

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Тольяттинский государственный университет
Кафедра «Материаловедение и механика материалов»

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Справочное пособие
для практических занятий
по дисциплине
«Сопротивление материалов»

УДК 539.3/6

ББК 30.121

Автор-составитель:

к.ф.-м.н., доцент Е.П.Гордиенко

Под общей редакцией к.т.н., доц. Т.Ф.Гавриловой

Справочные таблицы: Справочное пособие для практических занятий по дисциплине «Соппротивление материалов» / Сост. Е.П.Гордиенко / Под ред. Т.Ф.Гавриловой. – Тольятти: ТГУ, 2006. – с.

Справочное пособие предназначено для использования на практических занятиях по дисциплине «Соппротивление материалов».

Справочные таблицы, представленные в пособии, заимствованы из следующих источников:

Краткий курс «Соппротивления материалов» / Ф.В. Долинский, М.Н. Михайлов – М.: Высш. шк., 1988. – С. 119-128.

Соппротивление материалов: Краткий курс. Для студентов вузов / Л.В. Агамиров – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – С.198.

Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев – Киев: Наук. Думка, 1988. – С.680-705.

Утверждено научно-методическим советом университета.

Подписано в печать 5.06.2006. Формат 170 x 240.

Печать оперативная. Усл.п.л. 1,75. Уч.-изд.л. 1,6.

Тираж 150 экз.

УДК 539.3/6

ББК 30.121

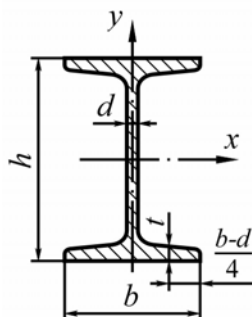
© Тольяттинский государственный университет, 2006

Содержание

1. Сортамент прокатной стали	4
Таблица 1. Двутавры стальные горячекатаные.....	4
Таблица 2. Швеллеры стальные горячекатаные	5
Таблица 3. Уголки стальные горячекатаные равнополочные	6
Таблица 4. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные	8
2. Прочность на разрыв различных твердых тел.....	9
3. Механические характеристики конструкционных материалов	10
4. Удельные характеристики прочности конструкционных материалов	11
5. Основные расчетные характеристики наиболее употребительных материалов	12
6. Механические свойства и допускаемые напряжения конструкционных сталей.....	13
Таблица 5. Качественные углеродистые стали	13
Таблица 6. Легированные стали	15
7. Данные по расчету на кручение стержней прямоугольного сечения.....	17
8. Данные к расчетам на устойчивость	18
Таблица 7. Коэффициенты продольного изгиба φ	18
Таблица 8. Значения коэффициентов, входящих в эмпирическую формулу Тетмайера-Ясинского для критической силы, и пределы применимости этой формулы	19
9. Данные к расчету характеристик сопротивления усталости.....	20
Таблица 9. Значения эффективных коэффициентов концентрации нормальных напряжений K_σ для валов с галтелями.....	20
Таблица 10. Значения эффективных коэффициентов концентрации касательных напряжений K_τ для валов с галтелями.....	21
Таблица 11. Значения эффективных коэффициентов концентрации нормальных напряжений K_σ для валов с выточками	22
Таблица 12. Значения эффективных коэффициентов концентрации касательных напряжений K_τ для валов с выточками	23
Таблица 13. Значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений K_σ и K_τ для валов с поперечными отверстиями	24
Таблица 14. Значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений K_σ и K_τ для валов с одной шпоночной канавкой.....	25
Таблица 15. Значения масштабных факторов $K_{d\sigma}$ и $K_{d\tau}$	26
Таблица 16. Значения коэффициентов K_F влияния состояния обработанной поверхности	27
Таблица 17. Значения коэффициентов ψ , учитывающих асимметрию циклов напряжений.....	28

1. Сортамент прокатной стали

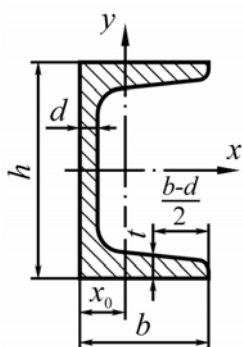
**Таблица 1. Двутавры стальные горячекатаные
(по ГОСТ 8239-89)**



A — площадь поперечного сечения;
 W — момент сопротивления;
 I — момент инерции;
 S — статический момент
 i — радиус инерции;
 m — масса одного погонного метра.

№	h , мм	b , мм	d , мм	t , мм	A , см ²	m , кг	I_x , см ⁴	W_{x_3} , см ³	i_x , см	S_x , см ³	I_y , см ⁴	W_{y_3} , см ³	i_y , см
10	100	55	4,5	7,2	12,0	9,46	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	14,7	11,50	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	17,4	13,70	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,50	1,55
16	160	81	5,0	7,8	20,2	15,90	873	109,0	6,57	62,3	58,6	14,50	1,70
18	180	90	5,1	8,1	23,4	18,40	1290	143,0	7,42	81,4	82,6	18,40	1,88
18a	180	100	5,1	8,3	25,4	19,90	1430	159,0	7,51	89,8	114,0	22,80	2,12
20	200	100	5,2	8,4	26,8	21,00	1840	184,0	8,28	104,0	115,0	23,10	2,07
20a	200	110	5,2	8,6	28,9	22,70	2030	203,0	8,37	114,0	155,0	28,20	2,32
22	220	110	5,4	8,7	30,6	24,00	2550	232,0	9,13	131,0	157,0	28,60	2,27
22a	220	120	5,4	8,9	32,8	25,80	2790	254,0	9,22	143,0	206,0	34,30	2,50
24	240	115	5,6	9,5	34,8	27,30	3460	289,0	9,97	163,0	198,0	34,50	2,37
24a	240	125	5,6	9,8	37,5	29,40	3800	317,0	10,10	178,0	260,0	41,60	2,63
27	270	125	6,0	9,8	40,2	31,50	5010	371,0	11,20	210,0	260,0	41,50	2,54
27a	270	135	6,0	10,2	43,2	33,90	5500	407,0	11,30	229,0	337,0	50,00	2,80
30	300	135	6,5	10,2	46,5	36,50	7080	472,0	12,30	268,0	337,0	49,90	2,69
30a	300	145	6,5	10,7	49,5	39,20	7780	518,0	12,50	292,0	436,0	60,10	2,95
33	330	140	7,0	11,2	53,8	42,20	9840	597,0	13,50	339,0	419,0	59,90	2,79
36	360	145	7,5	12,3	61,9	48,60	13380	743,0	14,70	423,0	516,0	71,10	2,89
40	400	155	8,3	13,0	72,6	57,00	19062	953,0	16,20	545,0	667,0	86,10	3,03
45	450	160	9,0	14,2	84,7	66,50	27896	1231,0	18,10	708,0	808,0	101,00	3,09
50	500	170	10,0	15,2	100,0	78,50	39727	1589,0	19,90	919,0	1043,0	123,00	3,23
55	550	180	11,0	16,5	118,0	92,60	55962	2035,0	21,80	1181,0	1356,0	151,00	3,39
60	600	190	12,0	17,8	138,0	108,0	76806	2560,0	23,60	1491,0	1725,0	182,00	3,54

