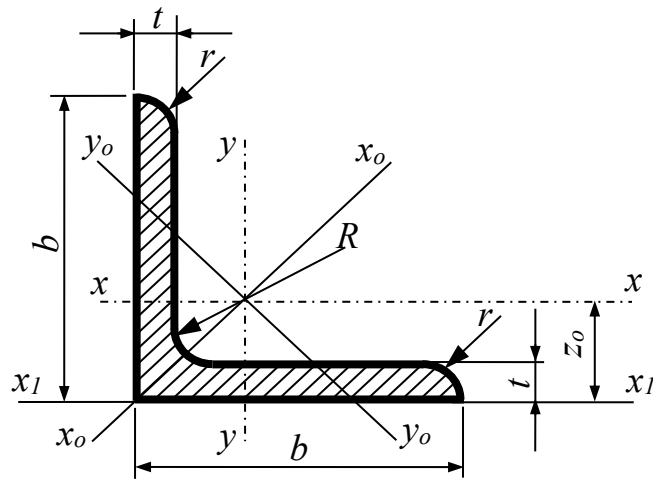


Данный материал разрешен для использования при сдаче экзамена по дисциплине «Сопротивление материалов»

Сортамент прокатной стали
Сталь прокатная угловая равнополочная (ГОСТ 8509-86)



b - ширина полки;
 t - толщина полки;
 R - радиус внутреннего закругления;
 r - радиус закругления полки;
 W - момент сопротивления;
 J - момент инерции;
 i - радиус инерции;
 z_0 - расстояние от центра тяжести до наружной грани полки.

Номер уголка	Размеры				Площадь поперечного сечения	Справочные величины для осей										Масса <i>l</i> п.м. уголка
	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x-x</i>			<i>x0-x0</i>		<i>y0-y0</i>			<i>x1-x1</i>	<i>z0</i>	
						<i>J_x</i>	<i>W_{xmin}</i>	<i>i_x</i>	<i>J_{x0max}</i>	<i>i_{x0max}</i>	<i>J_{y0min}</i>	<i>W_{y0min}</i>	<i>i_{y0min}</i>	<i>J_{x1}</i>		
мм					см ²	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	кг
2	20	3	3,5	1,2	1,13	0,40	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,20	0,39	0,81	0,60	0,89
		4			1,46	0,50	0,37	0,58	0,78	0,73	0,22	0,24	0,38	1,09	0,64	1,15
2,5	25	3	3,5	1,2	1,43	0,81	0,46	0,75	1,29	0,95	0,34	0,33	0,49	1,57	0,73	1,12
		4			1,86	1,03	0,59	0,74	1,62	0,93	0,44	0,41	0,48	2,11	0,76	1,46

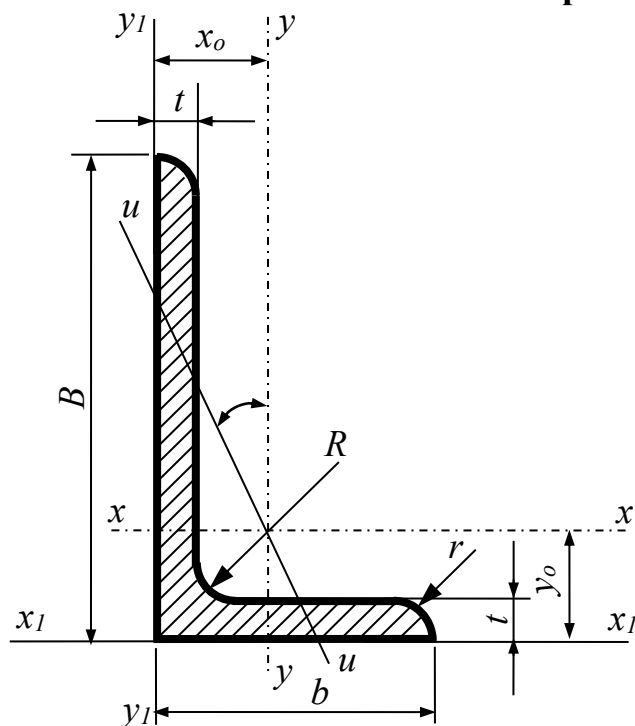
Номер уголка	Размеры				Площадь поперечного сечения	Справочные величины для осей										Масса <i>I</i> п.м. уголка
	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x-x</i>			<i>x₀-x₀</i>		<i>y₀-y₀</i>			<i>x_I-x_I</i>	<i>z₀</i>	
						<i>J_x</i>	<i>W_{xmin}</i>	<i>i_x</i>	<i>J_{x0max}</i>	<i>i_{x0max}</i>	<i>J_{y0min}</i>	<i>W_{y0min}</i>	<i>i_{y0min}</i>	<i>J_{xI}</i>		
						мм				см ²	см ⁴	см ³	см	см ⁴		
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,16	0,58	0,85	1,84	1,07	0,48	0,42	0,55	2,20	0,80	1,27
3,0	30	3	4,5	1,5	1,74	1,45	0,67	0,91	2,30	1,15	0,60	0,53	0,59	3,62	0,85	1,78
		4			2,27	1,84	0,37	0,80	2,92	1,13	0,77	0,61	0,58	4,58	0,89	2,18
3,2	32	3	4,5	1,5	1,86	1,77	0,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,59	0,63	3,26	0,89	1,46
		4			2,43	2,26	1,00	0,96	3,58	1,21	0,94	0,71	0,62	4,39	0,94	1,91
3,5	35	3	4,5	1,5	2,04	2,35	0,93	1,07	3,72	1,35	0,97	0,71	0,69	4,64	0,97	1,60
		4			2,17	3,01	1,21	1,06	4,76	1,33	1,25	0,88	0,68	5,74	1,01	2,10
		5			3,28	3,61	1,47	1,05	5,71	1,32	1,52	1,02	0,68	7,23	1,05	2,58
4,0	40	3	5,0	1,7	2,35	3,55	1,22	1,23	5,63	1,55	1,47	0,95	0,79	6,35	1,09	1,85
		4			3,08	4,58	1,60	1,22	7,26	1,53	1,90	1,19	0,78	8,53	1,13	2,42
		5			3,79	5,53	1,95	1,21	8,75	1,52	2,30	1,39	0,78	10,7	1,17	2,97
4,5	45	3	5,0	1,7	2,65	5,13	1,56	1,39	8,13	1,75	2,12	1,24	0,89	9,04	1,21	2,09
		4			3,48	6,63	2,04	1,38	10,52	1,74	2,74	1,54	0,89	12,1	1,26	2,73
		5			4,29	8,03	2,51	1,37	12,74	1,72	3,33	1,81	0,88	15,3	1,30	3,37
5	50	3	5,5	1,8	2,96	7,11	1,94	1,55	11,27	1,95	2,95	1,57	1,00	12,4	1,33	2,32
		4			3,89	9,21	2,54	1,54	14,63	1,94	3,80	1,95	0,99	16,6	1,38	3,05
		5			4,80	11,2	3,13	1,53	17,77	1,92	4,63	2,30	0,98	20,9	1,42	3,77
5,6	56	3,5	6	2	3,86	11,6	2,83	1,73	18,4	2,18	4,80	2,15	1,12	20,3	1,50	3,03
		4			4,38	13,1	3,21	1,73	20,8	2,18	5,41	2,52	1,11	23,3	1,52	3,44
		5			5,41	16,0	3,96	1,72	25,4	2,16	6,59	2,97	1,10	29,2	1,57	4,25

