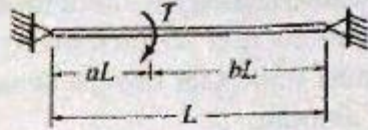


جداول بتا برای پیچش مقاطع I شکل

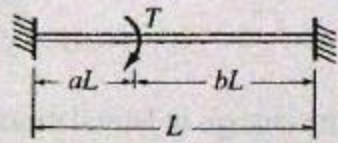
TABLE 8.6.1 β Values, Concentrated Load, Torsional Simple Support



$$M_{th} = \beta(TaL) \text{ at } z = aL$$

λL	β values				
	$a = 0.5$	$a = 0.4$	$a = 0.3$	$a = 0.2$	$a = 0.1$
0.5	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99
1.0	0.92	0.93	0.94	0.95	0.97
2.0	0.76	0.77	0.80	0.84	0.91
3.0	0.60	0.62	0.65	0.72	0.83
4.0	0.48	0.50	0.54	0.62	0.76
5.0	0.39	0.41	0.45	0.54	0.70
6.0	0.33	0.34	0.39	0.47	0.65
8.0	0.25	0.26	0.30	0.37	0.55
10.0	0.20	0.21	0.24	0.31	0.48

TABLE 8.6.2 β Values, Concentrated Load, Torsionally Fixed Supports

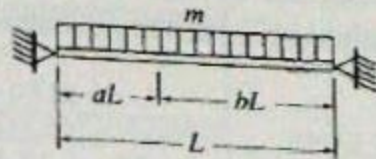


$$M_{fh} = \beta_1(Tab^2L) \text{ at } z = 0$$

$$M_{fh} = \beta_2(Ta^2bL) \text{ at } z = L$$

λL	$a = 0.5$	$a = 0.4$		$a = 0.3$		$a = 0.2$	
	$\beta_1 = \beta_2$	β_1	β_2	β_1	β_2	β_1	β_2
0.5	0.99	1.00	0.99	1.00	0.99	1.00	0.99
1.0	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.98
2.0	0.92	0.93	0.92	0.94	0.92	0.96	0.92
3.0	0.85	0.86	0.84	0.88	0.84	0.91	0.85
4.0	0.76	0.78	0.75	0.81	0.75	0.86	0.77
5.0	0.68	0.70	0.67	0.74	0.67	0.80	0.69
6.0	0.60	0.63	0.59	0.67	0.60	0.75	0.62
8.0	0.48	0.51	0.47	0.56	0.49	0.65	0.52
10.0	0.39	0.42	0.39	0.47	0.41	0.56	0.44

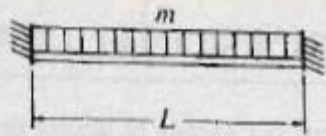
TABLE 8.6.3 β Values, Uniform Load, Torsional Simple Support



$$M_{fh} = \beta \left(\frac{m}{2} abL^2 \right) \text{ at } z = aL$$

λL	β values				
	$a = 0.5$	$a = 0.4$	$a = 0.3$	$a = 0.2$	$a = 0.1$
0.5	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98
1.0	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92
2.0	0.70	0.71	0.71	0.72	0.74
3.0	0.51	0.51	0.52	0.54	0.57
4.0	0.37	0.37	0.38	0.41	0.44
5.0	0.27	0.27	0.29	0.31	0.34
6.0	0.20	0.20	0.22	0.24	0.28
8.0	0.12	0.12	0.13	0.16	0.19
10.0	0.08	0.08	0.09	0.11	0.14

TABLE 8.6.4 β Values, Uniform Load, Torsionally Fixed Supports

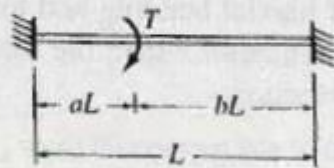


$$M_{fh} = \beta \left(\frac{m}{12} L^2 \right)$$

at $z = 0$ and $z = L$

λL	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0
β	0.99	0.98	0.94	0.88	0.81	0.74	0.67	0.56

TABLE 8.6.5 β Values, Concentrated Load, Torsionally Fixed Supports



$$M_{fh} = \beta (\text{positive moment by flexure theory})$$

$$= \beta [2Ta^2b^2L]$$

at $z = aL$

λL	$a = 0.5$	$a = 0.3$	$a = 0.1$
0.5	0.99	1.00	1.00
1.0	0.98	0.99	1.01
2.0	0.92	0.95	1.05
3.0	0.85	0.91	1.10
4.0	0.76	0.85	1.16
5.0	0.68	0.79	1.21
6.0	0.60	0.73	1.25