Таблица 2. Швеллеры стальные горячекатаные
(по ГОСТ 8240-89)



A - площадь поперечного сечения;

W - момент сопротивления;

S - статический момент

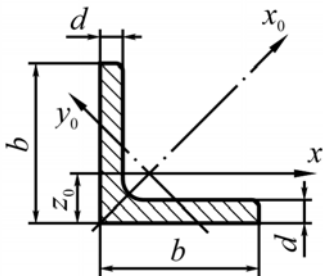
I - момент инерции;

i - радиус инерции;

m - масса одного погонного метра.

№	h , мм	b , мм	d , мм	t , мм	A , см ²	m , кг	I_{x_2} , см ⁴	W_{x_2} , см ³	i_{x_2} , см	S_{x_2} , см ³	I_{y_2} , см ⁴	W_{y_2} , см ³	i_{y_2} , см	z_0 , см
5	50	32	4,4	7,0	6,16	4,84	22,8	9,10	1,92	5,59	5,61	2,75	0,945	1,16
6,5	65	36	4,4	7,2	7,51	5,90	48,6	15,0	2,54	9,00	8,70	3,68	1,08	1,24
8	80	40	4,5	7,4	8,98	7,05	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	100	46	4,5	7,6	10,9	8,59	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	120	52	4,8	7,8	13,3	10,4	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	140	58	4,9	8,1	15,6	12,3	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,67
14a	140	62	4,9	8,7	17,0	13,3	545	77,8	5,66	45,1	57,5	13,3	1,84	1,87
16	160	64	5,0	8,4	18,1	14,2	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,80
16a	160	68	5,0	9,0	19,5	15,3	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2,00
18	180	70	5,1	8,7	20,7	16,3	1090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18o	180	74	5,1	9,3	22,3	17,4	1190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	200	76	5,2	9,0	23,4	18,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
20a	200	80	5,2	9,7	25,2	19,8	1670	167	8,15	95,9	139	21,2	2,35	2,28
22	220	82	5,4	9,5	26,7	21,0	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22o	220	87	5,4	10,2	28,8	22,6	2330	212	8,90	121	187	30,0	2,55	2,46
24	240	90	5,6	10,0	30,6	24,0	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
24o	240	95	5,6	10,7	32,9	25,8	3180	265	9,84	151	245	37,2	2,78	2,67
27	270	95	6,0	10,5	35,2	27,7	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	300	100	6,5	11,0	40,5	31,8	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	330	105	7,0	11,7	46,5	36,6	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	360	110	7,5	12,6	53,4	41,9	10200	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	400	115	8,0	13,5	61,5	48,3	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

Таблица 3. Уголки стальные горячекатаные равнополочные
(по ГОСТ 8509-86)

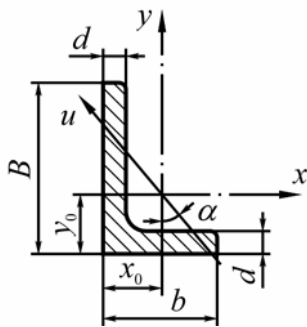


A - площадь поперечного сечения;
 I - момент инерции;
 i - радиус инерции;
 t - масса одного погонного метра.

№	ϵ , мм	b , мм	A , см ²	t , кг	I_x , см ⁴	i_x , см	I_{x_0} , см ⁴	i_{x_0} , см	I_{y_0} , см ⁴	i_{y_0} , см	z_0 , см
4	40	3	2,35	1,85	3,55	1,23	5,63	1,55	1,47	0,79	1,09
		4	3,08	2,42	4,58	1,22	7,26	1,53	1,90	0,78	1,13
		5	3,79	2,97	5,53	1,20	8,75	1,54	2,30	0,79	1,17
4,5	45	3	2,65	2,08	5,13	1,39	8,13	1,75	2,12	0,89	1,21
		4	3,48	2,73	6,63	1,38	10,5	1,74	2,74	0,89	1,26
		5	4,29	3,37	8,03	1,37	12,7	1,72	3,33	0,88	1,30
5	50	3	2,96	2,32	7,11	1,55	11,3	1,95	2,95	1,00	1,33
		4	3,89	3,05	9,21	1,54	14,6	1,94	3,80	0,99	1,38
		5	4,80	3,77	11,2	1,53	17,8	1,92	4,63	0,98	1,42
5,6	56	4	4,38	3,44	13,1	1,73	20,8	2,18	5,41	1,11	1,52
		5	5,41	4,25	16,0	1,72	25,4	2,16	6,59	1,10	1,57
6,3	63	4	4,96	3,90	18,9	1,95	29,9	2,45	7,81	1,25	1,69
		5	6,13	4,81	23,1	1,94	36,6	2,44	9,52	1,25	1,74
		6	7,28	5,72	27,1	1,93	42,9	2,43	11,2	1,24	1,78
7	70	4,5	6,20	4,87	29,0	2,16	46,0	2,72	12,0	1,39	1,88
		5	6,86	5,38	31,9	2,16	50,7	2,72	13,2	1,39	1,90
		6	8,15	6,39	37,6	2,15	59,6	2,71	15,5	1,38	1,94
		7	9,42	7,93	43,0	2,14	68,2	2,69	17,8	1,37	1,99
		8	10,7	8,37	48,2	2,13	76,4	2,68	20,0	1,49	2,02
7,5	75	5	7,39	5,80	39,5	2,31	62,6	2,91	16,4	1,49	2,02
		6	8,78	6,89	46,6	2,30	73,9	2,90	19,3	1,48	2,06
		7	10,1	7,96	53,3	2,29	84,6	2,89	22,1	1,48	2,10
		8	11,5	9,02	59,8	2,28	94,9	2,87	24,8	1,47	2,15
		9	12,8	10,1	66,1	2,27	105	2,86	27,5	1,46	2,18
8	80	5,5	8,63	6,78	52,7	2,47	83,6	3,11	21,8	1,59	2,17
		6	9,38	7,36	57,0	2,47	90,4	3,11	23,5	1,58	2,19
		7	10,8	8,51	65,3	2,45	104	3,09	27,0	1,58	2,23
		8	12,3	9,65	73,4	2,44	116	3,08	30,3	1,57	2,27
9	90	6	10,6	8,33	82,1	2,78	130	3,50	34,0	1,79	2,43
		7	12,3	9,64	94,3	2,77	150	3,49	38,9	1,78	2,47
		8	13,9	10,9	106	2,76	168	3,48	43,8	1,77	2,51
		9	15,6	12,3	118	2,75	186	3,46	48,5	1,77	2,55