Номер уголка	Размеры				Площадь поперечного сечения	Справочные величины для осей										Масса <i>I п.м.</i> уголка
	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x-x</i>			<i>x0-x0</i>		<i>y0-y0</i>			<i>xI-xI</i>	<i>z0</i>	
						<i>J_x</i>	<i>W_{xmin}</i>	<i>i_x</i>	<i>J_{x0max}</i>	<i>i_{x0max}</i>	<i>J_{y0min}</i>	<i>W_{y0min}</i>	<i>i_{y0min}</i>	<i>J_{xI}</i>		
						<i>мм</i>				<i>см²</i>	<i>см⁴</i>	<i>см³</i>	<i>см</i>	<i>см⁴</i>		
6,3	63	4	7,0	2,3	4,69	18,86	4,09	1,95	29,00	2,45	7,81	3,26	1,25	33,1	1,69	3,90
		5			6,13	23,10	5,05	1,94	36,80	2,44	9,52	3,87	1,25	41,5	1,74	4,81
		6			7,28	27,06	5,98	1,93	42,91	2,43	11,18	4,44	1,24	50,0	1,78	5,72
7,0	70	4,5	8,0	2,7	6,20	29,04	5,67	2,16	46,03	2,72	12,04	4,53	1,39	51,0	1,88	4,87
		5			6,86	31,94	6,27	2,16	50,67	2,72	13,22	4,92	1,39	56,7	1,90	5,38
		6			8,15	37,58	7,43	2,15	59,64	2,71	15,52	5,66	1,38	68,4	1,94	6,39
		7			9,42	42,98	8,57	2,14	68,19	2,69	17,77	6,31	1,37	80,1	1,99	7,39
		8			10,67	48,16	9,68	2,12	76,35	2,68	19,97	6,99	1,37	91,9	2,02	8,37
7,5	75	5	9,0	3,0	7,39	39,53	7,21	2,31	62,65	2,91	16,41	5,74	1,49	69,6	2,02	5,80
		6			8,78	46,57	8,57	2,30	73,87	2,90	19,28	6,62	1,48	83,9	2,06	6,89
		7			10,10	53,34	9,89	2,29	84,61	2,89	22,07	7,43	1,47	98,3	2,10	7,96
		8			11,50	59,84	11,18	2,28	94,89	2,87	24,80	8,16	1,47	113,0	2,15	9,02
		9			12,80	66,10	12,43	2,27	104,72	2,86	27,48	8,91	1,46	127,0	2,18	10,10
8,0	80	5,5	9,0	3,0	8,63	52,68	9,03	2,47	83,56	3,11	21,80	7,10	1,59	93,2	2,17	6,78
		6			9,38	56,97	9,80	2,47	90,40	3,11	23,54	7,60	1,58	102,0	2,19	7,36
		7			10,80	65,31	11,32	2,45	103,60	3,09	26,97	8,55	1,58	119,0	2,23	8,51
		8			12,30	73,36	12,80	2,44	116,39	3,08	30,32	9,44	1,57	137,0	2,27	9,65
9,0	90	6	10,0	3,3	10,61	82,10	12,49	2,78	130,00	3,50	33,97	9,88	1,79	145,0	2,43	8,33
		7			12,28	94,30	14,45	2,77	149,67	3,49	38,94	11,15	1,78	169,0	2,47	9,64
		8			13,93	106,11	16,36	2,76	168,42	3,48	43,80	12,34	1,77	194,0	2,51	10,93
		9			15,60	118,00	18,29	2,75	186,00	3,46	48,60	13,48	1,77	219,0	2,55	12,20

