



اوسپکم بتقوی... ونظم امرکم

راهبنمای طرح ساختمانهای فولادی



دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

مهرماه ۱۳۶۲

omoorepeyman.ir



🌐 omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

همانطوریکه در مقدمه نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی " ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی " وعده داده شد اینک نشریه حاضر که براساس ضوابط نشریه شماره ۷۴ تهیه شده است تحت عنوان " راهنمای طرح ساختمانهای فولادی " در اختیار مهندسان محاسب و علاقمندان قرار میگیرد .

این نشریه حاوی جداول زیادی است که همراه با راهنمای استفاده از آنها با صرف وقت بسیار وبا استفاده از کامپیوتر برای اغلب نیمرخهای متداول در بازار ایران و برای دونوع فولاد ۳۷ و ۵۲ تهیه شده است و یادآوری میگردد که گرچه روابط مندرج در نشریه شماره ۷۴ بر اساس آئین نامه ساختمانهای فلزی کشور آمریکا (American Institute of Steel Construction) میباشد لکن با توجه به اینکه نیمرخهای موجود در بازار ایران با نیمرخهای متداول در کشور آمریکا یکسان نیست تهیه جداول نمیتوانست با تبدیل اتحاد جداول AISC صورت گیرد و ناگزیر کلیه این جداول مستقیماً از روی روابطی که در نشریه شماره ۷۴ داده شده محاسبه گردیده است .

این نشریه شامل ۴ فصل است . در فصل اول مشخصات هندسی نیمرخها و سایر مشخصاتی که بر طبق ضوابط نشریه ۷۴ برای طرح ضروری میباشد داده شده است . فصل دوم شامل جداول مربوط به طرح تیرهای فولادی و بتن فولادی و همچنین مطالبی راجع به طرح صفحات زیرسری و فصل سوم شامل جداولی مربوط به قطعات تحت فشار ، ستونها و طرح صفحات زیر ستونها میباشد و در فصل چهارم جداول مربوط به چندین نوع اتصال ساخته شده از جوش آمده است . ضمن اینکه جداول فعلی برای طرح اجزاء ساختمانهای فولادی کافی میباشد مگر آنکه لازم است جداول دیگری نیز باین مجموعه اضافه شود تا بتدریج ، مجموعه کاملتری در اختیار اهل فن قرار گیرد .

گرچه بسیار سعی شده است که این جداول عاری از اشتباه باشد ولی احتمالاً "ممکنست که خطاهایی در پاره ای از موارد مشاهده شود و از آنجا که این مجموعه تنها بصورت راهنما در اختیار گذارده میشود اینگونه خطاها نمیتواند برطرف کننده مسئولیت طراح در طرح ساختمان باشد و یادآوری میگردد که بهتر است در شرائط فعلی استفاده کنندگان با احتیاط بیشتری این جداول را بکار برند و در صورت برخورد به اشتباه ویا داشتن پیشنهاد و نظر تکمیلی ، دفتر تحقیقات و معیارهای های فنی سازمان برنامه و بودجه را آگاه فرمایند تا نظرهای اصلاحی در چاپ های بعدی منظور گردد .

این نشریه حاصل زحمات مداوم و خستگی ناپذیر آقای رحمت الله ربیع زاده استادیار دانشکده سازه دانشگاه صنعتی شریف و کوشش های آقای هایون ملکوتی فارغ التحصیل دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز است که ضمن همکاری خود با دفتر تحقیقات و معیارهای های فنی سازمان برنامه و بودجه تهیه نموده اند ، آنانکه به مشکلات تهیه و تدوین این گونه آثار آشنائی دارند

کارارزنده ای را که صورت گرفته است قدر خواهند شناخت و در جهت بهبود و تکمیل آن رهنمون خواهند بود .

ضمن تشکر از آقایان ربیع زاده و ملکوتی لازم میدانم از همکاریهای مراکز محاسبات دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه شیداز در مورد در اختیار گذاردن وقت کامپیوتری و از آقایان محمود صیفی زاده ، محسن فلامکی ، مسعود منایعی در انجام خدمات مربوط به مونتاژ و تنظیم جداول نشریه و همچنین از بانوان منصوره فروغی و سیمین هومان که در تنظیم این نشریه همکاری داشته اند سپاسگزاری نمایم .

علی اکبر معین فر



فهرست مندرجات

صفحه

پ ت ا ث

ج

چ ت ا س

فهرست مندرجات

علائم نیمرخها

علائم

فصل اول - مشخصات هندسی نیمرخها

۱	انواع فولادها
۱	نیمرخهای W, M, S
۲	نیمرخهای HP
۳	ناودانی ها
۴	سپریها
۴	پروفیلهای مجوف
۵	نبشی ها
۶ الی ۱۳	مشخصات هندسی نیمرخهای تیر آهن - (جداول ۱-۱)
۱۴ الی ۱۷	مشخصات هندسی نیمرخهای ناودانی - (جداول ۲-۱)
۱۸ الی ۲۵	مشخصات هندسی نیمرخهای نبشی - (جداول ۳-۱)
۲۶ الی ۳۵	مشخصات هندسی دو نبشی ها - (جداول ۴-۱)
۳۶ الی ۴۳	مشخصات هندسی نیمرخهای سپری - (جداول ۵-۱)
۴۴ الی ۴۷	مشخصات هندسی نیمرخهای قوطی و لوله - (جداول ۶-۱ و ۷-۱ و ۸-۱)

فصل دوم - تیرها

۴۸	
۴۹	جداول انتخاب تیر بر اساس تنش مجاز (جداول ۱-۲)
۵۲ الی ۵۶	جداول ۱-۲
۵۷	جداول انتخاب تیر بر اساس طرح پلاستیکی (جداول ۲-۲)



صفحه

۵۹ الی ۶۱	جداول ۲-۲
۶۲	بار مجاز بر روی تیرها (جداول ۳-۲)
۶۲	مهاریهای جانبی
۶۳	کنترل لهدیگی جان تیر
۶۴	بارهای متمرکز
۶۶	شرح علائم اختصاری در جداول ۳-۲
۶۷ الی ۱۲۶	جداول ۲-۲
۱۲۷	طرح صفحات زیر سری
۱۳۰	لنکر خمشی مجاز در تیرها با طول مهار نشده ای بزرگتر از L_{cr}
۱۳۴ الی ۱۴۲	منحنی های ۱-۲ - لنکر خمشی مجاز تیرها بر حسب طول مهار نشده تیر
۱۴۳	تیرهای مرکب بتن - فولادی
۱۴۴	توضیحات کلی
۱۴۶	شیوه محاسبه و طرح تیرهای مرکب
۱۵۲	محاسبه تغییر مکانهای تیر مرکب
۱۵۲	جداول خواص مقطع تیرهای مرکب - (جداول ۴-۲ و ۵-۲)
۱۵۳	مثال و طرز استفاده از جداول ۴-۲ و ۵-۲
۱۵۶	طرح قطعات اتصال برشی
۱۵۹ الی ۱۷۶	جداول ۴-۲ تیر مرکب با دال بتنی در طرفین تیر فولادی
۱۷۷ الی ۱۹۴	جداول ۵-۲ تیر مرکب با دال بتنی در یک طرف تیر فولادی

فصل سوم - ستونها

۱۹۵	
۱۹۶	تنش مجاز ستونها بر حسب طول موثر (جداول ۱-۳)
۱۹۶	کلیاتی در مورد ضریب طول موثر ستونها
۲۰۰ الی ۲۰۴	جداول ۱-۳
۲۰۵ الی ۲۰۶	جداول F_c' بر حسب $K L_b / r_b$ (جداول ۲-۳)



صفحه

۲۰۷	بار مجاز ستونها (جداول ۳-۳ و ۴-۳ و ۵-۳)
۲۱۰	ستونهاییکه از دو نیمرخ با پروفیل I درست شده اند
۲۱۶	لنگر خمشی و نیروی محوری توام
۲۲۵	اعضای فشاری فرعی
۲۲۶ الی ۲۸۶	جداول ۳-۳ ستون از نیمرخهای W, M, S
۲۸۷ الی ۳۰۰	جداول ۴-۳ ستون از قوطی
۳۰۱ الی ۳۱۷	جداول ۴-۳ ستون از لوله
۳۱۸	جداول ۵-۳ قطعات فشاری از - دو نبشی ها
۳۱۹	قطعات فشاری تک نبشی
۳۲۱ الی ۳۸۶	جداول ۵-۳
۳۸۷	صفحات زیر ستون (جداول ۶-۳)
۳۸۸	روش طرح صفحه زیر ستون
۳۸۹	صافکاری صفحات زیر ستون
۳۹۱ الی ۴۲۶	جداول ۶-۳

فصل چهارم - اتصالات با جوش

۴۲۷	بندهائی از نشریه ۷۴ مربوط به جوش
۴۲۸	اتصال جان تیر به ستون (جداول ۱-۴)
۴۳۱	روش استفاده از جداول ۱-۴
۴۳۴	جداول ۱-۴
۴۳۶ الی ۴۳۹	اتصالات تیر نشسته بر نبشی (جداول ۲-۴)
۴۴۰	جداول ۲-۴
۴۴۴ الی ۴۴۷	اتصال تیر به ستون با نشیمن تقویت شده (جداول ۳-۴)
۴۴۸	جداول ۳-۴
۴۵۲ الی ۴۵۵	ظرفیت خطوط جوش گوشه (جداول ۴-۴)
۴۵۶	طرز استفاده از جداول ۴-۴
۴۵۸	جداول ۴-۴
۴۶۱ الی ۴۷۶	منابع مراجعه
۴۷۷	



علائم نیمرخها

- I : علامت تیر آهن بال باریک شیبدار
- S : علامت تیر آهن بال باریک شیبدار که در متن نشریه بجای I بکار برده شده است .
- IPA : علامت تیر آهن بال نیم پهن ایرانی که بجای IPE اروپائی بکار رفته است .
- IPE : علامت تیر آهن بال نیم پهن اروپائی که معادل IPA ایرانی است .
- M : علامت تیر آهن بال نیم پهن که در متن نشریه بجای IPA ، IPE ، IPEO ، IPEV بکار برده شده است .
- IPEO : علامت تیر آهن استاندارد نشده آلمانی با بال نیم پهن
- IPB1 : علامت تیر آهن بال پهن سبک (در جداول نشریه بجای IPB1 ناچاراً " IPB1 آمده است) .
- IPB : علامت تیر آهن بال پهن معمولی
- IPBS : علامت تیر آهن بال پهن سنگین
- IPBV : علامت تیر آهن بال پهن نیمه سنگین
- W : علامت تیر آهن بال پهن که در متن نشریه بجای IPB ، IPB1 ، IPBV ، IPBS بکار برده شده است .
- HP : نیمرخ آمریکائی که در شمع کوبی مورد استعمال دارد .
- C : علامت نیمرخ ناودانی
- CW : علامت نیمرخ ناودانی که در واگن سازی بکار می‌رود .
- CPA : علامت نیمرخ ناودانی ایرانی
- MC : علامت نیمرخ ناودانی در گروه بندی آمریکائی
- T : علامت نیمرخ سپری



علائق

A : سطح مقطع نیمرخ - سطح صفحه زیرسری - سطح صفحه زیر ستون

A_c : مقدار واقعی مساحت بال بتنی موثر در یک عضو مرکب بتن فولادی $= b t$

A_f : مساحت بال تحت فشار - مساحت بال تیر آهن

A_s : مساحت فولاد در عضو مرکب بتن فولادی

A_{st} : کل مساحت آرماتور در تکیه گاههای داخلی تیر مرکب بتن فولادی پیوسته

A_t : سطح مقطع تیر معادل فولادی یک تیر بتن فولادی

$$A_t = A_s + b_t t$$

A_w : مساحت سطح مقطع جان شاه تیر

B : عرض صفحه زیرسری - عرض صفحه زیر ستونی - سطح مقطع به مدول مقطع نیمرخ

B_x : سطح مقطع نیمرخ به مدول مقطع نیمرخ نسبت به محور قوی

B_y : سطح مقطع نیمرخ به مدول مقطع نیمرخ نسبت به محور ضعیف

C : ضریبی که از جداول ۴-۴ محاسبه میشود و در محاسبه مقاومت خطوط جوش مورد استعمال دارد .

C_b : ضریب خمشی که از رابطه ذیل محاسبه میگردد

$$C_b = 1.75 + 1.05 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) + 0.3 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2$$

C_c : ضریبی که بستگی به کمانش الاستیک و غیر الاستیک ستون دارد و برابر است با : $\sqrt{\frac{2 \pi E}{F_y}}$

C_m : ضریبی که در جمله مربوط به خمش در رابطه کلی اعضاء تحت فشار و خمش بکار برده میشود و بستگی به انحناء عضو که در اثر خمش ایجاد شده است دارد .

C_w : ضریب ثابت تابیدن

C_1 : نسبت مقاومت جوش بکار رفته شده به مقاومت جوش E60 (۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)

C_c' : ضریبی است که از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$C_c' = \sqrt{\frac{2 \pi E}{Q_s Q_a F_y}}$$



D : قطر نیمرخ لوله - اندازه جوش گوشه

E : مدول ارتجاعی

E_c : مدول ارتجاعی بتن

E_s : مدول ارتجاعی فولاد ($2/100/000$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)

E_o : فاصله مرکز برش ناودانی تا محور قائم ضعیفی که از مرکز ثقل ناودانی میگذرد .

F_a : تنش فشاری مجاز در صورتیکه عضو تحت اثر لنگر خمشی نباشد .

F_b : تنش مجاز خمشی در صورتیکه عضو تحت اثر نیروی محوری نباشد .

F_p : تنش مجاز مستقیم

F_y : حداقل تنش تسلیم فولاد بر حسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع

F_{yr} : تنش تسلیم آرماتور در تکیه گاههای داخلی تیرهای مرکب بتن فولادی پیوسته

F'_e : تنش اولر بخش بر ضریب اطمینان که برابر است با :

$$\frac{12 \pi^2 E}{23 (k l_b / r_b)^2}$$

F'_y : حد جاری شدن فرضی بر اساس نسبت عرض به ضخامت نصف بال فشاری تقویت نشده تیر آهن که

در صورتیکه حد جاری شدن تیر آهن (F_y) بزرگتر از F'_y باشد تیر آهن فشرده نیست .

F'_y بر حسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$F'_y = \left(\frac{437}{b_f / 2 t_f} \right)^2$$

F''_y : حد جاری شدن فرضی بر مبنای نسبت ارتفاع به ضخامت جان که در صورتیکه حد جاری شدن تیر آهن

(F_y) بزرگتر از F''_y باشد تیر آهن فشرده نیست . این حد بر اساس حالتی پیدا شده است که

تیر آهن فقط تحت اثر نیروهای خمشی باشد ($f_a = 0$) . F''_y بر حسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع

از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$F''_y = \left(\frac{3455}{d/t_w} \right)^2$$



F_y^{III} : حد جاری شدن فرضی براساس نسبت ارتفاع به ضخامت جان تیرآهن که در صورتیکه حد جاری شدن تیرآهن (F_y) کمتر از F_y^{III} باشد تیرآهن برای هر ترکیبی از نیروهای خمشی و محوری فشرده می‌باشد. F_y^{III} برحسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع، از رابطه ذیل محاسبه می‌شود.

$$F_y^{\text{III}} = \left(\frac{2155}{d/t_w} \right)^2$$

- G : نسبت مجموع سختی (I/L) ستونهای یک اتصال به مجموع سختی تیرهای آن اتصال.
- G_B, G_A : نسبت مجموع سختی (I/L) ستونهای اتصال A یا B به مجموع سختی تیرهای اتصال A یا B
- I : ممان اینرسی نیمرخ
- I_c : ممان اینرسی ستون
- I_g : ممان اینرسی تیرحمال
- I_p : ممان اینرسی قطبی مقطع خطوط جوش
- I_{yy}, I_{xx} : ممان اینرسی تیرآهن نسبت به محورهای به ترتیب قوی و ضعیف
- I_{tr} : ممان اینرسی مقطع مرکب بتن فولادی تبدیل شده به فولاد
- J : ضریب ثابت پیچش
- K : ضریب طول موثر
- K' : ضریب طول موثر در مقاطع ساخته شده از دوبا چند نیمرخ
- L : طول دهنه – طول جوش – طول بال نبشی متصل به ستون – طول صفحه قائم تقویت کننده در اتصالات تیر به ستون.
- L_b : طول مهار شده نیمرخ
- L_c : طول مهار نشده ستون – حداکثر طول مهار شده نیمرخ برای اینکه نیمرخ فشرده محسوب گردد.
- L_g : طول مهار نشده تیرحمال
- L_u : حداکثر طول مهار شده نیمرخ برای آنکه بتوان حداکثر تنش مجاز خمشی را $0.6F_y$ گرفت.
- M : لنگر خمشی
- M_R : حداکثر لنگر خمشی که نیمرخ میتواند تحمل نماید.
- M_d : لنگر ایجاد شده در اثر نیروی مرده
- M_1 : لنگر ایجاد شده در اثر نیروی زنده در تیر مرکب



M_m : لنگر بحرانی که توسط عضوی که با روش طرح پلاستیک طراحی شده است میتواند تحمل گردد در صورتیکه نیروی محوری وجود نداشته باشد .

M_p : لنگر پلاستیک $F_y Z_x =$

M_x : لنگر مجاز نسبت به محور x

M_1 : لنگر کوچکتر دو انتهای طول مهار نشده تیرستون

M_2 : لنگر بزرگتر دو انتهای طول مهار نشده تیرستون

N : طولی که نیروی وارده در آن طول اثر مینماید یا طول تکیه گاه - طول صفحه زیرسری در امتداد تیر - طول صفحه زیر ستونی .

N_g : طول تکیه گاهی که میتواند باری معادل V را تحمل کند . (V حداکثر برشی است که جان تیر میتواند تحمل کند) .

N_1 : تعداد قطعات اتصال برشی برابر با V_h / q یا V_h' / q هر کدام که صادق باشد .

N_2 : تعداد قطعات اتصال برشی لازم در نزدیکی نقطه عطف تیرها (فاصله این قطعات در این حوالی کمتر میباشد) .

P : نیروی محوری وارده - ظرفیت خطوط جوش

$P_{cr} = 1.7 A F_a$

P_y : نیروی محوری پلاستیک که برابر با سطح مقطع ضربدر حداقل تنش تسلیم میباشد .

P' : حاصل ضرب B_x یا B_y در لنگر خمشی که ستون باید در جهت x یا y تحمل نماید .

$$m_y B_y = P'_y , m_x B_x = P'_x$$

Q : نیروی برشی

Q_a : نسبت مساحت موثر به کل مساحت مقطع یک عضو تحت اثر نیروی محوری

Q_g : ضریب تعدیل تنش محوری در حالتی که نسبت عرض به ضخامت اعضای تقویت نشده از حدود مجاز داده شده در بند ۱-۹-۱-۲ زیادتر بشود .

R : عکس العمل و یا نیروی متمرکز عرضی وارده بر تیر و شاه تیرها - (در جدول ۲-۳ عکس العمل برای عرض تکیه گاهی برابر ۰ سانتیمتر محاسبه شده است) .

R_1 : مقدار باری که میتوان درازای هرسا نیتومتر اضافه شده بطول تکیه گاه بمقدار R اضافه کرد .

S : فاصله اعضای فرعی در بام های مسطح بر حسب متر - مدول مقطع نیمرخ - فاصله خالص دو تیر مجاور .

S_g : مدول مقطع تیر فولادی در مقطع بتن فولادی نسبت به بال پائینی تیر

S_g : مدول مقطع تیر فولادی معادل یک تیر بتن فولادی نسبت به تار بالائی



- S_y : مدول مقطع نسبت به محور y
 S_{tr} : مدول مقطع تیر فولادی معادل یک تیر بتن فولادی نسبت به بال پائینی
 S_{eff} : مدول مقطع موثر در تیرهای بتن فولادی وقتی که مقطع مرکب بطور کامل عمل نکند .
 S_{yy}, S_{xx} : مدول مقطع تیر آهن نسبت به محوره های به ترتیب قوی و ضعیف
 $ST\ 37-3$: فولاد ساختمانی معمولی
 $ST\ 52-3$: فولاد ساختمانی اعلی
 TG : در جدول نبشی ها دو طرف نامساوی تانژانت زاویه بین محور موازی با بال بزرگتر که از مرکز ثقل میگذرد و محور ZZ
 V : نیروی برشی در تیرها - ماکزیم نیروی برشی که جان تیر میتواند تحمل کند .
 V_h : کل نیروی برشی که باید توسط قطعات اتصال برشی در صورتیکه تیر مرکب بطور کامل عمل نماید تحمل شود .
 V_h' : مثل V_h در صورتیکه تیر مرکب بطور کامل عملی ننماید .
 W : وزن واحد طول نیمرخ - شدت نیروی یکتواخت - وزن مخصوص بتن - عرض نشیمن در اتصالات محوری در نبشی که عمود بر محور ZZ است .
 W : طول آن بال از نبشی که در اتصالات تیر به ستون به ستون متصل است .
 Y : طول آن بال از نبشی که در اتصالات تیر به ستون عمود بر ستون قرار گرفته است .
 Z_x, Z_{xx} : مدول پلاستیکی نیمرخ ها نسبت به محور قوی
 ZZ : محوری در نبشی که نسبت با آن کمترین شعاع ژیراسیون را دارد .
 a : فاصله جان های نیمرخ ها در مقاطع ساخته شده از دونیمرخ - نسبت فاصله نیروی وارده بر خطوط جوش تا مرکز مساحت جوش به طول جوش - a همچنین از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$a = \frac{12\pi E}{23} I^2$$
 a_1 : فاصله بین دو خط اتصال در دو انتهای پیوند افقی
 a_x, a_y : از روابط ذیل محاسبه میشوند :

$$a_x = \frac{12\pi E}{23} I^2$$

$$a_y = \frac{12\pi E}{23} I^2$$



a' : طول ورق پوششی که باید از نقطه انقطاع تثویک ادامه پیدا نماید . در پیوندهای افقی a' نصف a میباشد .

a'' : نصف طول پیوندهای افقی در مقاطع ساخته شده از چند نیمرخ

b : عرضی موثر دال بتنی - عرضی پیوندهای افقی - عرض بال تیرآهن - عرض بال سپری - طول نبشی در اتصالات .

b_f : عرض بال تیرهای نوردشده و با تیر ورق ها

b_t : عرض معادل یک دال بتنی بعرض b ($b_t = b/n$)

b' : عرض در آمده قسمت بتنی تیر مرکب بتن فولادی (شکل ۲-۴ الف)

d : عمق تیر و یا تیر ورق - ارتفاع سپری (از ته ساق پا تا پشت بال)

e : فاصله عکس العمل تیر تا ستون در اتصالات تیر به ستون توسط نشیمن تقویت شده

e_f : فاصله عکس العمل تیر بر روی نبشی تا ستون در اتصالات تیر نشسته بر نبشی

f_a : تنش فشاری محاسبه شده

f_b : تنش خمشی محاسبه شده

f_p : تنش فشاری مستقیم در تکیه گاه و یا در روی بتن پی

f_t : تنش کششی محاسبه شده - تنش در بالاترین تار بتن در تیر مرکب بتن فولادی

f_v : تنش برشی محاسبه شده

f_w : مقاومت موثر جوش در برش

f_1, f_2, f_3 : تنش های محاسبه شده در خطوط جوش

f_R : منتهج تنش های محاسبه شده در خطوط جوش

f'_c : مقاومت فشاری مکعب ۲۸ روزه بتن بر حسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع

h : فاصله خالص بین بال های تیر و یا شاه تیرها

k : نسبت فاصله بین دو خط جوش به طول جوش - فاصله پشت بال تا انتهای ریشه بال در نیمرخ های نورد شده یا فاصله انتهای قوس گوشه نبشی بر روی یک ضلع تا پشت ضلع دیگر و یا فاصله پشت بال تا انتهای ریشه جوش در نیمرخ های ساخته شده .

l : طول واقعی مهار نشده - دهنه تیر - طول جوش در خطوط جوش - طول ناودانی بکار برده شده بعنوان قطعه اتصال برشی

l_b : طول واقعی مهار نشده در صفحه خم

l' : فاصله مرکز به مرکز دو پیوند افقی در مقاطع ساخته شده از چند نیمرخ - فاصله انتهای بست های چپ و راست در روی یک نیمرخ مقاطع ساخته شده از چند نیمرخ .



- m_x : مان وارده نسبت به محور x
- n : نسبت E_g / E_c - نسبت $1/l'$ (تعداد پیوندهای افقی منهای 1)
- q : برش مجاز که توسط یک قطعه اتصال برشی تحمل میشود .
- r : شعاع زیراسیون
- r_b : شعاع زیراسیون حول محوری که خمش حول آن ایجاد میشود .
- r_1 : شعاع زیراسیون دو نبشی ها با صفحه اتصال به ضخامت یک سانتیمتر
- r' : شعاع زیراسیون حول محور ضعیف یکی از نیمرخ های مقاطع ساخته شده از چند نیمرخ
- r_x, r_{xx} : شعاع زیراسیون نسبت به محور قوی
- r_y, r_{yy} : شعاع زیراسیون نسبت به محور ضعیف
- r_z, r_{zz} : شعاع زیراسیون حول ضعیفترین محور نبشی
- r_y : شعاع زیراسیون حول محور Y در مقاطع ساخته شده از چند نیمرخ
- r_t : شعاع زیراسیون بال و یک سوم قسمتی از جان تحت فشار
- t : ضخامت جان ستون ، تیر و یا شاه تیرها - ضخامت نیمرخ قوطی یا لوله - ضخامت صفحه زیرسری یا زیرستونی - ضخامت دال بتنی تیر مرکب - ضخامت پیوند افقی - ضخامت نبشی .
- t_f : ضخامت بال تیر آهن یا سپری
- t_w : ضخامت جان تیر آهن یا سپری
- t_B : ضخامت صفحه ضخیم تر در اتصال دو صفحه توسط جوش گوشه
- w : وزن یک متر طول نیمرخ - شدت نیروی یکنواخت - بعنوان اندیس مشخص کننده خمش حول محور WW در نبشی است (محور WW عمود بر محور ZZ میباشد) .
- x : بعنوان اندیس مشخص کننده خمش حول محور قویتر میباشد . نسبت فاصله محوری که از مرکز مساحت خطوط جوش میگذرد تا پشت یک خط جوش به طول جوش - فاصله مرکز ثقل تا پشت ضلع موازی با محور y نبشی
- $\bar{x}$: فاصله محور قائم ضعیفی که از مرکز ثقل ناودانی میگذرد تا پشت جان ناودانی
- y : بعنوان اندیس مشخص کننده خمش حول محور ضعیفتر میباشد - فاصله مرکز ثقل تا پشت بال سپری - فاصله مرکز ثقل تا پشت بال ضلع موازی با محور x نبشی - فاصله محور خنثی تیر فولادی معادل یک تیر بتن فولادی تا بالاترین تار - فاصله تار پایینی یک تیر فولادی تا محور خنثی



y_b : فاصله محور خنثی تیر فولادی معادل یک تیر بتن فولادی تا پائین ترین تار

y_{bs} : فاصله محور خنثی تیر فولادی تا تار پائینی تیر

z : بعنوان اندیس مشخص کننده خمش حول محور zz نبشی است .

β : نسبت s_{tr}/s یا s_{eff}/s

Δ : تغییر مکان تیر

Δ_{DL} : تغییر مکان تیر در اثر نیروی مرده

Δ_{LL} : تغییر مکان تیر در اثر نیروی زنده

σ : تنش محاسبه شده

σ_{all} : تنش مجاز



فصل اول

مشخصات هندسی نیمرخ‌ها



omoorepeyman.ir

انواع فولادها

در این نشریه جداول برای دو نوع آهن ST 37-3 ، ST 52-3 تهیه شده اند که هر دو نوع آهن طبق DIN 4100 قابلیت جوشکاری داشته و مدول ارتجاعی آنها برابر با 2100000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته شده است .

(۱) ST 37-3

ST 37-3 فولاد ساختمانی با درصد کربن معمولی است که مطابق با استاندارد آلمان غریبی DIN 17100 و استاندارد اروپائی (F_y = 37) Euronorm 25 میباشد .

کارخانه ذوب آهن استعمال نیز این فولاد را به عنوان فولاد 37-3 میسازد. حداقل مقاومت نهائی (۱) این فولاد در کشش بین ۳۷۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و ۴۵۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و حداقل تنش در حد جاری شدن (۲) آن برای ضخامتهای تا ۱۶ میلیمتر برابر ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ، برای ضخامتهای تا ۴۰ میلیمتر برابر ۲۳۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و برای ضخامتهای تا ۱۰۰ میلیمتر برابر ۲۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد . لازم به تذکر است که تنشهای در حد جاری شدن داده شده توسط کارخانه ذوب آهن همگی ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع از اعداد بالا که توسط DIN آلمان داده میشود بیشتر است .

