1-80 Болты фундаметные. Конструкция и размеры.

12.2. ГАЙКИ

ГОСТ 2524-70 Гайки шестигранные с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 2526-70 Гайки шестигранные низкие с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 2528-73 Гайки шестигранные прорезные с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 3032-76 Гайки-барашки. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5915-70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5916-70 Гайки шестигранные низкие класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5918-73 Гайки шестигранные прорезные и корончатые класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5919-73 Гайки шестигранные прорезные и корончатые низкие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 5927-70 Гайки шестигранные класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5929-70 Гайки шестигранные низкие класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5931-70 Гайки шестигранные особо высокие класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5932-73 Гайки шестигранные прорезные и корончатые класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5933-73 Гайки шестигранные прорезные и корончатые низкие класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 5935-73 Гайки шестигранные прорезные низкие с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 6393-73 Гайки круглые с отверстием на торце "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 8381-73 Гайки круглые с радиально распоположенными отверстиями класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 10657-80 Гайки круглые со шлицем на торце. Конструкция и размеры.
ГОСТ 11860-85 Гайки колпачковые класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15521-70 Гайки шестигранные с уменьшенным размером "под ключ" класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15522-70 Гайки шестигранные низкие с уменьшенным размером "под ключ" класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15523-70 Гайки шестигранные высокие класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15524-70 Гайки шестигранные высокие класса точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15525-70 Гайки шестигранные особо высокие класса точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 15526-70 Гайки шестигранные класса точности С. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22354-77 Гайки высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры.

12.3. ШАЙБЫ

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия.
ГОСТ 6958-78 Шайбы увеличенные. Классы точности А и С. Технические условия.
ГОСТ 9649-78 Шайбы стальные класса точности А для пальцев. Технические условия.
ГОСТ 10450-78 Шайбы уменьшенные. Классы точности А и С. Технические условия.
ГОСТ 10461-81 Шайбы стопорные с зубьями. Общие технические условия.
ГОСТ 10462-81 Шайбы стопорные с внутренними зубьями. Конструкция и размеры.
ГОСТ 10463-81 Шайбы стопорные с наружными зубьями. Конструкция и размеры.
ГОСТ 10464-81 Шайбы стопорные с наружными зубьями под винты с потайной и полупотайной головкой с углом 90°. Конструкция и размеры.
ГОСТ 10906-78 Шайбы косые. Технические условия.
ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия.
ГОСТ 11648-75 Шайбы упорные быстросъемные. Технические условия.
ГОСТ 11872-89 Шайбы стопорные многолапчатые. Технические условия.
ГОСТ 13463-77 Шайбы стопорные с лапкой. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13464-77 Шайбы стопорные с лапкой уменьшенные. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13465-77 Шайбы стопорные с носком. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13466-77 Шайбы стопорные с носком уменьшенные. Конструкция и размеры.
ГОСТ 14734-69 Шайбы концевые. Конструкция и размеры.
ГОСТ 18123-82 Шайбы. Общие технические условия.
ГОСТ 22355-77 Шайбы класса точности С к высокопрочным болтам. Конструкция и размеры.
ГОСТ 28961-91 Шайбы плоские для шестигранных болтов, винтов и гаек. Общий план.

