

$$T_u \leq \phi \times A_g F_y$$

$$\phi = 0.9$$

۱- کنترل تسلیم در سطح مقطع کلی

$$U = 1 - \frac{\bar{x}}{L}$$

و جداول در پیوست

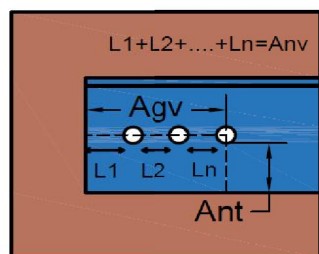
$$A_e = U \times A_n$$

$$A_n = (bt - nDt + \sum_{i=1}^n \frac{s^2}{4g} \times t)$$

$$T_u \leq \phi \times A_e F_u$$

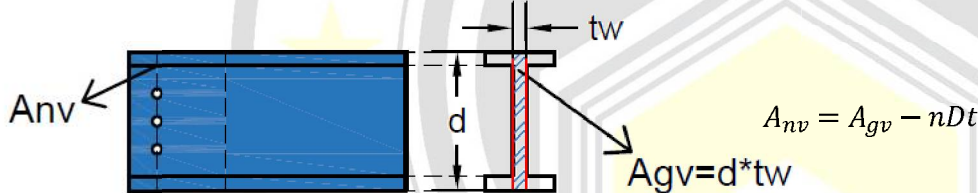
$$\phi = 0.75$$

۲- کنترل گسیختگی در ناحیه اتصال (دارای سوراخ)



$$R_n = \phi \times (0.6 \times F_u \times A_{nv} + U_{bs} \times F_u \times A_{nt}) \leq 0.6 \times F_y \times A_{gv} + U_{bs} \times F_u \times A_{nt}$$

$\phi = 0.75$, A_{gv} = سطح مقطع کلی برشی, A_{nv} = سطح مقطع خالص برشی, A_{nt} = سطح مقطع خالص کششی



$$R_n = \phi \times 0.6 \times F_y \times A_{gv}$$

$$\phi = 1.0$$

براساس تسلیم برشی روی مقطع کلی

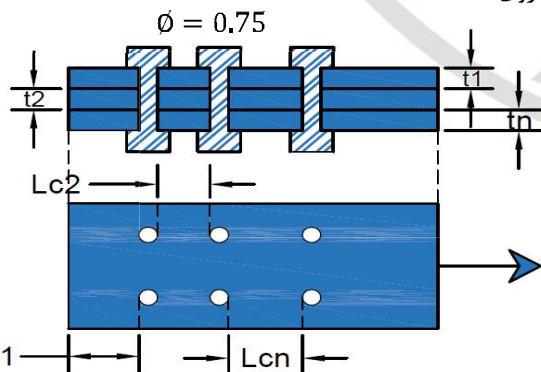
$$A_{nv} = A_{gv} - nDt$$

$$A_{gv} = d \times tw$$

۴- مقاومت برشی اعضاء در مجاورت ناحیه اتصال

$$R_n = \phi \times 0.6 \times F_u \times A_{nv}$$

براساس گسیختگی برشی روی مقطع خالص



$$R_u \leq \phi R_n, \quad \phi = 0.75$$

۵- کنترل مقاومت اتکایی در جدار سوراخ پیچ
الف- سوراخ استاندارد، سوراخ بزرگ شده، سوراخ لوبیایی کوتاه و سوراخ لوبیایی بلند در حالتی که نیرو در امتداد طولی باشد:

$$R_n \leq 1.2 L_c t F \leq 2.4 d t F_u$$

ب- سوراخ لوبیایی بلند در حالتی که نیرو در امتداد عرضی باشد:

$$R_n \leq L_c t F \leq 2 d t F_u$$

نکته: برای همه ورق ها و L_c ها باید مقدار مقاومت اتکایی کنترل شود. همچنین تنها در محاسبه L_c ، مقدار d باید قطر اسمی سوراخ در نظر گرفته شود.