(۲) ST 52-3

این فولاد معادل با فولاد استاندارد اروپائی (F_y 52-63) Euronorm میباشد و حداقل مقاومت نهائی آن بین ۵۲۰۰ تا ۶۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بوده و حداقل تنش در حد جاری شدن آن برای ضخامتهای تا ۱۶ میلیمتر ۳۶۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و برای ۱۶ تا ۳۰ میلیمتر برابر ۳۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد .

کلیاتی در مورد نیمرخ های موجود و موارد استعمال آنها

نیمرخ های I

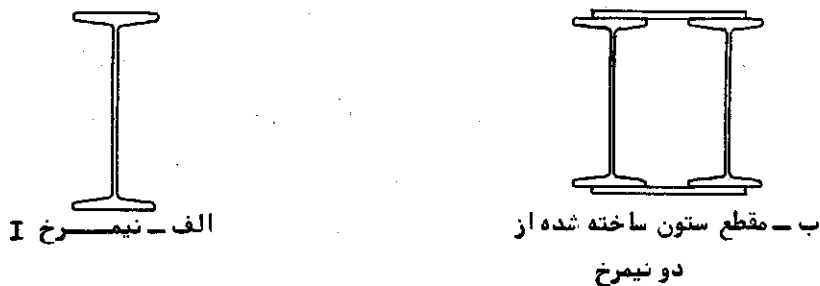
نیمرخ های I که همان نیمرخ های P ، N میباشد دارای بالهای باریک و شیب دار در لبه داخلی بوده و از متداولترین نیمرخ های موجود در ایران میباشد (شکل ۱-الف) . این نیمرخ ها با طول استاندارد بین ۱۵ تا ۱۸ متر ساخته میشوند . لازم به تذکر است که نیمرخ های I380, I425, I475, I550, I600 دیگر ساخته نمیشوند . نیمرخ های I در ایران معمولاً " بصورت تیغه و یا تیتر حال بصورت ساده و یا بصورت لانه زنبوری بکار میروند . همچنین بصورت دبله بعنوان ستون بکار برده میشوند (شکل ۱-ب)

(۱) - Ultimate Strength

(۲) - Yield Stress

(۳) - Castellated

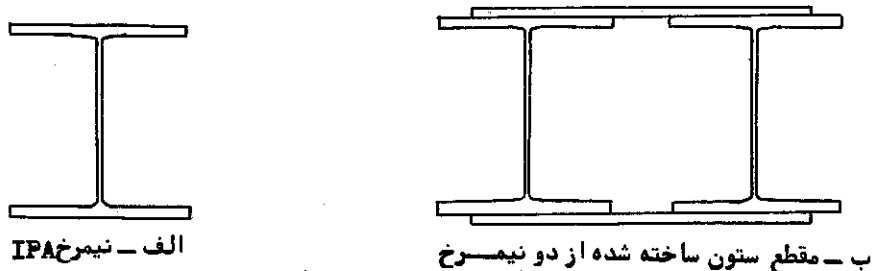
در گروه بندی آمریکائی نیمرخ I جزء گروه نیمرخ S میباشد . لازم به یادآوری است که گرچه این نیمرخ در ایران بسیار متداول است ولی از نظر اقتصادی از بدترین نیمرخهای موجود میباشد .



شکل ۱-۱

نیمرخهای IPA

نیمرخهای تولید شده توسط کارخانه ذوب آهن اصفهان میباشد . بالهای این تیرآهن ، نیم پهن بوده و لبه های داخلی و خارجی بالهای آن موازی یکدیگرند (شکل ۲-۱ الف) . این تیرآهن مطابق استاندارد جدید اروپائی ۱۹-۵۷ ساخته میشود و تیرآهن های آلمانی مشابه آن با علامت IPE مشخص میشوند این تیرآهنها در طول استاندارد هشت متری توسط کارخانه ذوب آهن آریامهر ساخته شده و بعنوان تیر بصورت ساده یا لانه زنبوری و همچنین بصورت دوبله بعنوان ستون بکار برده میشوند (شکل ۲-۱ ب) . در گروه بندی آمریکائی این نیمرخ جزء گروه نیمرخ M میباشد .



شکل ۲-۱

نیمرخهای IPEO , IPEV

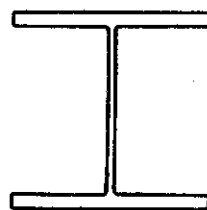
نیمرخهای استاندارد نشده آلمانی با بالهای نیمه پهن و لبه های موازی که شبیه IPA بوده ولی ضخامت جان و بال آنها بیشتر از IPA میباشد . در گروه بندی آمریکائی این نیمرخ ها جزء گروه M میباشد . این نیمرخ ها معمولاً بعنوان تیر بکاربرده میشوند . این نیمرخ ها بندرت در بازارهای ایران یافت میشوند .

نیمرخهای IPBS , IPBV , IPB , IPEI

این تیرآهن ها دارای بال پهن و لبه های بال موازی بوده و معادل تیرآهنهای W آمریکائی

میباشند . تیرآهن های IPB1 از سایر تیرهای این گروه سبک تر بوده و معمولاً " بعنوان تیر بکار برده میشوند . درجداول تهیه شده با کامپیوتر بجای IPB1 " ناچاراً " IPB1 نوشته شده است .

نیمرخ های IPBS از سایر نیمرخها سنگینترند و بقیه نیمرخ ها به ترتیب سنگینی عبارتند از IPBV , IPB , و IPB1 . تیرآهن های این گروه به عنوان ستون مورد استفاده دارند . باید توجه داشت که عرض بال و ارتفاع جان تیرهای IPBS , IPB1 , IPB , و IPBV تا ارتفاع ۳۰ سانتیمتر تقریباً " باهم مساویست ، اما ضخامت بال و جان آنها با یکدیگر اختلاف دارد . عرض تیرآهن هایی که عمق آنها بیش از ۳۰ سانتیمتر میباشد در حدود ۳۰ سانتیمتر ثابت باقی میماند . نیمرخ این تیرها در شکل ۳-۱ نشان داده شده اند .

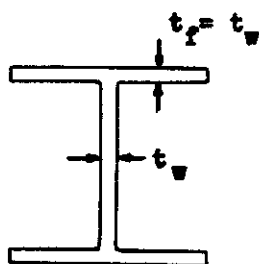


نیمرخ بال پهن

شکل ۳-۱

نیمرخ های HP

HP نیمرخ آمریکائی است که برای شمع کوبی بکار برده میشود و ضخامت جان و بال آن یکی بوده و مقطعی در ایران ندارد . مقطع این نیمرخ ها در شکل ۳-۱ نشان داده شده است .



نیمرخ HP

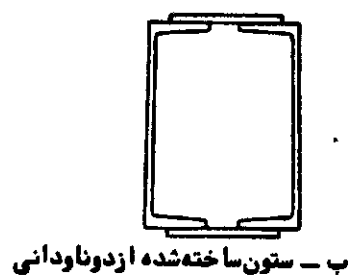
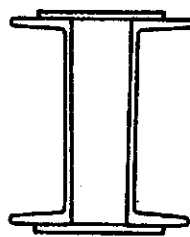
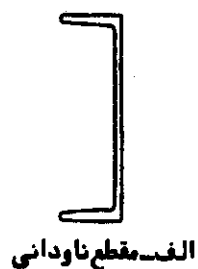
شکل ۳-۱

ناودانی ها C و CW

C علامت ناودانی در پروفیل ها است . ناودانی ها معمولاً " بصورت تیرچه در روی سقف های شیب دار بکار برده میشوند و CW که دارای بالهای پهن میباشد برای واکن سازی مورد استعمال دارد . از ناودانی ها بصورت دوبله بعنوان ستون نیز استفاده میشود (شکل ۵-۱ ب) .

ناودانی ساخته شده در ایران CPA میباشد که ساخت کارخانه ذوب آهن اصفهان بوده و استاندارد آن روسی است . در گروه بندی آمریکائی C و MC متادیل ناودانی های آلمانی است . C ناودانی آمریکائی استاندارد شده و MC استاندارد نشده میباشد .



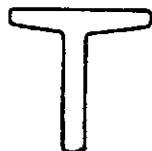


شکل ۵-۱

نیمرخهای سبری (T)

از سبری ها بیشتر در اتصالات و یا قطعات خرپاها استفاده میشود . از جمله دیگر موارد مصرف سبری ها ساختن پایه برای سیم کشی دور محوطه ها و یا ساختن ماهیچه برای تیرها میباشد . در ایران بیشتر سبری های آلمانی یافت میشوند .

پروفیل های مجوف

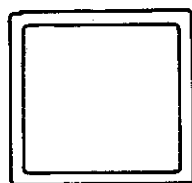


نیمرخ سبری

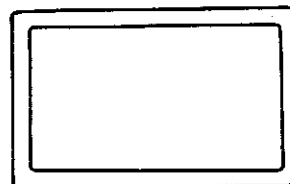
شکل ۶-۱

این پروفیل ها در ایران به قوطی مشهور گردیده اند و بعنوان ستون به خاطر راحتی کاربرد و اتصالات بکار برده میشوند (شکل ۷-۱) . پروفیل های مجوف که در ایران یافت میشوند اکثراً " ساخت کارخانجات داخلی میباشد و در ایران کارخانجات سهند و پروفیل نیمه سبک ایران و کارخانجات نورد اهواز این پروفیل ها را درست میکنند .





مقطع قوطی مربع



مقطع قوطی مستطیل

شکل ۷-۱

نشی ها

نشی ها به شکل یک L میباشند که به دو دسته اساسی ذیل تقسیم میشوند :

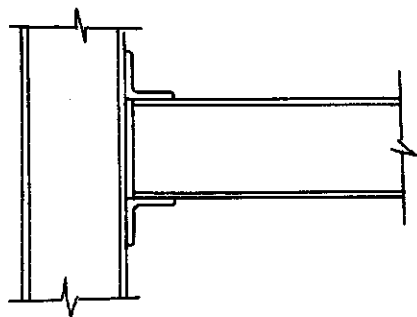
۱- نشی های دو طرف مساوی ، که طول ضخامت هر دو بال آنها بیک اندازه میباشد .

۲- نشی های دوطرف نامساوی ، که یکی از بالهای آن از دیگری بلندتر بوده ولی ضخامت هر دو بال مساوی میباشد .

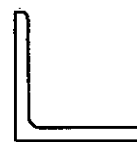
از نشی ها بیش از هر نیمرخ دیگری برای اتصال قطعات مختلف ساختمان به یکدیگر استفاده میشود (شکل ۸-۱) . بطور مثال میتوان از اتصال تیر به ستون ، ستون به صفحات زیر ستونی و یا حتی قطعات اتصال ستونهای ساخته شده از چند نیمرخ به یکدیگر بصورت پیوند نام برد .

نشی ها بصورت اعضای ساختمانی در خرپاهای کوچک تا متوسط و همچنین برای بادبندی بکار برده میشوند .

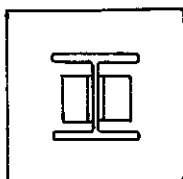
کارخانه ذوب آهن نشی با بالهای مساوی میسازد این نشی طبق استاندارد DIN 1025 ساخته میشود و دارای گوشه های گرد میباشد . لازم به تذکر است که قسمتی از استاندارد اروپائی EURO NORM 65-56 با این استاندارد فرق میکند و بنابراین خواص هندسی نشی های سایر کشورهای اروپائی با خواص داده شده در جداول این نشریه یکسان نمیباشند .



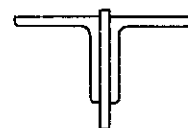
ب - نشی در اتصال تیر به ستون



الف - نشی



د - کاربرد نشی در اتصال ستون به صفحه زیر ستون



ج - دو نشی بعنوان عضو خرپا



مشخصات هندسی نیمرخ هــا

تیرآهن

در جدول (۱-۱) تمام مشخصات لازم برای تعیین ظرفیت باربری تیرآهن‌ها براساس نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی داده شده‌اند. علائم اختصاری بکار برده شده در این جدول عبارتند از:

عرض بال تیرآهن بر حسب mm	b
ضخامت بال تیرآهن بر حسب mm	t_f
ضخامت جان تیرآهن بر حسب mm	t_w
سطح مقطع تیرآهن بر حسب سانتیمتر مربع	A
وزن واحد طول نیمرخ بر حسب کیلوگرم در متر طول	W
ارتفاع تیرآهن بر حسب mm	d
مان اینرسی تیرآهن نسبت به محورهای xx و yy بر حسب C_m^4	I_{yy}, I_{xx}
مدول مقطع تیرآهن نسبت به محورهای xx و yy بر حسب C_m^4	S_{yy}, S_{xx}
شعاع ژیراسیون تیرآهن نسبت به محورهای xx و yy بر حسب C_m	r_{yy}, r_{xx}
شعاع ژیراسیون بال و یک سوم قسمتی از جان که تحت تنش فشاری قرار میگیرد بر حسب C_m	r_e
سطح مقطع بال تیرآهن بر حسب C_m^2	A_f
حد جاری شدن فرضی میباشد که بر اساس نسبت عرض به ضخامت نصف بال فشاری تقویت نشده تیرآهن محاسبه شده است. در صورتیکه حد جاری شدن تیرآهن بزرگتر از مقدار F_y^* داده شده در جدول باشد بر طبق بند ۱-۵-۱-۴-۱ نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی تیرآهن فشرده نیست.	F_y^*
عبارت از حد جاری شدن فرضی میباشد که بر مبنای نسبت ارتفاع جان به ضخامت جان تیرآهن محاسبه شده. در صورتیکه حد جاری شدن تیرآهن بزرگتر از مقدار F_y^* داده شده در جدول باشد براساس قسمت (د) از بند ۱-۵-۱-۴-۱ نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی تیرآهن فشرده نیست. این حد براساس حالتی	



که تیر آهن تنها تحت اثر نیروهای خمشی است و نیروهای محوری وجود ندارد، محاسبه شده است. در صورتیکه تیر آهن علاوه بر خمش تحت اثر نیروهای محوری نیز باشد باید با محاسبه تنش محوری مستقیماً از فرمول ۴-۵-۱ نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی F_y^* را محاسبه نمود.

حد جاری شدن محاسبه شده بر اساس نسبت ارتفاع به ضخامت جان تیر آهن می باشد که در صورتیکه حد جاری شدن تیر آهن کمتر از مقدار F_y^* داده شده در جدول باشد بر اساس بند ۱-۵-۱-۴ د نشریه شماره ۷۴ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی برای هر ترکیبی از تنش های خمشی و محوری تیر آهن فشرده است.

در صورتیکه حد جاری شدن تیر آهن کمتر از F_y^* باشد بدون توجه به F_y^* تیر آهن فشرده است.

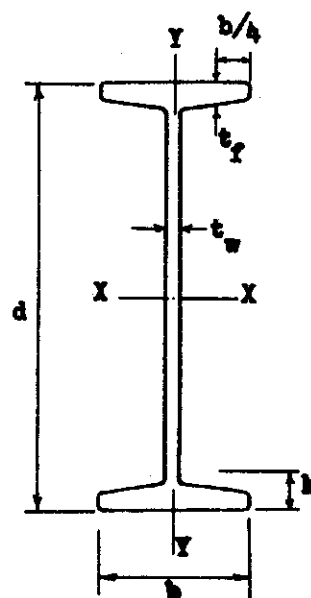
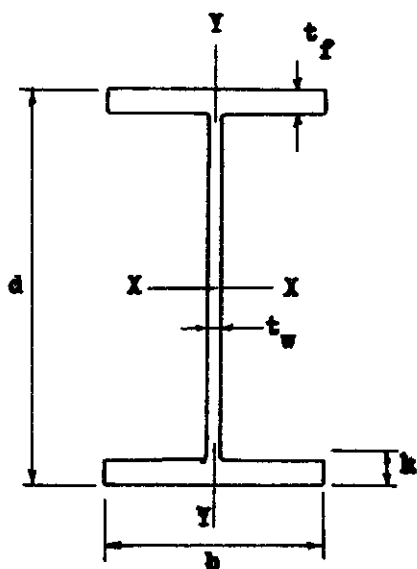
توضیح:

ضریب ثابت پیمایش (۲) بر حسب C_m^4

ضریب ثابت تابیدن (۱) بر حسب C_m^6

J

C_w



شکل ۹-۱ شرح علائم اختصاری بکار برده شده در نیمرخهای I

(۱) - Warping

(۲) - Torsional Constant

 جداول شماره ۱-۱ مشخصات نیمرخهای تیر آهن										
نیمرخ	d	b	t _f	t _w	A	w	k	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}
	mm	mm	mm	mm	cm ²	Kg/m	cm	cm ⁴	cm ³	cm
I 80	80.0	42	5.9	3.9	7.6	5.9	1.05	77.8	19.5	3.20
I 100	100.0	50	6.8	4.5	10.6	8.4	1.25	171.0	34.2	4.02
I 120	120.0	58	7.7	5.1	14.2	11.1	1.40	328.0	54.7	4.81
I 140	140.0	66	8.6	5.7	18.2	14.3	1.55	573.0	81.9	5.61
I 160	160.0	74	9.5	6.3	22.8	17.9	1.75	935.0	116.9	6.40
I 180	180.0	82	10.4	6.9	27.9	21.9	1.90	1450.0	161.1	7.21
I 200	200.0	90	11.3	7.5	33.4	26.2	2.05	2140.0	214.0	8.00
I 220	220.0	98	12.2	8.1	39.5	31.1	2.20	3060.0	278.2	8.80
I 240	240.0	106	13.1	8.7	46.1	36.2	2.40	4250.0	354.2	9.60
I 260	260.0	113	14.1	9.4	53.3	41.9	2.60	5740.0	441.5	10.40
I 280	280.0	119	15.2	10.1	61.0	47.9	2.75	7590.0	542.1	11.20
I 300	300.0	125	16.2	10.8	69.0	54.2	2.95	9800.0	653.3	11.90
I 320	320.0	131	17.3	11.5	77.7	61.0	3.10	12510.0	781.9	12.70
I 340	340.0	137	18.3	12.2	86.7	68.0	3.30	15700.0	923.5	13.50
I 360	360.0	143	19.5	13.0	97.0	76.1	3.50	19610.0	1089.0	14.20
I 380	380.0	149	20.5	13.7	107.0	84.0	3.70	24010.0	1264.0	15.00
I 400	400.0	155	21.6	14.4	118.0	92.4	3.85	29210.0	1460.0	15.70
I 425	425.0	163	23.0	15.3	132.0	104.0	4.10	36970.0	1740.0	16.70
I 450	450.0	170	24.3	16.2	147.0	115.0	4.35	45850.0	2038.0	17.70
I 475	475.0	178	25.6	17.1	163.0	128.0	4.55	56480.0	2378.0	18.60
I 500	500.0	185	27.0	18.0	179.0	141.0	4.80	68740.0	2750.0	19.60
I 550	550.0	200	30.0	19.0	212.0	166.0	5.25	99180.0	3607.0	21.60
I 600	600.0	215	32.4	21.6	254.0	199.0	5.75	139000.0	4633.0	23.40
IPA 80	80.0	46	5.2	3.8	7.6	6.0	1.05	80.1	20.0	3.25
IPA 100	100.0	55	5.7	4.1	10.3	8.1	1.30	171.0	34.2	4.07
IPA 120	120.0	64	6.3	4.4	13.2	10.4	1.35	318.0	53.0	4.91
IPA 140	140.0	73	6.9	4.7	16.4	12.9	1.40	541.0	77.3	5.74
IPA 160	160.0	82	7.4	5.0	20.1	15.8	1.65	869.0	108.6	6.58
IPA 180	180.0	91	8.0	5.3	23.9	18.8	1.70	1320.0	146.7	7.43
IPA 200	200.0	100	8.5	5.6	28.5	22.4	2.05	1940.0	194.0	8.25
IPA 220	220.0	110	9.2	5.9	33.4	26.2	2.15	2770.0	251.8	9.11
IPA 240	240.0	120	9.8	6.2	39.1	30.7	2.50	3890.0	324.2	9.97
IPA 270	270.0	135	10.2	6.6	45.9	36.1	2.55	5790.0	428.9	11.20
IPA 300	300.0	150	10.7	7.1	53.8	42.2	2.60	8360.0	557.3	12.50
IPE 330	330.0	160	11.5	7.5	62.6	49.1	2.95	11770.0	713.3	13.70
IPE 360	360.0	170	12.7	8.0	72.7	57.1	3.10	16270.0	903.9	15.00
IPE 400	400.0	180	13.5	8.6	84.5	66.3	3.45	23130.0	1156.0	16.50
IPE 450	450.0	190	14.6	9.4	98.8	77.6	3.60	33740.0	1500.0	18.50
IPE 500	500.0	200	16.0	10.2	116.0	90.7	3.70	48200.0	1928.0	20.40
IPE 550	550.0	210	17.2	11.1	134.0	106.0	4.15	67120.0	2441.0	22.40
IPE 600	600.0	220	19.0	12.0	156.0	122.0	4.30	92080.0	3069.0	24.30
IPR1 100	96.0	100	8.0	5.0	21.2	16.7	2.00	349.0	72.7	4.06
IPR1 120	114.0	120	8.0	5.0	25.3	19.9	2.00	606.0	106.3	4.89
IPB1 140	133.0	140	8.5	5.5	31.4	24.7	2.05	1030.0	154.9	5.73
IPB1 160	152.0	160	9.0	6.0	38.8	30.4	2.40	1670.0	219.7	6.56
IPB1 180	171.0	180	9.5	6.0	45.3	35.5	2.45	2510.0	293.6	7.44
IPB1 200	190.0	200	10.0	6.5	53.8	42.3	2.80	3690.0	388.4	8.28
IPR1 220	210.0	220	11.0	7.0	64.3	50.5	2.90	5410.0	515.2	9.17
IPR1 240	230.0	240	12.0	7.5	76.8	60.3	3.30	7760.0	674.8	10.10



I

جداول شماره ۱-۱ مشخصات نیرمخها ی تبر آهن

نیمخ	I_{yy} cm^4	S_{yy} cm^3	r_{yy} cm	r_t cm	d/λ_f $1/\text{cm}$	$b/2t_f$ —	d/t_w —	F_y kg/cm^2	F_y^* kg/cm^2	F_y^* kg/cm^2	J cm^4	C_w cm^6
I 80	6.3	3.0	.9	1.1	3.2	3.6	20.5	****	****	****	.9	87.5
I 100	12.2	4.9	1.1	1.3	2.9	3.7	22.2	****	****	9422	1.6	268.0
I 120	21.5	7.4	1.2	1.5	2.7	3.8	23.5	****	****	8404	2.7	658.0
I 140	35.2	10.7	1.4	1.7	2.5	3.8	24.6	****	****	7712	4.3	1540.0
I 160	54.7	14.8	1.6	1.8	2.3	3.9	25.4	****	****	7213	9.6	3140.0
I 180	81.3	19.8	1.7	2.0	2.1	3.9	26.1	****	****	6837	6.6	5920.0
I 200	117.0	26.0	1.9	2.2	2.0	4.0	26.7	****	****	6543	13.5	10520.0
I 220	162.0	33.1	2.0	2.4	1.8	4.0	27.2	****	****	6307	18.6	17760.0
I 240	221.0	41.7	2.2	2.6	1.7	4.0	27.6	****	****	6114	25.0	28730.0
I 260	288.0	51.0	2.3	2.8	1.6	4.0	27.7	****	****	6081	33.5	40770.0
I 280	364.0	61.2	2.4	2.9	1.6	3.9	27.7	****	****	6054	44.2	64580.0
I 300	451.0	72.2	2.6	3.1	1.5	3.9	27.8	****	****	6030	56.8	91850.0
I 320	555.0	84.7	2.7	3.2	1.4	3.8	27.8	****	****	6009	72.5	128800.0
I 340	674.0	98.4	2.8	3.4	1.4	3.7	27.9	****	****	5990	90.4	176300.0
I 360	818.0	114.4	2.9	3.5	1.3	3.7	27.7	****	****	6067	115.0	240100.0
I 380	975.0	130.9	3.0	3.7	1.2	3.6	27.7	****	****	6047	141.0	318700.0
I 400	1160.0	149.7	3.1	3.8	1.2	3.6	27.8	****	****	6030	170.0	419600.0
I 425	1440.0	176.7	3.3	4.0	1.1	3.5	27.8	****	****	6030	216.0	587500.0
I 450	1730.0	203.5	3.4	4.2	1.1	3.5	27.8	****	****	6030	267.0	791100.0
I 475	2090.0	234.8	3.6	4.4	1.0	3.5	27.8	****	****	6030	329.0	1067000.0
I 500	2480.0	268.1	3.7	4.6	1.0	3.4	27.8	****	****	6030	402.0	1403000.0
I 550	3490.0	349.0	4.1	4.9	.9	3.3	28.9	****	****	5552	544.0	2389000.0
I 600	4670.0	434.4	4.3	5.3	.9	3.3	27.8	****	****	6030	813.0	3821000.0
IPA 80	8.5	3.7	1.1	1.2	3.3	4.4	21.1	9739	****	****	.7	118.0
IPA 100	15.9	5.8	1.2	1.5	3.2	4.0	24.4	8186	****	7821	1.2	351.0
IPA 120	27.7	8.7	1.5	1.7	3.0	5.1	27.3	7385	****	6255	1.7	690.0
IPA 140	44.9	12.3	1.7	1.9	2.8	5.3	29.8	6809	****	5244	2.5	1980.0
IPA 160	68.3	16.7	1.8	2.2	2.6	5.5	32.0	6207	****	4544	3.6	3960.0
IPA 180	101.0	22.2	2.1	2.4	2.5	5.7	34.0	5890	****	4034	4.8	7430.0
IPA 200	142.0	28.4	2.2	2.6	2.4	5.9	35.7	5506	9375	3548	7.0	12990.0
IPA 220	205.0	37.3	2.5	2.9	2.2	6.0	37.3	5331	8600	3346	9.1	22670.0
IPA 240	284.0	47.3	2.7	3.1	2.0	6.1	38.7	5083	7980	3105	12.9	37390.0
IPA 270	420.0	62.2	3.0	3.5	2.0	6.6	40.9	4351	7145	2780	16.0	70580.0
IPA 300	604.0	80.5	3.4	3.9	1.9	7.0	42.3	3870	6698	2606	20.2	125900.0
IPE 330	788.0	98.5	3.6	4.1	1.8	7.0	44.0	3937	6177	2403	28.3	199100.0
IPE 360	1040.0	122.4	3.8	4.4	1.7	6.7	45.0	4253	5905	2298	37.5	313600.0
IPE 400	1320.0	146.7	4.0	4.6	1.7	6.7	46.5	4267	5527	2151	51.3	490000.0
IPE 450	1680.0	176.8	4.1	4.9	1.6	6.5	47.9	4500	5210	2030	67.2	791000.0
IPE 500	2140.0	214.0	4.3	5.1	1.6	6.3	49.0	4678	4976	1936	89.6	1249000.0
IPE 550	2670.0	254.3	4.5	5.4	1.5	6.1	49.5	5113	4870	1895	124.0	1884000.0
IPE 600	3390.0	308.2	4.7	5.6	1.4	5.8	50.0	5684	4783	1861	166.0	2846000.0
IPB1 100	134.0	26.8	2.5	2.7	1.2	6.3	19.2	4878	****	****	5.3	2580.0
IPB1 120	231.0	38.5	3.0	3.3	1.2	7.5	22.8	3387	****	8950	6.0	6470.0
IPB1 140	389.0	55.6	3.5	3.8	1.1	8.2	24.2	2809	****	7957	8.2	15060.0
IPB1 160	616.0	77.0	4.0	4.3	1.1	8.9	25.3	2411	****	7250	12.3	31410.0
IPB1 180	925.0	102.8	4.5	4.9	1.0	9.5	28.5	2123	****	5728	14.9	60210.0
IPB1 200	1340.0	134.0	5.0	5.4	1.0	10.0	29.2	1905	****	5445	21.1	108000.0
IPB1 220	1950.0	177.3	5.5	6.0	.9	10.0	30.0	1905	****	5170	28.6	193300.0
IPB1 240	2770.0	230.8	6.0	6.5	.8	10.0	30.7	1905	****	4947	41.8	328500.0