Номер уголка	Размеры				Площадь поперечного сечения	Справочные величины для осей										Масса <i>l</i> п.м. уголка
	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x-x</i>			<i>x0-x0</i>		<i>y0-y0</i>			<i>xI-xI</i>	<i>z0</i>	
						<i>J_x</i>	<i>W_{xmin}</i>	<i>i_x</i>	<i>J_{x0max}</i>	<i>i_{x0max}</i>	<i>J_{y0min}</i>	<i>W_{y0min}</i>	<i>i_{y0min}</i>	<i>J_{xI}</i>		
мм				см ²	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	кг	
10,0	100	6,5	12,0	4,0	12,82	122,10	16,69	3,09	193,46	3,89	50,73	13,38	1,99	214,0	2,68	10,10
		7			13,75	130,59	17,90	3,08	207,01	3,88	54,16	14,13	1,98	231,0	2,71	10,80
		8			15,60	147,19	20,30	3,07	233,46	3,87	60,92	15,66	1,98	265,0	2,75	12,20
		10			19,24	178,95	24,97	3,05	283,83	3,84	74,08	18,51	1,96	333,0	2,83	15,10
		12			22,80	208,90	29,47	3,03	330,95	3,81	86,84	21,10	1,95	402,0	2,91	17,90
		14			26,28	237,15	33,83	3,00	374,98	3,78	99,32	23,49	1,94	472,0	2,99	20,60
		16			29,68	263,82	38,04	2,98	416,04	3,74	111,16	25,79	1,94	542,0	3,06	23,30
11,0	110	7	12,0	4,0	15,15	175,61	21,83	3,40	278,54	4,29	72,68	17,36	2,19	308,0	2,96	11,89
		8			17,20	198,17	24,77	3,39	314,51	4,28	81,83	19,29	2,18	353,0	3,00	13,50
12,5	125	8	14,0	4,6	19,69	294,36	32,20	3,87	466,76	4,87	121,98	25,67	2,49	516,0	3,36	15,50
		9			22,00	327,48	36,00	3,86	520,00	4,86	135,88	28,26	2,48	582,0	3,40	17,30
		10			24,33	359,82	39,74	3,85	571,04	4,84	148,59	30,45	2,47	649,0	3,45	19,10
		12			28,89	422,23	47,06	3,82	670,02	4,82	174,43	34,94	2,46	782,0	3,53	22,70
		14			33,37	481,76	54,17	3,80	763,90	4,78	199,62	39,10	2,45	916,0	3,61	26,20
		16			37,77	538,56	61,09	3,78	852,84	4,75	224,29	43,10	2,44	1051,0	3,68	29,60
14	140	10	14,0	4,6	27,33	512,29	50,32	4,33	813,62	5,46	210,96	39,05	2,78	911,0	3,82	21,50
		12			32,49	602,49	59,66	4,31	956,98	5,43	248,01	44,97	2,76	1097,0	3,90	25,50
16	160	10	16,0	5,3	31,43	774,24	66,19	4,96	1229,10	6,25	319,38	52,52	3,19	1356,0	4,30	24,70
		16			49,07	1175,19	102,64	4,89	1865,73	6,17	484,64	75,92	3,14	2191,0	4,55	49,10
18	180	11	16,0	5,3	38,80	1216,00	92,47	5,60	1933,00	7,06	500,00	72,91	3,59	2128,0	4,85	30,50
		12			42,19	1316,62	100,41	5,59	2092,78	7,04	540,45	78,15	3,58	2324,0	4,89	33,10