10	100	6,5	12,8	10,1	122	3,09	193	3,88	50,7	1,99	2,68
		7	13,8	10,8	131	3,08	207	3,88	54,3	1,98	2,71
		8	15,6	12,2	147	3,07	233	3,87	60,9	1,98	2,75
		10	19,2	15,1	179	3,05	284	3,84	74,1	1,96	2,83
		12	22,8	17,9	209	3,03	331	3,81	86,9	1,95	2,91
		14	26,3	20,6	237	3,00	375	3,78	99,3	1,94	2,99
11	110	16	29,7	23,3	264	2,98	416	3,74	112	1,94	3,06
		7	15,2	11,9	176	3,40	279	4,29	72,7	2,19	2,96
12,5	125	8	17,2	13,5	198	3,39	315	4,28	81,8	2,18	3,00
		8	19,7	15,5	294	3,87	486	4,87	122	2,49	3,36
14	140	9	22,0	17,3	327	3,86	520	4,86	135	2,48	3,40
		10	24,3	19,1	360	3,85	571	4,84	149	2,47	3,45
		12	28,9	22,7	422	3,82	670	4,82	174	2,46	3,53
		14	33,4	26,2	482	3,80	764	4,78	200	2,45	3,61
		16	37,8	29,6	539	3,78	853	4,75	224	2,44	3,68
16	160	9	24,7	19,4	466	4,34	739	5,47	192	2,79	3,78
		10	27,3	21,5	512	4,33	814	5,46	211	2,78	3,82
		12	32,5	25,5	602	4,31	957	5,43	248	2,78	3,90
18	180	10	31,4	24,7	774	4,96	1229	6,25	319	3,19	4,30
		11	34,4	27,0	844	4,95	1341	6,24	348	3,18	4,35
		12	37,4	29,4	913	4,94	1450	6,23	376	3,17	4,39
		14	43,3	34,0	1046	4,92	1662	6,20	431	3,16	4,47
		16	49,1	38,5	1175	4,89	1866	6,17	485	3,14	4,56
		18	54,8	43,0	1299	4,89	2061	6,13	537	3,13	4,63
20	200	24	60,4	47,4	1419	4,85	2248	6,10	589	3,12	4,70
		11	38,8	30,5	1216	5,60	1933	7,06	500	3,59	4,85
22	220	12	42,2	33,1	1317	5,59	2093	7,04	540	3,58	4,89
		12	47,1	37,0	1823	6,22	2896	7,84	749	3,99	5,73
		13	50,9	39,9	1961	6,21	3116	7,83	805	3,98	5,42
		14	54,6	42,8	2097	6,20	3333	7,81	761	3,97	5,46
		16	62,0	48,7	2363	6,17	3755	7,78	970	3,96	5,54
		20	76,5	60,1	2871	6,12	4560	7,72	1182	3,93	5,70
24	240	25	94,3	74,0	3466	6,06	5494	7,63	1438	3,91	5,89
		30	111,5	87,6	4020	6,00	6351	7,55	1688	3,89	6,07
		14	60,4	47,4	2814	6,83	4470	8,60	1159	4,38	5,93
		16	68,6	53,8	3175	6,81	5045	8,58	1306	4,36	6,02
25	250	16	78,4	61,5	4717	7,76	7492	9,78	1942	4,98	6,75
		18	87,7	68,9	5247	7,73	8337	9,75	2158	4,96	6,83
		20	97,0	76,1	5765	7,71	9160	9,72	2370	4,94	6,91
25	250	22	106,1	83,3	6270	7,69	9961	9,69	2579	4,93	7,00
		25	119,7	94,0	7006	7,65	1112	9,54	2887	4,91	7,11
		28	133,1	104,5	7717	7,61	1224	9,59	3190	4,89	7,23
		30	142,0	11,4	8177	7,59	1296	9,56	3389	4,89	7,31

Таблица 4. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные
(по ГОСТ 8510-86)



A – площадь поперечного сечения;

I – момент инерции;

i – радиус инерции;

α – угол наклона главной оси

№	B , мм	b , мм	d , мм	A , см ²	m , кг	I_x , см ⁴	i_x , см	I_y , см ⁴	i_y , см	y_0 , см	x_0 , см	I_{umin} , см	i_{umin} , см	tg α
7,5/5	75	50	5	6,11	7,79	34,8	2,30	12,5	41,43	2,39	1,17	7,24	1,09	0,436
			6	7,25	5,69	40,9	2,38	14,6	1,42	2,44	1,21	8,48	1,08	0,435
			8	9,47	7,43	52,4	2,35	18,3	1,40	2,52	1,29	10,9	1,07	0,430
9/5,6	90	56	5	7,86	6,17	65,3	2,88	19,7	1,58	2,92	1,26	11,8	1,22	0,384
			6	8,54	6,70	70,6	2,88	21,2	1,58	2,95	1,28	12,7	1,22	0,384
			8	11,18	8,77	90,9	2,86	27,1	1,56	3,04	1,36	16,3	1,21	0,380
10/6,3	100	63	6	9,59	7,53	98,3	3,2	30,6	1,79	3,23	1,42	18,2	1,38	0,393
			7	11,1	8,70	113,0	3,19	35,0	1,78	3,28	1,46	20,8	1,37	0,392
			8	12,6	9,87	127,0	3,18	39,2	1,77	3,32	1,50	23,4	1,36	0,392
			10	15,5	12,1	154,0	3,15	47,1	1,75	3,40	1,58	28,3	1,35	0,387
11/7	110	70	6	11,4	8,98	112,0	3,53	45,6	2,00	3,55	1,58	26,9	1,53	0,402
			8	13,8	10,9	172,0	3,51	54,6	1,98	3,61	1,64	32,3	1,52	0,400
12,5/8	125	80	7	14,1	11,0	227,0	4,01	73,7	2,29	4,01	1,80	43,4	1,78	0,407
			8	18,0	12,5	258,0	4,00	83,0	2,28	4,05	1,84	48,8	1,75	0,408
			10	19,7	15,5	312,0	3,98	100,0	2,26	4,14	1,92	59,3	1,74	0,404
			12	23,4	18,3	365,0	3,95	117,0	2,24	4,22	2,00	59,5	1,72	0,400
14/9	140	90	8	18	14,1	364,0	4,49	120,0	2,58	4,49	2,03	70,3	1,98	0,411
			10	22,2	17,5	444,0	4,70	146,0	2,56	4,58	2,12	85,5	1,96	0,409
20/12,5	200	125	11	34,9	27,4	1449	6,45	446,0	3,58	6,50	2,79	264	2,75	0,392
			12	37,9	29,7	1568	3,43	482,0	3,57	6,54	2,83	286	2,74	0,392
			14	43,9	34,4	1801	6,41	551,0	3,54	6,52	2,91	327	2,73	0,390
			16	49,8	39,1	2026	6,38	617,0	3,52	6,71	2,99	367	2,72	0,388
25/16	250	160	12	48,3	37,9	3147	8,07	1032	4,62	7,97	3,53	604	3,54	0,410
			16	63,6	49,9	4091	8,02	1333	4,58	8,14	3,69	781	3,50	0,408
			18	71,1	55,8	4545	7,99	1475	4,56	8,23	3,77	806	3,49	0,407
			20	78,5	61,7	4987	7,97	1613	4,53	8,31	3,85	949	3,48	0,405