**** مقدار F_y و F_y^* از ۹۹۹۹ بیشتر است .





جدول شماره ۱-۱
مشخصات نیمرخهای تیر آهن

نیمرخ	d	b	t _f	t _w	A	w	k	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}
	mm	mm	mm	mm	Cm ²	Kg/m	Cm	Cm ⁴	Cm ³	Cm
IPR1 260	250.0	260	12.5	7.5	86.8	68.2	3.65	10450.0	836.0	11.00
IPR1 280	270.0	280	13.0	8.0	97.3	76.4	3.70	13670.0	1013.0	11.90
IPR1 300	290.0	300	14.0	8.5	113.0	88.3	4.10	18260.0	1259.0	12.70
IPR1 320	310.0	300	15.5	9.0	124.0	97.6	4.25	22930.0	1479.0	13.60
IPR1 340	330.0	300	16.5	9.5	133.0	105.0	4.35	27690.0	1678.0	14.40
IPB1 360	350.0	300	17.5	10.0	143.0	112.0	4.45	33090.0	1891.0	15.20
IPR1 400	390.0	300	19.0	11.0	159.0	125.0	4.60	45070.0	2311.0	16.80
IPR1 450	440.0	300	21.0	11.5	178.0	140.0	4.80	63720.0	2896.0	18.90
IPR1 500	490.0	300	23.0	12.0	198.0	155.0	5.00	86970.0	3550.0	21.00
IPB1 550	540.0	300	24.0	12.5	212.0	166.0	5.10	111900.0	4144.0	23.00
IPR1 600	590.0	300	25.0	13.0	226.0	178.0	5.20	141200.0	4786.0	25.00
IPR1 650	640.0	300	26.0	13.5	242.0	190.0	5.30	175200.0	5475.0	26.90
IPR1 700	690.0	300	27.0	14.5	260.0	204.0	5.40	215300.0	6241.0	28.80
IPR1 800	790.0	300	28.0	15.0	286.0	224.0	5.80	303400.0	7681.0	32.60
IPR1 900	890.0	300	30.0	16.0	321.0	252.0	6.00	422100.0	9485.0	36.30
IPB1 1000	990.0	300	31.0	16.5	347.0	272.0	6.10	553800.0	11190.0	39.90
IPB 100	100.0	100	10.0	6.0	26.0	20.4	2.20	450.0	90.0	4.16
IPB 120	120.0	120	11.0	6.5	34.0	26.7	2.30	864.0	144.0	5.04
IPB 140	140.0	140	12.0	7.0	43.0	33.7	2.40	1510.0	215.7	5.93
IPB 160	160.0	160	13.0	8.0	54.3	42.6	2.80	2490.0	311.2	6.77
IPB 180	180.0	180	14.0	8.5	65.3	51.2	2.90	3830.0	425.6	7.66
IPB 200	200.0	200	15.0	9.0	78.1	61.3	3.30	5700.0	570.0	8.54
IPB 220	220.0	220	16.0	9.5	91.0	71.5	3.40	8090.0	735.5	9.43
IPB 240	240.0	240	17.0	10.0	106.0	83.2	3.80	11260.0	938.3	10.30
IPB 260	260.0	260	17.5	10.0	118.0	93.0	4.15	14920.0	1148.0	11.20
IPB 280	280.0	280	18.0	10.5	131.0	103.0	4.20	19270.0	1376.0	12.10
IPB 300	300.0	300	19.0	11.0	149.0	117.0	4.60	25170.0	1678.0	13.00
IPB 320	320.0	300	20.5	11.5	161.0	127.0	4.75	30820.0	1926.0	13.80
IPB 340	340.0	300	21.5	12.0	171.0	134.0	4.85	36660.0	2156.0	14.60
IPB 360	360.0	300	22.5	12.5	181.0	142.0	4.95	43190.0	2399.0	15.40
IPB 400	400.0	300	24.0	13.5	198.0	155.0	5.10	57680.0	2884.0	17.10
IPB 450	450.0	300	26.0	14.0	218.0	171.0	5.30	79890.0	3551.0	19.10
IPB 500	500.0	300	28.0	14.5	239.0	187.0	5.50	107200.0	4288.0	21.20
IPB 550	550.0	300	29.0	15.0	254.0	199.0	5.60	136700.0	4971.0	23.20
IPB 600	600.0	300	30.0	15.5	270.0	212.0	5.70	171000.0	5700.0	25.20
IPB 650	650.0	300	31.0	16.0	286.0	225.0	5.80	210600.0	6480.0	27.10
IPB 700	700.0	300	32.0	17.0	306.0	241.0	5.90	256900.0	7340.0	29.00
IPB 800	800.0	300	33.0	17.5	334.0	262.0	6.30	359100.0	8977.0	32.80
IPB 900	900.0	300	35.0	18.5	371.0	291.0	6.50	494100.0	10980.0	36.50
IPB 1000	1000.0	300	36.0	19.0	400.0	314.0	6.60	644700.0	12890.0	40.10
IPBV 100	120.0	106	20.0	12.0	53.2	41.8	3.20	1140.0	190.0	4.63
IPBV 120	140.0	126	21.0	12.5	66.4	52.1	3.30	2020.0	288.6	5.52
IPBV 140	160.0	146	22.0	13.0	80.6	63.2	3.40	3290.0	411.2	6.39
IPBV 160	180.0	166	23.0	14.0	97.1	76.2	3.80	5100.0	566.7	7.25
IPBV 180	200.0	186	24.0	14.5	113.0	88.9	3.90	7480.0	748.0	8.14
IPBV 200	220.0	206	25.0	15.0	131.0	103.0	4.30	10640.0	967.3	9.01
IPBV 220	240.0	226	26.0	15.5	149.0	117.0	4.40	14600.0	1217.0	9.90
IPBV 240	270.0	248	32.0	18.0	200.0	157.0	5.30	24290.0	1799.0	11.00
IPBV 260	290.0	268	32.5	18.0	220.0	172.0	5.65	31310.0	2159.0	11.90
IPBV 280	310.0	288	33.0	18.5	240.0	189.0	5.70	39550.0	2552.0	12.80





جدول شماره ۱-۱
مشخصات نیرغهای تیر آهن

نیرغ	I_{yy} cm^4	S_{yy} cm^3	r_{yy} cm	r_x cm	d/A_f $1/\text{cm}$	$b/2t_f$ —	d/t_w —	F_y Kg/cm^2	F_y^* Kg/cm^2	F_y^* Kg/cm^2	J cm^4	C_w cm^6
IPB1 260	3570.0	282.3	6.5	7.0	.8	10.4	33.3	1762	****	4187	52.7	516400.0
IPB1 280	4760.0	340.0	7.0	7.6	.7	10.8	33.7	1643	****	4085	62.4	785400.0
IPB1 300	6310.0	420.7	7.5	8.1	.7	10.7	34.1	1660	****	3997	85.6	1200000.0
IPB1 320	6990.0	466.0	7.5	8.1	.7	9.7	34.4	2034	****	3922	108.0	1512000.0
IPB1 340	7440.0	496.0	7.5	8.2	.7	9.1	34.7	2305	9910	3856	128.0	1624000.0
IPB1 360	7890.0	526.0	7.4	8.1	.7	8.6	35.0	2593	9761	3798	149.0	2177000.0
IPB1 400	8560.0	570.7	7.3	8.1	.7	7.9	35.5	3057	9513	3701	190.0	2942000.0
IPB1 450	9470.0	631.3	7.3	8.1	.7	7.1	38.3	3734	8168	3178	245.0	4148000.0
IPB1 500	10370.0	691.3	7.2	8.1	.7	6.5	40.8	4480	7172	2790	310.0	5643000.0
IPB1 550	10820.0	721.3	7.1	8.1	.8	6.3	43.2	4878	6407	2493	352.0	7189000.0
IPB1 600	11270.0	751.3	7.1	8.0	.8	6.0	45.4	5293	5805	2259	399.0	8978000.0
IPB1 650	11720.0	781.3	7.0	8.0	.8	5.8	47.4	5724	5321	2070	449.0	11030000.0
IPB1 700	12180.0	812.0	6.8	7.9	.9	5.6	47.6	6173	5281	2055	515.0	13350000.0
IPB1 800	12640.0	842.7	6.7	7.8	.9	5.4	52.7	6639	4311	1677	599.0	18290000.0
IPB1 900	13550.0	903.3	6.5	7.7	1.0	5.0	55.6	7621	3865	1504	739.0	24960000.0
IPB11000	14000.0	933.3	6.4	7.7	1.1	4.8	60.0	8138	3322	1292	824.0	32070000.0
IPB 100	167.0	33.4	2.5	2.8	1.0	5.0	16.7	7621	****	****	9.3	3380.0
IPB 120	318.0	53.0	3.1	3.3	.9	5.5	18.5	6404	****	****	13.9	9410.0
IPB 140	550.0	78.6	3.6	3.9	.8	5.8	20.0	5599	****	****	20.1	22480.0
IPB 160	889.0	111.1	4.1	4.4	.8	6.2	20.0	5031	****	****	31.3	47940.0
IPB 180	1360.0	151.1	4.6	5.0	.7	6.4	21.2	4610	****	****	42.3	93750.0
IPB 200	2000.0	200.0	5.1	5.5	.7	6.7	22.2	4287	****	9422	59.5	171100.0
IPB 220	2840.0	258.2	5.6	6.1	.6	6.9	23.2	4031	****	8676	76.8	295400.0
IPB 240	3920.0	326.7	6.1	6.6	.6	7.1	24.0	3824	****	8078	103.0	486900.0
IPB 260	5130.0	394.6	6.6	7.1	.6	7.4	26.0	3453	****	6883	124.0	753700.0
IPB 280	6590.0	470.7	7.1	7.7	.6	7.8	26.7	3150	****	6543	144.0	1130000.0
IPB 300	8560.0	570.7	7.6	8.2	.5	7.9	27.3	3057	****	6255	186.0	1688000.0
IPB 320	9240.0	616.0	7.6	8.2	.5	7.3	27.8	3559	****	6009	226.0	2069000.0
IPB 340	9690.0	646.0	7.5	8.2	.5	7.0	28.3	3914	****	5796	258.0	2454000.0
IPB 360	10140.0	676.0	7.5	8.2	.5	6.7	28.8	4287	****	5609	293.0	2883000.0
IPB 400	10820.0	721.3	7.4	8.2	.6	6.3	29.6	4878	****	5300	357.0	3817000.0
IPB 450	11720.0	781.3	7.3	8.2	.6	5.8	32.1	5724	****	4503	442.0	5258000.0
IPB 500	12620.0	841.3	7.3	8.1	.6	5.4	34.5	6639	****	3913	540.0	7018000.0
IPB 550	13080.0	872.0	7.2	8.1	.6	5.2	36.7	7122	8894	3461	602.0	8856000.0
IPB 600	13530.0	902.0	7.1	8.1	.7	5.0	38.7	7621	7980	3185	669.0	10970000.0
IPB 650	13980.0	932.0	7.0	8.0	.7	4.8	40.6	8138	7245	2819	741.0	13360000.0
IPB 700	14440.0	962.7	6.9	8.0	.7	4.7	41.2	8671	7053	2744	833.0	16060000.0
IPB 800	14900.0	993.3	6.7	7.9	.8	4.5	45.7	9222	5722	2226	948.0	21840000.0
IPB 900	15820.0	1055.0	6.5	7.8	.9	4.3	48.6	****	5053	1966	1140.0	29460000.0
IPB1000	16280.0	1085.0	6.4	7.7	.9	4.2	52.6	****	4317	1680	1260.0	37640000.0
IPBV 100	399.0	75.3	2.7	3.0	.6	2.7	10.0	****	****	****	68.4	9930.0
IPBV 120	703.0	111.6	3.3	3.6	.5	3.0	11.2	****	****	****	91.9	24790.0
IPBV 140	1140.0	156.2	3.8	4.1	.5	3.3	12.3	****	****	****	120.0	54330.0
IPBV 160	1760.0	212.0	4.3	4.7	.5	3.6	12.9	****	****	****	163.0	108100.0
IPBV 180	2580.0	277.4	4.8	5.2	.4	3.9	13.8	****	****	****	204.0	199300.0
IPBV 200	3650.0	354.4	5.3	5.8	.4	4.1	14.7	****	****	****	260.0	346300.0
IPBV 220	5010.0	443.4	5.8	6.4	.4	4.3	15.5	****	****	****	316.0	572700.0
IPBV 240	8150.0	657.3	6.4	7.0	.3	3.9	15.0	****	****	****	629.0	1152000.0
IPBV 260	10450.0	779.9	6.9	7.5	.3	4.1	16.1	****	****	****	721.0	1728000.0
IPBV 280	13160.0	913.9	7.4	8.1	.3	4.4	16.8	****	****	****	809.0	2520000.0

..... مقدار F_y و F_y^* از ۹۹۹۹ بهشتراست .





جدول شماره ۱-۱
مشخصات نیر خهای تیر آهن

نیمرخ	d	b	t _f	t _w	A	w	k	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}
	mm	mm	mm	mm	cm ²	Kg/m	cm	cm ⁴	cm ³	cm
IPBV 300	340.0	310	39.0	21.0	303.0	238.0	6.60	59200.0	3482.0	14.00
IPBV 305	320.0	305	29.0	16.0	225.0	177.0	5.60	40950.0	2559.0	13.50
IPBV 320	359.0	309	40.0	21.0	312.0	245.0	6.70	68130.0	3796.0	14.80
IPBV 340	377.0	309	40.0	21.0	316.0	248.0	6.70	76370.0	4051.0	15.50
IPBV 360	395.0	308	40.0	21.0	317.0	250.0	6.70	84870.0	4297.0	16.30
IPBV 400	432.0	307	40.0	21.0	326.0	256.0	6.70	104100.0	4819.0	17.90
IPBV 450	478.0	307	40.0	21.0	335.0	263.0	6.70	131500.0	5502.0	19.80
IPBV 500	524.0	306	40.0	21.0	344.0	270.0	6.70	161900.0	6179.0	21.70
IPBV 550	572.0	306	40.0	21.0	354.0	278.0	6.70	198000.0	6923.0	23.60
IPBV 600	620.0	305	40.0	21.0	364.0	285.0	6.70	237400.0	7658.0	25.50
IPBV 650	668.0	305	40.0	21.0	374.0	293.0	6.70	281700.0	8434.0	27.40
IPBV 700	716.0	304	40.0	21.0	383.0	301.0	6.70	329300.0	9198.0	29.30
IPBV 800	814.0	303	40.0	21.0	404.0	317.0	7.00	442600.0	10870.0	33.10
IPBV 900	910.0	302	40.0	21.0	424.0	333.0	7.00	570400.0	12540.0	36.70
IPBV1000	1008.0	302	40.0	21.0	444.0	349.0	7.00	722300.0	14330.0	40.30
IPBS 350	360.0	380	22.5	14.0	221.0	174.0	4.95	53850.0	2992.0	15.60
IPBS 363	363.0	382	24.0	14.8	236.0	185.0	5.10	58060.0	3199.0	15.70
IPBS 371	371.0	385	28.0	17.1	276.0	216.0	5.50	69450.0	3744.0	15.90
IPBS 379	379.0	387	32.0	19.4	315.0	247.0	5.90	81260.0	4288.0	16.10
IPBS 387	387.0	389	36.0	21.7	355.0	278.0	6.30	93660.0	4840.0	16.20
IPBS 395	395.0	392	40.0	24.0	395.0	310.0	6.70	106900.0	5413.0	16.50
IPBS 490	490.0	348	23.0	12.0	220.0	172.0	5.00	99830.0	4042.0	21.20
IPBS 500	500.0	350	28.0	14.5	267.0	209.0	5.50	122800.0	4912.0	21.40
IPBS 524	524.0	357	40.0	21.0	385.0	302.0	6.70	185900.0	7095.0	22.00
IPBS 590	590.0	348	25.0	13.0	250.0	197.0	5.20	160400.0	5437.0	25.30
IPBS 600	600.0	350	30.0	15.5	300.0	235.0	5.70	195400.0	6513.0	25.50
IPBS 620	620.0	355	40.0	21.0	405.0	318.0	6.70	271800.0	8768.0	25.90
IPBS 690	690.0	378	27.0	14.5	303.0	238.0	5.40	261600.0	7583.0	29.40
IPBS 700	700.0	380	32.0	17.0	358.0	281.0	5.90	314100.0	8974.0	29.60
IPBS 716	716.0	384	40.0	21.0	447.0	351.0	6.70	402500.0	11240.0	30.00
IPBS 990	990.0	398	31.0	16.5	408.0	320.0	6.10	693600.0	14010.0	41.20
IPBS1000	1000.0	400	36.0	19.0	472.0	371.0	6.60	812100.0	16240.0	41.50
IPBS1008	1008.0	402	40.0	21.0	524.0	412.0	7.00	909800.0	18050.0	41.70
IPE0 180	182.0	92	9.0	6.0	27.1	21.3	1.80	1510.0	165.9	7.46
IPE0 200	202.0	102	9.5	6.2	32.0	25.1	2.15	2210.0	218.8	8.31
IPE0 220	222.0	112	10.2	6.6	37.4	29.4	2.25	3130.0	282.0	9.15
IPE0 240	242.0	122	10.8	7.0	43.7	34.3	2.60	4370.0	361.2	10.00
IPE0 270	274.0	136	12.2	7.5	53.8	42.3	2.75	6950.0	507.3	11.40
IPE0 300	304.0	152	12.7	8.0	62.8	49.3	2.80	9990.0	657.2	12.60
IPE0 330	334.0	162	13.5	8.5	72.6	57.0	3.15	13910.0	832.9	13.80
IPE0 360	364.0	172	14.7	9.2	84.1	66.0	3.30	19050.0	1047.0	15.10
IPE0 400	404.0	182	15.5	9.7	96.4	75.7	3.65	26750.0	1324.0	16.70
IPEV 400	408.0	182	17.5	10.6	107.0	84.0	3.85	30140.0	1477.0	16.80
IPE0 450	456.0	192	17.6	11.0	118.0	92.4	3.90	40920.0	1795.0	18.60
IPEV 450	460.0	194	19.6	12.4	132.0	104.0	4.10	46200.0	2009.0	18.70
IPE0 500	506.0	202	19.0	12.0	137.0	107.0	4.80	57780.0	2284.0	20.50
IPEV 500	514.0	204	23.0	14.2	164.0	129.0	4.40	70720.0	2752.0	20.80
IPE0 550	556.0	212	20.2	12.7	156.0	123.0	4.45	79160.0	2847.0	22.50
IPEV 550	566.0	216	25.2	17.1	202.0	159.0	4.95	102300.0	3615.0	22.50
IPE0 600	610.0	224	24.0	15.0	197.0	154.0	4.80	118300.0	3879.0	24.50
IPEV 600	618.0	228	28.0	18.0	234.0	184.0	5.20	141600.0	4583.0	24.60



جدول شماره ۱-۱												
مشخصات نیمرخهای تیر آهن												
نیمرخ	I_{yy} cm^4	S_{yy} cm^3	r_{yy} cm	r_x cm	d/A_f $1/\text{cm}$	$b/2t_f$ —	d/t_w —	F_y Kg/cm^2	$\bar{F}_y$ Kg/cm^2	$\bar{F}_y''$ Kg/cm^2	J cm^4	C_w cm^6
IPBV 300	19400.0	1252.0	8.0	8.7	.3	4.0	16.2	****	****	****	1410.0	4386000.0
IPBV 305	13740.0	901.0	7.8	8.5	.4	5.3	20.0	6890	****	****	600.0	2903000.0
IPBV 320	19710.0	1276.0	8.0	8.7	.3	3.9	17.1	****	****	****	1500.0	5004000.0
IPBV 340	19710.0	1276.0	7.9	8.7	.3	3.9	18.0	****	****	****	1510.0	5584000.0
IPBV 360	19520.0	1268.0	7.8	8.6	.3	3.9	18.8	****	****	****	1510.0	6137000.0
IPBV 400	19340.0	1260.0	7.7	8.5	.4	3.8	20.6	****	****	****	1520.0	7410000.0
IPBV 450	19340.0	1260.0	7.6	8.5	.4	3.8	22.8	****	****	8980	1530.0	9251000.0
IPBV 500	19150.0	1252.0	7.5	8.4	.4	3.8	25.0	****	****	7473	1540.0	11190000.0
IPBV 550	19150.0	1252.0	7.4	8.4	.5	3.8	27.2	****	****	5271	1560.0	13520000.0
IPBV 600	18980.0	1245.0	7.2	8.3	.5	3.8	29.5	****	****	5338	1570.0	15910000.0
IPBV 650	18980.0	1245.0	7.1	8.2	.5	3.8	31.8	****	****	4598	1580.0	18650000.0
IPBV 700	18800.0	1237.0	7.0	8.2	.6	3.8	34.1	****	****	4002	1590.0	21400000.0
IPBV 800	18630.0	1230.0	6.8	8.0	.7	3.8	38.8	****	7959	3097	1650.0	27780000.0
IPBV 900	18450.0	1222.0	6.6	7.9	.8	3.8	43.3	****	6368	2478	1670.0	34750000.0
IPBV 1000	18460.0	1223.0	6.5	7.8	.8	3.8	48.0	****	5190	2019	1700.0	43010000.0
IPBS 360	20600.0	1284.0	9.7	10.5	.4	8.4	25.7	2672	****	7036	374.0	5860000.0
IPBS 363	22320.0	1169.0	9.7	10.6	.4	8.0	24.5	3008	****	7734	448.0	6406000.0
IPBS 371	26660.0	1385.0	9.8	10.7	.3	6.9	21.7	4031	****	9884	697.0	7833000.0
IPBS 379	30950.0	1599.0	9.9	10.8	.3	6.0	19.5	5211	****	****	1020.0	9305000.0
IPBS 387	35370.0	1819.0	10.0	10.9	.3	5.4	17.8	6527	****	****	1440.0	10880000.0
IPBS 395	40220.0	2052.0	10.1	11.0	.3	4.9	16.5	7936	****	****	1970.0	12650000.0
IPBS 490	16170.0	929.3	8.6	9.5	.6	7.6	40.8	3329	7172	2790	349.0	8808000.0
IPBS 500	20000.0	1143.0	8.7	9.6	.5	6.3	34.5	4878	****	3913	613.0	11140000.0
IPBS 524	30390.0	1703.0	8.9	9.9	.4	4.5	25.0	9568	****	7473	1760.0	17760000.0
IPBS 590	17580.0	1010.0	8.4	9.4	.7	7.0	45.4	3933	5805	2259	449.0	14010000.0
IPBS 600	21470.0	1227.0	8.5	9.5	.6	5.8	38.7	5599	7980	3105	759.0	17410000.0
IPBS 620	30140.0	1698.0	8.6	9.7	.4	4.4	29.5	9676	****	5338	1780.0	25080000.0
IPBS 690	24330.0	1287.0	9.0	10.1	.7	7.0	47.6	3888	5281	2055	618.0	26710000.0
IPBS 700	29300.0	1542.0	9.1	10.3	.6	5.9	41.2	5405	7053	2744	1010.0	32650000.0
IPBS 716	37820.0	1970.0	9.2	10.4	.5	4.8	34.1	8270	****	4002	1930.0	43130000.0
IPBS 990	32630.0	1640.0	8.9	10.4	.8	6.4	60.0	4624	3322	1292	1020.0	74890000.0
IPBS1000	38480.0	1924.0	9.0	10.6	.7	5.6	52.6	6173	4317	1680	1570.0	89210000.0
IPBS1008	43410.0	2160.0	9.1	10.6	.6	5.0	48.0	7545	5190	2019	2130.0	101500000.0
IPE0 180	117.0	25.4	2.1	2.4	2.2	5.1	30.3	7294	****	5057	6.8	8740.0
IPE0 200	169.0	33.1	2.3	2.7	2.1	5.4	32.6	6611	****	4383	9.5	15570.0
IPE0 220	240.0	42.9	2.5	2.9	1.9	5.5	33.6	6321	****	4112	12.3	26790.0
IPE0 240	329.0	53.9	2.7	3.2	1.8	5.6	34.6	5973	****	3893	17.3	43680.0
IPE0 270	514.0	75.6	3.1	3.6	1.7	5.6	36.5	6133	8959	3486	25.0	87640.0
IPE0 300	746.0	98.2	3.5	4.0	1.6	6.0	38.0	5320	8281	3222	31.2	157700.0
IPE0 330	960.0	118.5	3.6	4.2	1.5	6.0	39.3	5293	7745	3013	42.3	245700.0
IPE0 360	1250.0	145.3	3.9	4.5	1.4	5.9	39.6	5567	7639	2972	56.0	380300.0
IPE0 400	1560.0	171.4	4.0	4.7	1.4	5.9	41.6	5528	6893	2582	73.4	587600.0
IPEV 400	1770.0	194.5	4.1	4.8	1.3	5.2	38.5	7046	8071	3140	99.4	670300.0
IPE0 450	2090.0	217.7	4.2	5.0	1.4	5.5	41.5	6404	6958	2707	109.0	997600.0
IPEV 450	2400.0	247.4	4.3	5.1	1.2	4.9	37.1	7779	8689	3381	150.0	1156000.0
IPE0 500	2620.0	259.4	4.4	5.2	1.3	5.3	42.2	6743	6725	2617	144.0	1548000.0
IPEV 500	3270.0	328.6	4.5	5.3	1.1	4.4	36.2	9688	9126	3551	244.0	1961000.0
IPE0 550	3220.0	303.8	4.5	5.4	1.3	5.2	43.8	6919	6239	2427	188.0	2302000.0
IPEV 550	4260.0	394.4	4.6	5.6	1.0	4.3	33.1	****	****	4247	382.0	3095000.0
IPE0 600	4520.0	403.6	4.8	5.8	1.1	4.7	40.7	8749	7231	2813	319.0	3860000.0
IPEV 600	5570.0	488.6	4.9	5.9	1.0	4.1	34.3	****	****	2947	514.0	4813000.0

.... مقدار F_y و F_y و F_y از ۹۹۹۹ بیشتر است.



نیمرخهای ناودانی



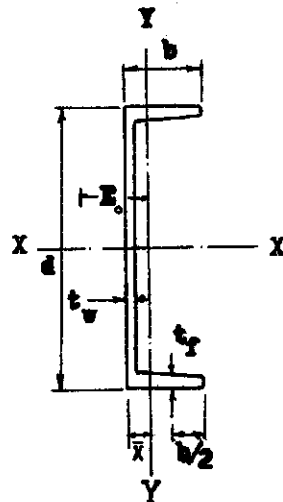
مشخصات هندسی نیمرخ ها ناودانی ها

مشخصات هندسی نیمرخ های ناودانی در جداول شماره ۱-۲ داده شده اند .
در مورد ناودانی ها تنها دو علامت اختصاری جدید معرفی میشوند که عبارتند از :

E_0 فاصله مرکز برش^(۱) ناودانی تا محور YY

$\bar{x}$ فاصله محور YY تا پشت جان ناودانی

محور YY محوری است که از مرکز ثقل ناودانی میگذرد.