Номер уголка	Размеры				Площадь поперечного сечения	Справочные величины для осей										Масса <i>l</i> п.м. уголка
	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x-x</i>			<i>x₀-x₀</i>		<i>y₀-y₀</i>			<i>x_l-x_l</i>	<i>z_o</i>	
						<i>J_x</i>	<i>W_{xmin}</i>	<i>i_x</i>	<i>J_{xomax}</i>	<i>i_{x0max}</i>	<i>J_{yomin}</i>	<i>W_{yomin}</i>	<i>i_{yomin}</i>	<i>J_{xl}</i>		
мм					см ²	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	см ⁴	см ³	см	см ⁴	см	кг
20	200	12	18,0	6,0	47,10	1822,78	124,61	6,22	2896,16	7,84	749,40	98,68	3,99	3182,0	5,37	37,00
		13			50,9	1961,00	134,50	6,21	3116,00	7,83	805,00	105,02	3,98	3452,0	5,42	39,90
		14			54,60	2097,00	144,17	6,20	3333,00	7,81	861,00	111,50	3,97	3722,0	5,46	42,80
		20			76,54	2871,47	200,73	6,12	4560,42	7,72	1181,92	146,62	3,93	5355,0	5,70	60,10
		30			111,54	4019,60	288,57	6,00	6351,05	7,55	1698,16	193,06	3,89	8130,0	6,07	87,60
22	220	14	21,0	7,0	60,38	2814,36	175,18	6,83	4470,15	8,60	1158,56	138,62	4,38	4941,0	5,91	47,40
		16			68,60	3175,00	210,54	6,81	5045,00	8,58	1306,00	133,45	4,36	5661,0	6,92	53,80
25	250	16	24,0	8,0	78,40	4717,00	258,47	7,76	7492,00	9,78	1942,00	203,44	4,98	8286,0	6,75	61,50
		18			87,70	5247,00	288,77	7,73	8337,00	9,75	2158,00	223,42	4,96	9342,0	6,83	68,90
		20			96,96	5764,87	318,76	7,71	9159,73	9,72	2370,01	242,52	4,94	10401,0	6,91	76,10
		25			119,71	7006,39	391,72	7,65	11125,5	9,64	2887,26	287,14	4,91	13064,0	7,11	94,00
		30			141,96	8176,52	462,11	7,59	12964,7	9,56	3388,98	327,82	4,89	15753,0	7,31	111,4

Сталь прокатная угловая неравнобокая (ГОСТ 8510-86)



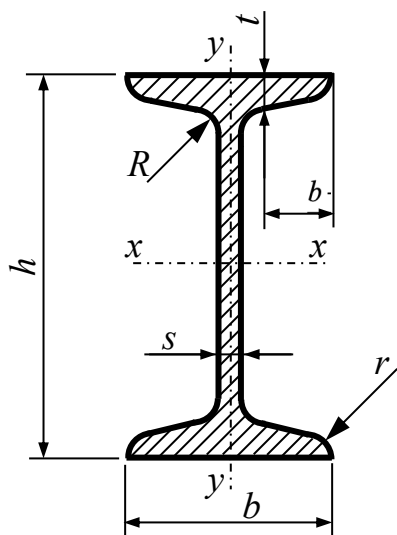
- B - ширина большей полки;
 b - ширина меньшей полки;
 t - толщина полки;
 R - радиус внутреннего закругления;
 r - радиус закругления полки;
 W - момент сопротивления;
 J - момент инерции;
 i - радиус инерции;
 x_0, y_0 - расстояния от центра тяжести до наружных граней полки.

№ профиля	Размеры					Площадь профиля	Справочные величины для осей												
	B	b	t	R	r		x - x			y - y			x _I - x _I		y _I - y _I		u - u		
							J _x	i _x	W _x	J _y	i _y	W _y	J _{xI}	y ₀	J _{yI}	x ₀	J _{u,min}	i _{u,min}	tg α
мм					см ²	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ⁴	см				
2,5/1,6	25	16	3	3,5	1,2	1,16	0,70	0,78	0,43	0,22	0,44	0,19	1,56	0,86	0,43	0,42	0,13	0,34	0,392
3,2/2	32	20	3	3,5	1,2	1,49	1,52	1,01	0,72	0,46	0,55	0,30	3,26	1,08	0,82	0,49	0,28	0,43	0,382
			4			1,94	1,93	1,00	0,93	0,51	0,54	0,39	4,38	1,12	1,12	0,53	0,35	0,43	0,374