12.4. ШПЛИНТЫ, ШТИФТЫ, ШПИЛЬКИ, ПАЛЬЦЫ

ГОСТ 397-79 Шплинты. Технические условия.
ГОСТ 3128-70 Штифты цилиндрические незакаленные. Технические условия.
ГОСТ 3129-70 Штифты конические незакаленные. Технические условия.
ГОСТ 9464-79 Штифты конические с внутренней резьбой, незакаленные. Технические условия.
ГОСТ 9465-79 Штифты конические с резьбовой цапфой, незакаленные. Технические условия.
ГОСТ 10773-93 Штифты цилиндрические насечные с коническими насечками. Технические условия.
ГОСТ 12207-79 Штифты цилиндрические с внутренней резьбой. Технические условия.
ГОСТ 12850-80 Штифты цилиндрические насечные. Технические условия.
ГОСТ 14229-93 Штифты цилиндрические пружинные с прорезью. Технические условия.
ГОСТ 19119-80 Штифты конические разводные. Технические условия.
ГОСТ 22032-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1d. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22033-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1d. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22034-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1,25d. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22035-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1,25d. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22036-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1,6d. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22037-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 1,6d. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22038-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 2d. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22039-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 2d. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22040-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 2,5d. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22041-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиною 2,5d. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22042-76 Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности В. Конструкция и размеры.
ГОСТ 22043-76 Шпильки для деталей с гладкими отверстиями. Класс точности А. Конструкция и размеры.
ГОСТ 24296-93 Штифты цилиндрические закаленные. Технические условия.
ГОСТ 26862-86 Штифты. Общие технические условия.

12.5. ВИНТЫ

ГОСТ 1476-93 Винты установочные с коническим концом и прямым шлицем А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1477-93 Винты установочные с плоским концом и прямым шлицем классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1478-93 Винты установочные с цилиндрическим концом и прямым шлицем классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1479-93 Винты установочные с засверленным концом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1481-84 Винты установочные с шестигранной головкой и цилиндрическим концом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1482-84 Винты установочные с квадратной головкой и цилиндрическим концом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1483-84 Винты установочные с шестигранной головкой и ступенчатым концом с конусом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1485-84 Винты установочные с квадратной головкой и засверленным концом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1486-84 Винты установочные с квадратной головкой и ступенчатым концом классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1488-84 Винты установочные с квадратной головкой и буртиком классов точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1491-80 Винты с цилиндрической головкой класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 2833-77 Кольца пружинные для стопорения винтов и канавки для них. Конструкция и размеры.

ГОСТ 8878-93 Винты установочные с коническим концом и шестигранным углублением "под ключ" класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10336-80 Винты с цилиндрической головкой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10337-80 Винты с цилиндрической головкой и сферой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10338-80 Винты с шестигранной головкой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10339-80 Винты с потайной головкой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10340-80 Винты с полупотайной головкой невыподающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10341-80 Винты с полукруглой головкой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10342-80 Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением "под ключ" невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10343-80 Винты с лыской "под ключ" невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10344-80 Винты с накатанной головкой невыпадающие класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10618-80 Винты самонарезающиеся для металла и пластмассы. Общие технические условия.

ГОСТ 10619-80 Винты самонарезающиеся с потайной головкой для металла и пластмасс. Общие технические условия.

ГОСТ 10620-80 Винты самонарезающиеся с полупотайной головкой для металла и пластмассы. Общие технические условия.

ГОСТ 10621-80 Винты самонарезающиеся с полукруглой головкой для металла и пластмассы. Общие технические условия.

ГОСТ 10753-86 Шлицы крестообразные для винтов и шурупов. Размеры и методы контроля.

ГОСТ 11074-93 Винты установочные с плоским концом и шестигранным углублением "под ключ" класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11075-93 Винты установочные с цилиндрическим концом и шестигранным углублением "под ключ" класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11644-75 Винты с цилиндрической скругленной головкой класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11650-80 Винты самонарезающиеся с полукруглой головкой и заостренным концом для металла и пластмассы. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11651-80 Винты самонарезающиеся с полупотайной головкой и заостренным концом для металла и пластмассы. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11652-80 Винты самонарезающиеся с потайной головкой и заостренным концом для металла и пластмассы. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11738-84 Винты с цилиндрической головкой и шестигранным отверстием "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры.

ГОСТ 17473-80 Винты с полукруглой головкой класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 17474-80 Винты с полупотайной головкой класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 17475-80 Винты с потайной головкой класса точности А и В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21331-75 Винты с накатанной высокой головкой. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21332-75 Винты с накатанной низкой головкой. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21333-75 Винты с накатанной низкой головкой и коническим концом. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21334-75 Винты с накатанной низкой головкой и ступенчатым концом. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21335-75 Винты с накатанной низкой головкой и заостренным концом. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21336-75 Винты с накатанной низкой головкой и закругленным концом. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21337-75 Винты с накатанной низкой головкой и цилиндрическим концом. Конструкция и размеры.