R_n برای هر قسمت از ورق بدست می آید و مقدار T_u برابر با مجموع R_n ها می باشد

d قطر پیچ

۶- کنترل لاغری در اعضای کششی ← لاغری حداکثر عضو $\left(\frac{L}{r_{min}}\right)$ نباید از ۳۰۰ بیشتر باشد. برای قلاب ها و میل مهارهای کششی که دارای پیش تنیدگی اولیه به مقدار کافی باشند، به طوریکه پس از ایجاد کشش اولیه عضو به حالت مستقیم درآید، رعایت محدودیت لاغری ضروری نیست.

۷- اعضای کششی مرکب از چند نیمرخ

ضوابط اعضای کششی مرکب:

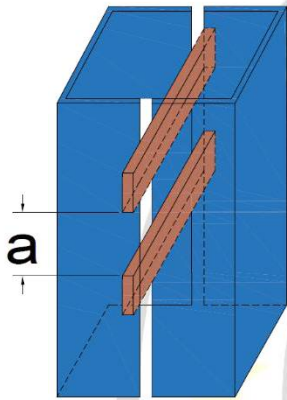
الف- ورق های متصل به یک نیمرخ فولادی یه به یک ورق دیگر توسط وسایل اتصال یا نوارهای جوش منقطع در امتداد طولی عضو نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

$$a \leq \min(24t_{min}, 300 \text{ mm})$$

$$a \leq \min(14t_{min}, 180 \text{ mm})$$

در قطعاتی که احتمال زنگ زدگی و خوردگی ندارند

در قطعاتی که احتمال زنگ زدگی و خوردگی دارند

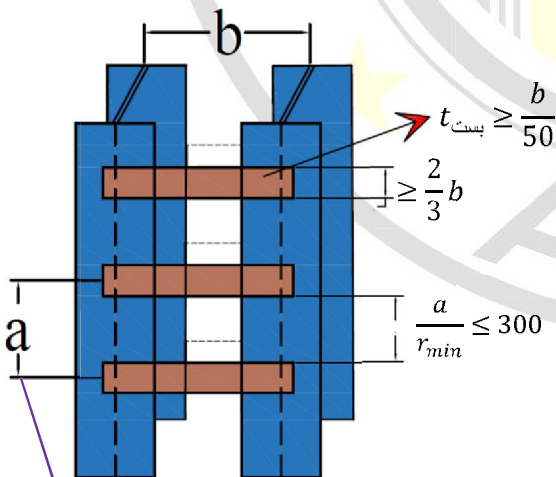


ب- در اعضای کششی که از دویا تعداد بیشتری نیمرخ یا ورق تشکیل می شوند و بین آنها به فواصلی قطعات لقمه قرار گرفته و در این نقاط به یکدیگر متصل می شوند، فاصله بین لقمه ها باید طوری اختیار شود که ضریب لاغری هر یک از اجزای تشکیل دهنده عضو در فاصله آزاد از ۳۰۰ تجاوز نکند.

$$\frac{a}{r_{min}} \leq 300$$

پ- در اعضای کششی که از دویا تعداد بیشتری نیمرخ یا ورق تشکیل می شوند فاصله مرکز تا مرکز وسایل اتصال یا فاصله آزاد بین نوارهای جوش منقطع باید طوری اختیار شود که ضریب لاغری هر یک از اجزای تشکیل دهنده از مقادیر زیر کمتر نباشد:

$$a \leq \min(300r_{min}, 600 \text{ mm})$$



ت- فاصله مرکز تا مرکز وسایل اتصال یا فاصله آزاد بین نوارهای جوش منقطع در امتداد طولی ورق مشبک نباید از ۱۵۰ میلی متر تجاوز کند.

$$a \leq \min(300r_{min}, 600 \text{ mm})$$

اعضای فشاری

نکته: در محاسبات برای تکیه گاه گیردار و مفصلی ضریب G به ترتیب برابر 1.0 و 10 در نظر گرفته می شود