№ профиля	Размеры					Площадь профиля	Справочные величины для осей												
	B	b	t	R	r		x - x			y - y			x _I - x _I		y _I - y _I		u - u		
							J _x	i _x	W _x	J _y	i _y	W _y	J _{xI}	y ₀	J _{yI}	x ₀	J _{u,min}	i _{u,min}	tgα
мм					см ²	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ⁴	см	см ⁴	см		
4/2,5	40	25	3 4	4	1,3	1,89 2,47	3,06 3,93	1,27 1,26	1,14 1,49	0,93 1,18	0,70 0,69	0,49 0,63	6,37 8,53	1,32 1,37	1,58 2,15	0,59 0,63	0,56 0,71	0,54 0,54	0,385 0,381
			4			2,80	5,68	1,42	1,90	1,69	0,78	0,80	12,1	1,51	2,98	0,68	1,02	0,60	0,382 0,379
5/3,2	50	32	3 4	5,5	1,8	2,42 3,17	6,17 7,98	1,60 1,59	1,82 2,38	1,99 2,56	0,91 0,90	0,81 1,05	12,4 16,6	1,69 1,65	3,26 4,42	0,72 0,76	1,18 1,52	0,70 0,69	0,403 0,401
			4			4,41	13,8	1,77	3,70	4,48	1,01	1,65	29,2	1,86	7,91	0,88	2,66	0,78	0,406 0,404
6,3/4	63	40	4	7,0	2,3	4,04	16,3	2,01	3,83	5,16	1,13	1,67	33,0	2,03	8,51	0,91	3,07	0,87	0,397
			5			4,98	19,9	2,00	4,72	6,26	1,12	2,05	41,4	2,08	10,8	0,95	3,73	0,86	0,396
			6			5,90	23,3	1,99	5,58	7,28	1,11	2,42	49,9	2,12	13,1	0,99	4,36	0,86	0,393
			8			7,68	29,6	1,96	7,22	9,15	1,09	3,12	66,9	2,20	17,9	1,07	5,58	0,85	0,386
7/4,5	70	45	5	7,5	2,5	5,59	27,8	2,23	5,88	9,05	1,27	2,62	56,7	2,28	15,2	1,05	5,34	0,98	0,406
7,5/5	75	50	5	8	2,7	6,11	34,8	2,39	6,81	12,5	1,43	3,25	69,7	2,39	20,8	1,17	7,24	1,09	0,436
			6			7,25	40,9	2,38	8,08	14,6	1,42	3,85	83,9	2,44	25,2	1,21	8,48	1,08	0,435
			8			9,47	52,4	2,35	10,52	18,5	1,40	4,88	112	2,52	34,2	1,29	10,9	1,07	0,430
8/5	80	50	5 6	8	2,7	6,36 7,55	41,6 49,0	2,56 2,55	7,71 9,15	12,7 14,8	1,41 1,40	3,28 3,88	84,6 102	2,6 2,65	20,8 25,2	1,13 1,17	7,58 8,88	1,09 1,08	0,387 0,386
			6			7,86	65,3	2,88	10,74	19,7	1,58	4,53	132	2,92	32,2	1,26	11,8	1,22	0,384
9/5,6	90	56	5,5	9	3	8,54	70,6	2,88	11,66	21,2	1,58	4,91	145	2,95	35,2	1,28	12,7	1,22	0,384
			6			11,18	90,9	2,85	15,24	27,1	1,56	6,39	194	3,04	47,8	1,36	16,3	1,21	0,380
			8																

№ профиля	Размеры					Площадь профиля	Справочные величины для осей												
	B	b	t	R	r		x - x			y - y			x _l - x _l		y _l - y _l		u - u		
							J _x	i _x	W _x	J _y	i _y	W _y	J _{x_l}	y ₀	J _{y_l,min}	x ₀	J _{u,min}	i _{u,min}	tg α
мм					см ²	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ³	см ⁴	см	см ⁴	см	см ⁴	см		
10/6,3	100	63	6	10	3,3	9,59	98,3	3,2	14,52	30,6	1,79	6,27	198	3,23	49,9	1,42	18,2	1,38	0,393
			7			11,1	113	3,19	16,78	35,0	1,78	7,23	232	3,28	58,7	1,46	20,8	1,37	0,392
			8			12,6	127	3,18	19,01	39,2	1,77	8,17	266	3,32	67,6	1,50	23,4	1,36	0,391
			10			15,5	154	3,15	23,32	47,1	1,75	9,99	333	3,40	85,8	1,58	28,3	1,35	0,387
11/7	110	70	6,5	10	3,3	11,4	142	3,53	19,11	45,6	2,00	8,42	286	3,55	74,3	1,58	26,9	1,53	0,402
			8			13,9	172	3,51	23,22	54,6	1,98	10,20	353	3,61	92,3	1,64	32,3	1,52	0,400
12,5/8	125	80	7	11	3,7	14,1	227	4,01	26,67	73,7	2,29	11,89	452	4,01	119	1,80	43,4	1,76	0,407
			8			16,0	256	4,00	30,26	83,0	2,28	13,47	518	4,05	137	1,84	48,8	1,75	0,406
			10			19,7	312	3,98	37,27	100	2,26	16,52	649	4,14	173	1,92	59,3	1,74	0,404
			12			23,4	356	3,95	44,07	117	2,24	19,46	781	4,22	210	2,00	69,5	1,72	0,400
14/9	140	90	8	12	4	18,0	364	4,49	38,25	120	2,58	17,19	727	4,49	194	2,03	70,3	1,98	0,411
			10			22,2	444	4,47	47,19	146	2,56	21,14	911	4,58	245	2,12	85,5	1,96	0,409
16/10	160	100	9	13	4,3	22,9	606	5,15	56,04	186	2,85	23,96	1221	5,19	300	2,23	110	2,20	0,391
			10			25,3	667	5,13	61,91	204	2,84	26,42	1359	5,23	335	2,28	121	2,19	0,390
			12			30,0	784	5,11	73,42	239	2,82	31,23	1634	5,32	405	2,36	142	2,18	0,388
			14			34,7	897	5,08	84,65	272	2,80	35,89	1910	5,40	477	2,43	162	2,16	0,385
18/11	180	110	10	14	4,7	28,3	952	5,8	78,59	276	3,12	32,27	1933	5,88	444	2,44	165	2,42	0,375
			12			33,7	1123	5,77	93,33	324	3,10	38,20	2324	5,97	537	2,52	194	2,40	0,374
20/12,5	200	125	11	14	4,7	34,9	1449	6,45	107,31	446	3,58	45,98	2920	6,50	718	2,79	264	2,75	0,399
			12			37,9	1568	6,43	116,51	482	3,57	49,85	3189	6,54	786	2,83	285	2,74	0,392
			14			43,9	1801	6,41	134,64	551	3,54	57,43	3726	6,62	922	2,91	327	2,73	0,390
			16			49,8	2026	6,38	152,41	617	3,52	64,83	4264	6,71	1061	2,99	367	2,72	0,388