شکل ۱-۵-۱ شرح علائم اختصاری بکاربرده شده در ناودانی ها

(۱) - Shear Center



جداول شماره ۲-۱ مشخصات نیمرخهای ناودانی									
نیمرخ	A Cm ²	d mm	b _f mm	t _f mm	t _w mm	d/A _f 1/Cm	I _{xx} Cm ⁴	S _{xx} Cm ³	r _{xx} Cm
C 30.0	5.44	30.0	33.0	7.0	5.0	.9	6.39	4.26	1.08
C 40.0	6.21	40.0	35.0	7.0	5.0	1.1	14.10	7.05	1.51
C 50.0	7.12	50.0	38.0	7.0	5.0	1.3	26.40	10.56	1.93
C 60.0	8.46	60.0	30.0	6.0	6.0	2.0	31.60	10.53	2.21
C 65.0	9.03	65.0	42.0	7.5	5.5	1.5	57.50	17.69	2.52
C 80.0	11.00	80.0	45.0	8.0	6.0	1.8	106.00	26.50	3.10
C 100.0	13.50	100.0	50.0	8.5	6.0	2.0	206.00	41.20	3.91
C 120.0	17.00	120.0	55.0	9.0	7.0	2.2	364.00	60.67	4.63
C 140.0	20.40	140.0	60.0	10.0	7.0	2.3	605.00	86.43	5.45
C 160.0	24.00	160.0	65.0	10.5	7.5	2.5	925.00	115.60	6.21
C 180.0	28.00	180.0	70.0	11.0	8.0	2.6	1350.00	150.00	6.94
C 200.0	32.20	200.0	75.0	11.5	8.5	2.7	1910.00	191.00	7.70
C 220.0	37.40	220.0	80.0	12.5	9.0	2.8	2690.00	244.50	8.48
C 240.0	42.30	240.0	85.0	13.0	9.5	2.8	3600.00	300.00	9.23
C 260.0	48.30	260.0	90.0	14.0	10.0	2.9	4820.00	370.80	9.99
C 280.0	53.30	280.0	95.0	15.0	10.0	2.9	6280.00	448.60	10.85
C 300.0	58.80	300.0	100.0	16.0	10.0	3.0	8030.00	535.30	11.69
C 320.0	75.80	320.0	100.0	17.5	14.0	3.2	10870.00	679.40	11.98
C 350.0	77.30	350.0	100.0	16.0	14.0	3.5	12840.00	733.70	12.89
C 380.0	80.40	380.0	102.0	16.0	13.5	3.7	15760.00	829.50	14.00
C 400.0	91.50	400.0	110.0	18.0	14.0	3.6	20350.00	1017.00	14.91
CST121.5	9.65	121.5	35.0	6.0	5.0	3.5	193.00	31.77	4.47
CW 91.5	11.80	91.5	26.5	10.7	8.5	3.5	119.00	26.01	3.18
CW 105.0	17.30	105.0	65.0	8.0	8.0	1.6	287.00	54.67	4.07
CW 145.0	19.80	145.0	60.0	8.0	8.0	2.4	585.00	80.69	5.44
CW 235.0	42.40	235.0	90.0	12.0	10.0	2.6	3430.00	291.90	8.99
CW 250.0	53.80	250.0	100.0	16.0	10.0	2.5	5170.00	413.60	9.80
CW 250.0	66.30	250.0	105.0	16.0	15.0	2.4	5810.00	464.90	9.36
CW 300.0	42.80	300.0	75.0	10.0	10.0	4.0	4930.00	328.70	10.73
CFA 80.0	8.98	80.0	40.0	7.4	4.5	2.0	89.40	22.35	3.16
CPA100.0	10.90	100.0	46.0	7.6	4.5	2.2	174.00	34.80	4.00
CPA120.0	13.30	120.0	52.0	7.8	4.8	2.3	304.00	50.67	4.78
CFA140.0	15.60	140.0	58.0	8.1	4.9	2.4	491.00	70.14	5.61
CFA160.0	18.10	160.0	64.0	8.4	5.0	2.5	747.00	93.37	6.42
CPA180.0	20.70	180.0	70.0	8.7	5.1	2.6	1090.00	121.10	7.26
CPA200.0	23.40	200.0	76.0	9.0	5.2	2.6	1520.00	152.00	8.06
CPA220.0	26.70	220.0	82.0	9.5	5.4	2.7	2110.00	191.80	8.89
CPA240.0	30.60	240.0	90.0	10.0	5.6	2.7	2900.00	241.70	9.74



جدول شماره ۲-۱
مختصات نمره‌های ناودانی

نموج	W	I _{yy}	S _{yy}	r _{yy}	$\bar{x}$	$\bar{y}$	C _w	J
	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁶	cm ⁴

C 30.0	4.27	5.33	2.68	.96	1.31	2.22	4.4	.91
C 40.0	4.87	6.68	3.03	1.04	1.33	2.32	11.9	1.00
C 50.0	5.59	9.12	3.75	1.13	1.37	2.47	27.8	1.12
C 60.0	5.07	4.51	2.16	.84	.91	1.50	21.9	.94
C 65.0	7.09	14.10	5.07	1.25	1.42	2.60	77.3	1.61
C 80.0	8.64	19.40	6.76	1.33	1.45	2.67	168.0	2.16
C 100.0	10.60	29.30	8.49	1.47	1.55	2.93	416.0	2.81
C 120.0	13.40	43.20	11.08	1.59	1.60	3.03	900.0	4.15
C 140.0	16.00	62.70	14.75	1.75	1.75	3.37	1800.0	5.68
C 160.0	18.80	85.30	18.30	1.89	1.84	3.56	3260.0	7.39
C 180.0	22.00	114.00	22.44	2.02	1.92	3.75	5570.0	9.55
C 200.0	25.30	148.00	26.96	2.14	2.01	3.94	9070.0	11.90
C 220.0	29.40	197.00	33.62	2.30	2.14	4.20	14600.0	16.00
C 240.0	33.20	248.00	39.55	2.42	2.23	4.39	22100.0	19.70
C 260.0	37.90	317.00	47.74	2.56	2.36	4.66	33300.0	25.50
C 280.0	41.80	399.00	57.25	2.74	2.53	5.02	48500.0	31.00
C 300.0	46.20	495.00	67.81	2.90	2.70	5.41	69100.0	37.40
C 320.0	59.50	597.00	80.68	2.81	2.60	4.82	96100.0	66.70
C 350.0	60.60	570.00	75.00	2.72	2.40	4.45	114000.0	61.20
C 380.0	63.10	615.00	78.64	2.77	2.38	4.58	146000.0	59.10
C 400.0	71.80	846.80	101.30	3.04	2.65	5.11	221000.0	81.60
CSI121.5	7.58	8.50	3.21	.94	.85	1.58	92.7	.99
CW 91.5	9.30	5.40	3.00	.68	.85	1.10	60.5	3.82
CW 105.0	13.60	61.20	13.25	1.88	1.88	3.54	198.7	3.87
CW 145.0	15.60	63.60	14.13	1.79	1.50	2.83	1267.0	4.39
CW 235.0	33.30	272.00	40.48	2.53	2.28	4.50	7523.0	17.80
CW 250.0	42.20	475.00	67.00	2.97	2.91	5.76	4502.0	35.11
CW 250.0	52.00	577.00	75.33	2.95	2.84	5.27	18660.0	55.00
CW 300.0	33.60	145.00	24.17	1.84	1.50	2.81	13700.0	14.67
CPA 80.0	7.05	12.80	4.76	1.19	1.31	2.11	55.2	1.30
CPA100.0	8.59	20.40	6.46	1.37	1.44	2.26	190.2	1.63
CPA120.0	10.40	31.20	8.53	1.53	1.54	2.43	470.6	2.06
CPA140.0	12.30	45.40	10.99	1.71	1.67	2.60	1037.0	2.57
CPA160.0	14.20	63.30	13.76	1.87	1.80	2.79	1985.0	3.16
CPA180.0	16.30	86.00	17.00	2.04	1.94	2.98	3570.0	3.83
CPA200.0	18.40	113.00	20.43	2.20	2.07	3.19	5889.0	4.59
CPA220.0	21.00	151.00	25.21	2.38	2.21	3.38	9889.0	5.79
CPA240.0	24.00	208.00	31.61	2.61	2.42	3.68	16550.0	7.35



نیشی‌ها



مشخصات هندسی نیمرخ ها نبشی ها

مشخصات هندسی نبشی ها در جداول شماره ۱-۳ داده شده اند . در مورد نبشی ها محور ZZ

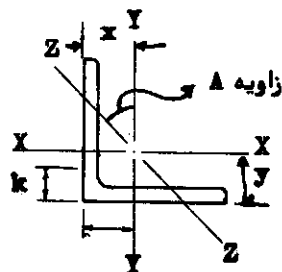
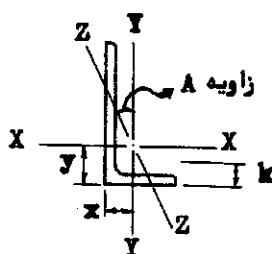
محوری است که نبشی کمترین شعاع زیراسیون را نسبت به آن دارد .

x و y فاصله محورهای XX و YY از پشت بال موازی محور مربوطه میباشد .

k فاصله انتهای قوس گوشه نبشی بر روی یک ضلع تا پشت ضلع دیگر میباشد .

TG در جدول نبشی های دو طرف نامساوی تانژانت زاویه بین محور YY (موازی بال بزرگتر) و محور

ZZ میباشد . $TG = \tan (A)$



شکل ۱۱-۱ شرح علائم اختصاری بکار برده شده در نبشی ها

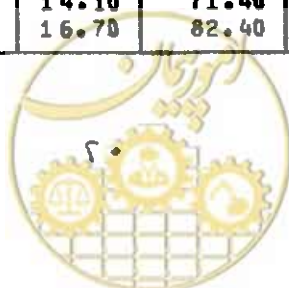




جدول شماره ۳-۱
مشخصات نبشی های دو طرف مساوی

ابعاد نیمرخ			k	W	A	I	S	r	x = y	i _Z
Cm	Cm	Cm	Cm	Kg/m	Cm ²	Cm ⁴	Cm ³	Cm	Cm	Cm

2.0 * 2.0 * .3	.7	.88	1.12	.39	.28	.59	.60	.37
2.0 * 2.0 * .4	.8	1.14	1.45	.48	.35	.58	.64	.36
2.5 * 2.5 * .3	.7	1.12	1.42	.79	.45	.75	.73	.47
2.5 * 2.5 * .4	.8	1.45	1.85	1.01	.58	.74	.76	.47
2.5 * 2.5 * .5	.9	1.77	2.26	1.18	.69	.72	.80	.47
3.0 * 3.0 * .3	.8	1.36	1.74	1.41	.65	.90	.84	.57
3.0 * 3.0 * .4	.9	1.78	2.27	1.81	.86	.89	.89	.58
3.0 * 3.0 * .5	1.0	2.18	2.78	2.16	1.04	.88	.92	.57
3.5 * 3.5 * .3	.8	1.60	2.04	2.29	.90	1.06	.96	.68
3.5 * 3.5 * .4	.9	2.10	2.67	2.96	1.18	1.05	1.00	.68
3.5 * 3.5 * .5	1.0	2.57	3.28	3.56	1.45	1.04	1.04	.67
3.5 * 3.5 * .6	1.1	3.04	3.87	4.14	1.71	1.03	1.08	.68
4.0 * 4.0 * .3	.9	1.84	2.35	3.45	1.18	1.21	1.07	.78
4.0 * 4.0 * .4	1.0	2.42	3.08	4.48	1.56	1.21	1.12	.78
4.0 * 4.0 * .5	1.1	2.97	3.79	5.43	1.91	1.20	1.16	.77
4.0 * 4.0 * .6	1.2	3.52	4.48	6.33	2.26	1.19	1.20	.77
4.5 * 4.5 * .4	1.1	2.74	3.49	6.43	1.97	1.36	1.23	.88
4.5 * 4.5 * .5	1.2	3.38	4.30	7.83	2.43	1.35	1.28	.87
4.5 * 4.5 * .6	1.3	4.00	5.09	9.16	2.88	1.34	1.32	.87
4.5 * 4.5 * .7	1.4	4.60	5.86	10.40	3.31	1.33	1.36	.87
5.0 * 5.0 * .4	1.1	3.06	3.89	8.97	2.46	1.52	1.36	.98
5.0 * 5.0 * .5	1.2	3.77	4.80	11.00	3.06	1.51	1.40	.98
5.0 * 5.0 * .6	1.3	4.47	5.69	12.80	3.61	1.50	1.45	.96
5.0 * 5.0 * .7	1.4	5.15	6.56	14.60	4.16	1.49	1.49	.96
5.0 * 5.0 * .8	1.5	5.82	7.41	16.30	4.68	1.48	1.52	.96
5.0 * 5.0 * .9	1.6	6.47	8.24	17.90	5.20	1.47	1.56	.97
5.5 * 5.5 * .5	1.3	4.18	5.32	14.70	3.69	1.66	1.52	1.07
5.5 * 5.5 * .6	1.4	4.95	6.31	17.30	4.39	1.66	1.56	1.07
5.5 * 5.5 * .8	1.6	6.46	8.23	22.10	5.73	1.64	1.64	1.07
5.5 * 5.5 * 1.0	1.8	7.90	10.10	26.30	6.96	1.61	1.72	1.06
6.0 * 6.0 * .5	1.3	4.57	5.82	19.40	4.45	1.83	1.64	1.18
6.0 * 6.0 * .6	1.4	5.42	6.91	22.80	5.29	1.82	1.69	1.17
6.0 * 6.0 * .8	1.6	7.09	9.03	29.10	6.88	1.80	1.77	1.16
6.0 * 6.0 * 1.0	1.8	8.69	11.10	34.90	8.41	1.77	1.85	1.15
6.5 * 6.5 * .6	1.5	5.91	7.53	29.20	6.21	1.97	1.80	1.27
6.5 * 6.5 * .7	1.6	6.83	8.70	33.40	7.18	1.96	1.85	1.26
6.5 * 6.5 * .8	1.7	7.73	9.85	37.50	8.13	1.95	1.89	1.26
6.5 * 6.5 * .9	1.8	8.62	11.00	41.30	9.04	1.94	1.93	1.25
6.5 * 6.5 * 1.1	2.0	10.30	13.20	48.80	10.84	1.92	2.00	1.25
7.0 * 7.0 * .6	1.5	6.38	8.13	36.90	7.28	2.13	1.93	1.37
7.0 * 7.0 * .7	1.6	7.38	9.40	42.40	8.43	2.12	1.97	1.37
7.0 * 7.0 * .9	1.8	9.34	11.90	52.60	10.63	2.10	2.05	1.36
7.0 * 7.0 * 1.1	2.0	11.20	14.30	61.80	12.69	2.08	2.13	1.35
7.5 * 7.5 * .6	1.6	6.87	8.75	45.60	8.35	2.28	2.04	1.47
7.5 * 7.5 * .7	1.7	7.94	10.10	52.40	9.69	2.28	2.09	1.45
7.5 * 7.5 * .8	1.8	9.03	11.50	58.90	10.97	2.26	2.13	1.46
7.5 * 7.5 * 1.0	2.0	11.10	14.10	71.40	13.50	2.25	2.21	1.45
7.5 * 7.5 * 1.2	2.2	13.10	16.70	82.40	15.82	2.22	2.29	1.44





جداول شماره ۳-۱
مشخصات نبشی های دبر طرف مساوی

ابعاد نیمبرخ			k	W	A	I	S	r	x = y	r _Z
C _m	C _m	C _m	C _m	Kg/m	C _m ²	C _m ⁴	C _m ³	C _m	C _m	C _m
8.0	* 8.0	* .7	1.7	8.49	10.80	64.20	11.09	2.44	2.21	1.57
8.0	* 8.0	* .8	1.8	9.66	12.30	72.30	12.60	2.42	2.26	1.55
8.0	* 8.0	* 1.0	2.0	11.90	15.10	87.50	15.46	2.41	2.34	1.54
8.0	* 8.0	* 1.2	2.2	14.10	17.90	102.00	18.25	2.39	2.41	1.53
8.0	* 8.0	* 1.4	2.4	16.18	20.80	115.00	20.83	2.36	2.48	1.54
9.0	* 9.0	* .8	1.9	10.90	13.90	104.00	16.00	2.74	2.50	1.77
9.0	* 9.0	* .9	2.0	12.20	15.50	116.00	17.96	2.74	2.54	1.76
9.0	* 9.0	* 1.1	2.2	14.70	18.70	138.00	21.63	2.72	2.62	1.75
9.0	* 9.0	* 1.3	2.4	17.10	21.80	158.00	25.08	2.69	2.70	1.74
9.0	* 9.0	* 1.6	2.7	20.70	26.40	186.00	30.05	2.65	2.81	1.73
10.0	* 10.0	* .8	2.0	12.20	15.50	145.00	19.97	3.06	2.74	1.97
10.0	* 10.0	* 1.0	2.2	15.10	19.20	177.00	24.65	3.04	2.82	1.95
10.0	* 10.0	* 1.2	2.4	17.80	22.70	207.00	29.15	3.02	2.90	1.95
10.0	* 10.0	* 1.4	2.6	20.60	26.20	235.00	33.48	3.00	2.98	1.94
10.0	* 10.0	* 1.6	2.8	23.20	29.60	262.00	37.75	2.98	3.06	1.94
10.0	* 10.0	* 2.0	3.2	28.40	36.20	311.00	45.74	2.93	3.20	1.93
11.0	* 11.0	* 1.0	2.2	16.60	21.20	239.00	30.14	3.36	3.07	2.16
11.0	* 11.0	* 1.2	2.4	19.70	25.10	280.00	35.67	3.34	3.15	2.15
11.0	* 11.0	* 1.4	2.6	22.80	29.00	319.00	40.95	3.32	3.21	2.14
12.0	* 12.0	* 1.1	2.4	19.90	25.40	341.00	39.47	3.66	3.36	2.35
12.0	* 12.0	* 1.2	2.5	21.60	27.50	368.00	42.79	3.66	3.40	2.35
12.0	* 12.0	* 1.3	2.6	23.30	29.70	394.00	46.03	3.64	3.44	2.34
12.0	* 12.0	* 1.5	2.8	26.60	33.90	446.00	52.53	3.63	3.51	2.34
13.0	* 13.0	* 1.2	2.6	23.60	30.00	472.00	50.43	3.97	3.64	2.54
13.0	* 13.0	* 1.4	2.8	27.20	34.70	540.00	58.19	3.95	3.72	2.54
13.0	* 13.0	* 1.6	3.0	30.90	39.30	605.00	65.76	3.92	3.80	2.53
14.0	* 14.0	* 1.3	2.8	27.50	35.00	638.00	63.29	4.27	3.92	2.74
14.0	* 14.0	* 1.5	3.0	31.40	40.00	723.00	72.30	4.25	4.00	2.73
15.0	* 15.0	* 1.2	2.8	27.30	34.80	737.00	67.74	4.60	4.12	2.95
15.0	* 15.0	* 1.4	3.0	31.60	40.30	845.00	78.31	4.58	4.21	2.93
15.0	* 15.0	* 1.5	3.1	33.80	43.00	898.00	83.53	4.57	4.25	2.93
15.0	* 15.0	* 1.6	3.2	35.90	45.70	949.00	88.61	4.56	4.29	2.93
15.0	* 15.0	* 1.8	3.4	40.10	51.00	1050.00	98.68	4.54	4.36	2.93
15.0	* 15.0	* 2.0	3.6	44.20	56.30	1150.00	108.90	4.52	4.44	2.91
16.0	* 16.0	* 1.5	3.2	36.20	46.10	1100.00	95.57	4.89	4.49	3.14
16.0	* 16.0	* 1.7	3.4	40.70	51.80	1230.00	107.60	4.87	4.57	3.13
16.0	* 16.0	* 1.9	3.6	45.10	57.50	1350.00	118.90	4.85	4.65	3.12
18.0	* 18.0	* 1.6	3.4	43.50	55.40	1680.00	129.40	5.51	5.02	3.50
18.0	* 18.0	* 1.8	3.6	48.60	61.90	1870.00	145.00	5.50	5.10	3.50
18.0	* 18.0	* 2.0	3.8	53.70	68.40	2040.00	159.10	5.46	5.18	3.48
18.0	* 18.0	* 2.2	4.0	58.60	74.70	2210.00	173.50	5.44	5.26	3.51
20.0	* 20.0	* 1.6	3.4	48.50	61.80	2340.00	161.60	6.15	5.52	3.91
20.0	* 20.0	* 1.8	3.6	54.30	69.10	2600.00	180.60	6.13	5.60	3.90
20.0	* 20.0	* 2.0	3.8	59.90	76.40	2850.00	199.00	6.11	5.68	3.90
20.0	* 20.0	* 2.4	4.2	71.10	90.60	3330.00	235.20	6.06	5.84	3.90
20.0	* 20.0	* 2.8	4.6	82.00	105.00	3780.00	269.80	6.00	5.99	3.88



7

جدول شماره ۳-۱
مشخصات نبشی های دو طرف نامساوی

ابعاد نبش			k	A	W	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}	y
C _m	C _m	C _m	C _m	C _m ²	Kg/m	C _m ⁴	C _m ³	C _m	C _m
3.0*	2.0*	.3	.7	1.42	1.11	1.25	.62	.94	.99
3.0*	2.0*	.4	.8	1.85	1.45	1.59	.81	.93	1.03
4.0*	2.0*	.3	.7	1.72	1.35	2.79	1.09	1.27	1.43
4.0*	2.0*	.4	.8	2.25	1.77	3.59	1.42	1.26	1.47
4.5*	3.0*	.3	.8	2.19	1.72	4.47	1.46	1.43	1.43
4.5*	3.0*	.4	.9	2.87	2.25	5.78	1.91	1.42	1.48
4.5*	3.0*	.5	1.0	3.53	2.77	6.99	2.35	1.41	1.52
5.0*	3.0*	.5	1.0	3.78	2.96	9.41	2.88	1.58	1.73
5.0*	4.0*	.4	.8	3.46	2.71	8.54	2.45	1.57	1.52
5.0*	4.0*	.5	.9	4.27	3.35	10.40	3.02	1.96	1.56
6.0*	3.0*	.5	1.1	4.29	3.37	15.60	4.05	1.91	2.15
6.0*	3.0*	.7	1.3	5.85	4.59	20.70	5.51	1.88	2.24
6.0*	4.0*	.5	1.1	4.79	3.76	17.20	4.26	1.90	1.96
6.0*	4.0*	.6	1.2	5.68	4.46	20.10	5.03	1.88	2.00
6.0*	4.0*	.7	1.3	6.55	5.14	23.00	5.81	1.87	2.04
6.5*	5.0*	.5	1.2	5.54	4.35	23.10	5.12	2.04	1.99
6.5*	5.0*	.7	1.4	7.60	5.97	31.00	7.00	2.02	2.07
6.5*	5.0*	.9	1.6	9.58	7.52	38.20	8.78	2.00	2.15
7.5*	5.0*	.5	1.2	6.04	4.74	34.40	6.75	2.39	2.40
7.5*	5.0*	.7	1.4	8.30	6.51	46.40	9.24	2.36	2.48
7.5*	5.0*	.9	1.6	10.50	8.23	57.40	11.62	2.34	2.56
7.5*	5.5*	.5	1.2	6.30	4.95	35.50	6.84	2.37	2.31
7.5*	5.5*	.7	1.4	8.66	6.80	47.90	9.39	2.35	2.40
7.5*	5.5*	.9	1.6	10.90	8.59	59.40	11.81	2.33	2.47
8.0*	4.0*	.6	1.3	6.89	5.41	44.90	8.72	2.55	2.85
8.0*	4.0*	.8	1.5	9.01	7.07	57.60	11.38	2.53	2.94
8.0*	6.5*	.6	1.4	8.41	6.60	52.80	9.41	2.51	2.39
8.0*	6.5*	.8	1.6	11.00	8.66	68.10	12.31	2.49	2.47
8.0*	6.5*	1.0	1.8	13.60	10.70	82.20	15.08	2.46	2.55
9.0*	6.0*	.6	1.3	8.69	6.82	71.70	11.73	2.87	2.89
9.0*	6.0*	.8	1.5	11.40	8.96	92.50	15.34	2.85	2.97
9.0*	7.5*	.7	1.6	11.10	8.74	88.10	13.92	2.82	2.67
10.0*	5.0*	.6	1.5	8.73	6.85	89.70	13.78	3.21	3.44
10.0*	5.0*	.8	1.7	11.50	8.99	116.00	18.10	3.18	3.59
10.0*	5.0*	1.0	1.9	14.10	11.10	141.00	22.27	3.16	3.67
10.0*	6.5*	.7	1.7	11.20	8.77	113.00	16.69	3.18	3.23
10.0*	6.5*	.9	1.9	14.20	11.10	141.00	21.11	3.15	3.32
10.0*	6.5*	1.1	2.1	17.10	13.40	167.00	25.30	3.13	3.40
10.0*	7.5*	.7	1.7	11.90	9.32	118.00	17.00	3.15	3.06



جدول شماره ۳-۱
مشخصات نبشی های دو طرف نامسمای

ابعاد نبش	I_{yy}	S_{yy}	r_{yy}	x	r_{zz}	TG
Cm Cm Cm	Cm ⁴	Cm ³	Cm	Cm	Cm	—

2.0* 2.0* .3	.44	.29	.56	.50	.42	.431
3.0* 2.0* .4	.55	.38	.55	.54	.42	.423
4.0* 2.0* .3	.47	.30	.52	.44	.42	.259
4.0* 2.0* .4	.60	.39	.52	.48	.42	.252
4.5* 3.0* .3	1.60	.70	.85	.70	.65	.436
4.5* 3.0* .4	2.05	.91	.85	.74	.64	.436
4.5* 3.0* .5	2.47	1.11	.84	.78	.64	.430
5.0* 3.0* .5	2.54	1.12	.82	.74	.64	.353
5.0* 4.0* .4	4.86	1.64	1.19	1.03	.84	.629
5.0* 4.0* .5	5.89	2.01	1.17	1.07	.84	.625
6.0* 3.0* .5	2.60	1.12	.78	.68	.63	.256
6.0* 3.0* .7	3.41	1.52	.76	.76	.62	.248
6.0* 4.0* .5	6.11	2.02	1.13	.97	.86	.437
6.0* 4.0* .6	7.12	2.38	1.12	1.01	.85	.433
6.0* 4.0* .7	8.07	2.74	1.11	1.05	.85	.429
6.5* 5.0* .5	11.90	3.17	1.47	1.25	1.06	.583
6.5* 5.0* .7	15.80	4.31	1.44	1.33	1.05	.574
6.5* 5.0* .9	19.40	5.40	1.42	1.41	1.05	.567
7.5* 5.0* .5	12.30	3.21	1.43	1.17	1.08	.437
7.5* 5.0* .7	16.50	4.40	1.41	1.25	1.07	.433
7.5* 5.0* .9	20.20	5.49	1.39	1.32	1.07	.427
7.5* 5.5* .5	16.20	3.89	1.60	1.33	1.17	.530
7.5* 5.5* .7	21.80	5.33	1.59	1.41	1.17	.525
7.5* 5.5* .9	26.80	6.67	1.57	1.48	1.16	.518
8.0* 4.0* .6	7.59	2.43	1.05	.88	.84	.259
8.0* 4.0* .8	9.68	3.17	1.04	.95	.84	.253
8.0* 6.5* .6	31.20	6.43	1.93	1.65	1.36	.649
8.0* 6.5* .8	40.10	8.41	1.91	1.73	1.36	.645
8.0* 6.5* 1.0	48.30	10.30	1.89	1.81	1.35	.640
9.0* 6.0* .6	25.80	5.62	1.72	1.41	1.30	.442
9.0* 6.0* .8	33.00	7.32	1.70	1.49	1.29	.437
9.0* 7.5* .7	55.50	9.96	2.24	1.93	1.56	.683
10.0* 5.0* .6	15.30	3.86	1.32	1.04	1.06	.263
10.0* 5.0* .8	19.50	5.04	1.30	1.13	1.05	.258
10.0* 5.0* 1.0	23.40	6.16	1.29	1.20	1.04	.252
10.0* 6.5* .7	37.60	7.54	1.83	1.51	1.39	.419
10.0* 6.5* .9	46.70	9.51	1.81	1.59	1.39	.415
10.0* 6.5* 1.1	55.10	11.41	1.80	1.67	1.38	.410
10.0* 7.5* .7	56.90	10.04	2.19	1.83	1.59	.553