2. Прочность на разрыв различных твердых тел

МАТЕРИАЛ	Предел прочности $\sigma_{вр}$, МПа
Металлы	
Стали:	
- малоуглеродистая	400
- специально для сосудов высокого давления	2500
- рояльная проволока	3000
Чугуны:	
- серый	100 – 400
- специальный	300 – 600
Алюминиевые сплавы	100 – 600
Магниеые сплавы	100 – 300
Латунь	200 – 700
Бронза	100 – 800
Титановые сплавы	600 – 1500
Неметаллы	
Мышечная ткань	0,1
Цемент и бетон	4
Обычный кирпич	5,5
Дерево (сухое)	
- вдоль волокон	100
- поперек волокон	3,5
Кость	110
Обыкновенное стекло	35 – 175
Человеческий волос	190
Паутина	240
Хорошая керамика	35 – 350
Шелк, хлопковое волокно	350
Льняное полотно	700
Нейлоновая ткань	1050
Пластики, армированные стекловолокном или углеволокном	350 – 1050
Искусственно выращенные кристаллы:	
- усы железа	13000
- графитовые нити	24000

3. Механические характеристики конструкционных материалов

Материал	Напряжения, МПа				δ, %
	σ _B	σ _T	σ ₋₁	τ ₋₁	
1. Конструкционные стали					
1.1. Углеродистые стали					
20	420	250	170	100	25
30	480	280	200	110	21
35	540	320	220	130	20
40	580	340	230	140	19
45	610	360	250	150	16
50	640	380	270	160	14
60	690	410	310	180	12
1.2. Легированные стали					
20X (40X), отжиг	700	400	310	170	25
12XН3А, закалка	950	700	390	220	9
40X (40ХН), закалка, отпуск 600°С	1000	800	400	240	9
12X2МВ8ФБ (ЭИ503)	1050	600	420	250	15
40ХНМА, закалка, отпуск 560°С	1100	940	500	270	10
18ХГТ (18ХГМ), закалка	1150	950	520	280	9
40X (40ХН), закалка, отпуск 500°С	1200	1100	460	230	6
18X2H4MA (18XHBA), закалка	1300	1000	580	320	10
3OXГCH, изотермическая закалка 330°С	1600	720	600	360	8
3OXГCA, закалка	1700	1500	700	400	8
2. Алюминиевые сплавы					
AK4, закалка, искусственное старение	400	200	130	80	15
Д16Т, закалка, естественное старение	500	340	140	120	8
B95, закалка, искусственное старение	650	550	260	160	7
3. Титановые сплавы (термообработанные)					
BT3-1	950	850	480	300	18
BT6	1050	950	500	310	14
BT8	1200	1100	600	360	12
BT14	1400	1200	700	420	10

4. Удельные характеристики прочности конструкционных материалов

Материал		Удельный вес γ , кН/м ³	Модуль упругости E, ГПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Предел прочности σ_b , МПа	Удельная прочность σ_b/γ
Стали	углеродистые	78,5	200	210-480	350-800	10
	легированные			800-1450	1000-1800	23
	сверхпрочные			2250-3150	2500-3500	45
Чугуны	серые	72	80	150-250	200-350	5
	высокопрочные	74	150	320-560	450-800	11
Алюминиевые сплавы	литые	28	70	130-175	180-250	9
	деформируемые			280-420	400-600	21,5
Магниевые сплавы	литые	18	45	80-130	120-200	11
	деформируемые			160-200	250-300	16,5
Конструкционные бронзы		88	110	320-480	400-600	7
Титановые сплавы		45	110	700-1350	800-1500	33
Конструкционные пластики	дельта-древесина	14	50	-	150-200 (вдоль слоев)	13
	стекловолокниты	16	50	-	250-300	37
	СВАМ	19	60	-	400-700 (вдоль волокон)	37
Ситаллы		30	150	450-720	500-800	27

5. Основные расчетные характеристики наиболее употребительных материалов

Материал	Модули упругости, ГПа		Температурный коэффициент, $\alpha_t \cdot 10^6$	Коэффициент Пуассона, μ	Плотность, ρ , кг/м ³
	E	G			
Сталь	200	80	12,5	0,3	7850
Чугун	120	45	10,0	0,25	7200
Медь	100	40	15,5	0,32	8500
Титан	100	40	8,5	0,3	4500
Алюминий и дюраль	70	27	26,0	0,3	2700
Бетон	20	-	0,1	0,16	2500
Дерево (сосна)	10	-	-	-	550

6. Механические свойства и допускаемые напряжения конструкционных сталей

Таблица 5. Качественные углеродистые стали

Марка стали ГОСТ 1050-74	Термо-обработка*	Предел прочности при растяжении σ_B	Предел текучести σ_T	Предел выносливости при			Допускаемые напряжения**, МПа при														
				растяжения σ_{-1p}	изгибе σ_{-1}	кручение τ_{-1}	растяжении $[\sigma_p]$			изгибе $[\sigma_{из}]$			кручения $[\tau_{кр}]$			среза $[\tau_{ср}]$			смятии $[\sigma_{см}]$		
							МПа	И	II	III	И	II	III	И	II	III	И	II	III	И	III
8	Н	330	200	120	150	90	110	80	60	130	95	75	80	60	45	60	45	35	165	120	
10	Н	340	210	125	155	95	110	80	60	145	100	75	80	60	45	65	45	35	165	120	
	Ц-В59	400	250	145	180	110	130	90	70	155	115	90	100	65	55	70	50	40	195	135	
15	Н	380	230	135	170	100	125	85	65	150	110	85	95	65	50	75	50	40	185	125	
	Ц-В59	450	250	160	200	120	145	50	80	175	125	100	110	80	60	85	60	45	210	75	
20	Н	420	250	150	190	115	140	115	95	170	120	95	105	70	55	85	60	45	210	175	
	Ц-В58	500	300	180	225	135	165	115	90	200	140	110	125	75	55	100	60	45	240	175	
25	Н	460	280	170	210	125	150	110	85	180	130	105	110	80	60	90	65	50	220	165	
	У	550	350	200	250	150	180	130	100	210	160	125	135	95	75	110	80	60	270	195	
30	Н	500	300	180	225	135	165	115	90	200	140	110	125	90	70	100	65	55	240	175	
	У	600	350	215	270	160	200	140	105	240	175	135	150	105	80	120	85	65	300	210	
35	Н	540	320	190	240	145	180	125	95	210	155	120	135	90	70	110	45	55	270	190	
	У	650	380	230	290	175	210	150	115	260	185	145	160	110	85	130	90	70	520	220	
	В35	1000	650	360	450	270	330	230	180	400	290	220	250	160	135	200	140	110	500	350	