Сталь горячекатаная. Балки двутавровые (ГОСТ 8239-89)



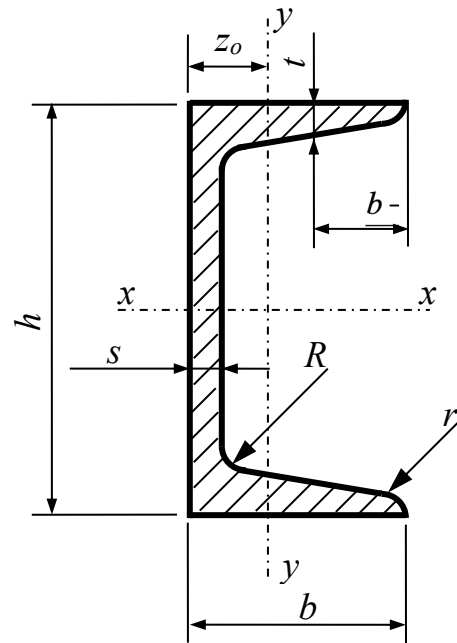
h - высота балки;
 b - ширина полки;
 s - толщина стенки;
 t - средняя толщина полки;
 R - радиус внутреннего закругления;
 r - радиус закругления полки;
 W - момент сопротивления;
 J - момент инерции;
 i - радиус инерции;
 S - статический момент полусечения.

Номер профиля	Масса <i>Ин.м.</i>	Размеры						Площадь Попереч. сечения,	Справочные величины для осей						
		<i>h</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x - x</i>				<i>y - y</i>		
									<i>I_x</i>	<i>W_x</i>	<i>i_x</i>	<i>S_x</i>	<i>I_y</i>	<i>W_y</i>	<i>i_y</i>
	кг	мм							см ²	см ⁴	см ³	см	см ³	см ⁴	см ³
10	9,46	100	55	4,5	7,2	7,0	2,5	12,0	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	11,5	120	64	4,8	7,3	7,5	3,0	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	13,7	140	73	4,8	7,5	8,0	3,0	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	15,9	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	18,4	180	90	5,1	8,1	9,0	3,5	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
18a	19,9	180	100	5,1	8,3	9,0	3,5	25,4	1430	159	7,51	89,8	114	22,8	2,12
20	21,0	200	100	5,2	8,4	9,5	4,0	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07

Балки двутавровые

Номер профиля	Масса <i>I_{н.м.}</i>	Размеры						Площадь Попереч. сечения,	Справочные величины для осей						
		<i>h</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>		<i>x - x</i>				<i>y - y</i>		
									<i>I_x</i>	<i>W_x</i>	<i>i_x</i>	<i>S_x</i>	<i>I_y</i>	<i>W_y</i>	<i>i_y</i>
	<i>кг</i>	<i>мм</i>						<i>см²</i>	<i>см⁴</i>	<i>см³</i>	<i>см</i>	<i>см³</i>	<i>см⁴</i>	<i>см³</i>	<i>см</i>
20а	22,7	200	110	5,2	8,6	9,5	4,0	28,9	2030	203	8,37	114	155	28,2	2,32
22	24,0	220	110	5,4	8,7	10,0	4,0	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
22а	25,8	220	120	5,4	8,9	10,0	4,0	32,8	2790	254	9,22	143	206	34,3	2,50
24	27,3	240	115	5,6	9,5	10,5	4,0	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
24а	29,4	240	125	5,6	9,8	10,5	4,0	37,5	3800	317	10,1	178	260	41,6	2,63
27	31,5	270	125	6,0	9,8	11,0	4,5	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
27а	33,9	270	135	6,0	10,2	11,0	4,5	43,2	5500	407	11,3	229	337	50,0	2,80
30	36,5	300	135	6,5	10,2	12,0	5,0	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
30а	39,2	300	145	6,5	10,7	12,0	5,0	49,9	7780	518	12,5	292	436	60,1	2,95
33	42,2	330	140	7,0	11,2	13,0	5,0	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	48,6	360	145	7,5	12,3	14,0	6,0	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	56,1	400	155	8,0	13,0	15,0	6,0	71,4	18930	947	16,3	540	666	85,9	3,05
45	65,2	450	160	8,6	14,2	16,0	7,0	83,0	27450	1220	18,2	699	807	101	3,12
50	76,8	500	170	9,5	15,2	17,0	7,0	97,8	39290	1570	20,0	905	1040	122	3,26
55	89,8	550	180	10,6	16,5	18,0	7,0	114	55150	2000	22,0	1150	1350	150	3,44
60	104	600	190	11,1	17,8	20,0	8,0	132	75450	2510	23,9	1450	1720	181	3,60
65	120	650	200	12,0	19,2	22,0	9,0	153	101400	3120	25,8	1800	2170	217	3,77
70	138	700	210	13,0	20,8	24,0	10,0	176	134600	3840	27,7	2230	2730	260	3,94
70а	158	700	210	15,0	24,0	24,0	10,0	202	152700	4360	27,5	2550	3240	309	4,01