7

جداول شماره ۳-۱

مشخصات نبشی های دو طرف نامساوی

ابعاد نیمرخ			k	A	W	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}	y
C _m	C _m	C _m	C _m	C _m ²	Kg/m	C _m ⁴	C _m ³	C _m	C _m
10.0*	7.5*	.9	1.9	15.10	11.80	148.00	21.61	3.13	3.15
10.0*	7.5*	1.1	2.1	18.20	14.30	176.00	26.00	3.11	3.23
12.0*	8.0*	.8	1.9	15.50	12.20	226.00	27.66	3.82	3.83
12.0*	8.0*	1.0	2.1	19.10	15.00	276.00	34.16	3.80	3.92
12.0*	8.0*	1.2	2.3	22.70	17.80	323.00	40.37	3.77	4.00
12.0*	8.0*	1.4	2.5	26.20	20.50	368.00	46.46	3.75	4.08
13.0*	6.5*	.8	1.9	15.10	11.90	263.00	31.16	4.17	4.56
13.0*	6.5*	1.0	2.1	18.60	14.60	321.00	38.44	4.15	4.65
13.0*	6.5*	1.2	2.3	22.10	17.30	376.00	45.52	4.13	4.74
13.0*	7.5*	.8	1.9	15.90	12.50	276.00	31.94	4.17	4.36
13.0*	7.5*	1.0	2.1	19.60	15.40	337.00	39.42	4.15	4.45
13.0*	7.5*	1.2	2.3	23.30	18.30	395.00	46.64	4.12	4.53
13.0*	9.0*	1.0	2.2	21.20	16.60	358.00	40.45	4.11	4.15
13.0*	9.0*	1.2	2.4	25.10	19.70	420.00	47.95	4.09	4.24
15.0*	7.5*	.9	2.0	19.50	15.30	455.00	46.81	4.83	5.28
15.0*	7.5*	1.1	2.2	23.60	18.60	545.00	56.59	4.81	5.37
15.0*	9.0*	1.0	2.3	23.20	18.20	532.00	53.15	4.79	4.99
15.0*	9.0*	1.2	2.5	27.50	21.60	626.00	63.10	4.77	5.08
15.0*	10.0*	1.0	2.3	24.20	19.00	552.00	54.12	4.78	4.80
15.0*	10.0*	1.2	2.5	28.70	22.60	650.00	64.29	4.76	4.89
15.0*	10.0*	1.4	2.7	33.20	26.10	744.00	74.18	4.73	4.97
16.0*	8.0*	1.0	2.3	23.20	18.20	611.00	58.92	5.13	5.63
16.0*	8.0*	1.2	2.5	27.50	21.60	720.00	70.04	5.12	5.72
16.0*	8.0*	1.4	2.7	31.80	25.00	823.00	80.77	5.09	5.81
18.0*	9.0*	1.0	2.4	26.20	20.60	880.00	75.09	5.80	6.28
18.0*	9.0*	1.2	2.6	31.20	24.50	1040.00	89.42	5.77	6.37
18.0*	9.0*	1.4	2.8	36.10	28.30	1190.00	103.10	5.74	6.46
20.0*	10.0*	1.0	2.5	29.20	23.00	1220.00	93.34	6.46	6.93
20.0*	10.0*	1.2	2.7	34.80	27.30	1440.00	111.00	6.43	7.03
20.0*	10.0*	1.4	2.9	40.30	31.60	1650.00	128.10	6.40	7.12
20.0*	10.0*	1.6	3.1	45.70	35.90	1860.00	145.30	6.38	7.20
25.0*	9.0*	1.0	2.5	33.20	26.10	2170.00	139.50	8.09	9.45
25.0*	9.0*	1.2	2.7	39.60	31.10	2570.00	166.30	8.06	9.55
25.0*	9.0*	1.4	2.9	45.90	36.00	2960.00	192.80	8.03	9.65
25.0*	9.0*	1.6	3.1	52.10	40.90	3330.00	218.20	8.00	9.74



۷ جداول شماره ۳-۱ مشخصات نبشی های دو طرف نامساوی						
ابعاد نیمه-برخ	I_{yy}	S_{yy}	r_{yy}	x	r_{xx}	TG
C_m C_m C_m	C_m^4	C_m^3	C_m	C_m	C_m	—
10.0* 7.5* .9	71.00	12.70	2.17	1.91	1.59	.549
10.0* 7.5*1.1	84.00	15.25	2.15	1.99	1.58	.545
12.0* 8.0* .8	80.80	13.18	2.28	1.87	1.72	.441
12.0* 8.0*1.0	98.10	16.21	2.27	1.95	1.71	.438
12.0* 8.0*1.2	114.00	19.10	2.24	2.03	1.71	.433
12.0* 8.0*1.4	130.00	22.03	2.23	2.10	1.70	.429
13.0* 6.5* .8	44.80	8.73	1.72	1.37	1.38	.263
13.0* 6.5*1.0	54.20	10.73	1.71	1.45	1.37	.259
13.0* 6.5*1.2	63.00	12.68	1.69	1.53	1.37	.255
13.0* 7.5* .8	68.30	11.68	2.07	1.65	1.61	.339
13.0* 7.5*1.0	82.90	14.37	2.06	1.73	1.61	.336
13.0* 7.5*1.2	96.50	16.96	2.04	1.81	1.60	.332
13.0* 9.0*1.0	141.00	20.67	2.58	2.18	1.93	.472
13.0* 9.0*1.2	165.00	24.48	2.56	2.26	1.92	.468
15.0* 7.5* .9	78.30	13.20	2.00	1.57	1.60	.265
15.0* 7.5*1.1	93.00	15.90	1.99	1.65	1.59	.261
15.0* 9.0*1.0	145.00	20.80	2.50	2.03	1.95	.360
15.0* 9.0*1.2	170.00	24.67	2.49	2.11	1.94	.358
15.0*10.0*1.0	198.00	25.85	2.86	2.34	2.15	.442
15.0*10.0*1.2	232.00	30.61	2.84	2.42	2.15	.439
15.0*10.0*1.4	264.00	35.20	2.82	2.50	2.14	.439
16.0* 8.0*1.0	104.00	16.48	2.12	1.69	1.70	.263
16.0* 8.0*1.2	122.00	19.58	2.11	1.77	1.69	.259
16.0* 8.0*1.4	139.00	22.60	2.09	1.85	1.69	.256
18.0* 9.0*1.0	151.00	21.12	2.40	1.85	1.93	.262
18.0* 9.0*1.2	177.00	25.04	2.38	1.93	1.92	.261
18.0* 9.0*1.4	202.00	28.90	2.37	2.01	1.91	.259
20.0*10.0*1.0	210.00	26.28	2.68	2.01	2.14	.266
20.0*10.0*1.2	247.00	31.27	2.66	2.10	2.13	.264
20.0*10.0*1.4	282.00	36.06	2.65	2.18	2.12	.262
20.0*10.0*1.6	316.00	40.83	2.63	2.26	2.11	.259
25.0* 9.0*1.0	161.00	21.64	2.20	1.56	1.84	.154
25.0* 9.0*1.2	189.00	25.71	2.19	1.65	1.83	.153
25.0* 9.0*1.4	216.00	29.71	2.17	1.73	1.82	.152
25.0* 9.0*1.6	242.00	33.66	2.16	1.81	1.81	.150



دو نبشی



مشخصات هندسی نیمرخ ها دو نبشی ها

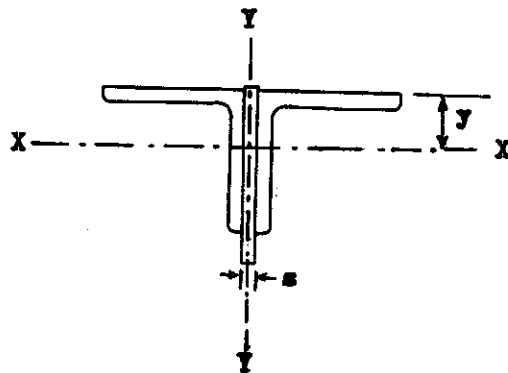
بر مبنای ضوابط بند ۹-۱ مندرج در نشریه شماره ۷۴ دتا^(۱) قسمت های تحت فشار نیمرخ های بکار برده شده در ساختمان راکه یک لبه آزاد موازی با جهت تنش های فشاری دارند قسمت های سخت نشده^(۲) میگویند. در اینصورت بر طبق بند ۹-۱-۱-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا اگر نسبت عرض به ضخامت قسمت های سخت نشده از حدی که در آئین نامه ذکر شده است تجاوز نماید مقدار مجاز تنش فشاری نیمرخ باید کم شود.

در جداول شماره ۱-۴ ضریب تعدیل Q_{eff} برای نیمرخ هایی که از فولادهای 3-37 ST و 3-52 ST ساخته شده اند داده شده است.

C_{eff} ضریبی است که طبق ضمیمه ج نشریه شماره ۷۴ دتا در محاسبه حداکثر تنش مجاز فشاری نیمرخ های تحت نیروهای محوری بکار برده میشود.

در جداول ذیل مقدار C_{eff} برای $Q_{\text{eff}} = 1.0$ محاسبه شده است برای تعریف Q_{eff} به ضمیمه نشریه شماره ۷۴ دتا مراجعه شود.

باید تذکر داد که برای نیمرخ های نبشی و سپری Q_{eff} همواره برابر واحد است.



شکل ۱-۱۲ شرح علائم اختصاری بکار برده شده در دو نبشی ها

(۱) - دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه

(۲) - Unstiffened



جدول شماره ۴-۱ مشخصات دو نبشی های دو طرف مساوی									r_{xx} C_m					
ابعاد نیمسرخ			A	W	I_{xx}	S_{xx}	r_{xx}	y	فاصله پشت به پشت نبشی ها بر حسب سانتیمتر					
C_m	C_m	C_m	C_m^2	Kg/m	C_m^4	C_m^3	C_m	C_m	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

2.0*	2.0*	.3	2.24	1.76	.78	.56	.59	.60	.84	1.25	1.71	2.18	2.67	3.16
2.0*	2.0*	.4	2.90	2.28	.96	.71	.58	.64	.86	1.28	1.74	2.22	2.70	3.19
2.5*	2.5*	.3	2.84	2.24	1.58	.89	.75	.73	1.04	1.44	1.88	2.35	2.83	3.32
2.5*	2.5*	.4	3.70	2.90	2.02	1.16	.74	.76	1.06	1.46	1.91	2.38	2.86	3.34
2.5*	2.5*	.5	4.52	3.54	2.36	1.39	.72	.80	1.0*	1.43	1.94	2.41	2.89	3.38
3.0*	3.0*	.3	3.48	2.72	2.82	1.31	.90	.84	1.23	1.61	2.05	2.51	2.98	3.46
3.0*	3.0*	.4	4.54	3.56	3.62	1.72	.89	.89	1.26	1.65	2.09	2.55	3.03	3.51
3.0*	3.0*	.5	5.56	4.36	4.32	2.08	.89	.97	1.27	1.67	2.11	2.58	3.05	3.53
3.5*	3.5*	.3	4.08	3.20	4.58	1.80	1.06	.96	1.43	1.80	2.23	2.68	3.14	3.62
3.5*	3.5*	.4	5.34	4.20	5.32	2.37	1.05	1.00	1.45	1.83	2.26	2.71	3.18	3.66
3.5*	3.5*	.5	6.56	5.14	7.12	2.89	1.04	1.04	1.47	1.86	2.29	2.75	3.21	3.69
3.5*	3.5*	.6	7.74	6.08	8.28	3.42	1.03	1.03	1.50	1.89	2.32	2.78	3.25	3.73
4.0*	4.0*	.3	4.70	3.68	6.90	2.36	1.21	1.07	1.52	1.98	2.40	2.84	3.30	3.77
4.0*	4.0*	.4	6.16	4.84	8.96	3.11	1.21	1.12	1.65	2.02	2.44	2.88	3.35	3.82
4.0*	4.0*	.5	7.58	5.94	10.86	3.82	1.20	1.16	1.67	2.05	2.47	2.92	3.38	3.85
4.0*	4.0*	.6	8.96	7.04	12.66	4.52	1.19	1.20	1.69	2.07	2.50	2.95	3.41	3.89
4.5*	4.5*	.4	6.98	5.48	12.86	3.93	1.36	1.23	1.83	2.20	2.61	3.05	3.50	3.97
4.5*	4.5*	.5	8.60	6.76	15.66	4.86	1.35	1.28	1.86	2.23	2.65	3.09	3.55	4.01
4.5*	4.5*	.6	10.18	8.00	18.32	5.76	1.34	1.32	1.88	2.26	2.68	3.12	3.58	4.05
4.5*	4.5*	.7	11.72	9.20	20.80	6.62	1.33	1.36	1.90	2.29	2.71	3.16	3.61	4.08
5.0*	5.0*	.4	7.78	6.12	17.94	4.93	1.52	1.36	2.04	2.40	2.81	3.24	3.69	4.15
5.0*	5.0*	.5	9.60	7.54	22.00	6.11	1.51	1.40	2.06	2.43	2.84	3.27	3.72	4.18
5.0*	5.0*	.6	11.38	8.94	25.60	7.21	1.50	1.45	2.09	2.46	2.87	3.31	3.76	4.23
5.0*	5.0*	.7	13.12	10.30	29.20	8.32	1.49	1.49	2.11	2.49	2.90	3.34	3.80	4.26
5.0*	5.0*	.8	14.92	11.64	32.60	9.37	1.48	1.52	2.12	2.51	2.92	3.37	3.82	4.29
5.0*	5.0*	.9	16.48	12.94	35.80	10.41	1.47	1.56	2.15	2.53	2.95	3.40	3.85	4.32
5.5*	5.5*	.5	10.64	8.36	29.40	7.39	1.66	1.52	2.25	2.62	3.02	3.45	3.89	4.35
5.5*	5.5*	.6	12.62	9.90	34.60	8.78	1.66	1.56	2.28	2.64	3.05	3.48	3.93	4.39
5.5*	5.5*	.8	16.46	12.92	44.20	11.45	1.64	1.64	2.32	2.70	3.11	3.54	3.99	4.45
5.5*	5.5*	1.0	20.20	15.80	52.60	13.92	1.61	1.72	2.36	2.75	3.16	3.60	4.06	4.52
6.0*	6.0*	.5	11.64	9.14	38.80	8.90	1.83	1.64	2.45	2.81	3.21	3.63	4.07	4.53
6.0*	6.0*	.6	13.82	10.84	45.60	10.58	1.82	1.69	2.48	2.85	3.25	3.67	4.11	4.57
6.0*	6.0*	.8	18.06	14.18	58.20	13.76	1.80	1.77	2.52	2.89	3.30	3.73	4.13	4.63
6.0*	6.0*	1.0	22.20	17.38	69.80	16.82	1.77	1.85	2.56	2.94	3.36	3.73	4.24	4.70
6.5*	6.5*	.6	15.06	11.82	58.40	12.43	1.97	1.80	2.67	3.03	3.42	3.84	4.28	4.73
6.5*	6.5*	.7	17.40	13.66	66.80	14.37	1.96	1.85	2.70	3.06	3.46	3.88	4.32	4.77
6.5*	6.5*	.8	19.70	15.46	75.00	16.27	1.95	1.89	2.72	3.09	3.49	3.91	4.35	4.80
6.5*	6.5*	.9	22.00	17.24	82.60	18.07	1.94	1.93	2.74	3.11	3.51	3.94	4.38	4.84
6.5*	6.5*	1.1	26.40	20.60	97.60	21.69	1.92	2.00	2.77	3.15	3.56	3.99	4.44	4.89
7.0*	7.0*	.6	16.26	12.76	73.80	14.56	2.13	1.93	2.88	3.23	3.62	4.04	4.47	4.92
7.0*	7.0*	.7	18.80	14.76	84.80	16.86	2.12	1.97	2.90	3.26	3.65	4.07	4.50	4.95
7.0*	7.0*	.9	23.80	18.68	105.20	21.25	2.10	2.05	2.94	3.31	3.70	4.13	4.56	5.01
7.0*	7.0*	1.1	28.60	22.40	123.60	25.38	2.08	2.13	2.98	3.35	3.76	4.18	4.62	5.08
7.5*	7.5*	.6	17.50	13.74	91.20	16.70	2.28	2.04	3.06	3.42	3.80	4.21	4.64	5.08
7.5*	7.5*	.7	20.20	15.88	104.80	19.37	2.28	2.09	3.09	3.45	3.84	4.25	4.68	5.12
7.5*	7.5*	.8	23.00	18.86	117.80	21.94	2.26	2.13	3.11	3.47	3.86	4.28	4.71	5.15





مشخصات دو نبشی های دو طرف مساوی

جدول شماره ۴-۱

ابعاد نیمرخ	نبشی های بهم چسبیده				نبشی های از هم جدا			
	ST 37-3		ST 52-3		ST 37-3		ST 52-3	
	Q _م	C _م	Q _م	C _م	Q _م	C _م	Q _م	C _م

2.0 *	2.0 *	.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
2.0 *	2.0 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
2.5 *	2.5 *	.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
2.5 *	2.5 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
2.5 *	2.5 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.0 *	3.0 *	.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.0 *	3.0 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.0 *	3.0 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.5 *	3.5 *	.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.967	109.
3.5 *	3.5 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.5 *	3.5 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
3.5 *	3.5 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.0 *	4.0 *	.3	1.000	131.	.998	107.	.992	132.	.914	112.
4.0 *	4.0 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.0 *	4.0 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.0 *	4.0 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.5 *	4.5 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.980	108.
4.5 *	4.5 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.5 *	4.5 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
4.5 *	4.5 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.0 *	5.0 *	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
5.0 *	5.0 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.0 *	5.0 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.0 *	5.0 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.0 *	5.0 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.0 *	5.0 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.5 *	5.5 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.988	108.
5.5 *	5.5 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.5 *	5.5 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
5.5 *	5.5 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.0 *	6.0 *	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.956	110.
6.0 *	6.0 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.0 *	6.0 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.0 *	6.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.5 *	6.5 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.993	108.
6.5 *	6.5 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.5 *	6.5 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.5 *	6.5 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
6.5 *	6.5 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
7.0 *	7.0 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.967	109.
7.0 *	7.0 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
7.0 *	7.0 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
7.0 *	7.0 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
7.5 *	7.5 *	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
7.5 *	7.5 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.997	107.
7.5 *	7.5 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.



 جدول شماره ۴-۱ منحنيات دو نبشی های دو طرف مساوی									r_{yy} C_m					
ابعاد نیمسرخ			A	W	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}	y	فاصله پشت به پشت نبشی ها بر حسب سانتیمتر					
C _m	C _m	C _m	C _m ²	Kg/m	C _m ⁴	C _m ³	C _m	C _m	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
7.5*	7.5*	1.0	28.20	22.20	142.80	26.99	2.25	2.21	3.15	3.52	3.97	4.34	4.77	5.22
7.5*	7.5*	1.2	33.40	26.20	164.80	31.63	2.22	2.29	3.19	3.57	3.97	4.39	4.83	5.28
8.0*	8.0*	.7	21.60	16.98	126.40	22.18	2.44	2.21	3.29	3.65	4.03	4.44	4.87	5.30
8.0*	8.0*	.8	24.60	19.32	144.60	25.19	2.42	2.26	3.31	3.67	4.06	4.47	4.90	5.34
8.0*	8.0*	1.0	30.20	23.80	175.00	30.92	2.41	2.34	3.36	3.72	4.12	4.53	4.96	5.41
8.0*	8.0*	1.2	35.80	28.20	204.00	36.49	2.39	2.41	3.39	3.76	4.16	4.58	5.02	5.46
8.0*	8.0*	1.4	41.20	32.20	230.00	41.67	2.36	2.48	3.43	3.80	4.21	4.63	5.07	5.51
9.0*	9.0*	.8	27.80	21.80	208.00	32.00	2.74	2.50	3.71	4.06	4.44	4.85	5.27	5.70
9.0*	9.0*	.9	31.00	24.40	232.00	35.91	2.74	2.54	3.73	4.19	4.47	4.88	5.30	5.74
9.0*	9.0*	1.1	37.40	29.40	276.00	43.26	2.72	2.67	3.77	4.14	4.53	4.94	5.36	5.80
9.0*	9.0*	1.3	43.60	34.20	316.00	50.16	2.69	2.73	3.81	4.18	4.53	4.99	5.42	5.86
9.0*	9.0*	1.6	52.80	41.40	372.00	60.10	2.65	2.81	3.87	4.24	4.64	5.06	5.49	5.94
10.0*	10.0*	.8	31.00	24.40	290.00	39.94	3.06	2.74	4.11	4.46	4.83	5.23	5.64	6.07
10.0*	10.0*	1.0	38.40	30.20	354.00	49.30	3.04	2.82	4.14	4.50	4.89	5.28	5.70	6.13
10.0*	10.0*	1.2	45.40	35.60	414.00	58.31	3.02	2.90	4.19	4.55	4.93	5.34	5.76	6.19
10.0*	10.0*	1.4	52.40	41.20	478.00	66.95	3.10	2.98	4.23	4.59	4.98	5.39	5.81	6.25
10.0*	10.0*	1.6	59.20	46.40	524.00	75.50	2.98	3.06	4.27	4.64	5.03	5.45	5.87	6.31
10.0*	10.0*	2.0	72.40	56.80	622.00	91.47	2.93	3.20	4.34	4.72	5.12	5.54	5.97	6.41
11.0*	11.0*	1.0	42.40	33.20	478.00	66.28	3.36	3.07	4.55	4.90	5.28	5.67	6.08	6.51
11.0*	11.0*	1.2	50.20	39.40	560.00	71.34	3.34	3.15	4.59	4.95	5.33	5.73	6.14	6.56
11.0*	11.0*	1.4	58.00	45.60	638.00	81.90	3.32	3.21	4.62	4.98	5.36	5.76	6.18	6.61
12.0*	12.0*	1.1	50.80	39.80	582.00	78.94	3.66	3.36	4.97	5.32	5.70	6.03	6.49	6.91
12.0*	12.0*	1.2	55.00	43.20	736.00	85.58	3.66	3.40	4.99	5.35	5.72	6.12	6.52	6.94
12.0*	12.0*	1.3	59.40	46.60	788.00	92.06	3.64	3.44	5.01	5.37	5.74	6.14	6.55	6.97
12.0*	12.0*	1.5	67.80	53.20	892.00	105.10	3.63	3.51	5.05	5.41	5.79	6.19	6.60	7.02
13.0*	13.0*	1.2	60.00	47.20	944.00	100.90	3.97	3.64	5.38	5.73	6.10	6.43	6.90	7.31
13.0*	13.0*	1.4	69.40	54.40	1080.00	116.40	3.95	3.72	5.42	5.78	6.15	6.54	6.95	7.37
13.0*	13.0*	1.6	78.60	61.80	1210.00	131.50	3.92	3.80	5.46	5.82	6.20	6.59	7.00	7.42
14.0*	14.0*	1.3	70.00	55.00	1276.00	126.60	4.27	3.92	5.80	6.15	6.51	6.90	7.30	7.71
14.0*	14.0*	1.5	80.00	62.80	1446.00	144.60	4.25	4.00	5.84	6.19	6.56	6.95	7.35	7.77
15.0*	15.0*	1.2	69.60	54.60	1474.00	135.50	4.60	4.12	6.18	6.52	6.88	7.26	7.66	8.06
15.0*	15.0*	1.4	80.60	63.20	1690.00	156.60	4.58	4.21	6.22	6.57	6.94	7.32	7.72	8.12
15.0*	15.0*	1.5	86.00	67.60	1796.00	167.10	4.57	4.25	6.24	6.59	6.96	7.35	7.74	8.15
15.0*	15.0*	1.6	91.40	71.80	1898.00	177.20	4.56	4.29	6.26	6.61	6.99	7.37	7.77	8.18
15.0*	15.0*	1.8	102.00	80.20	2100.00	197.40	4.54	4.36	6.29	6.65	7.02	7.41	7.81	8.23
15.0*	15.0*	2.0	112.60	88.40	2300.00	217.80	4.52	4.44	6.34	6.70	7.07	7.46	7.87	8.28
16.0*	16.0*	1.5	92.20	72.40	2200.00	191.10	4.89	4.49	6.64	6.98	7.35	7.73	8.12	8.53
16.0*	16.0*	1.7	103.60	81.40	2460.00	215.20	4.87	4.57	6.68	7.03	7.40	7.78	8.18	8.59
16.0*	16.0*	1.9	115.00	90.20	2700.00	237.90	4.85	4.65	6.72	7.07	7.44	7.83	8.23	8.64
18.0*	18.0*	1.6	110.80	87.00	3360.00	258.90	5.51	5.02	7.45	7.80	8.16	8.53	8.92	9.32
18.0*	18.0*	1.8	123.80	97.20	3740.00	289.90	5.50	5.10	7.50	7.85	8.21	8.59	8.98	9.38
18.0*	18.0*	2.0	136.80	107.40	4080.00	318.30	5.46	5.18	7.53	7.88	8.25	8.63	9.02	9.42
18.0*	18.0*	2.2	149.40	117.20	4420.00	346.90	5.44	5.26	7.57	7.92	8.29	8.68	9.07	9.48
20.0*	20.0*	1.6	123.60	97.00	4680.00	327.20	6.15	5.52	8.27	8.61	8.97	9.34	9.72	10.11
20.0*	20.0*	1.8	138.20	108.60	5200.00	361.10	6.13	5.60	8.31	8.65	9.01	9.38	9.77	10.16
20.0*	20.0*	2.0	152.80	119.80	5700.00	398.00	6.11	5.68	8.34	8.69	9.05	9.43	9.81	10.21
20.0*	20.0*	2.4	181.20	142.20	6660.00	470.30	6.06	5.84	8.42	8.77	9.14	9.52	9.91	10.31
20.0*	20.0*	2.8	210.00	164.00	7560.00	539.60	6.00	5.99	8.48	8.84	9.21	9.60	9.99	10.40





مشخصات دو نبشی های دو طرف مساوی

جداول شماره ۴-۱

ابعاد نیمبرج	نبشی های بهم چسبیده				نبشی های از هم جدا			
	ST 37-3		ST 52-3		ST 37-3		ST 52-3	
	Q_B	C_c	Q_B	C_c	Q_B	C_c	Q_B	C_c

7.5 *	7.5 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
7.5 *	7.5 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
8.0 *	8.0 *	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.974	109.
8.0 *	8.0 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
8.0 *	8.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
8.0 *	8.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
8.0 *	8.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
9.0 *	9.0 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.980	108.
9.0 *	9.0 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
9.0 *	9.0 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
9.0 *	9.0 *	1.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
9.0 *	9.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	10.0 *	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
10.0 *	10.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	10.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	10.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	10.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	10.0 *	2.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
11.0 *	11.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.988	108.
11.0 *	11.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
11.0 *	11.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
12.0 *	12.0 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.991	108.
12.0 *	12.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
12.0 *	12.0 *	1.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
12.0 *	12.0 *	1.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
13.0 *	13.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.993	108.
13.0 *	13.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
13.0 *	13.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
14.0 *	14.0 *	1.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.996	108.
14.0 *	14.0 *	1.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
15.0 *	15.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
15.0 *	15.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.997	107.
15.0 *	15.0 *	1.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
15.0 *	15.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
15.0 *	15.0 *	1.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
15.0 *	15.0 *	2.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
16.0 *	16.0 *	1.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.999	107.
16.0 *	16.0 *	1.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
16.0 *	16.0 *	1.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
18.0 *	18.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.980	108.
18.0 *	18.0 *	1.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
18.0 *	18.0 *	2.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
18.0 *	18.0 *	2.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
20.0 *	20.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
20.0 *	20.0 *	1.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.985	108.
20.0 *	20.0 *	2.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
20.0 *	20.0 *	2.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
20.0 *	20.0 *	2.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.