ГОСТ 21338-75 Винты с накатанной головкой. Технические требования.

ГОСТ 24669-81 Шлицы прямые для винтов и шурупов.

ГОСТ 28962-91 Винты с внешним шестигранником в головке и утолщенным стержнем. Технические условия.

ГОСТ 28963-91 Винты с внешним шестигранником в полукруглой головкой и утолщенным стержнем. Технические условия.

ГОСТ 28964-91 Винты с внешним шестигранным углублением и заостренным концом. Технические условия.

13. КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

ГОСТ 8820-69 Канавки для выхода шлифовального круга. Форма и размеры.
ГОСТ 10948-64 Радиусы закруглений и фаски. Размеры.
ГОСТ 12080-66 Концы валов цилиндрические. Основные размеры, допускаемые крутящие моменты.
ГОСТ 12081-72 Концы валов конические с конусностью 1:10. Основные размеры. Допускаемые крутящие моменты.
ГОСТ 14034-74 Отверстия центровые. Размеры.
ГОСТ 14775-81 Канавки для выхода долбяков. Размеры.
ГОСТ 19534-74 Балансировка вращающихся тел. Термины.
ГОСТ 21098-82 Цепи кинематические. Методы расчета точности.
ГОСТ 22061-76 Машины и технологическое оборудование. Система классов точности балансировки. Основные положения.
ГОСТ 23170-78Е Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.
ГОСТ 26358-84 Отливки из чугуна. Общие технические условия.
ГОСТ 26645-85 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.

14. КОРПУСА И КРЫШКИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ

ГОСТ 13218.1-80 Корпуса типа ШМ подшипников качения диаметром от 47 до 150 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.2-80 Корпуса типа ШМ подшипников качения диаметром от 160 до 400 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.3-80 Корпуса типа УМ подшипников качения диаметром от 80 до 150 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.4-80 Корпуса типа УМ подшипников качения диаметром от 160 до 400 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.5-80 Корпуса типа ШБ подшипников качения диаметром от 90 до 150 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.6-80 Корпуса типа ШБ подшипников качения диаметром от 160 до 400 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.7-80 Корпуса типа УБ подшипников качения диаметром от 85 до 150 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.8-80 Корпуса типа УБ подшипников качения диаметром от 160 до 400 мм. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.9-80 Корпуса типа РШ подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.10-80 Корпуса типа РУ подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13218.11-80 Корпуса подшипников качения. Технические требования.
ГОСТ 13219.1-81 Крышки торцевые глухие низкие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.2-81 Крышки торцевые глухие низкие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.3-81 Крышки торцевые глухие высокие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.4-81 Крышки торцевые глухие высокие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.5-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением низкие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.6-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением низкие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.7-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением средние диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.8-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением средние диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.9-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением высокие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.10-81 Крышки торцевые с манжетным уплотнением высокие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.11-81 Крышки торцевые с канавками низкие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.12-81 Крышки торцевые с канавками низкие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.13-81 Крышки торцевые с канавками средние диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.14-81 Крышки торцевые с канавками средние диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.15-81 Крышки торцевые с канавками высокие диаметром от 47 до 100 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.16-81 Крышки торцевые с канавками высокие диаметром от 110 до 400 мм корпусов подшипников качения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 13219.17-81 Крышки торцевые корпусов подшипников качения. Технические требования.

15. КРЫШКИ ПОДШИПНИКОВ

ГОСТ 11641-73 Крышки торцевые с канавкой для уплотнительного кольца. Размеры и конструкция.
ГОСТ 18511-73 Крышки торцевые глухие. Конструкция и размеры.
ГОСТ 18512-73 Крышки торцевые с отверстием для манжетного уплотнения. Конструкция и размеры.
ГОСТ 18513-73 Крышки торцевые с жировыми канавками. Конструкция и размеры.
ГОСТ 18514-73 Крышки торцевые узлов подшипников качения. Технические условия.