Сталь горячекатаная. Швеллеры (ГОСТ 8240-89)



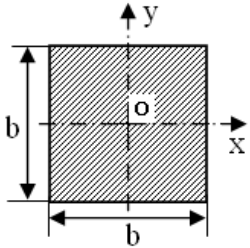
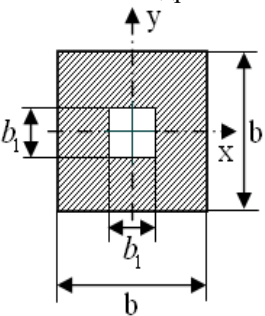
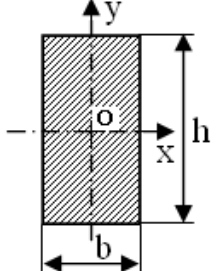
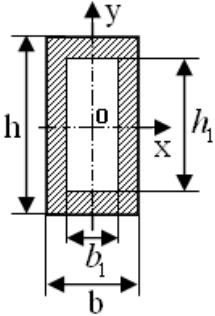
- h - высота;
 b - ширина полки;
 s - толщина стенки;
 t - толщина полки;
 R - радиус внутреннего закругления;
 r - радиус закругления полки;
 W - момент сопротивления;
 J - момент инерции;
 i - радиус инерции;
 z_o - расстояние от оси y - y до наружной грани стенки.

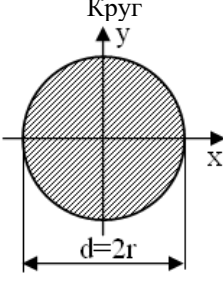
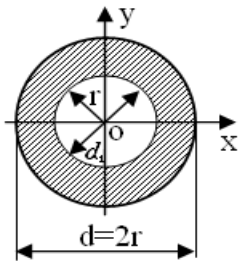
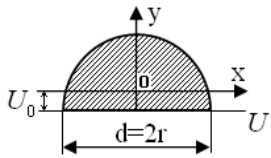
Номер профиля	Масса $I_{н.м.}$	Размеры						Площадь Попереч. сечения,	Справочные величины для осей							
		h	b	s	t	R	r		$x - x$				$y - y$			z_o
									I_x	W_x	i_x	S_x	I_y	W_y	i_y	
	$кг$	$мм$							$см^2$	$см^4$	$см^3$	$см$	$см^3$	$см^4$	$см^3$	$см$
5	4,84	50	32	4,4	7,0	6,0	2,5	6,16	22,8	9,1	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6,5	5,90	65	36	4,4	7,2	6,0	2,5	7,51	48,6	15,0	2,54	9,00	8,70	3,68	1,080	1,24
8	7,05	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5	8,98	89,4	22,4	3,16	13,30	12,80	4,75	1,190	1,31
10	8,59	100	46	4,5	7,6	7,0	3,0	10,9	174,0	34,8	3,99	20,40	20,40	6,46	1,370	1,44

Швеллеры

Номер профиля	Масса $I_{н.м.}$	Размеры						Площадь Попереч. сечения,	Справочные величины для осей							
		h	b	s	t	R	r		$x - x$				$y - y$			z_o
									I_x	W_x	i_x	S_x	I_y	W_y	i_y	
	$кг$	$мм$						$см^2$	$см^4$	$см^3$	$см$	$см^3$	$см^4$	$см^3$	$см$	$см$
12	10,4	120	52	4,8	7,8	7,5	3,0	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	12,3	140	58	4,9	8,1	8,0	3,0	15,6	491	70,2	5,60	408	45,4	11,0	1,70	1,67
14a	13,3	140	62	4,9	8,7	8,0	3,0	17,0	545	77,8	5,66	45,1	57,5	13,3	1,84	1,87
16	14,2	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,80
16a	15,3	160	68	5,0	9,0	8,5	3,5	19,5	823	103	6,49	59,4	78,8	16,47	2,01	2,00
18	16,3	180	70	5,1	8,7	9,0	3,5	20,7	1090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18a	17,4	180	74	5,1	9,3	9,0	3,5	22,2	1190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	18,4	200	76	5,2	9,0	9,5	4,0	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
20a	19,8	200	80	5,2	9,7	9,5	4,0	25,2	1670	167	8,15	95,9	139	24,2	2,35	2,28
22	21,0	220	82	5,4	9,5	10,0	4,0	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22a	22,6	220	87	5,4	10,2	10,0	4,0	28,8	2330	212	8,99	121	187	30,0	2,55	2,46
24	24,0	240	90	5,6	10,0	10,5	4,0	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
24a	25,8	240	95	5,6	10,7	10,5	4,0	32,6	3180	265	9,84	151	254	37,2	2,78	2,67
27	27,7	270	95	6,0	10,5	11,0	4,5	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	31,8	300	100	6,5	11,0	12,0	5,0	40,5	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	36,5	330	105	7,0	11,7	13,0	5,0	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	41,9	360	110	7,5	12,6	14,0	6,0	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	48,3	400	115	8,0	13,5	15,0	6,0	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