جدول شماره ۴-۱ مشخصات دو نبشی های دو طرف نامساوی									r_{yy} C_m					
ابعاد نیمرخ			A	W	I_{xx}	S_{xx}	r_{xx}	y	فاصله پشت به پشت نبشی ها بر حسب سانتیمتر					
C_m	C_m	C_m	C_m^2	Kg/m	C_m^4	C_m^3	C_m	C_m	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

3.0*	2.0*	.3	2.84	2.22	2.50	1.24	.94	.99	.75	1.14	1.60	2.08	2.56	3.04
3.0*	2.0*	.4	3.70	2.90	3.18	1.61	.93	1.03	.77	1.17	1.63	2.11	2.60	3.09
4.0*	2.0*	.3	3.44	2.70	5.58	2.17	1.27	1.43	.68	1.08	1.53	2.01	2.50	2.99
4.0*	2.0*	.4	4.50	3.54	7.18	2.84	1.26	1.47	.71	1.11	1.57	2.05	2.53	3.02
4.5*	3.0*	.3	4.38	3.44	8.94	2.91	1.43	1.43	1.11	1.47	1.90	2.36	2.83	3.31
4.5*	3.0*	.4	5.74	4.50	11.56	3.83	1.42	1.48	1.12	1.50	1.93	2.39	2.87	3.35
4.5*	3.0*	.5	7.06	5.54	13.98	4.69	1.41	1.52	1.14	1.53	1.97	2.43	2.90	3.39
5.0*	3.0*	.5	7.56	5.92	18.02	5.76	1.58	1.73	1.10	1.49	1.92	2.39	2.86	3.34
5.0*	4.0*	.4	6.92	5.42	17.08	4.91	1.57	1.52	1.57	1.94	2.35	2.79	3.25	3.72
5.0*	4.0*	.5	8.54	6.70	20.80	6.05	1.56	1.56	1.59	1.96	2.38	2.83	3.29	3.76
6.0*	4.0*	.5	8.58	6.74	31.20	8.10	1.91	2.15	1.03	1.41	1.85	2.32	2.79	3.27
6.0*	3.0*	.7	11.70	9.18	41.40	11.01	1.68	2.24	1.08	1.47	1.92	2.39	2.86	3.35
6.0*	4.0*	.5	9.58	7.52	34.40	8.52	1.90	1.96	1.49	1.85	2.27	2.72	3.18	3.65
6.0*	4.0*	.6	11.36	8.92	48.20	10.05	1.88	2.00	1.51	1.88	2.30	2.75	3.21	3.68
6.0*	4.0*	.7	13.10	10.28	46.00	11.62	1.87	2.04	1.53	1.91	2.33	2.78	3.25	3.72
6.5*	5.0*	.5	11.08	8.70	46.20	10.24	2.04	1.99	1.93	2.26	2.69	3.12	3.57	4.03
6.5*	5.0*	.7	15.20	11.94	62.00	14.00	2.02	2.07	1.96	2.33	2.74	3.18	3.63	4.09
6.5*	5.0*	.9	19.16	15.04	76.40	17.56	2.00	2.15	2.00	2.38	2.80	3.24	3.70	4.16
7.5*	5.0*	.5	12.08	9.48	68.80	13.49	2.39	2.48	1.85	2.20	2.60	3.03	3.48	3.94
7.5*	5.0*	.7	16.60	13.02	92.80	18.49	2.36	2.48	1.88	2.25	2.66	3.09	3.54	4.01
7.5*	5.0*	.9	21.00	16.46	114.80	23.24	2.34	2.56	1.92	2.29	2.70	3.14	3.60	4.06
7.5*	5.5*	.5	12.60	9.90	71.00	13.68	2.37	2.31	2.08	2.43	2.83	3.25	3.70	4.15
7.5*	5.5*	.7	17.32	13.60	95.80	18.78	2.35	2.40	2.12	2.48	2.89	3.31	3.76	4.22
7.5*	5.5*	.9	21.80	17.18	118.00	23.62	2.33	2.47	2.16	2.53	2.93	3.37	3.82	4.28
8.0*	4.0*	.6	13.78	10.82	89.80	17.44	2.55	2.85	1.37	1.73	2.15	2.60	3.07	3.54
8.0*	4.0*	.8	18.82	14.14	115.20	22.77	2.53	2.94	1.41	1.78	2.21	2.66	3.13	3.60
8.0*	6.5*	.6	16.82	13.20	105.60	18.82	2.51	2.39	2.54	2.89	3.28	3.69	4.13	4.58
8.0*	6.5*	.8	22.00	17.32	136.28	24.63	2.49	2.47	2.58	2.94	3.33	3.75	4.19	4.64
8.0*	6.5*	1.0	27.20	21.40	164.48	30.17	2.46	2.55	2.61	2.98	3.38	3.81	4.25	4.70
9.0*	6.0*	.6	17.38	13.64	143.40	23.47	2.87	2.89	2.23	2.57	2.96	3.38	3.82	4.27
9.0*	6.0*	.8	22.80	17.92	185.00	30.68	2.85	2.97	2.26	2.62	3.02	3.44	3.88	4.34
9.0*	7.5*	.7	22.20	17.48	176.20	27.84	2.82	2.67	2.95	3.30	3.69	4.09	4.52	4.96
10.0*	5.0*	.6	17.46	13.70	179.40	27.56	3.21	3.49	1.68	2.03	2.43	2.86	3.32	3.78
10.0*	5.0*	.8	23.00	17.98	232.00	36.19	3.18	3.59	1.72	2.09	2.50	2.94	3.39	3.86
10.0*	5.0*	1.0	28.20	22.20	282.00	44.55	3.16	3.67	1.76	2.13	2.55	2.99	3.45	3.92
10.0*	6.5*	.7	22.40	17.54	226.00	33.38	3.18	3.23	2.37	2.72	3.11	3.52	3.96	4.41



			جدول شماره ۴-۱							
			مشخصات دو نبشی های دو طرف نامساوی							
			نبشی های بهم چسبیده				نبشی های از هم جدا			
ابعاد نبش			ST 37-3		ST 52-3		ST 37-3		ST 52-3	
C_m	C_n	C_p	Q_B	C'_C	Q_B	C'_C	Q_B	C'_C	Q_B	C'_C
3.0	*	2.0	*	.3	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
3.0	*	2.0	*	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
4.0	*	2.0	*	.3	1.000	131.	.998	107.	.992	132.
4.0	*	2.0	*	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
4.5	*	3.0	*	.3	1.000	131.	.946	110.	.948	135.
4.5	*	3.0	*	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
4.5	*	3.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
5.0	*	3.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
5.0	*	4.0	*	.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
5.0	*	4.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.0	*	3.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.0	*	3.0	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.0	*	4.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.0	*	4.0	*	.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.0	*	4.0	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.5	*	5.0	*	.5	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.5	*	5.0	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
6.5	*	5.0	*	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
7.5	*	5.0	*	.5	1.000	131.	.946	110.	.948	135.
7.5	*	5.0	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
7.5	*	5.0	*	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
7.5	*	5.5	*	.5	1.000	131.	.946	110.	.948	135.
7.5	*	5.5	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
7.5	*	5.5	*	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
8.0	*	4.0	*	.6	1.000	131.	.998	107.	.992	132.
8.0	*	4.0	*	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
8.0	*	6.5	*	.6	1.000	131.	.998	107.	.992	132.
8.0	*	6.5	*	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
9.0	*	6.5	*	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
9.0	*	6.0	*	.6	1.000	131.	.946	110.	.948	135.
9.0	*	6.0	*	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
9.0	*	7.5	*	.7	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
10.0	*	5.0	*	.6	.989	132.	.994	114.	.905	138.
10.0	*	5.0	*	.8	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
10.0	*	5.0	*	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.
10.0	*	6.5	*	.7	1.000	131.	.968	109.	.967	134.



جدول شماره ۲-۱									r_{yy} C_m					
مشخصات دو نبشی های دو طرف نامساوی														
ابعاد نیمسخت			A	W	I_{xx}	S_{xx}	r_{xx}	y	فاصله پشت به پشت نبشی ها بر حسب سانتیمتر					
C_m	C_m	C_m	C_m^2	Kg/m	C_m^4	C_m^3	C_m	C_m	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
10.0*	6.5*	.9	28.40	22.20	282.00	42.22	3.15	3.32	2.41	2.77	3.16	3.58	4.02	4.47
10.0*	6.5*1.1		34.20	26.80	334.00	50.61	3.13	3.40	2.45	2.82	3.22	3.64	4.09	4.54
10.0*	7.5*	.7	23.80	18.64	236.00	34.01	3.15	3.06	2.85	3.20	3.58	3.98	4.41	4.85
10.0*	7.5*	.9	30.20	23.60	296.00	43.21	3.13	3.15	2.89	3.24	3.63	4.04	4.47	4.91
10.0*	7.5*1.1		36.40	28.60	352.00	51.99	3.11	3.23	2.93	3.29	3.68	4.10	4.53	4.98
12.0*	8.0*	.8	31.00	24.40	452.00	55.32	3.82	3.83	2.95	3.23	3.67	4.07	4.43	4.33
12.0*	8.0*1.0		38.20	30.00	552.00	68.32	3.80	3.92	2.99	3.34	3.72	4.13	4.55	4.99
12.0*	8.0*1.2		45.40	35.60	646.00	80.75	3.77	4.00	3.02	3.38	3.77	4.18	4.61	5.05
12.0*	8.0*1.4		52.40	41.00	736.00	92.93	3.75	4.08	3.06	3.42	3.82	4.23	4.67	5.11
13.0*	6.5*	.8	30.20	23.80	526.00	62.32	4.17	4.56	2.20	2.54	2.93	3.35	3.79	4.24
13.0*	6.5*1.0		37.20	29.20	642.00	76.89	4.15	4.65	2.24	2.59	2.99	3.41	3.85	4.30
13.0*	6.5*1.2		44.20	34.60	752.00	91.04	4.13	4.74	2.28	2.64	3.04	3.47	3.91	4.37
13.0*	7.5*	.8	31.80	25.00	552.00	63.89	4.17	4.36	2.65	2.99	3.36	3.77	4.20	4.64
13.0*	7.5*1.0		39.20	30.80	674.00	78.83	4.15	4.45	2.69	3.03	3.42	3.83	4.26	4.70
13.0*	7.5*1.2		46.60	36.60	790.00	93.27	4.12	4.53	2.72	3.08	3.47	3.89	4.32	4.77
13.0*	9.0*1.0		42.40	33.20	716.00	88.90	4.11	4.15	3.38	3.72	4.09	4.49	4.91	5.34
13.0*	9.0*1.2		50.20	39.40	840.00	95.89	4.09	4.24	3.42	3.77	4.15	4.55	4.97	5.41
15.0*	7.5*	.9	39.00	30.60	910.00	93.62	4.83	5.28	2.55	2.88	3.26	3.67	4.09	4.54
15.0*	7.5*1.1		47.20	37.20	1090.00	113.20	4.81	5.37	2.58	2.93	3.31	3.72	4.16	4.60
15.0*	9.0*1.0		46.40	36.40	1064.00	106.30	4.79	4.99	3.22	3.56	3.93	4.33	4.74	5.17
15.0*	9.0*1.2		55.00	43.20	1252.00	126.26	4.77	5.08	3.26	3.61	3.98	4.38	4.80	5.24
15.0*10.0*1.0			48.40	38.00	1104.00	108.27	4.78	4.80	3.70	4.03	4.40	4.79	5.20	5.62
15.0*10.0*1.2			57.40	45.20	1300.00	128.60	4.76	4.89	3.73	4.08	4.45	4.84	5.26	5.68
15.0*10.0*1.4			66.40	52.20	1488.00	148.40	4.73	4.97	3.77	4.12	4.50	4.89	5.31	5.74
16.0*	8.0*1.0		46.40	36.40	1222.00	117.80	5.13	5.63	2.71	3.05	3.42	3.83	4.25	4.70
16.0*	8.0*1.2		55.00	43.20	1440.00	140.10	5.12	5.72	2.75	3.10	3.48	3.89	4.32	4.76
16.0*	8.0*1.4		63.60	50.00	1646.00	161.50	5.09	5.81	2.79	3.15	3.54	3.95	4.38	4.83
18.0*	9.0*1.0		52.40	41.20	1760.00	150.20	5.80	6.28	3.03	3.36	3.73	4.12	4.54	4.97
18.0*	9.0*1.2		62.40	49.00	2080.00	178.80	5.77	6.37	3.07	3.40	3.78	4.18	4.60	5.03
18.0*	9.0*1.4		72.20	56.60	2380.00	206.20	5.74	6.46	3.10	3.45	3.83	4.23	4.66	5.09
20.0*10.0*1.0			58.40	46.80	2440.00	186.70	6.46	6.93	3.35	3.67	4.03	4.42	4.82	5.25
20.0*10.0*1.2			69.60	54.60	2880.00	222.10	6.43	7.83	3.39	3.72	4.09	4.48	4.89	5.32
20.0*10.0*1.4			80.60	63.20	3300.00	256.20	6.40	7.12	3.43	3.77	4.14	4.53	4.95	5.38
20.0*10.0*1.6			91.40	71.80	3720.00	290.60	6.38	7.20	3.47	3.81	4.19	4.59	5.01	5.44
25.0*9.0*1.0			66.40	52.20	4340.00	279.10	8.09	9.45	2.70	3.02	3.38	3.77	4.19	4.62
25.0*9.0*1.2			79.20	62.20	5140.00	332.70	8.06	9.55	2.74	3.07	3.43	3.83	4.25	4.69
25.0*9.0*1.4			91.80	72.00	5920.00	385.70	8.03	9.65	2.78	3.11	3.49	3.89	4.32	4.75
25.0*9.0*1.6			104.20	81.80	6660.00	436.40	8.00	9.74	2.81	3.16	3.54	3.95	4.38	4.82



			جداول شماره ۱-۲							
			مشخصات دو نبشی های دو طرف نامساوی				نبشی های از هم جدا			
			نبشی های بهم چسبیده							
ابعاد نیمسوخ			ST 37-3		ST 52-3		ST 37-3		ST 52-3	
C_m	C_m	C_m	Q_s	C_c	Q_s	C_c	Q_s	C_c	Q_s	C_c
10.0 *	6.5 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.985	108.
10.0 *	6.5 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
10.0 *	7.5 *	.7	1.000	131.	.968	109.	.967	134.	.883	114.
10.0 *	7.5 *	.9	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.985	108.
10.0 *	7.5 *	1.1	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
12.0 *	8.0 *	.8	1.000	131.	.946	110.	.948	135.	.860	116.
12.0 *	8.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.956	110.
12.0 *	8.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
12.0 *	8.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	1.000	107.
13.0 *	6.5 *	.8	1.000	131.	.907	113.	.916	137.	.820	118.
13.0 *	6.5 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.924	112.
13.0 *	6.5 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.993	108.
13.0 *	7.5 *	.8	1.000	131.	.907	113.	.916	137.	.820	118.
13.0 *	7.5 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.924	112.
13.0 *	7.5 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.993	108.
13.0 *	9.0 *	1.0	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.924	112.
13.0 *	9.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.993	108.
15.0 *	7.5 *	.9	.989	132.	.894	114.	.905	138.	.807	119.
15.0 *	7.5 *	1.1	1.000	131.	.989	108.	.984	132.	.904	113.
15.0 *	9.0 *	1.0	1.000	131.	.946	110.	.948	135.	.860	116.
15.0 *	9.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
15.0 *	10.0 *	1.0	1.000	131.	.946	110.	.948	135.	.860	116.
15.0 *	10.0 *	1.2	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
15.0 *	10.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.997	107.
16.0 *	8.0 *	1.0	1.000	131.	.915	112.	.922	137.	.828	118.
16.0 *	8.0 *	1.2	1.000	131.	.998	107.	.992	132.	.914	112.
16.0 *	8.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.974	109.
18.0 *	9.0 *	1.0	.955	134.	.852	116.	.870	141.	.764	123.
18.0 *	9.0 *	1.2	1.000	131.	.946	110.	.948	135.	.860	116.
18.0 *	9.0 *	1.4	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.929	111.
20.0 *	10.0 *	1.0	.904	138.	.790	121.	.818	145.	.780	128.
20.0 *	10.0 *	1.2	.989	132.	.894	114.	.905	138.	.807	119.
20.0 *	10.0 *	1.4	1.000	131.	.968	109.	.967	134.	.883	114.
20.0 *	10.0 *	1.6	1.000	131.	1.000	107.	1.000	131.	.940	111.
25.0 *	9.0 *	1.0	.777	149.	.625	136.	.687	159.	.484	154.
25.0 *	9.0 *	1.2	.883	140.	.764	123.	.796	147.	.674	131.
25.0 *	9.0 *	1.4	.959	134.	.857	116.	.874	141.	.769	122.
25.0 *	9.0 *	1.6	1.000	131.	.926	111.	.932	136.	.840	117.

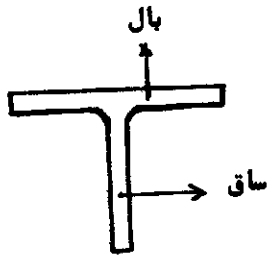


سپری‌ها



مشخصات هندسی تیرها سپری ها

در جداول شماره ۵-۱ مشخصات هندسی سپریها داده شده اند در این جداول علائم زیر بکار
برده شده اند .



A سطح مقطع بر حسب C_m^2

d ارتفاع سپری (از ته ساق تا پشت بال) سپری ، C_m

t_w ضخامت ساق سپری ، C_m

b عرض بال سپری ، C_m

t_f ضخامت بال سپری ، C_m

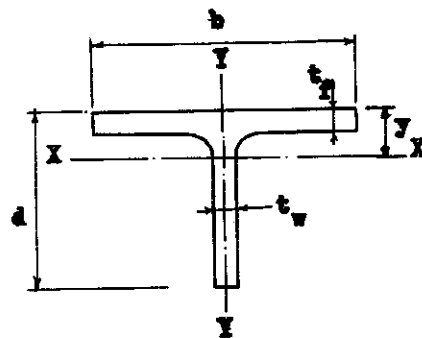
I معان اینرسی سپری ، C_m^4

S_x مدول مقطع سپری ، C_m^3

r شعاع ژیراسیون سپری ، C_m

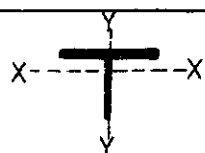
y فاصله مرکز ثقل تا پشت بال سپری ، C_m

برای تعریف Q و C به یادداشت های مربوط به نبشی ها مراجعه کنید .



شکل ۱۳-۱ شرح علائم اختصاری بکاربرده شده در سپری ها





جداول شماره ۱-۵
مشخصات نیمرخهای سیری

1/2 نیمرخ	A Cm ²	d mm	t _w mm	b mm	t _f mm	d/t _w —	I _{xx} Cm ⁴	S _{xx} Cm ³	r _{xx} Cm	y Cm
I 140	9.10	70.0	5.7	66	8.6	12.3	37.9	7.26	2.03	1.79
I 160	11.40	80.0	6.3	74	9.5	12.7	62.2	10.5	2.34	2.04
I 180	13.90	90.0	6.3	82	10.4	13.0	99.7	14.9	2.65	2.30
I 200	16.70	100.0	7.5	90	11.3	13.3	144	19.4	2.94	2.56
I 220	19.80	110.0	8.1	98	12.2	13.6	208	25.4	3.24	2.83
I 240	23.00	120.0	8.7	106	13.1	13.8	289	32.5	3.54	3.09
I 260	26.60	130.0	9.4	113	14.1	13.8	396	41.1	3.85	3.37
I 280	30.50	140.0	10.1	119	15.2	13.9	528	51.1	4.16	3.66
I 300	34.50	150.0	10.8	125	16.2	13.9	691	62.6	4.47	3.96
I 320	38.80	160.0	11.5	131	17.3	13.9	888	75.7	4.78	4.26
I 340	43.30	170.0	12.2	137	18.3	13.9	1130	90.6	5.10	4.56
I 360	48.50	180.0	13.0	143	19.5	13.9	1420	108	5.4	4.86
I 380	53.50	190.0	13.7	149	20.5	13.9	1750	126	5.72	5.16
I 400	59.00	200.0	14.4	155	21.6	13.9	2140	147	6.02	5.46
I 425	66.00	212.5	15.3	163	23.0	13.9	2710	176	6.4	5.82
I 450	73.50	225.0	16.2	170	24.3	13.9	3400	209	6.8	6.21
I 475	81.50	237.5	17.1	178	25.6	13.9	4210	245	7.19	6.58
I 500	89.50	250.0	18.0	185	27.0	13.9	5150	286	7.58	6.96
I 550	106.00	275.0	19.0	200	30.0	14.5	7300	366	8.29	7.55
I 600	127.00	300.0	21.6	215	32.4	13.9	10570	491	9.12	8.47
IPA 140	8.20	70.0	4.7	73	6.9	14.9	33.0	6.14	2.01	1.62
IPA 160	10.00	80.0	5.0	82	7.4	16.0	52.9	8.57	2.29	1.84
IPA 180	11.90	90.0	5.3	91	8.0	17.0	80.3	11.5	2.59	2.05
IPA 200	14.30	100.0	5.6	100	8.5	17.9	117	15.1	2.87	2.25
IPA 220	16.70	110.0	5.9	110	9.2	18.6	165	19.3	3.15	2.45
IPA 240	19.50	120.0	6.2	120	9.8	19.4	227	24.3	3.41	2.63
IPA 270	22.90	135.0	6.6	135	10.2	20.5	346	32.8	3.88	2.97
IPA 300	26.90	150.0	7.1	150	10.7	21.1	509	43.6	4.35	3.32
IPE 330	31.30	165.0	7.5	160	11.5	22.0	717	55.8	4.78	3.65
IPE 360	36.10	180.0	8.0	170	12.7	22.5	992	70.8	5.22	3.99
IPE 400	42.30	200.0	8.6	180	13.5	23.3	1450	93.7	5.86	4.52
IPE 450	49.40	225.0	9.4	190	14.6	23.9	2220	129	6.70	5.28
IPE 500	58.00	250.0	10.2	200	16.0	24.5	3260	172	7.52	6.01
IPE 550	67.00	275.0	11.1	210	17.2	24.8	4670	225	8.33	6.77
IPE 600	78.00	300.0	12.0	220	19.0	25.0	6500	288	9.13	7.48
IPB1 140	15.70	66.5	5.5	140	8.5	12.1	37.5	6.79	1.55	1.13
IPB1 160	19.40	76.0	6.0	160	9.0	12.7	61.5	9.72	1.78	1.28
IPB1 180	22.60	85.0	6.0	180	9.5	14.2	89.1	12.4	1.98	1.37
IPB1 200	26.90	95.0	6.5	200	10.0	14.6	133	16.6	2.22	1.52

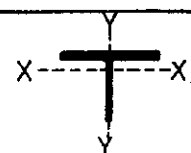


 جداول شماره ۵۱ مشخصات نیمرخهای سپری								
1/2 نیمرخ	W Kg/m	I _{yy} Cm ⁴	S _{yy} Cm ³	r _{yy} Cm	ST 37-3		ST 52-3	
					Q _s	C _c ' *	Q _s	C _c ' *
I 140	7.10	17.60	5.33	1.39	***	131.4	***	107.3
I 160	8.90	27.30	7.38	1.55	***	131.4	***	107.3
I 180	10.90	40.60	9.90	1.71	***	131.4	***	107.3
I 200	13.10	58.50	13.00	1.87	***	131.4	***	107.3
I 220	15.50	81.00	16.53	2.02	***	131.4	***	107.3
I 240	18.10	110.50	20.85	2.19	***	131.4	***	107.3
I 260	20.90	144.00	25.49	2.33	***	131.4	***	107.3
I 280	23.90	182.00	30.59	2.44	***	131.4	***	107.3
I 300	27.10	225.50	36.08	2.56	***	134.2	***	108.8
I 320	30.50	277.50	42.37	2.67	***	134.2	***	108.8
I 340	34.00	337.00	49.20	2.79	***	134.2	***	108.8
I 360	38.00	409.00	57.20	2.90	***	134.2	***	108.8
I 380	42.00	487.50	65.44	3.02	***	134.2	***	108.8
I 400	46.20	580.00	74.84	3.14	***	134.2	***	108.8
I 425	52.00	728.00	88.34	3.30	***	134.2	***	108.8
I 450	57.50	865.00	101.80	3.43	***	134.2	***	108.8
I 475	64.00	1045.00	117.40	3.58	***	134.2	***	108.8
I 500	70.50	1240.00	134.10	3.72	***	134.2	***	108.8
I 550	83.00	1745.00	174.50	4.06	***	134.2	***	108.8
I 600	99.50	2335.00	217.20	4.29	***	134.2	***	110.4
IPA 140	6.40	22.40	6.14	1.65	***	131.4	***	107.3
IFA 160	7.90	34.10	8.32	1.85	***	131.4	***	107.3
IPA 180	9.40	50.50	11.10	2.06	***	131.4	***	107.3
IPA 200	11.20	71.00	14.20	2.23	***	131.4	.99	107.6
IFA 220	13.10	102.50	18.64	2.48	***	131.4	.95	109.9
IFA 240	15.30	142.80	23.67	2.70	***	131.4	.92	112.0
IPA 270	18.00	210.00	31.11	3.03	***	131.4	.86	115.6
IPA 300	21.10	302.00	40.27	3.35	***	131.4	.83	118.0
IPE 330	24.50	394.00	49.25	3.55	.99	132.2	.78	121.3
IPE 360	28.50	520.00	61.18	3.80	.97	133.6	.76	123.3
IPE 400	33.10	660.00	73.33	3.95	.94	135.8	.72	126.6
IPE 450	38.80	840.00	88.42	4.12	.91	137.9	.68	129.8
IPE 500	45.30	1070.00	107.00	4.30	.88	139.8	.65	132.7
IPE 550	53.00	1335.00	127.10	4.46	.90	141.9	.66	134.1
IFE 600	61.00	1695.00	154.10	4.66	.89	142.7	.65	135.3
IPB1 140	12.30	194.50	27.79	3.52	***	131.4	***	107.3
IPB1 160	15.20	308.00	38.50	3.99	***	131.4	***	107.3
IPB1 180	17.80	462.50	51.39	4.52	***	131.4	***	107.3
IPB1 200	21.10	670.80	67.00	4.99	***	131.4	***	107.3

در محاسبه C_c (به Q) برابر واحد در نظر گرفته شده است (Q نسبت مساحت موثر به مساحت واقعی عضوهای تحت فشار میباشد) .

*** Q برابر واحد است .

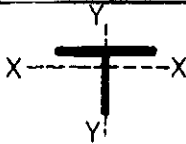




جدول شماره ۱-۵
مشخصات نیمرخهای سبزی

نیمرخ ۱/۲	A cm ²	d mm	t _w mm	b mm	t _f mm	d/t _w —	I _{xx} cm ⁴	S _{xx} cm ³	r _{xx} cm	y cm
IPB1 220	32.10	105.0	7.0	220	11.0	15.0	194	21.9	2.45	1.66
IPB1 240	38.40	115.0	7.5	240	12.0	15.3	273	28.2	2.67	1.81
IPB1 260	43.40	125.0	7.5	260	12.5	16.7	355	33.5	2.86	1.91
IPB1 280	48.60	135.0	8.0	280	13.0	16.9	477	41.8	3.13	2.06
IPB1 300	56.50	145.0	8.5	300	14.0	17.1	630	51.2	3.35	2.21
IPB1 320	62.00	155.0	9.0	300	15.5	17.2	808	61.7	3.6	2.41
IPB1 340	66.50	165.0	9.5	300	16.5	17.4	1020	73.5	3.91	2.64
IPB1 360	71.50	175.0	10.0	300	17.5	17.5	1270	86.7	4.22	2.87
IPB1 400	79.50	195.0	11.0	300	19.0	17.7	1900	118	4.88	3.39
IPB1 450	89.00	220.0	11.5	300	21.0	19.1	2820	156	5.62	3.94
IPB1 500	99.00	245.0	12.0	300	23.0	20.4	4020	201	6.38	4.51
IPB1 550	106.00	270.0	12.5	300	24.0	21.6	5530	253	7.23	5.17
IPB1 600	113.00	295.0	13.0	300	25.0	22.7	7400	313	8.08	5.87
IPB1 650	121.00	320.0	13.5	300	26.0	23.7	9670	381	8.95	6.61
IPB1 700	130.00	345.0	14.5	300	27.0	23.8	12740	472	9.89	7.5
IPB1 800	143.00	395.0	15.0	300	28.0	26.3	19330	635	11.6	9.06
IPB1 900	160.50	445.0	16.0	300	30.0	27.8	28710	851	13.4	10.8
IPB1 1000	173.50	495.0	16.5	300	31.0	30.0	39840	1080	15.2	12.5
IPB 140	21.50	70.0	7.0	140	12.0	10.0	53.5	9.36	1.58	1.29
IPB 160	27.10	80.0	8.0	160	13.0	10.0	91.3	14.0	1.83	1.48
IPB 180	32.60	90.0	8.5	180	14.0	10.6	139	18.9	2.07	1.62
IPB 200	39.00	100.0	9.0	200	15.0	11.1	204	24.8	2.29	1.77
IPB 220	45.50	110.0	9.5	220	16.0	11.6	289	31.8	2.52	1.92
IPB 240	53.00	120.0	10.0	240	17.0	12.0	397	40.0	2.74	2.06
IPB 260	59.00	130.0	10.0	260	17.5	13.0	512	47.3	2.94	2.17
IPB 280	65.50	140.0	10.5	280	18.0	13.3	673	57.7	3.20	2.32
IPB 300	74.50	150.0	11.0	300	19.0	13.6	871	69.5	3.42	2.47
IPB 320	80.50	160.0	11.5	300	20.5	13.9	1100	82.3	3.69	2.68
IPB 340	85.50	170.0	12.0	300	21.5	14.2	1360	96.7	3.99	2.91
IPB 360	90.50	180.0	12.5	300	22.5	14.4	1670	113	4.3	3.15
IPB 400	99.00	200.0	13.5	300	24.0	14.8	2440	149	4.96	3.66
IPB 450	109.00	225.0	14.0	300	26.0	16.1	3570	195	5.72	4.23
IPB 500	119.50	250.0	14.5	300	28.0	17.2	5020	249	6.49	4.82
IPB 550	127.00	275.0	15.0	300	29.0	18.3	6830	310	7.33	5.49
IPB 600	135.00	300.0	15.5	300	30.0	19.4	9060	381	8.19	6.2
IPB 650	143.00	325.0	16.0	300	31.0	20.3	11750	459	9.06	6.94
IPB 700	153.00	350.0	17.0	300	32.0	20.6	15280	562	9.99	7.82
IPB 800	167.00	400.0	17.5	300	33.0	22.9	23000	751	11.7	9.39
IPB 900	185.50	450.0	18.5	300	35.0	24.3	33770	966	13.5	11.1
IPB 1000	200.00	500.0	19.0	300	36.0	26.3	46560	1250	15.3	12.9



 جداول شماره ۱-۳ مشخصات نیمرخهای سبوری								
1/2 نیمرخ	W Kg/m	I _{yy} Cm ⁴	S _{yy} Cm ³	r _{yy} Cm	ST 37-3		ST 52-3	
					Q _s	C _c * Cm	Q _s	C _c * Cm
IPB1 220	25.30	975.00	88.64	5.51	***	131.4	***	107.3
IPB1 240	30.10	1385.00	115.40	6.01	***	131.4	***	107.3
IPB1 260	34.10	1835.00	141.20	6.50	***	131.4	***	107.3
IPB1 280	38.20	2380.00	170.00	7.00	***	131.4	***	107.3
IPB1 300	44.10	3155.00	210.30	7.47	***	131.4	***	107.3
IPB1 320	48.80	3495.00	233.00	7.51	***	131.4	***	107.3
IPB1 340	52.50	3720.00	248.00	7.48	***	134.2	***	108.8
IPB1 360	56.00	3945.00	263.00	7.43	***	134.2	***	108.8
IPB1 400	62.50	4280.00	285.30	7.34	***	134.2	***	108.8
IPB1 450	70.00	4735.00	315.70	7.29	***	134.2	.94	112.1
IPB1 500	77.50	5185.00	345.70	7.24	***	134.2	.88	116.1
IPB1 550	83.00	5410.00	360.70	7.14	***	134.2	.82	120.3
IPB1 600	89.00	5635.00	375.70	7.06	.98	135.6	.76	124.6
IPB1 650	95.00	5860.00	390.70	6.96	.94	138.6	.71	129.0
IPB1 700	102.00	6090.00	406.00	6.84	.94	138.8	.71	129.4
IPB1 800	112.00	6320.00	421.30	6.65	.80	147.3	.58	143.0
IPB1 900	126.00	6775.00	451.70	6.50	.77	152.9	.51	153.2
IPB1 1000	136.00	7000.00	466.70	6.35	.68	162.7	.42	171.1
IPB 140	16.80	275.00	39.29	3.58	***	131.4	***	107.3
IPB 160	21.30	419.50	52.44	3.93	***	131.4	***	107.3
IPB 180	25.60	680.00	75.56	4.57	***	131.4	***	107.3
IPB 200	30.00	1000.00	100.00	5.00	***	131.4	***	107.3
IPB 220	35.80	1420.00	129.10	5.59	***	131.4	***	107.3
IPB 240	41.60	1960.00	163.30	6.08	***	134.2	***	108.8
IPB 260	46.60	2565.00	197.30	6.59	***	134.2	***	108.8
IPB 280	51.50	3295.00	235.40	7.09	***	134.2	***	108.8
IPB 300	58.50	4280.00	285.30	7.58	***	134.2	***	108.8
IPB 320	63.50	4620.00	308.00	7.58	***	134.2	***	108.8
IPB 340	67.00	5045.00	336.30	7.68	***	134.2	***	108.8
IPB 360	71.00	5070.00	338.00	7.49	***	134.2	***	108.8
IPB 400	77.50	5160.00	344.00	7.22	***	134.2	***	108.8
IPB 450	85.50	5860.00	390.70	7.33	***	134.2	***	108.8
IPB 500	93.50	6310.00	420.70	7.27	***	134.2	***	108.8
IPB 550	99.50	6515.00	434.30	7.16	***	134.2	.98	109.8
IPB 600	106.00	6765.00	451.00	7.08	***	134.2	.93	112.8
IPB 650	112.50	6965.00	464.30	6.98	***	134.2	.90	116.5
IPB 700	120.50	7220.00	481.30	6.87	***	134.2	.88	117.4
IPB 800	131.00	7450.00	496.70	6.68	.97	136.1	.77	125.7
IPB 900	145.50	7910.00	527.30	6.53	.91	140.5	.70	132.1
IPB 1000	157.00	8140.00	542.70	6.38	.83	147.2	.60	142.6

*** Q برابر واحد است

در محاسبه C_c (Q) برابر واحد در نظر گرفته شده است (Q نسبت مساحت موثر به مساحت واقعی عضوهای تحت فشار میباشد).