16. ОБЩИЕ

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 9.306-85 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические. Обозначения.
ГОСТ 2999-75 Методы испытаний. Измерение твердости алмазной пирамидкой (по Виккерсу).

ГОСТ 6636-69 Нормальные линейные размеры.
ГОСТ 8593-81 Нормальные конусности и углы конусов.
ГОСТ 8908-81 Нормальные углы и допуски углов.
ГОСТ 9012-59 Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю.
ГОСТ 9013-59 Методы испытаний. Измерение твердости по Роквеллу.
ГОСТ 25548-82 Конусы и конические соединения. Термины и определения.

17. ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
ГОСТ 25142-82 Шероховатость поверхности. Термины и определения.
ГОСТ 27964-88 Измерение шероховатости поверхности. Термины и определения.

18. ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

ГОСТ 7713-62 Основные определения.
ГОСТ 11472-69 Классы точности 02-09.
ГОСТ 24642-81 Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.
ГОСТ 24643-81 Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения.
ГОСТ 25069-81 Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей.
ГОСТ 25307-82 Система допусков и посадок для конических соединений.
ГОСТ 25346-89 Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.
ГОСТ 25347-82 Поля допусков и рекомендуемые посадки.
ГОСТ 25670-83 Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.
ГОСТ 28187-89 Отклонения формы и расположения поверхностей. Общие требования к методам измерений.

19. МАТЕРИАЛЫ

ГОСТ 82-70 Прокат стальной горячекатанный широкополосный универсальный. Сортамент.
ГОСТ 103-76 Полоса стальная горячекатанная. Сортамент.
ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.
ГОСТ 493-79 Бронзы безоловянные литейные. Марки.
ГОСТ 535-88 Прокат сортовой и фасованный из стали углеродистой обыкновенного качества.
ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные. Марки.
ГОСТ 977-88 Отливки стальные. Общие технические условия.
ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 1320-74 Баббиты оловянные и свинцовые. Технические условия.
ГОСТ 1412-85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки.
ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия.
ГОСТ 1585-85 Чугун антифрикционный для отливок. Марки.
ГОСТ 2590-88 Прокат стальной горячекатанный круглый. Сортамент.
ГОСТ 2591-88 Прокат стальной горячекатанный квадратный. Сортамент.
ГОСТ 2879-88 Прокат стальной горячекатанный шестигранный. Сортамент.
ГОСТ 4543-71 Сталь легированная конструкционная. Технические условия.
ГОСТ 7293-85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки.
ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатанные. Сортамент.
ГОСТ 8240-89 Швеллеры стальные горячекатанные. Сортамент
ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатанные равнополочные. Сортамент.
ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатанные неравнополочные. Сортамент.
ГОСТ 8786-68 Сталь чистотянутая для шпонок сегментных.
ГОСТ 8787-68 Сталь чистотянутая для шпонок.
ГОСТ 9389-75 Проволока стальная углеродистая. Технические условия.
ГОСТ 14113-78 Сплавы алюминиевые антифрикционные. Марки.
ГОСТ 14959-79 Прокат из рессорно-пр[illegible]нной углеродистой и легированной стали. Технические условия.
ГОСТ 19903-90 Прокат листовой горячекатанный. Сортамент.
ГОСТ 19904-74 Прокат листовой холоднокатанный. Сортамент.
ГОСТ 21437-95 Сплавы цинковые антифрикционные. Марки, технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 24285-80 Герметик марки УТ-34.