ثابت پیچشی و ثابت تابیدگی مقاطع

مقاطع I شکل با دو محور تقارن

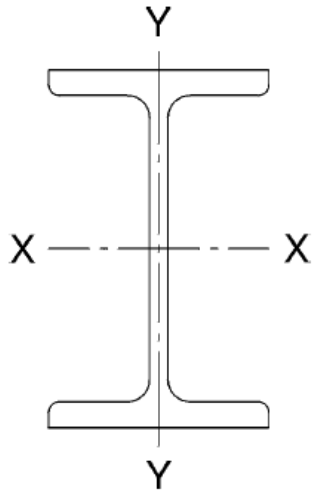


Fig. 1a

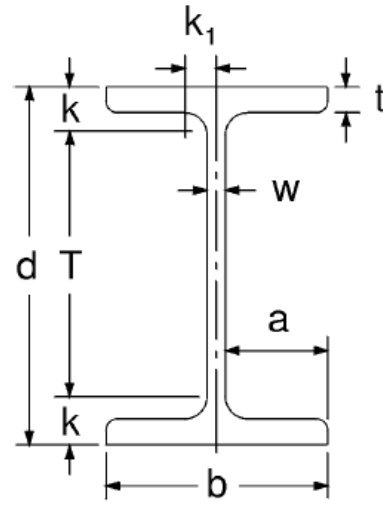


Fig. 1b

$$J = \frac{2bt^3 + d'w^3}{3} \quad (\text{Galambos 1968})$$

$$C_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} \quad (\text{Galambos 1968, Picard and Beaulieu 1991})$$

$$d' = d - t$$

• مقاطع ناودانی

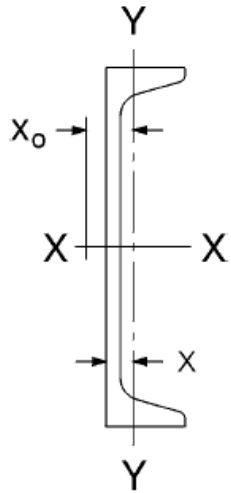


Fig. 2a

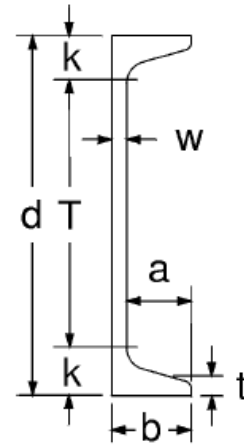


Fig. 2b

$$J = \frac{2b't^3 + d'w^3}{3} \quad (\text{SSRC 1998})$$

$$C_w = (d')^2 (b')^3 t \left[\frac{1-3\alpha}{6} + \frac{\alpha^2}{2} \left(1 + \frac{d'w}{6b't} \right) \right] \quad (\text{Galambos 1968, SSRC 1998})$$

$$\alpha = \frac{1}{2 + \frac{d'w}{3b't}}$$

$$d' = d - t, \quad b' = b - w/2$$

مرکز برش نسبت به محور X برابر است با:

$$x_o = x + b' \alpha - \frac{w}{2} \quad (\text{Galambos 1968, Seaburg and Carter 1997})$$

• مقاطع نبشی

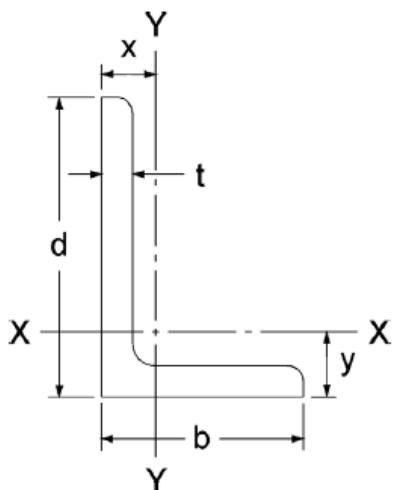


Fig. 3a

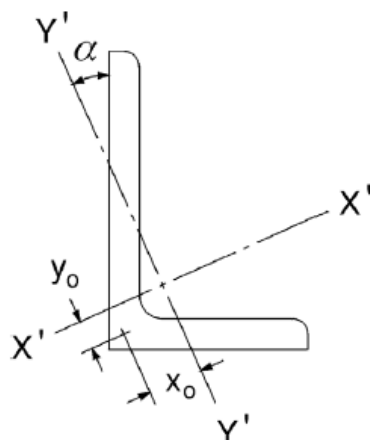


Fig. 3b

$$J = \frac{(d' + b')t^3}{3}$$

$$C_w = \frac{t^3}{36} [(d')^3 + (b')^3] \quad (\text{Bleich 1952, Picard and Beaulieu 1991})$$

$$d' = d - \frac{t}{2}, \quad b' = b - \frac{t}{2}$$

اغلب بعلت کوچک بودن ثابت تابیدگی نبشی، از آن صرفه نظر می گردد. در مقاطع دابل نبشی پارامترهای J و C_w دو برابر می شوند. مرکز برشی نبشی در محل تقاطع محورهای ساقها قرار می گیرد