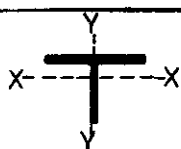




جدول شماره ۵-۱
مشخصات نیمرخهای سبزی

نیمرخ ۱/۲	A Cm ²	d mm	t _w mm	b mm	t _f mm	d/t _w —	I _{xx} Cm ⁴	S _{xx} Cm ³	r _{xx} Cm	y Cm
IPBV 140	40.30	89.0	13.0	146	22.0	6.2	132	21.5	1.81	1.87
IPEV 160	48.50	90.0	14.0	166	23.0	6.4	205	29.5	2.05	2.05
IPBV 180	56.50	100.0	14.5	186	24.0	6.9	296	37.9	2.29	2.20
IPBV 200	65.50	110.0	15.0	206	25.0	7.3	413	47.8	2.51	2.35
IPEV 220	74.50	120.0	15.5	226	26.0	7.7	561	59.1	2.74	2.51
IPBV 240	100.00	135.0	18.0	248	32.0	7.5	918	86.5	3.03	2.89
IPBV 260	110.00	145.0	18.0	268	32.5	8.1	1160	101	3.24	3.01
IPBV 280	120.00	155.0	18.5	288	33.0	8.4	1460	119	3.49	3.15
IPBV 300	151.50	170.0	21.0	310	39.0	8.1	2170	161	3.78	3.55
IPBV 305	112.50	160.0	16.0	305	29.0	10.0	1450	111	3.59	3.00
IPBV 320	156.00	179.5	21.0	309	40.0	8.5	2250	179	4.04	3.74
IPBV 340	158.00	188.5	21.0	309	40.0	9.0	2950	198	4.32	3.91
IPBV 360	159.50	197.5	21.0	308	40.0	9.4	3390	217	4.61	4.10
IPBV 400	163.00	216.0	21.0	307	40.0	10.3	4430	259	5.22	4.50
IPBV 450	167.50	239.0	21.0	307	40.0	11.4	6000	318	5.98	5.03
IPBV 500	172.00	262.0	21.0	306	40.0	12.5	7880	382	6.76	5.59
IPBV 550	177.00	286.0	21.0	306	40.0	13.6	10210	456	7.59	6.22
IPBV 600	182.00	310.0	21.0	305	40.0	14.8	12920	536	8.43	6.88
IPBV 650	187.00	334.0	21.0	305	40.0	15.9	16070	622	9.27	7.56
IPBV 700	191.50	358.0	21.0	304	40.0	17.1	19650	714	10.1	8.28
IPBV 800	202.00	407.0	21.0	303	40.0	19.4	28430	920	11.9	9.81
IPBV 900	212.00	455.0	21.0	302	40.0	21.7	39050	1150	13.6	11.40
IPBV 1000	222.00	504.0	21.0	302	40.0	24.0	52170	1400	15.3	13.10
T 20	1.12	20.0	3.0	20	3.0	6.7	.38	.27	.58	.58
T 25	1.64	25.0	3.5	25	3.5	7.1	.87	.49	.73	.73
T 30	2.26	30.0	4.0	30	4.0	7.5	1.72	.80	.87	.85
T 35	2.97	35.0	4.5	35	4.5	7.8	3.10	1.24	1.02	.99
T 40	3.77	40.0	5.0	40	5.0	8.0	5.28	1.83	1.18	1.12
T 45	4.67	45.0	5.5	45	5.5	8.2	8.13	2.51	1.32	1.26
T 50	5.66	50.0	6.0	50	6.0	8.3	12.10	3.35	1.46	1.39
T 60	7.94	60.0	7.0	60	7.0	8.6	23.80	5.48	1.73	1.66
T 70	10.60	70.0	8.0	70	8.0	8.8	44.50	8.79	2.09	1.94
T 80	13.60	80.0	9.0	80	9.0	8.9	73.70	12.75	2.33	2.22
T 90	17.10	90.0	10.0	90	10.0	9.0	119.00	18.25	2.64	2.48
T 100	20.90	100.0	11.0	100	11.0	9.1	179.00	24.66	2.93	2.74
T 120	29.60	120.0	13.0	120	13.0	9.2	366.00	41.97	3.52	3.28
T 140	39.90	140.0	15.0	140	15.0	9.3	660.00	64.71	4.07	3.80
TB 30	4.64	30.0	5.5	60	5.5	5.5	2.58	1.11	.75	.67
TB 35	5.94	35.0	6.0	70	6.0	5.8	4.49	1.65	.87	.77
TB 40	7.91	40.0	7.0	80	7.0	5.7	7.81	2.50	.99	.88
TB 50	12.00	50.0	8.5	100	8.5	5.9	18.70	4.78	1.25	1.09
TB 60	17.00	60.0	10.0	120	10.0	6.0	38.00	8.09	1.58	1.30





جداول شماره ۱-۵
مشخصات نیمرخهای سبوری

نیمرخ 1/2 IPB و نیمرخ T	W Kg/m	I _{yy} Cm ⁴	S _{yy} Cm ³	r _{yy} Cm	ST 37-3		ST 52-3	
					Q _s	C _c *	Q _s	C _c *
IPBV 140	31.60	570.00	78.00	3.76	***	134.2	***	108.8
IPBV 160	38.10	880.00	106.00	4.26	***	134.2	***	108.8
IPBV 180	44.40	1290.00	138.70	4.78	***	134.2	***	108.8
IPBV 200	51.50	1825.00	177.20	5.28	***	134.2	***	108.8
IPBV 220	58.50	2505.00	221.70	5.80	***	134.2	***	108.8
IPBV 240	78.50	4075.00	328.60	6.38	***	134.2	***	110.4
IPBV 260	86.00	5225.00	389.90	6.89	***	134.2	***	110.4
IPBV 280	94.50	6580.00	456.30	7.41	***	134.2	***	110.4
IPBV 300	119.00	9700.00	625.80	8.00	***	134.2	***	110.4
IPBV 305	88.50	6870.00	450.50	7.82	***	134.2	***	108.8
IPBV 320	122.50	9855.80	637.90	7.95	***	134.2	***	110.4
IPBV 340	124.00	9855.80	637.90	7.90	***	134.2	***	110.4
IPBV 360	125.80	9760.00	633.80	7.82	***	134.2	***	110.4
IPBV 400	128.80	9670.00	630.00	7.70	***	134.2	***	110.4
IPBV 450	131.50	9670.00	630.00	7.60	***	134.2	***	110.4
IPBV 500	135.00	9575.00	625.80	7.46	***	134.2	***	110.4
IPBV 550	139.00	9580.00	626.10	7.36	***	134.2	***	110.4
IPBV 600	142.50	9490.00	622.30	7.22	***	134.2	***	110.4
IPBV 650	146.50	9490.00	622.30	7.12	***	134.2	***	110.4
IPBV 700	150.50	9400.00	618.40	7.01	***	134.2	***	110.4
IPBV 800	158.50	9315.00	614.90	6.79	***	134.2	.94	113.6
IPBV 900	166.50	9225.00	610.90	6.60	***	134.2	.83	121.1
IPBV 1000	174.50	9230.00	611.30	6.45	.93	139.5	.72	130.6
T 20	.88	.20	.20	.42	***	131.4	***	107.3
T 25	1.29	.43	.34	.51	***	131.4	***	107.3
T 30	1.77	.87	.58	.62	***	131.4	***	107.3
T 35	2.33	1.57	.90	.73	***	131.4	***	107.3
T 40	2.96	2.58	1.29	.83	***	131.4	***	107.3
T 45	3.67	4.01	1.78	.93	***	131.4	***	107.3
T 50	4.44	6.06	2.42	1.04	***	131.4	***	107.3
T 60	6.23	12.20	4.07	1.24	***	131.4	***	107.3
T 70	8.32	22.10	6.31	1.44	***	131.4	***	107.3
T 80	10.70	37.00	9.25	1.65	***	131.4	***	107.3
T 90	13.40	58.50	13.00	1.85	***	131.4	***	107.3
T 100	16.40	88.30	17.66	2.06	***	131.4	***	107.3
T 120	23.20	178.30	29.67	2.45	***	131.4	***	107.3
T 140	31.30	330.00	47.14	2.88	***	131.4	***	107.3
TB 30	3.64	8.62	2.87	1.36	***	131.4	***	107.3
TB 35	4.66	15.10	4.31	1.59	***	131.4	***	107.3
TB 40	6.21	28.56	7.13	1.90	***	131.4	***	107.3
TB 50	9.42	67.70	13.94	2.38	***	131.4	***	107.3
TP 60	13.40	137.00	22.83	2.84	***	131.4	***	107.3

*** Q برابر واحد است

در محاسبه C_c (Q_s) برابر واحد در نظر گرفته شده است (Q_s نسبت مساحت موثر به مساحت واقعی عضوهای

تحت فشار میباشد) .

مشخصات هندسی نیمرخ ها قوطی ها و لوله ها

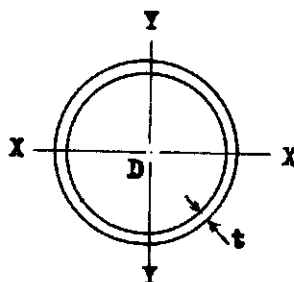
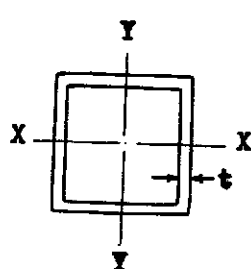
۱- قوطی ها

مشخصات هندسی قوطی های مربع و مربع مستطیل در جداول شماره ۱-۶ و ۷-۱۰ داده شده اند در این جداول a طول هریک از اضلاع قوطی بر حسب میلیمتر میباشد که در قوطی های مربع تنها یک عدد و در قوطی های مستطیل طول و عرض داده شده اند .

- t ضخامت قوطی بر حسب mm است .
- w وزن یک متر طول قوطی بر حسب کیلوگرم میباشد .
- A سطح مقطع قوطی بر حسب سانتیمتر مربع است .
- I مان اینرسی قوطی بر حسب cm^4 است .
- S مدول مقطع بر حسب cm^3 میباشد .
- r شعاع زیراسیون بر حسب سانتیمتر است .
- اندیس های xx و yy به ترتیب نشان دهنده محور قویتر و ضعیفتر قوطی میباشد .

۲- لوله ها

مشخصات هندسی لوله ها در جدول شماره ۱-۸ داده شده اند در این جدول علائم زیر بکار برده شده است .



- D قطر لوله بر حسب mm
- A سطح مقطع بر حسب cm^2
- t ضخامت بر حسب mm
- I مان اینرسی بر حسب cm^4
- S مدول مقطع بر حسب cm^3
- r شعاع زیراسیون بر حسب mm

شکل ۱-۱۴ شرح علائم بکاربرده شده در قوطی ها و لوله ها





جدول شماره ۶-۱
مشخصات نیمرخهای قوطی مربع

اندازه	t	W	A	I	S	r
mm	mm	Kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm

80.	3.0	7.2	9.2	90.	22.6	3.14
80.	3.6	8.6	10.9	106.	26.5	3.12
80.	4.0	9.2	11.7	111.	27.8	3.08
80.	4.5	10.5	13.4	127.	31.8	3.08
80.	5.6	12.9	16.4	151.	37.8	3.03
90.	3.0	8.0	10.2	127.	28.2	3.53
90.	3.6	9.7	12.3	153.	34.0	3.53
90.	4.0	10.5	13.3	162.	36.0	3.49
90.	4.5	11.9	15.2	185.	41.1	3.49
90.	5.6	14.6	18.6	220.	48.9	3.44
100.	3.0	8.9	11.3	175.	35.0	3.94
100.	4.0	12.0	15.2	233.	46.6	3.92
100.	5.0	14.7	18.8	281.	56.2	3.87
100.	6.3	18.3	23.3	339.	67.8	3.81
110.	3.0	10.0	12.7	241.	43.8	4.36
110.	4.0	13.1	16.7	311.	56.6	4.32
110.	5.0	16.0	20.4	368.	66.9	4.25
110.	6.3	20.0	25.5	453.	82.4	4.22
120.	4.0	14.5	18.4	411.	68.5	4.73
120.	4.5	16.1	20.5	452.	75.3	4.70
120.	5.0	17.7	22.6	493.	82.2	4.67
120.	5.6	19.7	25.1	544.	90.7	4.66
120.	6.3	22.0	28.0	598.	99.7	4.62
125.	4.0	14.9	18.9	457.	73.1	4.92
125.	5.0	18.4	23.3	552.	88.3	4.87
125.	6.0	21.7	27.6	641.	102.6	4.82
140.	4.0	16.8	21.3	651.	93.0	5.53
140.	5.0	20.7	26.3	789.	112.7	5.48
140.	5.6	23.3	29.6	885.	126.4	5.47
140.	7.1	29.0	37.0	1080.	154.3	5.40
140.	8.8	35.3	45.0	1280.	182.9	5.33
150.	4.0	18.0	22.9	808.	107.7	5.94
150.	5.0	22.3	28.3	981.	130.8	5.89
150.	6.0	26.4	33.6	1150.	153.3	5.85
160.	4.0	19.3	24.5	991.	123.9	6.36
160.	5.0	23.8	30.3	1200.	150.0	6.29
160.	5.6	26.5	33.7	1330.	166.2	6.28
160.	6.3	29.6	37.7	1460.	182.5	6.22
160.	7.1	33.0	42.1	1610.	201.2	6.18
160.	8.8	40.2	51.2	1910.	238.7	6.11
160.	10.0	45.1	57.4	2100.	262.5	6.05
180.	5.0	26.6	33.9	1780.	188.9	7.08
180.	6.3	33.6	42.8	2120.	235.6	7.04
180.	7.1	36.9	46.9	2280.	253.3	6.97
180.	8.8	45.7	58.3	2800.	311.1	6.93
180.	10.0	51.4	65.4	3090.	343.3	6.87
200.	8.0	46.9	59.8	3620.	362.0	7.78
200.	10.0	57.6	73.4	4340.	434.0	7.69
220.	8.0	52.0	66.2	4890.	444.5	8.60
220.	10.0	63.9	81.4	5890.	535.5	8.51
260.	8.8	67.8	86.4	8380.	690.8	10.19
260.	11.0	83.6	106.9	10830.	833.1	10.11

جدول شماره ۷-۱ منحنيات بهر خهای مستطیل									
ابعاد سیم	t	W	A	I _{xx}	S _{xx}	r _{xx}	I _{yy}	S _{yy}	r _{yy}
mm	mm	Kg/m	Cm ²	Cm ⁴	Cm ³	Cm	Cm ⁴	Cm ³	Cm
100. * 40.	2.0	4.24	5.40	67.10	13.42	3.53	15.90	7.95	1.72
100. * 40.	3.0	6.25	7.36	96.10	13.22	3.40	22.30	11.15	1.67
100. * 40.	4.0	7.93	10.10	116.00	23.20	3.39	26.70	13.35	1.63
100. * 50.	3.0	6.60	8.41	100.00	21.30	3.56	36.10	14.44	2.07
100. * 50.	3.6	9.30	10.20	129.00	25.80	3.56	42.90	17.16	2.05
100. * 50.	4.0	8.55	11.30	134.00	26.80	3.51	44.30	17.36	2.03
100. * 50.	4.5	9.81	12.50	155.00	31.00	3.52	50.90	20.36	2.02
100. * 50.	5.0	10.20	13.00	152.00	30.40	3.42	51.20	20.48	1.99
100. * 50.	5.6	12.00	15.30	184.00	36.80	3.47	59.40	23.76	1.97
100. * 60.	3.0	7.19	9.16	124.00	24.80	3.68	56.00	18.67	2.47
100. * 60.	3.6	8.55	10.90	146.00	29.20	3.66	65.20	21.73	2.45
100. * 60.	4.0	9.42	12.00	159.00	31.80	3.64	71.00	23.67	2.43
100. * 60.	4.5	10.50	13.40	176.00	35.20	3.62	77.90	25.97	2.41
100. * 60.	5.0	11.30	14.00	174.00	34.80	3.53	78.30	26.30	2.37
100. * 60.	6.3	14.30	18.20	228.00	45.60	3.54	99.60	33.20	2.34
110. * 60.	3.6	9.02	11.50	182.00	33.09	3.98	70.20	23.60	2.47
110. * 60.	4.5	11.10	14.20	219.00	39.82	3.93	83.70	27.90	2.43
120. * 60.	3.0	8.00	10.20	189.00	31.50	4.31	64.40	21.47	2.51
120. * 60.	4.0	10.60	13.50	247.00	41.17	4.28	82.70	27.57	2.48
120. * 60.	5.0	13.00	16.60	296.60	49.33	4.22	98.20	32.73	2.43
120. * 60.	6.3	16.10	20.50	354.00	59.80	4.16	116.00	38.67	2.38
120. * 80.	3.0	8.95	11.40	230.00	38.33	4.49	123.00	30.75	3.29
120. * 80.	4.0	11.80	15.10	300.00	50.00	4.46	160.00	40.00	3.26
120. * 80.	5.6	14.60	18.60	362.60	60.33	4.41	192.00	48.00	3.21
120. * 80.	6.0	16.60	21.20	393.60	65.50	4.31	210.00	52.50	3.15
120. * 80.	6.3	18.00	23.00	435.00	72.50	4.35	229.00	57.25	3.16
140. * 70.	4.0	12.26	15.50	373.00	54.14	4.35	130.00	37.14	2.90
140. * 70.	5.0	14.80	18.90	450.00	64.29	4.88	153.00	43.71	2.85
140. * 70.	6.3	18.20	23.20	529.00	75.57	4.78	179.00	51.14	2.78
140. * 80.	4.0	13.10	16.70	478.00	62.57	5.12	183.00	45.75	3.31
140. * 80.	5.0	16.20	20.60	523.00	75.57	5.07	220.00	55.00	3.27
140. * 80.	5.6	18.00	22.90	582.00	83.14	5.04	241.00	60.25	3.24
140. * 80.	6.3	20.00	25.50	639.00	91.29	5.01	263.00	65.75	3.21
140. * 80.	7.1	20.70	26.40	702.00	100.30	5.16	287.00	71.75	3.30
160. * 80.	4.0	14.40	18.40	614.00	76.75	5.78	207.00	51.75	3.35
160. * 80.	5.0	17.70	22.60	735.00	91.87	5.70	247.00	61.75	3.31
160. * 90.	5.0	18.30	23.30	782.00	97.75	5.79	319.00	70.89	3.28
160. * 90.	6.3	22.60	28.80	943.00	117.90	5.72	383.00	85.11	3.65
160. * 90.	8.0	28.00	35.70	1130.00	141.20	5.63	455.00	101.10	3.57
180. * 100.	4.0	16.70	21.30	926.00	102.90	6.59	374.00	74.80	4.19
180. * 100.	5.0	20.60	26.30	1120.00	124.40	6.53	451.00	90.20	4.14
180. * 100.	5.6	23.00	29.30	1240.00	137.86	6.51	496.00	99.20	4.11
180. * 100.	6.3	25.10	32.00	1310.00	145.60	6.40	527.00	105.40	4.06
180. * 100.	7.1	28.60	36.40	1500.00	166.70	6.42	597.00	119.40	4.05
180. * 100.	8.8	34.70	44.20	1760.80	195.60	6.31	696.00	139.20	3.97
200. * 120.	6.3	29.60	37.70	2010.00	201.00	7.30	910.00	151.70	4.91
200. * 120.	10.0	45.00	57.40	2890.00	289.00	7.10	1290.00	215.00	4.74
220. * 120.	6.3	31.50	40.20	2540.00	230.30	7.95	992.00	165.30	4.97
220. * 120.	10.0	48.20	61.40	3680.00	334.50	7.74	1410.00	235.00	4.79
260. * 140.	8.0	46.90	59.80	5220.00	401.50	9.34	1990.00	284.30	5.77
260. * 140.	10.0	57.60	73.40	6260.00	481.50	9.24	2370.00	334.60	5.68
260. * 180.	8.0	52.00	66.20	6240.00	480.80	9.71	3540.00	393.30	7.31
260. * 180.	10.0	63.30	81.40	7510.00	577.70	9.61	4240.00	411.10	7.22



 جداول شماره ۸-۱ مشخصات نیمرخهای لوله						
D	t	A	W	I	S	r
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm

88.9	4.00	10.70	8.51	96.3	21.7	3.00
88.9	5.00	13.20	10.50	116.0	26.1	2.96
88.9	6.30	16.30	13.00	140.0	31.5	2.93
101.6	4.50	13.70	10.90	162.0	31.9	3.44
101.6	5.60	16.90	13.40	195.0	38.4	3.40
101.6	7.10	21.10	16.80	237.0	46.7	3.35
108.0	3.60	11.80	9.38	161.0	29.8	3.69
108.0	4.50	14.60	11.60	196.0	36.3	3.66
108.0	5.60	18.00	14.30	237.0	43.9	3.63
114.3	4.50	15.50	12.30	234.0	40.9	3.89
114.3	5.60	19.10	15.20	283.0	49.5	3.85
114.3	7.10	23.90	19.00	345.0	60.4	3.80
133.0	5.60	22.40	17.80	456.0	60.6	4.51
133.0	6.30	25.10	20.00	504.0	75.8	4.48
139.7	5.60	23.60	18.80	531.0	76.0	4.74
139.7	6.30	26.40	21.00	589.0	84.3	4.72
139.7	7.10	29.60	23.50	652.0	93.3	4.69
159.0	5.60	27.00	21.50	795.0	100.0	5.43
159.0	6.30	30.20	24.00	882.0	111.0	5.40
168.3	5.60	28.60	22.70	948.0	113.0	5.76
168.3	6.30	32.10	25.50	1050.0	125.0	5.72
168.3	7.10	36.00	28.60	1170.0	139.0	5.70
168.3	8.80	44.10	35.10	1410.0	168.0	5.65
193.7	6.30	37.10	29.50	1630.0	168.0	6.63
193.7	7.10	41.60	33.10	1810.0	187.0	6.60
193.7	8.00	46.70	37.10	2020.0	209.0	6.58
193.7	8.80	51.10	40.60	2190.0	226.0	6.55
219.1	7.10	47.30	37.60	2660.0	243.0	7.50
219.1	8.80	58.10	46.20	3220.0	294.0	7.44
219.1	10.00	95.70	76.10	3600.0	329.0	6.13
244.5	8.00	59.40	47.20	4160.0	340.0	8.37
244.5	10.00	73.70	58.60	5070.0	415.0	8.29
244.5	11.00	80.70	64.20	5510.0	451.0	8.26
273.0	8.80	73.00	58.00	6380.0	467.0	9.35
273.0	11.00	90.50	72.00	7780.0	570.0	9.27
323.9	11.00	108.00	85.90	13250.0	818.0	11.10
355.6	12.50	135.00	107.00	19850.0	1120.0	12.10
406.4	14.20	175.00	139.00	33690.0	1660.0	13.90
457.2	14.20	198.00	157.00	48530.0	2120.0	15.70
457.2	17.50	242.00	192.00	58510.0	2560.0	15.50



٤٧

فصل دوم

تیرها



جداول انتخاب تیر بر اساس تنش مجاز
(جداول شماره ۱-۲)

این جداول برای راحتی انتخاب یک، عضو خمشی بر اساس تنش مجاز داده شده در نشریه شماره ۷۴ دتا بندهای ۱-۵-۴ برای تیرآهنهای I, IPA, IPE, IPB1, IPBV, IPEV, IPBO, IPBS, IPB و ناودانیهای C, CPA, CW تهیه شده است (پروفیل های IPA و CPA ساخت کارخانه ذوب آهن آریامهر میباشد) .

از این جداول میتوان با داشتن مدول مقطع ویا لنگر خمشی تیر مناسبی را انتخاب نمود .
این جداول برای تیرهایی که در جهت جانبی به اندازه کافی مهار شده باشند تهیه شده اند. برای انتخاب تیرهایی که این خاصیت را ندارند، باید به منحنی های مربوط به تیرهای مهار نشده در قسمت آخر این فصل مراجعه نمود .

برای اکثر بارگذاری ها بهتر است از این جداول استفاده شود ولی در صورتیکه بار وارده بر تیر یکنواخت ویا بار وارده محور تقارنی داشته باشد و تیر دو سر لولا باشد بهتر است از جداول مربوط به مقدار بار مجاز بر روی تیرها که در قسمت سوم این فصل داده شده استفاده شود .

در این جداول لنگر خمشی برای دو نوع فولاد ST 37-3 و ST 52-3 داده شده است .
در تهیه این جداول فرض شده که مهار جانبی به اندازه کافی ودر فواصلی کمتر یا مساوی فاصله ماکزیمم برای اینکه نیمرخ فشرده محسوب شود وجود داشته باشد. این فاصله ماکزیمم (I_{p0}) نیز بر حسب سانتیمتر در جداول داده شده است . لنگر خمشی مربوط بر حسب کیلوگرم متر و زیر ستون M_{p0} در جداول آمده است .