20. СВАРКА

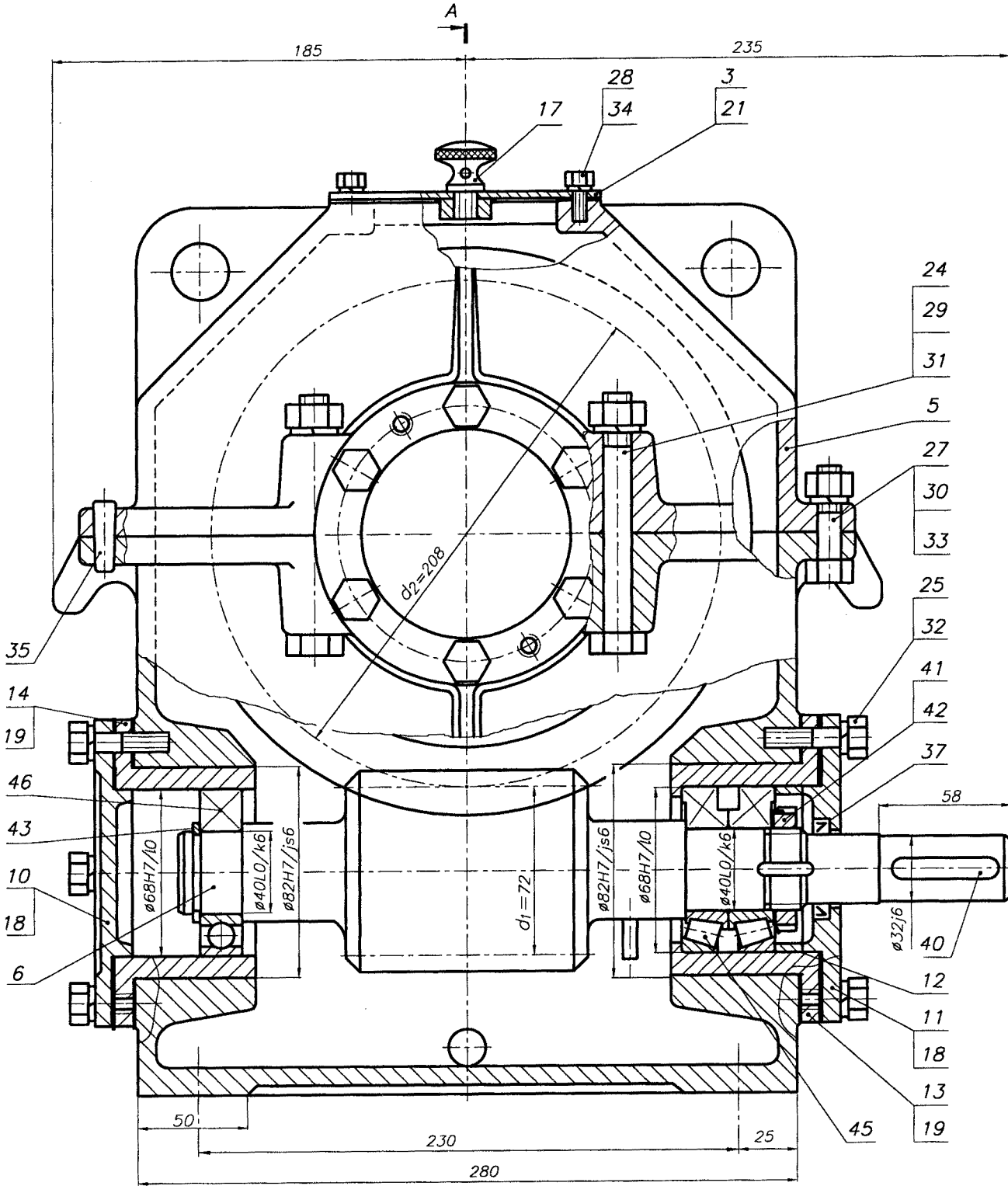
ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 15164-78 Электрошлакавая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 15878-79 Кантактная сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