Расчетные формулы площади поперечного сечения, осевых моментов, моментов сопротивления и радиусов инерции

Форма поперечного сечения	Площадь сечения, см^2	Осевой момент инерции, (J) , см^4	Момент сопротивления (W) , см^3	Радиус инерции (i) , см
1	2	3	4	5
<p>Квадрат</p> 	b^2	$J_x = J_y = \frac{b^4}{12}$	$W_x = W_y = \frac{b^3}{6}$	$i_x = i_y = \frac{b}{\sqrt{12}} = 0,289b$
<p>Полый квадрат</p> 	$b^2 - b_1^2$	$J_x = J_y = \frac{b^4 - b_1^4}{12}$	$W_x = W_y = \frac{b^4 - b_1^4}{6b}$	$i_x = i_y = 0,289\sqrt{b^2 + b_1^2}$
<p>Прямоугольник</p> 	bh	$J_x = \frac{bh^3}{12}$ $J_y = \frac{hb^3}{12}$	$W_x = \frac{bh^2}{6}$ $W_y = \frac{hb^2}{6}$	$i_x = \frac{h}{\sqrt{12}} = 0,289h$ $i_y = \frac{b}{\sqrt{12}} = 0,289b$
<p>Полый прямоугольник</p> 	$bh - b_1h_1$	$J_x = \frac{bh^3 - b_1h_1^3}{12}$ $J_y = \frac{hb^3 - h_1b_1^3}{12}$	$W_x = \frac{bh^3 - b_1h_1^3}{6h}$ $W_y = \frac{hb^3 - h_1b_1^3}{6b}$	$i_x = \sqrt{\frac{bh^3 - b_1h_1^3}{12(bh - b_1h_1)}}$ $i_y = \sqrt{\frac{hb^3 - h_1b_1^3}{12(bh - b_1h_1)}}$

1	2	3	4	5
<p>Круг</p>  <p>$d=2r$</p>	$\frac{\pi d^2}{4}$	$J_x = J_y = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $J_x = J_y \approx 0,05d^4$	$W_x = W_y = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $W_x = W_y \approx 0,1d^3$	$i_x = i_y = \frac{d}{4}$
<p>Кольцо</p>  <p>$d=2r$</p> <p>$c = \frac{d_1}{d}$</p>	$\frac{\pi(d^2 - d_1^2)}{4}$ <p>или</p> $\frac{\pi d^2}{4} (1 - c^2)$	$J_x = J_y = \frac{\pi(d^4 - d_1^4)}{64} = \frac{\pi d^4}{64} (1 - c^4)$ $J_x = J_y = \frac{\pi r^4}{4} (1 - c^4)$ $J_x = J_y \approx 0,05d^4 (1 - c^4)$	$W_x = W_y = \frac{\pi d^3}{32} (1 - c^4)$ $W_x = W_y \approx 0,1d^3 (1 - c^4)$	$i_x = i_y = \frac{1}{4} \sqrt{d^2 - d_1^2}$
<p>Полукруг</p>  <p>$d=2r$</p> <p>$U_0 = \frac{4r}{3\pi} \approx 0,424r$</p>	$\frac{\pi d^2}{8}$	$J_x = 0,00686d^4 \approx 0,110r^4$ $J_y = \frac{\pi d^4}{128} \approx 0,025d^4$	$W_x = 0,0239d^3$ $W_y = \frac{\pi d^3}{64} \approx 0,05d^3$	$i_x = i_{мин} \approx 0,132d$ $i_y = \frac{d}{4}$

Необходимые физико-механические характеристики материалов
 σ_T , E , a_0 , ν_0 , λ_{np} , λ_0

Материал	Физико-механические характеристики материала					
	σ_T , МПа	E , МПа	a_0 , МПа	ν_0 , МПа	λ_{np}	λ_0
<i>Ст. 2 – сталь</i>	220	$2 \cdot 10^5$	264	0,70	105	62
<i>Ст. 3 – сталь</i>	240	$2 \cdot 10^5$	310	1,14	100	61
<i>Ст. 4 – сталь</i>	260	$2 \cdot 10^5$	328	1,11	96	60
<i>Ст. 5 – сталь</i>	280	$2 \cdot 10^5$	350	1,15	92	60
<i>10Г2С – сталь</i>	350	$2 \cdot 10^5$	429	1,52	83	50
<i>14Г2 – сталь</i>	350	$2 \cdot 10^5$	429	1,52	83	50
<i>Ст. 25 – сталь</i>	260	$2 \cdot 10^5$	343	1,42	95	60
<i>Ст. 35 – сталь</i>	320	$2 \cdot 10^5$	398	1,43	90	55
<i>Д16Т – дюралюминий</i>	320	$0,7 \cdot 10^5$	406	2,83	53	30
<i>Д6Т – дюралюминий</i>	280	$0,7 \cdot 10^5$	300	1,43	57	15
<i>АМГ-М – алюминиевый сплав</i>	100	$0,7 \cdot 10^5$	130	0,60	100	50
<i>АВ-Т1 – алюминиевый сплав</i>	260	$0,7 \cdot 10^5$	312,5	1,50	55	35