* Условные обозначения термической обработки в таблицах 1 и 2:

0 - отжиг;

Н - нормализация;

У - улучшение;

Ц- цементация;

ТВЧ - закалка с нагревом токами высокой частоты;

В - закалка с охлаждением в воде;

М - закалка с охлаждением в масле;

НВ - твердость по Бринелю.

Число после М, В, Н или ТВЧ - среднее значение твердости по HRC.

** Римскими цифрами обозначен вид нагрузки: I-статическая; II-переменная, действующая от нуля до максимума и от максимума до нуля (пульсационная); III-знакопеременная.

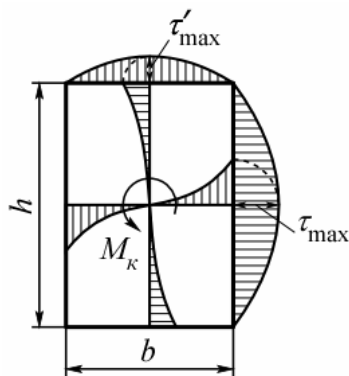
Марка стали ГОСТ 1050-74	Термо-обработка*	Предел прочности при растяжении σ_B	Предел текучести σ_T	Предел выносливости при			Допускаемые напряжения **, МПа при														
				растяжения σ_{-1P}	изгибе σ_{-1}	кручение τ_{-1}	растяжении $[\sigma_p]$			изгибе $[\sigma_{из}]$			кручения $[\tau_{кр}]$			срезе $[\tau_{ср}]$			смятии $[\sigma_{см}]$		
							МПа	И	II	III	И	II	III	И	II	III	И	II	III	И	III
40	Н	580	340	210	260	155	190	130	105	230	165	130	140	100	75	115	80	60	280	190	
	У	700	400	250	315	190	230	160	125	270	200	155	170	120	95	140	100	80	340	240	
	В35	1000	650	360	450	270	340	230	180	400	290	220	250	175	135	200	140	110	500	350	
45	Н	610	360	220	275	165	200	140	110	240	175	135	150	105	80	125	85	65	300	210	
	У	750	450	270	340	190	240	170	135	290	215	170	185	130	100	145	105	80	360	260	
	М35	900	650	325	405	270	300	210	160	360	260	200	230	165	120	185	125	95	450	310	
	В42	900-1200	700	325	405	245	300	210	160	360	260	200	230	160	120	185	125	95	450	310	
	В48 ТВЧ56	1200 750	950 450	430 270	540 340	325 205	400 240	280 170	210 135	480 290	340 210	270 170	300 185	210 130	160 100	240 145	170 105	130 80	600 360	420 260	
50	Н	640	380	230	290	175	210	140	115	250	185	145	160	110	85	125	85	65	310	220	
	У	900	700	325	405	245	300	210	160	360	260	200	230	180	120	185	125	95	450	310	
20Г	Н	460	280	165	205	125	150	100	80	180	130	100	110	80	60	90	65	50	220	160	
	В	570	420	205	255	150	195	130	100	230	165	125	145	100	75	115	80	60	290	190	
30Г	Н	550	320	200	250	150	180	130	100	210	160	125	135	95	75	110	80	60	270	190	
	В	680	560	245	305	180	230	160	120	270	195	150	170	120	90	140	100	75	340	240	
40Г	Н	600	360	220	270	160	200	140	110	240	175	135	150	105	80	120	85	65	300	210	
	В45	840	590	350	380	230	280	190	150	330	240	190	210	150	115	170	120	95	420	290	
50Г	Н	660	400	235	295	175	210	150	115	260	185	145	160	110	75	130	90	70	320	220	
	В45	820	560	300	370	220	270	190	150	330	250	185	250	155	110	165	105	75	410	290	
65Г	Н	750	440	270	340	200	240	175	135	290	210	170	185	130	100	145	105	80	360	260	
	У	900	700	325	405	245	300	210	160	360	260	200	230	160	120	185	125	95	450	310	
	М45	1500	125	530	670	400	500	350	260	600	430	330	380	260	200	300	210	160	760	520	