• مقاطع سپری

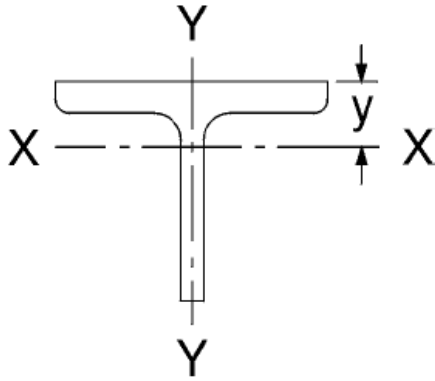


Fig. 4a

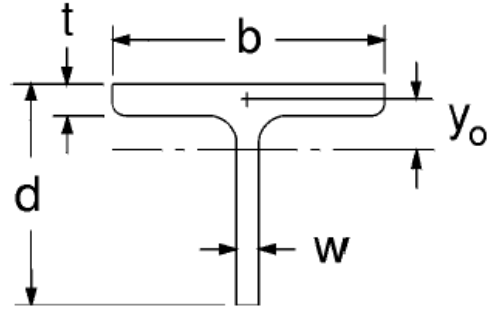


Fig. 4b

$$J = \frac{bt^3 + d'w^3}{3}$$

$$C_w = \frac{b^3t^3}{144} + \frac{(d')^3w^3}{36} \quad (\text{Bleich 1952, Picard and Beaulieu 1991})$$

$$d' = d - \frac{t}{2}$$

اغلب بعلت کوچک بودن ثابت تابیدگی سپری، از آن صرفه نظر می گردد. مرکز برشی نبشی در محل تقاطع محورهای بال و جان قرار می گیرد.

• مقاطع I شکل با یک محور تقارن

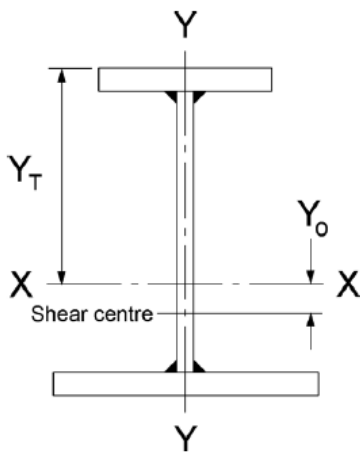


Fig. 5a

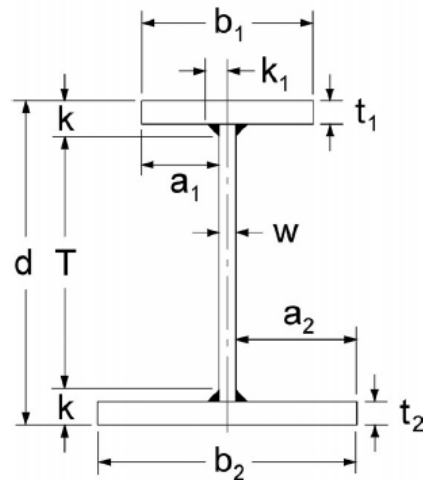


Fig. 5b

$$J = \frac{b_1 t_1^3 + b_2 t_2^3 + d' w^3}{3} \quad (\text{SSRC 1998})$$

$$C_w = \frac{(d')^2 b_1^3 t_1 \alpha}{12} \quad (\text{SSRC 1998, Picard and Beaulieu 1991})$$

$$\alpha = \frac{1}{1 + (b_1/b_2)^3 (t_1/t_2)}$$

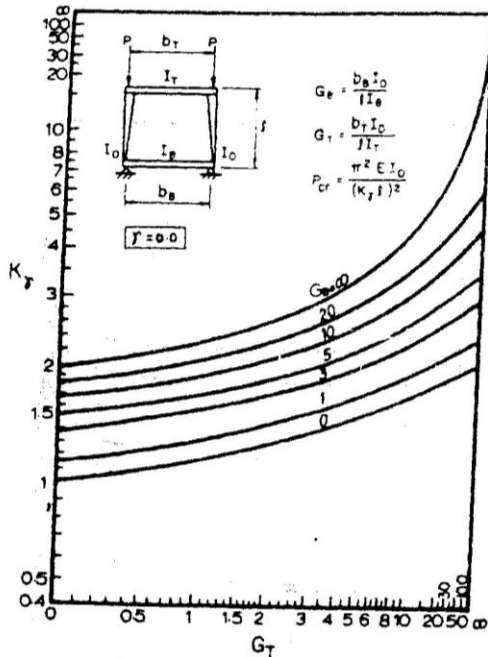
$$d' = d - \frac{(t_1 + t_2)}{2}$$

اندیس ۱ و ۲ در پارامترها بترتیب بیانگر بال بالا و پایین مقطع می باشد. مرکز برشی مقطع طبق رابطه زیر تعیین می گردد:

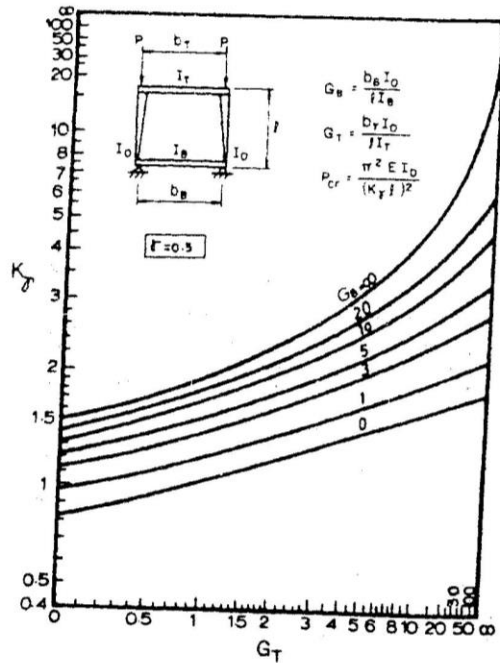
$$Y_O = Y_T - \frac{t_1}{2} - \alpha d' \quad (\text{Galambos 1968})$$

در رابطه بالا، علامت Y_O اگر منفی شود یعنی مرکز برش زیر مرکز سطح مقطع قرار می گیرد. عموماً مرکز برش بین مرکز سطح و بال پهن تر قرار می گیرد.

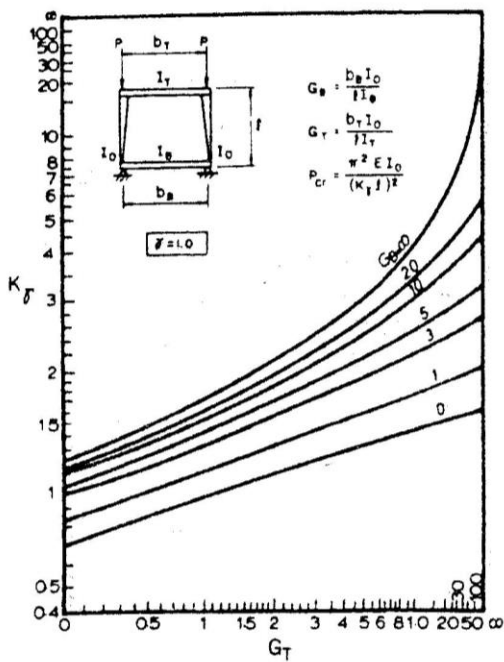
نمودارهای ضریب طول موثر و COF در قاب های صنعتی



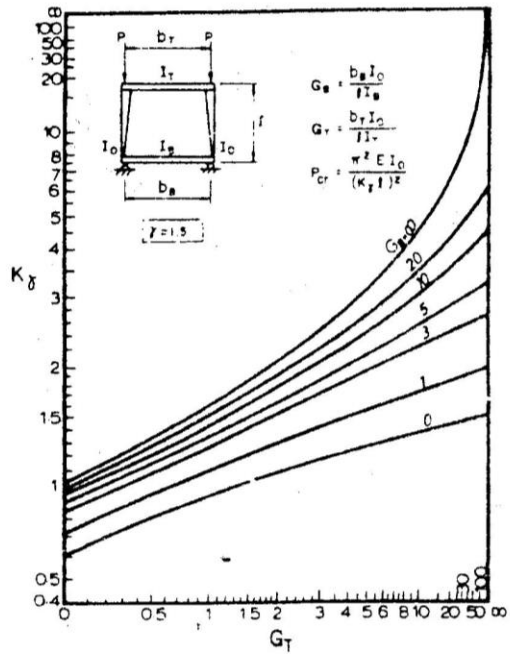
نمودار (۱-۲)



نمودار (۲-۲)