21. ЕСКД

ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.
ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.
ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.
ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.108-68	ЕСКД. Спецификация.
ГОСТ 2.109-73	ЕСКД. Основные требования к чертежам.
ГОСТ 2.118-73	ЕСКД. Техническое предложение.
ГОСТ 2.119-73	ЕСКД. Эскизный проект.
ГОСТ 2.120-73	ЕСКД. Технический проект.
ГОСТ 2.201-80	ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.
ГОСТ 2.301-68	ЕСКД. Форматы.
ГОСТ 2.302-68	ЕСКД. Масштабы.
ГОСТ 2.303-68	ЕСКД. Линии.
ГОСТ 2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежей.
ГОСТ 2.305-68	ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
ГОСТ 2.306-68	ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
ГОСТ 2.307-68	ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
ГОСТ 2.308-79	ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположение поверхностей.
ГОСТ 2.309-73	ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхности.
ГОСТ 2.310-68	ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
ГОСТ 2.311-68	ЕСКД. Изображение резьбы.
ГОСТ 2.312-72	ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
ГОСТ 2.313-82	ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
ГОСТ 2.314-68	ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.
ГОСТ 2.315-68	ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных детелей.
ГОСТ 2.316-68	ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
ГОСТ 2.317-69	ЕСКД. Аксонометрические проекции.
ГОСТ 2.318-81	ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.
ГОСТ 2.320-82	ЕСКД. Правила нанесения размеров допусков и посадок конусов.
ГОСТ 2.321-84	ЕСКД. Обозначения буквенные.
ГОСТ 2.401-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин.
ГОСТ 2.402-68	ЕСКД. Условное обозначение зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.
ГОСТ 2.403-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.
ГОСТ 2.404-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых реек.
ГОСТ 2.405-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.
ГОСТ 2.406-76	ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес.
ГОСТ 2.407-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей червяков и червячных колес глобоидных передач.
ГОСТ 2.408-68	ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей.
ГОСТ 2.409-75	ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений.
ГОСТ 2.410-68	ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
ГОСТ 2.420-69	ЕСКД. Упрощенное изображение подшипников качения на сборочных чертежах.
ГОСТ 2.421-75	ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для пластинчатых цепей.
ГОСТ 2.422-70	ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес передач Новикова с двумя линиями зацепления.
ГОСТ 2.425-74	ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для зубчатых цепей.