Таблица 6. Легированные стали

Марка стали ГОСТ 1050-74	Термо- обработ- ка	Пре- дел проч- ности при рас- тяже- нии σ_B	Пре- дел те- че- чес- ти σ_T	Предел выносливости при			Допускаемые напряжения**, МПа при													
				Рас- тя- же- нии σ_{-1P}	из- гибе σ_{-1}	кру- че- нии τ_{-1}	Растяжении [σ_p]			Изгибе [$\sigma_{из}$]			Кручения [$\tau_{кр}$]			Срезе [$\tau_{ср}$]			Смятии [$\sigma_{см}$]	
							МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа
10Г2	Н	430	250	175	220	125	140	110	90	170	135	110	105	75	60	85	65	50	210	165
09Г2С	-	500	350	190	240	140	170	120	95	200	150	120	125	90	70	100	70	55	250	180
10ХСД	-	540	400	215	270	155	185	140	110	220	160	135	140	100	80	110	80	65	280	210
20Х	Н	600	300	210	260	150	190	135	105	230	165	130	40	100	75	115	85	60	280	200
	У	700	500	280	350	200	240	175	140	290	220	175	180	130	100	145	105	80	360	260
	М59	850	630	340	420	240	290	210	170	350	145	210	220	155	120	175	125	95	430	320
40Х	Н	630	330	250	310	180	200	355	125	240	190	155	150	115	90	120	95	75	300	230
	У	800	650	320	400	230	270	200	160	320	250	200	200	150	115	160	115	90	400	300
	М39	1100	900	440	550	320	380	280	220	450	340	280	280	200	160	230	165	130	560	420
	М48	1300	1100	520	650	380	440	330	260	530	410	320	330	240	190	270	195	150	670	490
45Х	Н	650	350	260	320	185	210	160	130	250	195	160	155	115	90	125	95	70	310	240
	У	950	750	380	470	270	320	240	190	380	290	230	240	175	135	190	135	105	480	360
	М48	1400	1200	560	700	400	480	350	280	570	430	350	360	260	200	290	200	160	720	520
50Х	Н	650	350	260	325	185	210	160	130	250	200	160	160	120	90	125	90	70	310	240
	М48	1500	1300	600	750	430	500	370	300	600	460	370	370	270	210	300	220	170	750	550
35Г2	Н	630	370	250	315	180	200	155	125	240	190	160	150	115	90	120	95	75	330	230
	В,НВ249	800	650	320	400	230	270	200	160	320	250	200	200	145	115	160	115	90	400	300
40Г2	Н	670	390	270	335	195	220	170	135	260	210	170	165	120	95	130	95	75	330	250
	В,НВ331	1120	950	540	660	380	380	310	270	460	380	330	290	230	190	230	180	150	580	460
45Г2	Н	700	410	280	350	200	230	175	140	270	210	175	175	125	100	140	100	80	340	260
	В,НВ295	850	700	340	425	245	290	210	170	350	145	210	220	155	120	175	125	95	440	330
33ХС	Н	600	300	210	260	150	190	135	105	230	165	130	140	100	75	115	65	65	280	200
	М	900	700	360	450	260	300	220	180	360	280	220	230	165	130	180	135	105	450	330
38ХС	У	950	750	370	470	280	320	230	185	390	290	230	240	175	140	190	140	110	480	350
18ХГТ	Н	700	430	280	350	200	230	175	140	270	210	175	175	125	100	140	100	80	340	260
	Ц-М59	1000	800	400	500	290	330	250	200	400	310	250	250	185	145	200	145	115	490	380
30ХГТ	М43	1250	1050	500	620	360	430	310	250	510	390	310	320	230	180	260	185	140	640	460
	Ц-М59	1100	800	440	550	320	370	270	220	440	340	270	280	200	160	220	160	125	550	410
20ХГНР	М40	1300	1200	520	350	375	450	330	260	540	410	320	340	230	170	270	180	135	680	500
	М50	1450	1400	580	725	420	500	360	290	600	450	360	380	270	210	300	215	170	750	540

Марка стали ГОСТ 1050-74	Термо- обработ- ка	Пре- дел проч- ности при рас- тяже- нии σ_B	Пре- дел те- ку- чес- ти σ_T	Предел выносливости при			Допускаемые напряжения**, МПа при													
				Рас- тя- же- нии σ_{-1P}	из- гибе σ_{-1}	кру- че- нии τ_{-1}	Растяжении [σ_p]			Изгибе [$\sigma_{из}$]			Кручения [$\tau_{кр}$]			Срезе [$\tau_{ср}$]			Смятии [$\sigma_{см}$]	
							МПа	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
40ФХА	М30 М50	900	750	360	450	260	320	230	180	380	280	220	240	170	130	190	135	105	480	340
		1600	3130	640	800	480	550	410	320	660	500	400	410	310	240	330	240	195	820	610
30ХМ	М	950	750	380	475	230	320	240	190	390	300	240	240	155	115	190	125	90	480	360
35ХМ	НВ270 М	1000	850	400	500	290	340	250	200	410	310	250	260	185	145	200	130	950	520	380
		1800	140	640	800	480	550	410	320	660	500	400	420	310	240	330	250	200	820	610
40ХН	Н М43	780	460	310	390	225	260	195	160	310	240	195	190	140	110	155	115	90	390	290
		1200	100	480	600	345	410	310	240	490	370	300	310	220	170	250	175	135	620	460
12ХН2	М Ц-М59	800	600	320	400	230	270	200	160	320	250	200	200	145	115	160	115	90	400	300
		800	600	320	400	230	270	200	160	320	750	700	700	145	115	160	115	90	400	300
12ХН3А	У ТВ459	950	700	380	470	270	320	240	190	380	280	230	240	175	140	190	140	110	480	300
		1000	850	400	500	300	340	260	200	410	310	250	250	190	150	200	150	120	510	380
20Х2Н4А	ТВ459 Ц-М59 М	680	450	270	340	200	230	170	135	270	210	170	170	125	100	140	100	80	340	260
		1100	850	440	550	320	370	270	220	440	340	270	210	200	160	220	160	125	550	410
		1300	1100	520	650	375	440	330	260	530	400	320	330	240	190	260	190	150	660	500
20ХГСА	М	800	650	320	400	230	270	200	160	330	250	200	200	145	115	160	115	90	410	300
30ХГС 30ХГСА	О У М46	600	360	240	300	170	200	150	120	240	185	150	150	110	85	120	90	70	300	220
		1100	850	440	550	320	370	270	220	440	340	270	210	200	160	220	160	125	550	410
		1500	300	600	750	430	510	380	300	620	470	380	390	270	210	310	220	170	760	570
38Х210	М40 М50	800	700	320	400	230	260	200	160	330	250	200	200	150	115	170	120	95	410	300
		900	750	360	450	260	310	240	190	370	290	240	230	170	135	185	140	110	460	360
50ХФА	М М46	1300	100	520	650	340	440	330	260	540	400	320	340	220	170	260	180	135	660	500
		1500	300	600	750	360	520	380	300	620	470	380	390	240	180	310	200	145	770	570
60С2 60С2А	М, НВ269 М, НВ269	1300	1200	520	650	340	440	330	260	540	400	320	340	220	170	260	180	135	670	550
		1600	1600	640	800	465	550	400	320	660	500	400	410	300	230	330	240	185	820	600
ШХ15	О М62	600	380	240	300	180	200	150	120	240	180	150	150	110	90	120	90	75	300	220
		2200	1700	460	660	330	740	350	230	890	480	330	550	250	165	440	200	130	100	520

7. Данные по расчету на кручение стержней прямоугольного сечения



Момент инерции $I_k = \alpha b^4$

Момент сопротивления $W_k = W_k = \beta b^3$

Наибольшие касательные напряжения, возникающие посередине:

длинных сторон $\tau_{\max} = M_k / W_k$

коротких сторон $\tau'_{\max} = \gamma \tau_{\max}$

Значения коэффициентов α , β , γ зависят от отношения $m = h/b$ и приведены в следующей таблице.

m	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	10,0
α	0,140	0,294	0,457	0,790	1,123	1,789	3,123
β	0,208	0,346	0,493	0,801	1,128	1,789	3,123
γ	1,00	0,859	0,795	0,753	0,745	0,743	0,742