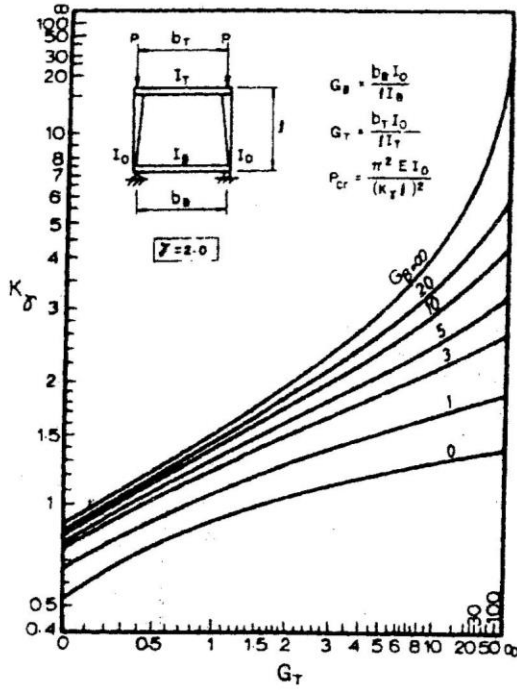
نمودار (۳-۲)



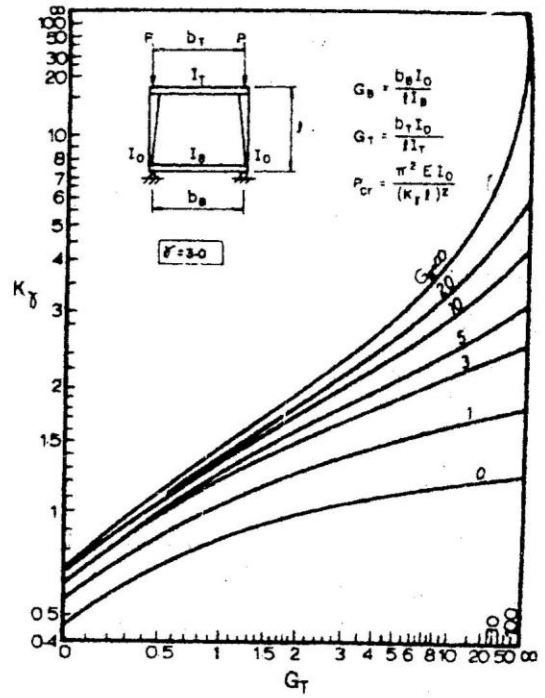
نمودار (۴-۲)

راهنمای طرح و محاسبه سازه های فولادی

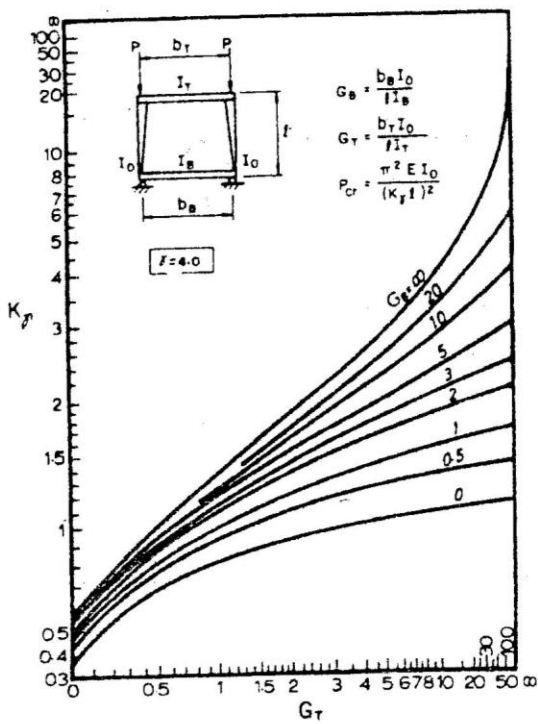
پیوست ۱



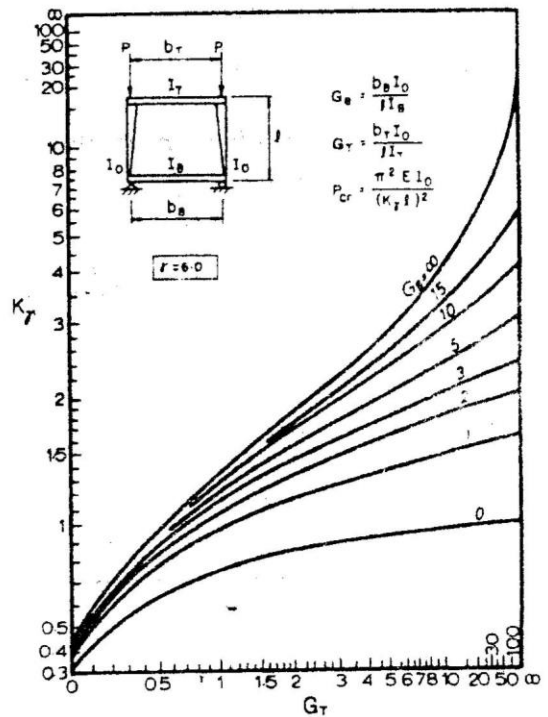
نمودار (۵-۲)