13.7. РЕДУКТОРЫ ЧЕРВЯЧНЫЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ



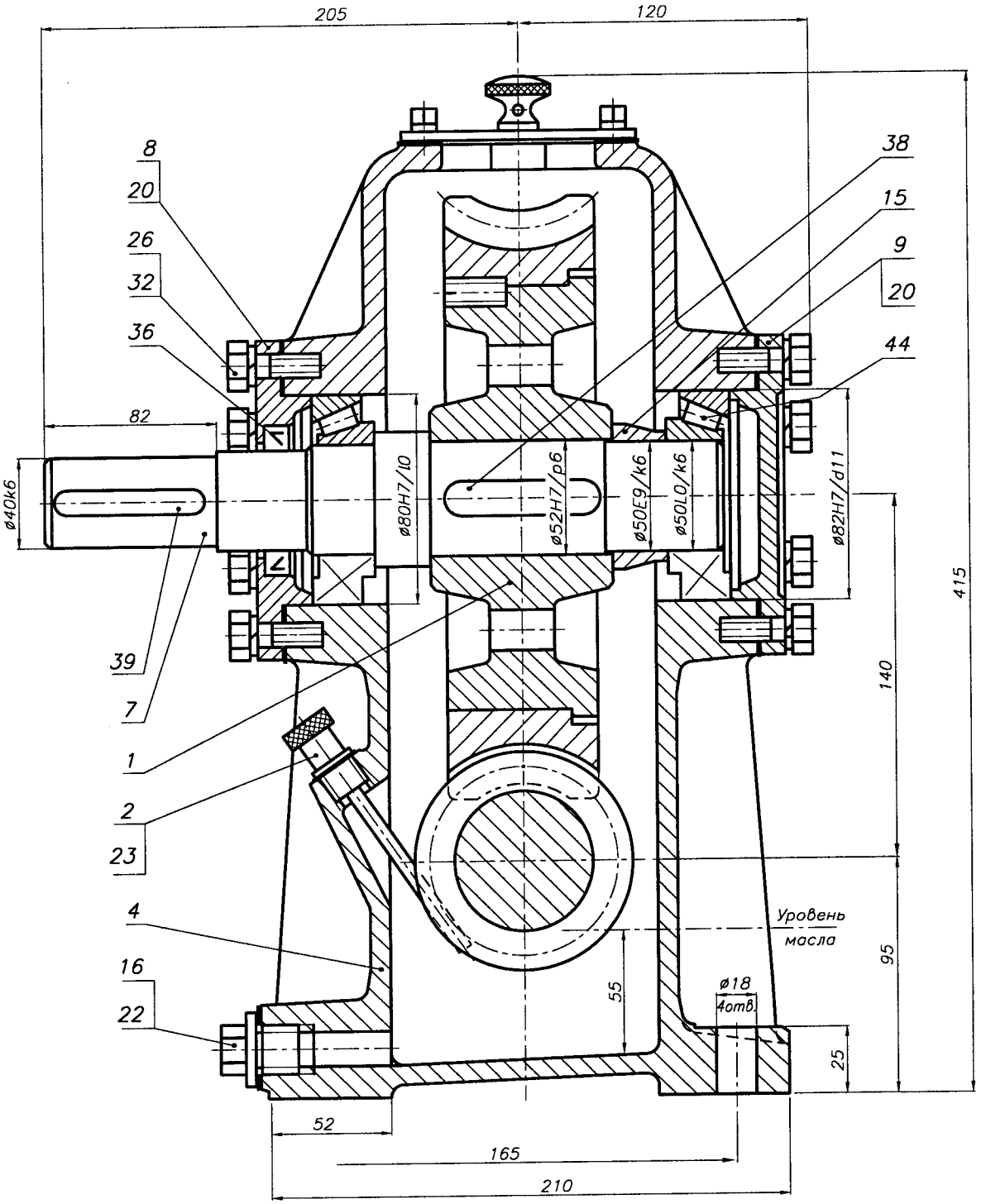
1. Корпус редуктора выполнен с наружным расположением подшипниковых бобышек.
2. Подшипники установлены "в распор" (вал между подшипниками сжат).
3. Крышки подшипников выполнены накладными.
4. Регулировка подшипников осуществляется изменением толщины прокладок поз. 18 и 20.
5. Регулировка зацепления осуществляется перестановкой прокладок поз. 20 выходного вала.
6. Другие виды, разрезы, сечения редуктора, определяющие расположение элементов его оснащения, условно не представлены.

Техническая характеристика

$P_1 = 3,5$ кВт	$z_1 = 2$
$n_2 = 56,8$ мин$^{-1}$	$z_2 = 52$
$u = 26$	$m = 4,0$ мм
$T_2 = 500$ Н·м	$q = 18$

1. Объем масляной ванны – 1,5 л
2. Допускаемая радиальная нагрузка консольных участков валов: входного – 4500 Н; выходного – 7300 Н
3. Плечо приложения консольной нагрузки

А–А



1. Поверхности соединения "корпус–крышка" перед сборкой покрыть уплотнительной пастой типа Герметик
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания
3. Осевой люфт в подшипниках:
   –входного вала–0,04...0,05 мм,
   –выходного вала–0,06...0,07 мм
   обеспечить за счет подбора толщины прокладок поз. 18, 20
4. Регулирование зацепления выполнить перестановкой прокладок поз. 20 выходного вала
5. Редуктор обкатать по 10...15 мин на всех режимах нагрузки

Изм.	Лист	N документ.	Подпись	Дата	КП ДМ МС12а.13.07.01.СБ		
Разраб.					РЕДУКТОР червячный одноступенчатый	Лит.	Масса	Масштаб
Провер.						и		1:1
Т.контр.						Лист 1	Листов 1	
Н.контр.						БНТУ Кафедра ДМ и ПТМ		
Утверд.								
Консульт.								

Рис. 13.7.1б