8. Данные к расчетам на устойчивость

Таблица 7. Коэффициенты продольного изгиба φ

λ	Стали Ст1, Ст2 Ст3, Ст4	Сталь Ст5	Стали повышенного качества $\sigma_{\text{тц}} > 320$ МПа	Чугун	Дерево
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10	0,99	0,98	0,97	0,97	0,99
20	0,96	0,95	0,95	0,91	0,97
30	0,94	0,92	0,91	0,81	0,93
40	0,92	0,89	0,87	0,69	0,87
50	0,89	0,86	0,83	0,57	0,80
60	0,86	0,82	0,79	0,44	0,71
70	0,81	0,76	0,72	0,34	0,60
80	0,75	0,70	0,65	0,26	0,48
90	0,69	0,62	0,55	0,20	0,38
100	0,60	0,51	0,43	0,16	0,31
110	0,52	0,43	0,3	—	0,25
120	0,45	0,37	0,30	—	0,22
130	0,40	0,33	0,26	—	0,18
140	0,36	0,29	0,23	—	0,16
150	0,32	0,26	0,21	—	0,14
160	0,29	0,24	0,19	—	0,12
170	0,26	0,21	0,17	—	0,11
180	0,23	0,19	0,15	—	0,10
190	0,21	0,17	0,14	—	0,09
200	0,19	0,16	0,13	—	0,08

Таблица 8. Значения коэффициентов, входящих в эмпирическую формулу Тетмайера-Ясинского для критической силы, и пределы применимости этой формулы

№ п/п	Материал	E ГПа	a	b	c	λ_0	$\lambda_{пред}$
1	Сосна	10	40	0,203	-	60	-
2	Сталь Ст3	200	310	1,14	-	100	61
3	Ст5, Ст30	200	464	3,26	-	90	60
4	15ХСНД (НЛ2)	200	589	3,82	-	100	60
5	Авиаль АВТ1	70	320	1,70	-	55	22
6	Дюралюминий Д16Т	70	380	2,19	-	50	20
7	Чугун	120	776	12	0,053	80	-

9. Данные к расчету характеристик сопротивления усталости

Таблица 9. Значения эффективных коэффициентов концентрации нормальных напряжений K_σ для валов с галтелями

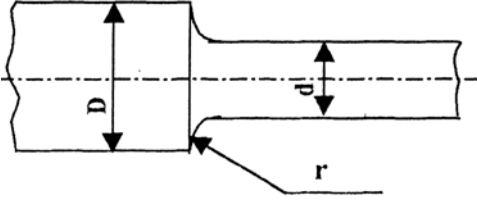
						
D/d	r/d	Валы из стали, имеющей σ_B МПа				
		600	700	800	900Г	1000
K_σ						
До 1.1	0.02	1.96	2.08	2.20	2.35	2.50
	0.04	1.66	1.69	1.75	1.81	1.87
	0.06	1.51	1.52	1.54	1.57	1.60
	0.08	1.40	1.41	1.42	1.44	1.46
	0.10	1.34	1.36	1.37	1.38	1.39
	0.15	1.25	1.26	1.27	1.29	1.30
	0.20	1.19	1.21	1.22	1.23	1.24
Св. 1.1 до 1.2	0.02	2.34	2.51	2.68	2.89	3.10
	0.04	1.92	1.97	2.05	2.13	2.22
	0.06	1.71	1.74	1.76	1.80	1.84
	0.08	1.56	1.58	1.59	1.62	1.64
	0.10	1.48	1.50	1.51	1.53	1.54
	0.15	1.35	1.37	1.38	1.40	1.41
	0.20	1.27	1.29	1.30	1.32	1.34
Св. 1.2 до 2.0	0.02	2.40	2.60	2.80	3.00	3.25
	0.04	2.00	2.10	2.15	2.25	2.35
	0.06	1.85	1.88	1.90	1.96	2.00
	0.08	1.66	1.68	1.70	1.73	1.76
	0.10	1.57	1.59	1.61	1.63	1.64
	0.15	1.41	1.43	1.45	1.47	1.49
	0.20	1.32	1.34	1.36	1.38	1.40

Таблица 10. Значения эффективных коэффициентов концентрации касательных напряжений K_{τ} для валов с галтелями

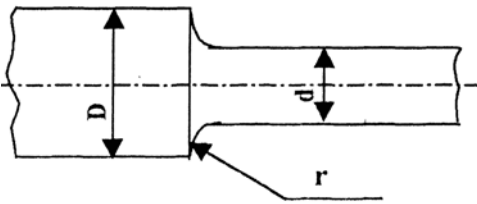
						
t/r	r/d	Валы из стали, имеющей σ_b МПа				
		600	700	800	900	1000
K_{τ}						
До1.1	0.02	1.30	1.35	1.41	1.45	1.50
	0.04	1.20	1.24	1.27	1.29	1.32
	0.06	1.16	1.18	1.20	1.23	1.24
	0.08	1.12	1.14	1.16	1.18	1.19
	0.10	1.09	1.11	1.13	1.15	1.16
	0.15	1.06	1.07	1.08	1.09	1.11
	0.20	1.04	1.05	1.06	1.07	1.09
Св.1.1 До1.2	0.02	1.50	1.59	1.67	1.74	1.81
	0.04	1.33	1.39	1.45	1.48	1.52
	0.06	1.26	1.30	1.33	1.37	1.39
	0.08	1.18	1.22	1.26	1.30	1.31
	0.10	1.16	1.19	1.21	1.24	1.26
	0.15	1.10	1.11	1.14	1.16	1.18
	0.20	1.06	1.08	1.10	1.13	1.15
Св.1.2 До2.0	0.02	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10
	0.04	1.46	1.53	1.60	1.65	1.70
	0.06	1.35	1.40	1.45	1.50	1.53
	0.08	1.25	1.30	1.35	1.40	1.42
	0.10	1.21	1.25	1.28	1.32	1.35
	0.15	1.12	1.15	1.18	1.20	1.24
	0.20	1.07	1.10	1.14	1.16	1.20

Таблица 11. Значения эффективных коэффициентов концентрации нормальных напряжений K_{σ} для валов с выточками