شرایط تیر	ضریب اصلاحی β
انتهای دورتیر، تکیه گاه گیردار باشد	$\beta = 2$
انتهای دورتیر، تکیه گاه مفصلی باشد	$\beta = \frac{3}{2}$
در نقطه مورد نظر تیر متصل به آن مفصلی یا انتهای تیر متصل به آن طره باشد	$\beta = 0$
سایر حالات	$\beta = 1$

$$0.5 \leq K \leq 1.0$$

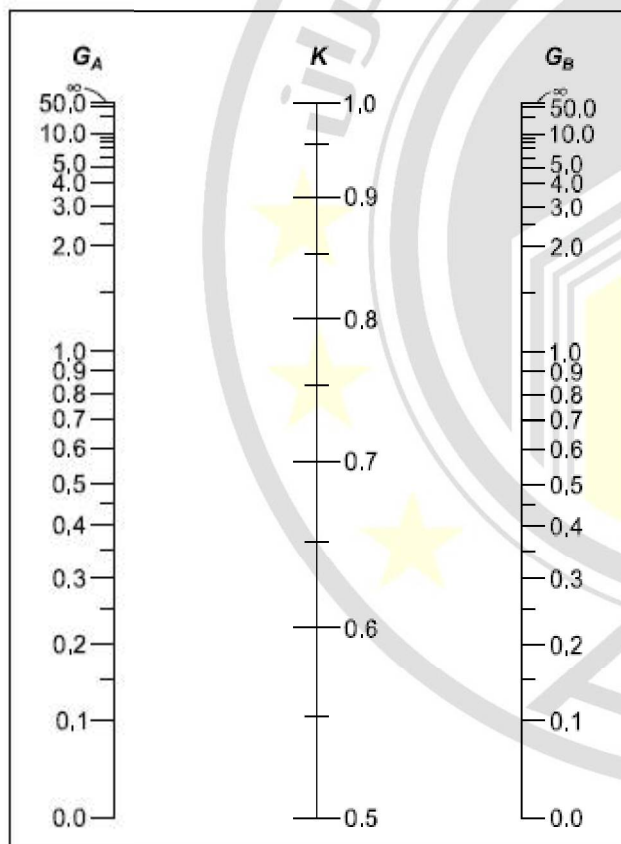
$$G_A \text{ و } G_B = \frac{\sum \left(\frac{EI}{L} \right)_{\text{ستون}}}{\sum \beta \left(\frac{EI}{L} \right)_{\text{تیر}}}$$

الف- ضریب طول موثر در قاب های مهاربندی شده K

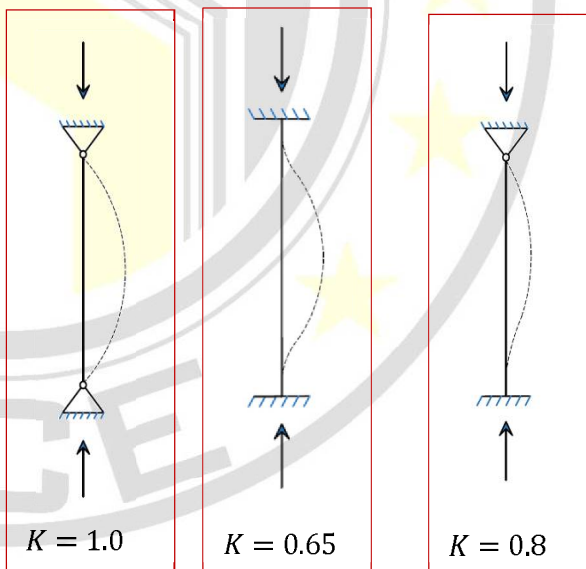
محاسبه K از روی نمودراف یا حل معادله زیر:

$$\frac{G_A G_B}{4} \left(\frac{\pi}{K} \right)^2 + \left(\frac{G_A + G_B}{2} \right) \left(1 - \frac{\pi}{K \tan \left(\frac{\pi}{K} \right)} \right) + \frac{2 \tan \left(\frac{\pi}{2K} \right)}{\left(\frac{\pi}{K} \right)} - 1 = 0$$