نمودار (۶-۲)



نمودار (۷-۲)

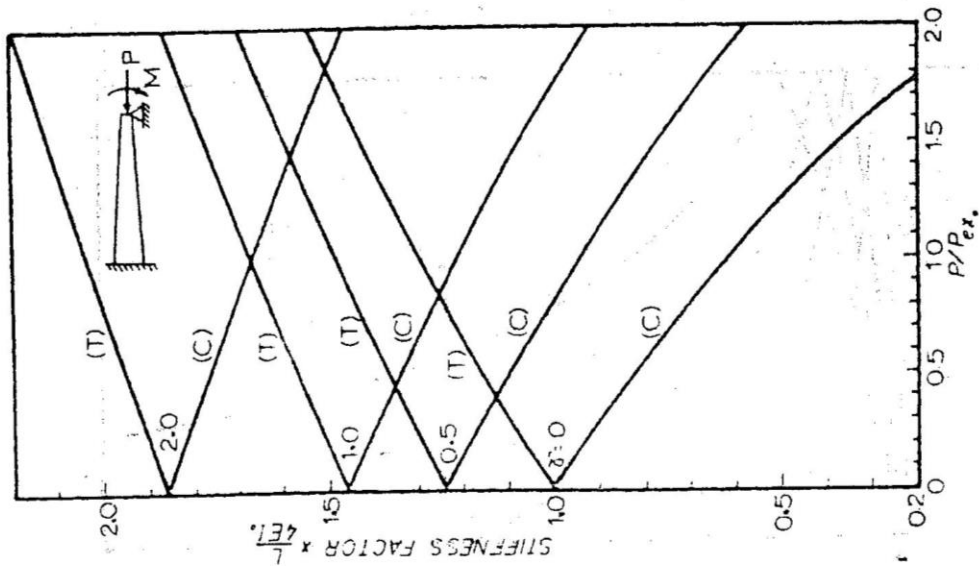


نمودار (۸-۲)