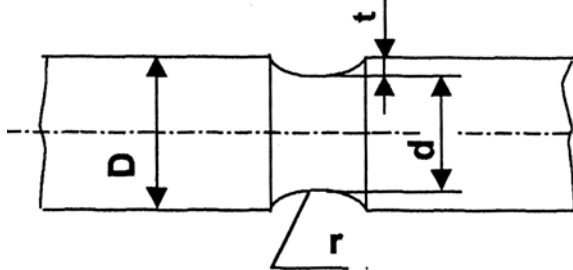
						
t/r	r/d	Валы из стали, имеющей σ_B МПа				
		≤ 650	700	800	900	1000
		K_{σ}				
До 0.6	0.02	1.82	1.92	2.06	2.21	2.30
	0.04	1.77	1.82	1.96	2.06	2.61
	0.06	1.72	1,77	1.87	1.92	1.96
	0.08	1.68	1.72	1.77	1.87	1.92
	0.10	1.63	1.68	1.72	1.77	1.82
	0.15	1.53	1.55	1.58	1.63	1.68
Св.0.6 до 1.0	0.02	1.85	1.95	2.10	2.25	2.35
	0.04	1.80	1.85	2.00	2.10	2.20
	0.06	1.75	1.80	1.90	1.95	2.00
	0.08	1.70	1.75	1.80	1.90	1.96
	0.10	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85
	0.15	1.55	1.57	1.60	1.65	1.70
Св.1.0 до 1.5	0.02	1.89	1.99	2.15	2.31	2.41
	0.04	1.84	1.89	2.05	2.15	2.26
	0.06	1.78	1.84	1.94	1.99	2.05
	0.08	1.73	1.78	1.84	1.94	1.99
	0.10	1.68	1.73	1.78	1.84	1.89
	0.15	1.58	1.60	1.63	1.68	1.73
Св.1.5 до 2.0	0.02	1.93	2.04	2.20	2.37	2.47
	0.04	1.87	1.93	2.09	2.20	2.31
	0.06	1.82	1.87	1.98	2.04	2.09
	0.08	1.76	1.82	1.87	1.98	2.04
	0.10	1.71	1.76	1.82	1.87	1.93
	0.15	1.60	1.62	1.66	1.71	1.76

Таблица 12. Значения эффективных коэффициентов концентрации касательных напряжений K_{τ} для валов с выточками

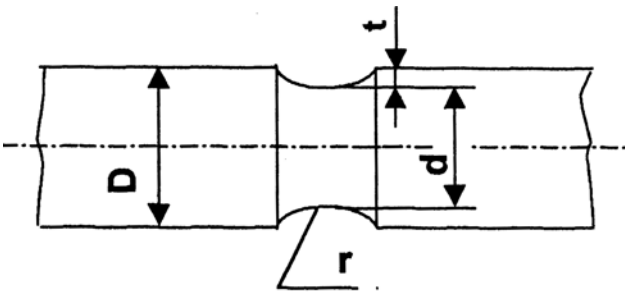
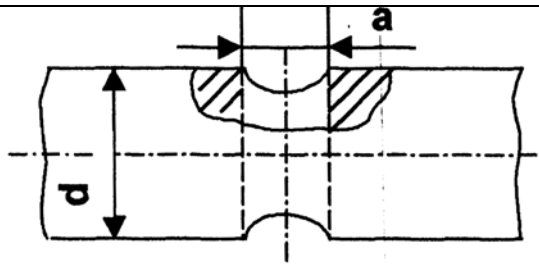
						
D/d	r/d	Валы из стали, имеющей σ_b , МПа				
		<650	700	800	900	1000
		K_{τ}				
До1.1	0.02	1.29	1.32	1.39	1.46	1.50
	0.04	1.27	1.30	1.37	1.43	1.48
	0.06	1.25	1.29	1.36	1.41	1.46
	0.08	1.21	1.25	1.32	1.39	1.43
	0.10	1.18	1.21	1.29	1.32	1.37
	0.15	1.14	1.18	1.21	1.25	1.29
Св.1.1 до 1.2	0.02	1.37	1.41	1.50	1.59	1.65
	0.04	1.35	1.37	1.47	1.55	1.62
	0.06	1.32	1.36	1.46	1.52	1.50
	0.08	1.27	1.32	1.41	1.50	1.55
	0.10	1.23	1.27	1.37	1.41	1.47
	0.15	1.18	1.23	1.27	1.37	1.37
Св.1.2 до2.0	0.02	1.40	1.45	1.55	1.65	1.70
	0.04	1.38	1.42	1.52	1.60	1.68
	0.06	1.35	1.40	1.50	1.57	1.65
	0.08	1.30	1.35	1.45	1.55	1.60
	0.10	1.25	1.30	1.40	1.45	1.52
	0.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40

Таблица 13. Значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений K_σ и K_τ для валов с поперечными отверстиями



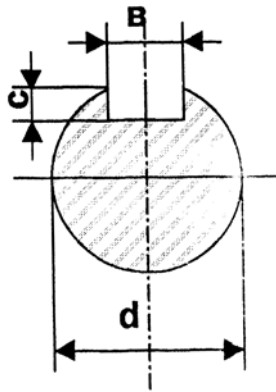
a/d	Коэффициенты	Для валов из стали, имеющих σ_b , МПа			
		≤ 700	800	900	1000
Св. 0,05 до 0,15	K_σ	2.0	2.02	2.12	2.35
Св. 0,15 до 0,25		1.8	0.82	1.90	2.10
Св. 0,05 до 0,15 Св. 0,15 до 0,25	K_τ	1.75	0.83	1.90	2.0

Примечание. Момент сопротивления нетто:

при изгибе:
$$W_u = \frac{\pi d^3}{32} \left(1 - 1.54 \frac{a}{d} \right)$$

при кручении:
$$W_{кр} = \frac{\pi d^3}{16} \left(1 - \frac{a}{d} \right)$$

Таблица 14 Значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений K_σ и K_τ для валов с одной шпоночной канавкой



Коэффициенты	σ_B , МПа				
	600	700	800	900	1000
K_σ	1.60	1.75	1.80	1.90	2.00
K_τ	1.50	1.60	1.70	1.90	2.10

Примечание. Момент сопротивления нетто:

при изгибе:
$$W_{и.нетто} = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{bc}{2d} (d - c)^2$$

при кручении:
$$W_{кр.нетто} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{bc}{2d} (d - c)^2$$

Таблица 15. Значения масштабных факторов $K_{d\sigma}$ и K_{dt}

Сталь	Коэффициенты	Диаметр вала d, мм						
		20	30	40	50	70	100	200
Углеродистая	$K_{d\sigma}$	0.92	0.88	0.85	0.82	0.76	0.70	0.61
	K_{dt}	0.83	0.77	0.73	0.70	0.65	0.59	0.52
Легированная	$K_{d\sigma},$ K_{dt}	0.83	0.77	0.73	0.70	0.65	0.59	0.52

Таблица 16. Значения коэффициентов K_F влияния состояния обработанной поверхности

Вид обработки поверхности	Валы из стали, имеющей σ_b , МПа.								
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
	K_F								
полирование	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
шлифование	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84
тонкая обточка	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75
грубая обточка	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63
наличие окалины	0,71	0,65	0,59	0,54	0,49	0,44	0,40	0,38	0,36

Таблица 17. Значения коэффициентов ψ , учитывающих асимметрию циклов напряжений

σ_{σ} , МПа	Ψ_{σ}	Ψ_{τ}
350-550	0	0
550-750	0,05	0
750-1000	0,10	0,05
1000-1200	0,20	0,10
1200-1400	0,25	0,15