مقادیر K پیشنهادی برای طراحی انواع مختلف اعضای فشاری با شرایط تکیه گاهی ایده آل



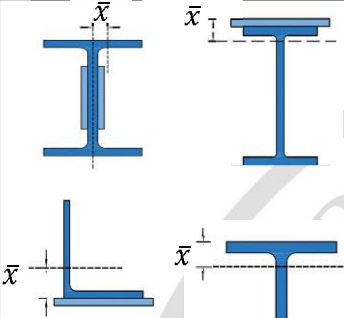
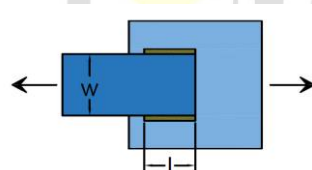
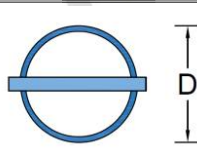
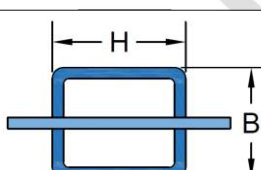
نمودراف مربوط به قاب مهاربندی شده



ضریب طول موثر در مهاربند های ضربدری، برای کمانش داخل صفحه برابر 0.5 و برای کمانش خارج از صفحه برابر 0.7 می باشد و در سایر مهاربند ها برابر 1.0 است.

λ	F_{cr} (2400)	F_{cr} (3600)		λ	F_{cr} (2400)	F_{cr} (3600)		λ	F_{cr} (2400)	F_{cr} (3600)		λ	F_{cr} (2400)	F_{cr} (3600)		λ	F_{cr} (2400)	F_{cr} (3600)
1	2400	3600		41	2203	3166		81	1719	2182		121	1139	1182		161	668	668
2	2400	3599		42	2194	3146		82	1705	2155		122	1125	1163		162	660	660
3	2399	3598		43	2184	3126		83	1690	2128		123	1111	1144		163	652	652
4	2398	3596		44	2175	3105		84	1676	2101		124	1097	1126		164	644	644
5	2397	3593		45	2165	3084		85	1662	2074		125	1084	1108		165	636	636
6	2396	3590		46	2155	3063		86	1647	2047		126	1070	1090		166	628	628
7	2394	3587		47	2145	3041		87	1633	2020		127	1056	1073		167	621	621
8	2392	3582		48	2134	3019		88	1618	1993		128	1043	1057		168	613	613
9	2390	3578		49	2124	2997		89	1604	1967		129	1029	1040		169	606	606
10	2388	3573		50	2113	2975		90	1589	1940		130	1016	1024		170	599	599
11	2385	3563		51	2102	2952		91	1575	1913		131	1002	1009		171	592	592
12	2382	3561		52	2091	2929		92	1560	1887		132	989	994		172	585	585
13	2379	3554		53	2080	2905		93	1545	1860		133	976	979		173	578	578
14	2376	3547		54	2069	2882		94	1531	1834		134	962	964		174	572	572
15	2373	3539		55	2058	2858		95	1516	1808		135	949	950		175	565	565
16	2369	3530		56	2046	2834		96	1502	1781		136	936	936		176	559	559
17	2365	3521		57	2034	2809		97	1487	1775		137	922	922		177	553	553
18	2361	3512		58	2022	2785		98	1472	1729		138	909	909		178	546	546
19	2356	3502		59	2010	2760		99	1457	1704		139	896	896		179	540	540
20	2352	3492		60	1998	2735		100	1443	1678		140	883	883		180	534	534
21	2347	3481		61	1986	2710		101	1428	1652		141	871	871		181	528	528
22	2342	3469		62	1974	2685		102	1413	1627		142	859	859		182	523	523
23	2336	3458		63	1961	2659		103	1399	1602		143	847	847		183	517	517
24	2331	3445		64	1948	2633		104	1384	1577		144	835	835		184	511	511
25	2325	3432		65	1936	2608		105	1369	1552		145	823	823		185	506	506
26	2319	3419		66	1923	2582		106	1355	1527		146	812	812		186	500	500
27	2313	3405		67	1910	2556		107	1340	1502		147	801	801		187	495	495
28	2306	3391		68	1897	2529		108	1326	1478		148	790	790		188	490	490
29	2299	3376		69	1884	2503		109	1311	1454		149	780	780		189	485	485
30	2293	3361		70	1870	2477		110	1297	1429		150	769	769		190	480	480
31	2285	3345		71	1857	2450		111	1282	1406		151	759	759		191	475	475
32	2278	3329		72	1843	2424		112	1268	1380		152	749	749		192	470	470
33	2271	3313		73	1830	2397		113	1253	1356		153	740	740		193	465	465
34	2263	3296		74	1816	2370		114	1239	1322		154	730	730		194	460	460
35	2255	3279		75	1803	2343		115	1224	1309		155	721	721		195	455	455
36	2247	3261		76	1789	2316		116	1210	1287		156	711	711		196	451	451
37	2238	3243		77	1775	2290		117	1196	1265		157	702	702		197	446	446
38	2230	3224		78	1761	2263		118	1182	1243		158	693	693		198	442	442
39	2221	3205		79	1747	2236		119	1167	1222		159	685	685		199	437	437
40	2212	3186		80	1733	2209		120	1153	1202		160	676	676		200	433	433