رانشهای طرح و محاسبه سازه‌های فولادی

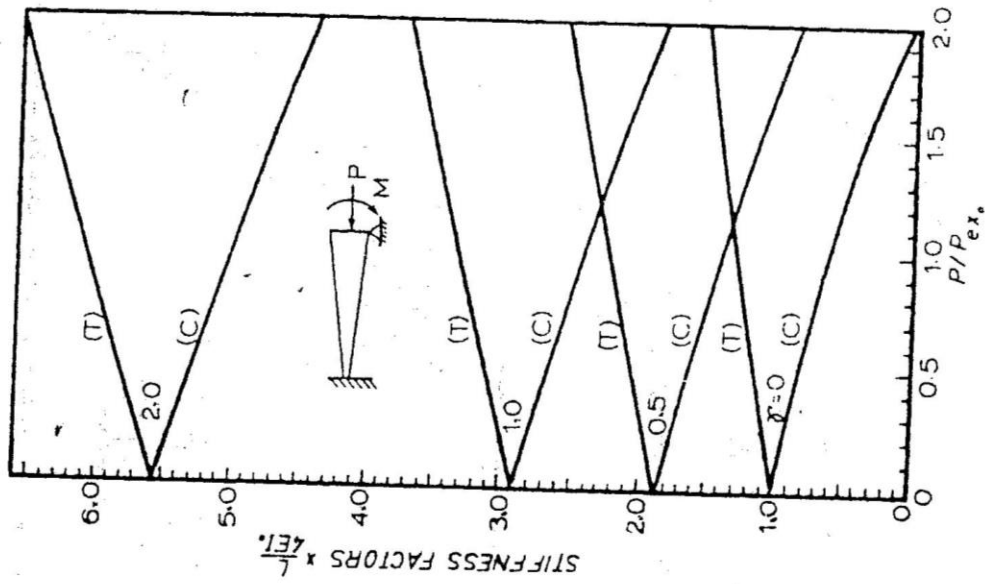
کتاب

نمودارهای مربوط به تعیین ضرایب



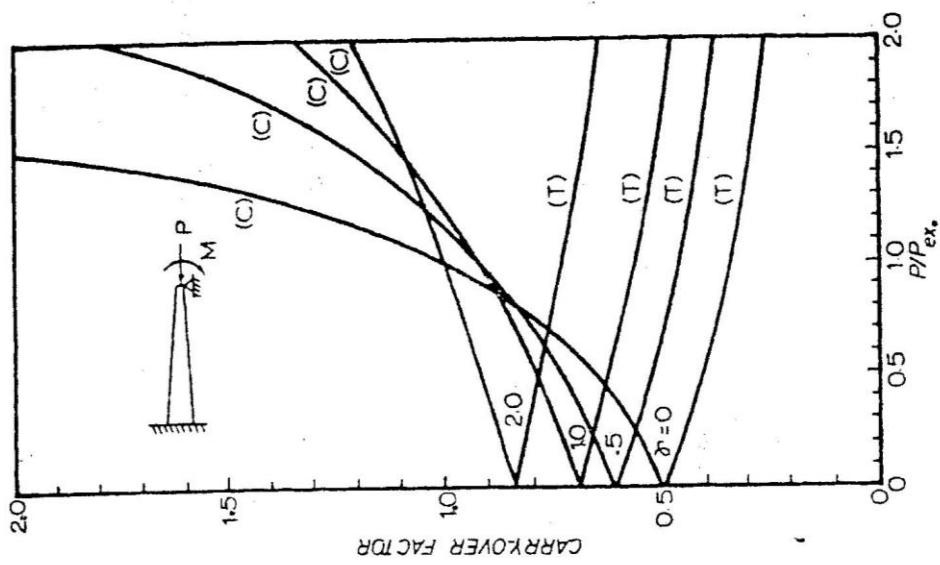
نمودار (۳-۳)

هرگاه انتهای بزرگتر گیردار باشد



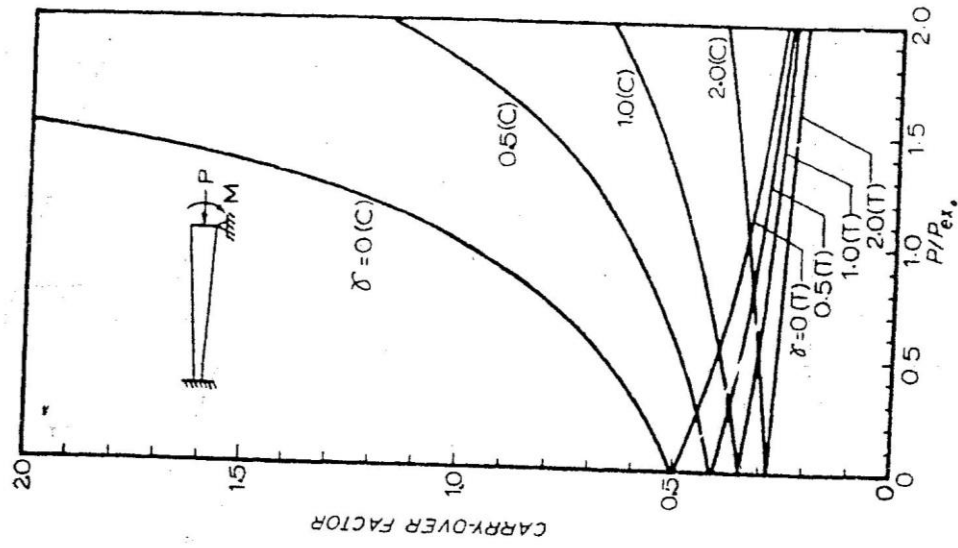
نمودار (۳-۴)

هرگاه انتهای کوچکتر گیردار باشد



هرگاه انتهای بزرگتر گیردار باشد نمودار (۳-۴)

نمودارهای مربوط به تعیین ضرایب انتقال



نمودار (۱-۴)

هرگاه انتهای کوچکتر گیردار باشد

می توان نشان داد که اگر ضریب لاغری مرزی $\sqrt{\frac{E}{F_y}}$ در رابطه (۳-۱۷) جایگزاری شود، مقدار تنش کماتش بحرانی

اولر $0.۲۴۵F_y$ خواهد شد و با استفاده از رابطه (۳-۱۵) و (۳-۱۶) تنش کماتش خمشی F_{cr} $0.۲۹F_y$ محاسبه خواهد شد.

در جدول های ۱-۳ و ۲-۳ مقادیر F_{cr} برای دو نوع فولاد ST۳۷ و ST۵۲ ارایه شده است.

جدول ۱-۳- تنش بحرانی F_{cr} بر حسب (kg/cm^۲) برای فولاد با $F_y = ۲۴۰۰$ kg/cm^۲

λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}
1	2400	41	2212	81	1746	121	1180	161	701
2	2400	42	2203	82	1733	122	1167	162	693
3	2399	43	2194	83	1719	123	1153	163	684
4	2398	44	2185	84	1705	124	1139	164	676
5	2397	45	2176	85	1691	125	1125	165	668
6	2396	46	2166	86	1677	126	1112	166	660
7	2394	47	2156	87	1663	127	1098	167	652
8	2393	48	2146	88	1649	128	1085	168	644
9	2391	49	2136	89	1635	129	1071	169	636
10	2388	50	2126	90	1621	130	1058	170	629
11	2386	51	2116	91	1607	131	1045	171	622
12	2383	52	2105	92	1592	132	1031	172	614
13	2380	53	2095	93	1578	133	1018	173	607
14	2377	54	2084	94	1564	134	1005	174	600
15	2374	55	2073	95	1550	135	992	175	594
16	2370	56	2062	96	1535	136	979	176	587
17	2367	57	2050	97	1521	137	966	177	580
18	2363	58	2039	98	1507	138	954	178	574
19	2358	59	2027	99	1492	139	941	179	567
20	2354	60	2016	100	1478	140	927	180	561
21	2349	61	2004	101	1464	141	914	181	555
22	2344	62	1992	102	1450	142	901	182	549
23	2339	63	1980	103	1435	143	889	183	543
24	2334	64	1968	104	1421	144	877	184	537
25	2328	65	1956	105	1407	145	865	185	531
26	2323	66	1943	106	1392	146	853	186	525
27	2317	67	1931	107	1378	147	841	187	520
28	2311	68	1918	108	1364	148	830	188	514
29	2304	69	1905	109	1349	149	819	189	509
30	2298	70	1893	110	1335	150	808	190	504
31	2291	71	1880	111	1321	151	797	191	498
32	2284	72	1867	112	1307	152	787	192	493
33	2277	73	1854	113	1293	153	776	193	488
34	2269	74	1841	114	1278	154	766	194	483
35	2262	75	1827	115	1264	155	757	195	478
36	2254	76	1814	116	1250	156	747	196	473
37	2246	77	1801	117	1236	157	737	197	468
38	2238	78	1787	118	1222	158	728	198	464
39	2229	79	1774	119	1208	159	719	199	459
40	2221	80	1760	120	1194	160	710	200	454

جدول ۲-۲- تنش بحرانی F_{cr} بر حسب (kg/cm^2) برای فولاد با $F_y = 3600 kg/cm^2$

λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}	λ	F_{cr}
1	3600	41	3186	81	2234	121	1242	161	701
2	3599	42	3167	82	2208	122	1221	162	695
3	3598	43	3147	83	2182	123	1201	163	689
4	3596	44	3127	84	2155	124	1182	164	684
5	3593	45	3107	85	2129	125	1163	165	678
6	3591	46	3087	86	2103	126	1145	166	673
7	3587	47	3066	87	2076	127	1127	167	668
8	3583	48	3045	88	2050	128	1109	168	663
9	3579	49	3023	89	2024	129	1092	169	658
10	3574	50	3002	90	1998	130	1076	170	653
11	3568	51	2980	91	1972	131	1059	171	648
12	3563	52	2958	92	1946	132	1043	172	643
13	3556	53	2935	93	1920	133	1028	173	638
14	3549	54	2912	94	1894	134	1012	174	633
15	3542	55	2889	95	1868	135	997	175	628
16	3534	56	2866	96	1842	136	983	176	623
17	3525	57	2843	97	1816	137	968	177	618
18	3516	58	2819	98	1791	138	954	178	613
19	3507	59	2795	99	1765	139	941	179	608
20	3497	60	2771	100	1740	140	927	180	603
21	3486	61	2747	101	1715	141	914	181	598
22	3476	62	2722	102	1690	142	901	182	593
23	3464	63	2698	103	1665	143	889	183	588
24	3452	64	2673	104	1640	144	877	184	583
25	3440	65	2648	105	1615	145	865	185	578
26	3427	66	2623	106	1591	146	853	186	573
27	3414	67	2598	107	1566	147	841	187	568
28	3401	68	2572	108	1542	148	830	188	563
29	3386	69	2547	109	1518	149	819	189	558
30	3372	70	2521	110	1494	150	808	190	553
31	3357	71	2495	111	1470	151	797	191	548
32	3342	72	2470	112	1446	152	787	192	543
33	3326	73	2444	113	1423	153	776	193	538
34	3310	74	2418	114	1399	154	766	194	533
35	3293	75	2392	115	1374	155	757	195	528
36	3276	76	2366	116	1351	156	747	196	523
37	3259	77	2339	117	1328	157	737	197	518
38	3241	78	2313	118	1305	158	728	198	513
39	3223	79	2287	119	1284	159	719	199	508
40	3205	80	2261	120	1262	160	710	200	503