ضرایب تاخیر برشی (U) برای اتصالات اعضای کششی

حالت	شرح	ضریب تاخیر برش، U	مثال
۱	کلیه اعضای کششی که در آن‌ها بار به وسیله پیچ، یا جوش مستقیماً به کلیه اجزای مقطع منتقل گردد (به غیر از حالت‌های ۳، ۴، ۵ و ۶)	$U = 1.0$	
۲	کلیه اعضای کششی (به غیر از تسمه‌ها و مقاطع قوطی و لوله‌ای) که در آن‌ها بار به وسیله پیچ یا جوش طولی و یا ترکیبی از جوش طولی و عرضی توسط قسمتی از اجزای مقطع (و نه تمام آن) منتقل گردد	$U = 1 - \frac{\bar{x}}{L}$	
۳	کلیه اعضای کششی که در آن‌ها بار فقط به وسیله جوش عرضی و توسط قسمتی از اجزای مقطع (و نه تمام آن) منتقل گردد	$U = 1.0$ A_n سطح مقطع قسمت (یا قسمت‌های) اتصال یافته	
۴	تسمه‌های کششی که با جوش‌های طولی در دولبه موازی (در انتهای قطعه) متصل‌اند. در این حالت طول جوش‌ها نباید از فاصله عمودی بین آن (پهنای تسمه) کمتر باشد.	$w \leq l \leq 1.5w \dots U = 0.75$ $1.5w \leq l \leq 2w \dots U = 0.85$ $l \geq 2w \dots U = 1.0$	
۵	در مقاطع لوله‌ای با یک ورق اتصال هم‌محور، که در آن طول جوش‌ها نباید از قطر لوله کمتر باشد.	$D, l < 1.3D \dots U = 1 - \frac{\bar{x}}{L}$ $l \geq 1.3D \dots U = 1.0$ $\bar{x} = \frac{D}{\pi}$	
۶	در مقاطع قوطی شکل	چنانچه اتصال تنها به کمک یک ورق هم‌محور صورت گیرد که در آن طول جوش‌ها نباید از H کمتر باشد. $l \geq H \dots U = 1 - \frac{\bar{x}}{L}$ $\bar{x} = \frac{B^2 + 2Bh}{4(B + H)}$	
		چنانچه اتصال به کمک دو ورق اتصال و در دو وجه صورت گیرد که در آن طول جوش‌ها نباید از H کمتر باشد. $l \geq H \dots U = 1 - \frac{\bar{x}}{L}$ $\bar{x} = \frac{B^2}{4(B + H)}$	