در مواردی که I_{p0} در جداول داده نشده مقطع فشرده نیست و حداکثر تنش خمشی مجاز آن $0.6 F_y$ فرض شده است .

در مواقعی که فاصله مهارهای جانبی از I_{p0} بزرگتر باشد ولی از I_{p0} کمتر باشد حداکثر تنش مجاز در نیمرخ معادل $0.6 F_y$ میباشد . در اینصورت میتوان لنگر خمشی مجاز M_{p0} را با تقسیم M_{p0} به عدد ۱/۱ بدست آورد .

در این جداول نیمرخها بر اساس مدول مقطع به ترتیب نزولی مرتب و گروه بندی و هر گروه با گروه دیگر با فاصله ای متمایز شده است . اولین نیمرخ هر گروه اقتصادی ترین نیمرخ برای مدول مقطع هائی است که در آن گروه قرار دارند و اگر اشکالاتی از قبیل ارتفاع نیمرخ یا نبودن آن در بازار نباشد بایستی از آن استفاده کرد . گرچه نیمرخها بر اساس مدول مقطع به ترتیب نزولی دسته بندی



شده اند و به نظر میرسد که معانیها هم باید ترتیب نزولی داشته باشند ولی در بعضی موارد بخاطر اختلاف تنش مجاز M_{pr} ترتیب نزولی خود را حفظ نمیکند .

طرز استفاده از جدول

مثال :

تیری را انتخاب نمائید که از فولاد ST 37-3 ساخته شده باشد و بتواند ۲۷۳۵۰ کیلوگرم مترممان تحمل نماید . فرض کنید که بال فشاری تیر در فواصل ۳ متری مهار شده باشد .

حل :

حداکثر تنش تسلیم فولاد ST 37-3 برای ضخامت های کمتر از ۱۶ میلیمتر ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد . ولی چون ممان ۲۷۳۵۰ کیلوگرم متر بسیار بزرگ میباشد مقطع لازم بزرگ بوده و محتملاً " ضخامت بال آن از ۱۶ میلیمتر بیشتر است بنابراین فرض کنیم $F_y = 2300$ باشد ، همچنین فرض میکنیم مقطع فشرده است بنابراین :

$$F_b = (0.66)(F_y) = (0.66)(2300) = 1518 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$S = \frac{27350 \times 100}{1518} = 1801.7 \text{ Cm}^3$$

با مراجعه به جدول نزدیکترین مدول مقطع مربوط به IPB 360 میباشد و چون

$$F_y' = 2608 > 2300$$

$$F_y = 9742 > 2300$$

$$I_o = 398 > 300$$

$$40 > t_f = 17.5 > 16 \text{ mm} \Rightarrow F_y = 2300 \text{ Kg/Cm}^2$$

بنابراین مقطع فشرده بوده و فرض $F_b = 0.66 F_y$ صحیح است همچنین چون ضخامت بال بیشتر از ۱۶ و کمتر از ۴۰ میلیمتر میباشد فرض $F_y = 2300$ صحیح بوده است . همچنین توجه شود که مدول مقطع انتخاب شده ۱۸۹۹.۳ O . بوده که از مقدار مورد نیاز بیشتر است . باید توجه داشت که اقتصادی ترین تیر آهن IPE 500 میباشد . برای این تیر آهن داریم :

$$t_f = 16 \text{ mm} \Rightarrow F_y = 2400$$

$$I_o = 260 < 300$$

$$I_u = 374 > 300$$

بنابراین فرض $F_b = 0.66 F_y$ صحیح نیست ولی

$$F_b = 0.6 F_y = (0.6)(2400) = 1440 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$S = \frac{27350}{1440} \times 100 = 1899.3 \text{ Cm}^3$$

$$S \text{ IPE } 500 = 1928 > 1899.3$$



بنابراین مقطع IPE 500 خوبست و اقتصادی ترین مقطع برای تحمل ممان ۲۷۳۵۰ کیلوگرم-متر می باشد .

راه دوم

با داشتن ممان ۲۷۳۵۰ چون ستون M_R در جدول تقریباً " ترتیب نزولی دارد با مراجعه به جدول ، باید تیر آهن IPB1 360 را انتخاب کنیم .

$$M_R = 28700 > 27350 \quad \text{چون :}$$

$$I_y = 398 > 300$$

بنابراین خوبست

همچنین در این حال اقتصادی ترین مقطع در این گروه IPE 500 می باشد که

$$M_R = 30540 > 27350$$

می باشد ولی توجه داریم که $I_y = 260 < 300$ می باشد .

بنابراین چون فاصله مهار از ۲۶۰ زیادتر است ممانی که مقطع IPE 500 میتواند تحمل نماید ۳۰۵۴۰ که بر اساس $F_y 0.66$ محاسبه شده است نمی باشد و ممان واقعی که میتواند تحمل نماید برابر

است با

$$M_u = \left(\frac{30540}{0.66} \right) 0.6 = 27762.7 \quad \text{Kg-m}$$

که هنوز هم بزرگتر از ۲۷۳۵۰ بوده بنابراین مقطع IPE 500 خوبست و اقتصادی ترین مقطع ممکن می باشد .



جداول شماره ۱-۲
جداول انتخاب تیر بر اساس حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای با مهار جانبی

ST 37-3			S_{xx}	نیمرخ	F_y'	F_y''	ST 52 - 3		
L_u	L_o	M_R					L_u	L_o	M_R
Cm	Cm	Kg - m	Cm ³		Kg/Cm ²	Kg/Cm ²	Cm	Cm	Kg-m
204	***	500	34.8	CPA 100.	—	—	136	***	750
183	71	540	34.2	IPA 100.	8230	****	122	58	811
199	65	540	34.2	I 100.	****	****	132	53	811
101	***	456	31.8	GST 122.	—	—	67	***	685
263	***	380	26.5	C 80.	—	—	175	***	571
181	***	373	26.0	CH 92.	—	—	121	***	560
216	***	320	22.4	CFA 80.	—	—	144	***	481
175	59	316	20.0	IPA 80.	9792	****	116	48	474
181	54	307	19.5	I 80.	****	****	120	44	461
283	***	253	17.7	C 65.	—	—	189	***	381
311	***	151	10.6	C 50.	—	—	207	***	227
358	***	100	7.1	C 40.	—	—	239	***	151
451	***	60	4.3	C 30.	—	—	300	***	91

****- مقدار F_y' و F_y'' از ۹۹۹۹ بیشتر است .

— مقدار F_y' و F_y'' برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است .

***- مقدار M_R برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است .



جدول شماره ۱-۲										
جدول انتخاب تیر بر اساس حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای با مهار جانبی										
ST 37-3			S_{xx}	نیمرخ	F_y	F_y'	ST 52 - 3			
L_u	L_c	M_R					L_u	L_c	M_R	
Cm	Cm	Kg - m	Cm ³		Kg/Cm ²	Kg/Cm ²	Cm	Cm	Kg-m	
585	234	4618	293.6	IPB1 180.	2134	****	390	191	6744	
269	***	4203	291.9	CW 235.	—	—	179	***	6305	
1155	167	4380	288.6	IPBV 120.	****	****	759	135	6666	
301	145	4466	282.0	IPF0 220.	6356	****	200	118	6700	
318	127	4406	278.2	I 220.	****	****	212	104	6610	
269	143	3988	251.8	IPA 220.	5360	8583	179	116	5982	
266	***	3520	244.5	C 220.	—	—	177	***	5281	
219	***	3480	241.7	CPA 240.	—	—	146	***	5220	
555	208	3480	219.7	IPB1 160.	2425	****	370	169	5093	
281	132	3465	218.8	IPF0 200.	6647	****	187	108	5198	
703	182	3416	215.7	IPB 140.	5630	****	468	148	5125	
297	117	3389	214.0	I 200.	****	****	198	95	5084	
249	130	3072	194.0	IPA 200.	5536	9356	166	106	4609	
207	***	2761	191.8	CPA 220.	—	—	138	***	4142	
252	***	2750	191.0	C 200.	—	—	168	*	4125	
1080	140	2884	190.0	IPBV 100.	****	****	709	4	4388	
266	119	2627	165.9	IPF0 180.	7333	****	177	97	3941	
277	106	2551	161.1	I 180.	****	****	185	87	3827	
924	182	2453	154.9	IPB1 140.	2825	****	349	148	3627	
200	***	2188	152.0	CPA 200.	—	—	133	***	3283	
250	***	2153	150.0	C 180.	—	—	167	***	3239	
236	118	2323	146.7	IPA 180.	5922	****	157	96	3485	
644	156	2280	144.0	IPB 120.	6439	****	429	127	3421	
198	***	1743	121.1	CPA 180.	—	—	132	**	2615	
257	96	1851	116.9	I 160.	****	****	171	78	2777	
249	***	1664	115.6	C 160.	—	—	166	***	2496	
222	106	1720	108.6	IPA 160.	6241	****	148	87	2580	
493	156	1683	106.3	IPB1 120.	3406	****	328	127	2517	
196	***	1344	93.4	CPA 160.	—	—	131	***	2016	
585	130	1425	90.0	IPB 100.	7663	****	390	106	2138	
251	***	1244	86.4	C 140.	—	—	167	***	1866	
237	85	1296	81.9	I 140.	****	****	158	70	1944	
193	***	1161	80.7	CW 145.	—	—	129	***	1742	
210	94	1224	77.3	IPA 140.	6846	****	140	77	1836	
488	138	1151	72.7	IPB1 100.	4904	****	325	106	1727	
196	***	1010	70.1	CPA 140.	—	—	131	***	1515	
241	***	872	68.7	C 120.	—	—	161	***	1310	
290	***	786	54.7	CW 105.	—	—	193	***	1180	
218	75	864	54.7	I 120.	****	****	145	61	1298	
196	83	838	53.0	IPA 120.	7425	****	131	67	1253	
198	***	728	50.7	CPA 120.	—	—	132	***	1094	
249	***	592	41.2	C 100.	—	—	166	***	888	

..... مقدار F_y' از ۱۹۹۹ بیشتر است. مقدار F_y' برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است. مقدار F_y' برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است

جداول شماره ۱-۲
جداول انتخاب تیر بر اساس حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای با مهار جانبی

ST 37-3			S _{xx}	نیمرخ	F _y	F _y	ST 52 - 3		
L _u	L _c	M _R					L _u	L _c	M _R
Cm	Cm	Kg - m	Cm ³		Kg/Cm ²	Kg/Cm ²	Cm	Cm	Kg-m
355	234	18310	1156.0	IPE 400.	4310	5517	237	191	27470
1069	345	17430	1148.0	IPB 260.	3472	****	703	280	26500
473	190	16530	1089.0	I 360.	****	****	311	154	25150
406	223	16580	1047.0	IPE0 360.	5597	7624	271	182	24880
302	—	14030	1017.0	C 400.	—	—	198	***	21360
789	364	15680	1013.0	IPB1 280.	1652	****	526	297	22800
1431	273	14680	967.3	IPBV 200.	****	****	940	221	22340
1039	318	14240	938.3	IPB 240.	3845	****	682	258	21670
450	182	14020	923.5	I 340.	****	****	296	147	21330
351	221	14320	903.9	IPE 360.	4277	5893	234	180	21480
761	338	13000	836.0	IPB1 260.	1771	****	507	276	18920
383	210	13190	832.9	IPE0 330.	5321	7729	255	172	19790
251	***	11940	829.5	C 380.	—	—	167	***	17920
432	174	11870	781.9	I 320.	****	****	284	141	18060
1364	247	11350	746.0	IPBV 180.	****	****	896	200	17280
937	286	11650	735.5	IPB 220.	4053	****	624	233	17470
267	***	10560	733.7	C 350.	—	—	178	***	15850
326	208	11300	713.3	IPE 330.	3959	6164	217	169	16950
334	***	9375	679.4	C 320.	—	—	219	***	14270
733	312	10550	674.8	IPB1 240.	1916	****	489	254	15370
372	197	10410	657.2	IPE0 300.	5350	8265	248	161	15610
412	166	9917	653.3	I 300.	****	****	271	134	15030
878	260	9028	570.0	IPB 200.	4310	****	585	212	13540
1296	220	8602	566.7	IPBV 160.	****	****	852	178	13090
313	195	8827	557.3	IPA 300.	3899	6684	208	153	13240
378	154	8586	542.1	I 280.	****	****	252	126	12880
312	***	7708	535.3	C 300.	—	—	208	***	11560
675	286	8051	515.2	IPB1 220.	1916	****	450	233	11740
354	176	8035	507.3	IPE0 270.	6166	8942	236	144	12050
333	***	6693	464.8	CW 250.	—	—	262	***	10040
298	***	6459	448.6	C 280.	—	—	198	***	9689
359	146	6993	441.5	I 260.	****	****	239	120	10490
298	175	6793	428.9	IPA 270.	4374	7131	199	143	10190
820	234	6741	425.6	IPB 180.	4636	****	546	191	10110
374	***	5955	413.6	CW 250.	—	—	249	***	8933
1227	193	6242	411.2	IPBV 140.	****	****	806	157	9498
616	260	6078	388.4	IPB1 200.	1916	****	411	212	8848
283	***	5339	370.8	C 280.	—	—	189	***	8009
318	158	5721	361.2	IPE0 240.	6005	9985	212	129	8582
338	137	5610	354.2	I 240.	****	****	225	112	8415
146	***	4733	328.7	CW 300.	—	—	97	***	7099
287	156	5135	324.2	IPA 240.	5111	7964	191	127	7702
761	208	4929	311.2	IPB 160.	5059	****	507	169	7394
269	***	4319	300.0	C 240.	—	—	179	***	6479

..... مقدار F_y و F_y از ۹۹۹۹ بیشتر است .
 *** مقدار I_x برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است .
 — مقدار F_y و F_y برای اینگونه نیمرخ ها تعریف نشده است .

جداول شماره ۱-۲
جداول انتخاب تیر بر اساس حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای با مهار جانبی

ST 37-3			S _{xx}	نیمرخ	F _y	F _y	ST 52 - 3		
L _u	L _c	M _R					L _u	L _c	M _R
Cm	Cm	Kg - m	Cm ³		Kg/Cm ²	Kg/Cm ²	Cm	Cm	Kg-m
938	297	58880	3879.0	IPE 600.	8797	7216	354	241	89600
2104	410	57620	3796.0	IPBV 320.	****	****	1423	337	85180
1776	511	56830	3744.0	IPBS 371.	4053	****	1167	414	86490
587	287	54870	3615.0	IPEV 550.	****	****	386	232	83510
666	265	54750	3607.0	I 550.	****	****	438	215	83320
1059	398	53900	3551.0	IPB 450.	5756	****	696	323	82930
860	398	53890	3550.0	IPB1 500.	4504	7157	565	323	82000
2173	411	52860	3482.0	IPBV 300.	****	****	1470	338	78140
1544	507	48560	3199.0	IPBS 363.	3025	****	1014	411	73270
425	292	46590	3069.0	IPE 600.	5716	4774	279	236	70890
1451	504	45420	2992.0	IPBS 360.	2687	****	954	409	68020
875	398	43960	2896.0	IPB1 450.	3755	8152	575	323	66900
1100	398	43780	2884.0	IPB 400.	4904	****	723	323	66620
470	281	43220	2847.0	IPE 550.	6957	6227	309	228	65760
550	271	41770	2752.0	IPEV 500.	9741	9108	366	219	63570
610	245	41740	2750.0	I 500.	****	****	401	199	63520
1689	405	38840	2559.0	IPBV 305.	6928	****	1110	328	59110
1874	382	38740	2552.0	IPBV 280.	****	****	1267	314	57270
401	279	37050	2441.0	IPE 550.	5141	4861	263	226	56390
1146	398	36420	2399.0	IPB 360.	4310	****	793	323	55420
586	236	36100	2378.0	I 475.	****	****	385	191	54930
893	398	35080	2311.0	IPB1 400.	3074	9494	587	323	52980
463	268	34670	2284.0	IPE 500.	6780	6712	304	217	52760
1836	356	32770	2159.0	IPBV 260.	****	****	1242	292	49450
1159	398	32730	2156.0	IPB 340.	3936	****	762	323	49800
561	225	30940	2038.0	I 450.	****	****	368	183	47080
505	257	30500	2009.0	IPEV 450.	7822	8672	332	208	46410
374	260	30540	1928.0	IPE 500.	4904	4967	249	212	45910
1174	398	29240	1926.0	IPB 320.	3578	****	772	323	44490
917	398	28700	1891.0	IPB1 360.	2608	9742	602	323	42910
1796	329	27310	1799.0	IPBV 240.	****	****	1215	271	40370
453	255	27250	1795.0	IPE 450.	6439	6945	297	206	41460
539	216	26410	1740.0	I 425.	****	****	354	175	40190
917	398	25470	1678.0	IPB1 340.	2318	9890	602	323	37770
1161	398	25470	1678.0	IPB 300.	3074	****	763	323	38470
361	247	23760	1500.0	IPE 450.	4525	5207	240	201	35640
878	390	23210	1479.0	IPB1 320.	2046	****	585	318	33860
477	241	22420	1477.0	IPEV 400.	7085	8055	313	196	34120
511	205	22160	1460.0	I 400.	****	****	336	166	33720
1180	372	20890	1376.0	IPB 280.	3167	****	723	301	31600
409	236	20970	1324.0	IPE 400.	5558	6880	272	193	31460
491	197	19190	1264.0	I 380.	****	****	322	160	29200
848	390	19500	1259.0	IPB1 300.	1669	****	565	318	28360
1496	300	18470	1217.0	IPBV 220.	****	****	983	243	28110

..... مقدار F_y و F_y از ۹۹۹۹ بیشتر است .



جدول شماره ۱-۲
جدول انتخاب تیر براساس حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای با مهار جانبی

ST 37-3			S_{xx}	نیمرخ	F'_y	F''_y	ST 52 - 3		
L_u	L_c	M_R					L_u	L_c	M_R
Cm	Cm	Kg - m	Cm^3		Kg/Cm^2	Kg/Cm^2	Cm	Cm	Kg-m
975	534	274000	18050.0	IPBS 1088.	7587	5180	659	439	405000
880	531	246500	16240.0	IPBS 1000.	6207	4308	595	437	364400
738	401	219300	14450.0	IPBV 1000.	****	5263	499	330	324300
761	528	212700	14010.0	IPBS 990.	4649	3315	515	434	285800
655	398	194200	12790.0	IPB 1000.	****	4240	443	327	287000
811	401	190400	12540.0	IPBV 900.	****	6355	548	330	281400
1311	510	170600	11240.0	IPBS 716.	8315	****	887	419	252200
574	398	169900	11190.0	IPB1 1000.	8182	3315	388	328	228300
713	398	166700	10380.0	IPB 900.	****	5043	482	327	246400
910	402	165000	10870.0	IPBV 800.	****	7943	615	331	243900
618	398	144000	9485.0	IPB1 900.	7663	3857	406	323	219100
1038	403	139600	9198.0	IPBV 700.	****	****	702	332	206400
756	398	136300	8977.0	IPB 800.	9272	5711	511	327	201400
1062	504	135200	8974.0	IPBS 700.	5434	7039	718	415	201400
1400	471	133100	8768.0	IPBS 620.	9729	****	947	387	196800
1116	405	128000	8434.0	IPBV 650.	****	****	755	333	189300
650	398	116600	7681.0	IPB1 800.	6675	4302	427	323	177400
1203	405	116200	7658.0	IPBV 600.	****	****	813	333	171800
904	502	115100	7583.0	IPBS 690.	3910	5270	594	407	175200
838	398	111400	7340.0	IPB 700.	8719	7039	567	327	164700
1666	474	107700	7095.0	IPBS 524.	9620	****	1127	390	159200
1308	406	105100	6923.0	IPBV 550.	****	****	884	334	155400
1069	465	98870	6513.0	IPBS 600.	5630	7964	703	377	150400
874	398	98370	6480.0	IPB 650.	8182	7231	591	327	145400
717	398	94740	6241.0	IPB1 700.	6207	5270	471	323	144200
1428	406	93800	6179.0	IPBV 500.	****	****	966	334	138700
917	398	86520	5700.0	IPB 600.	7663	7964	602	323	131700
1570	407	83520	5502.0	IPBV 450.	****	****	1062	335	123500
745	398	83110	5475.0	IPB1 650.	5756	5310	489	323	126500
901	462	82530	5437.0	IPBS 590.	3955	5794	592	374	125600
2426	520	82170	5413.0	IPBS 395.	7979	****	1641	428	121500
967	398	75460	4971.0	IPB 550.	7161	8877	635	323	114800
1194	465	74560	4912.0	IPBS 500.	4904	****	787	377	113500
2212	516	73470	4840.0	IPBS 387.	6563	****	1496	425	108600
1737	407	73150	4819.0	IPBV 400.	****	****	1175	335	108100
777	398	72650	4786.0	IPB1 600.	5321	5794	510	323	110600
709	285	70330	4633.0	I 600.	****	****	480	234	104000
631	302	69570	4583.0	IPBV 600.	****	****	415	245	105900
1906	409	65230	4297.0	IPBV 360.	****	****	1289	336	96420
1027	398	65090	4288.0	IPB 500.	6675	****	674	323	99050
1997	514	65090	4288.0	IPBS 379.	5239	****	1351	422	96220
815	398	62300	4144.0	IPB1 550.	4904	6395	535	323	95730
2004	410	61490	4051.0	IPBV 340.	****	****	1355	337	90900

**** - مقدار F'_y و F''_y از ۹۹۹۹ بیشتر است.

جداول انتخاب تیر بر اساس طرح پلاستیکی (۱)

(جداول شماره ۲-۲)

وقتی که اساس طرح تیرهای پیوسته و قاب ها آنالیز پلاستیکی باشد ظرفیت خمشی اجزاء ساختمان بستگی به قدرت نهائی آنان داشته که با استفاده از مدول پلاستیکی مقاطع (۲) محاسبه میگردد . اساس آنالیز و طرح پلاستیکی سازه ها در کتب مختلف آنالیز سازه ها بتفصیل آمده است .

بر طبق ضوابط نشریه شماره ۷۴ دتا میتوان برای فولادهائی که حدنهائی مقاومت آنها تا ۴۵۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد از روش طرح پلاستیکی استفاده نمود . در بند ۲-۲ این نشریه انواع فولادهائی را که میتوان در طرح پلاستیکی بکار برد داده شده است .

در جداول شماره ۲-۲ مدول پلاستیکی مقاطع (Z_p) برای نیمرخ های S و M و W و همچنین لنگر پلاستیک و نیروی محور پلاستیک برای فولاد ST 37-3 با تنش تسلیم ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع داده شده اند ، باید توجه داشت که بر طبق بند ۲-۷ نشریه شماره ۷۴ دتا نسبت

$\frac{b_f}{2t_f}$ (نصف عرض به ضخامت بال) نیمرخ ها برای فولاد ST 37-3 باید از ۸/۵ کمتر باشد

که در این جداول کلیه نیمرخ ها دارای این شرط میباشد . برای فولاد ST 52-3 با تنش تسلیم ۳۶۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع نسبت $\frac{b_f}{2t_f}$ باید کمتر از ۷ باشد . گرچه در این جداول لنگر

پلاستیک و نیروی محوری پلاستیک برای فولاد ST 37-3 داده شده اند ولی میتوان این مقادیر را برای فولاد ST 52-3 با ضرب مقادیر داده شده در جدول برای فولاد ST 37-3 در نسبت

بدست آورد . ولی باید در نظر داشت که نسبت $\frac{b_f}{2t_f}$ برای فولاد ST 52-3

باید از ۷ کمتر باشد . همچنین در همه حالات باید روابط ۱-۷-۲ و ۱-۷-۳ ب (روابط ذیل) بند ۲-۷ نشریه شماره ۷۴ دتا را کنترل نمود .

$$\frac{d}{t_w} < \frac{3455}{\sqrt{F_y}} \quad \text{باید} \quad \frac{P}{P_y} \leq 0.27 \quad \text{اگر (الف) ۱-۷-۲}$$

$$\frac{d}{t_w} < \frac{2155}{\sqrt{F_y}} \quad \text{باید} \quad \frac{P}{P_y} > 0.27 \quad \text{اگر (ب) ۱-۷-۲}$$

(۱) - Plastic Design

(۲) - Plastic Section Modulus

بر طبق روابط فوق باید نسبت عمق به ضخامت جان نیمرخ ها در حالتی که نیمرخ تحت تنش های محوری و خمشی میباشد از حدود داده شده تجاوز نکند . برای سهولت نسبت $\frac{d}{t_w}$ نیمرخ ها در جداول ۲-۲ داده شده اند . در حالتی که فقط تنش خمشی وجود دارد یعنی $\frac{P}{P_y}$ برابر صفر میباشد $\frac{d}{t_w}$ باید از $\frac{3455}{\sqrt{F_y}}$ کوچکتر باشد که در مورد کلیه نیمرخ های داده شده در جداول ۲-۲ این شرط برای فولادهای ST 37-3 و ST 52-3 برقرار میباشد .

باید توجه داشت که لنگر و نیروهای محوری داده شده در این جداول به شرطی صحیح است که تیرها در فواصل معین بر اساس بند ۹-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا از جهت جانبی مهار شده باشند .

مدول پلاستیک مقاطع در این جداول به ترتیب نزولی مرتب و گروه بندی شده اند و اولین مقطع در هر گروه کمترین وزن را داشته و اقتصادی ترین مقطع گروه میباشد . طرز استفاده از این جداول مانسند جداول شماره ۱-۲ میباشد .

علائم اختصاری بکار برده شده در این جداول عبارتند از :

Z_{xx} : مدول پلاستیکی مقطع نسبت به محور $x-x$ بر حسب سانتیمتر مکعب

A : مساحت نیمرخ بر حسب سانتیمتر مربع

d/t_w : نسبت عمق به ضخامت جان نیمرخ که در کنترل فرمولهای ۱-۷-۲ الف و ۱-۷-۲ ب بکار برده میشوند .

S_{xx} : شعاع ژیراسیون مقطع نسبت به محور $x-x$ بر حسب سانتیمتر که در محاسبه ضریب لاغری ستونها حول محور $x-x$ بکار برده میشوند .

S_{yy} : شعاع ژیراسیون نسبت به محور $y-y$ بر حسب سانتیمتر که در محاسبه ضریب لاغری ستونها حول محور $y-y$ بکار برده میشود همچنین در محاسبه M_p و P_{cr} در فرمول ۲-۴-۲ بند ۴-۲ و در تعیین مهارهای جانبی بر طبق بند ۹-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا مورد استعمال دارد .

M_p : لنگر پلاستیک بر حسب کیلوگرم متر که برابر $(Z_x)(F_y)$ میباشد .

P_y : نیروی محوری پلاستیک بر حسب کیلوگرم که برابر $(A)(F_y)$ میباشد .



جدول شماره ۲-۲							
انتخاب نیمرخ براساس طرح پلاستیک						نوع فولاد ST 37-3	
Z_{xx}	نیمرخ	مساحت	d/t_w	r_{xx}	r_{yy}	M_p	P_y
cm^3		cm^2		cm	cm	کیلوگرم - متر	کیلوگرم
11630.00	IPBV 1000.+	444.00	47.62	40.30	6.45	267600.00	1021000.00
10320.00	IPB 1000.+	400.00	52.63	40.10	6.38	237400.00	920000.00
9667.00	IPBV 900.	424.00	43.33	38.70	6.60	222300.00	975200.00
8675.00	IPB1 1000.+	347.00	60.00	39.90	6.35	199500.00	798100.00
8236.00	IPB 900.+	371.00	48.65	36.50	6.53	189400.00	853300.00
7926.00	IPBV 800.	404.00	38.76	33.10	6.79	182300.00	929200.00
6934.00	IPB1 900.+	321.00	55.62	36.30	6.50	159500.00	738300.00
6342.00	IPBV 700.	383.00	34.10	29.30	7.01	145900.00	880900.00
6273.00	IPB 800.+	334.00	45.71	32.80	6.68	144300.00	768200.00
5655.00	IPBV 650.	374.00	31.81	27.40	7.12	138100.00	860200.00
5182.00	IPB1 800.+	286.00	52.67	32.60	6.65	119200.00	657800.00
5009.00	IPBV 600.	364.00	29.52	25.50	7.22	115200.00	837200.00
4786.00	IPB 700.	306.00	41.18	29.00	6.87	110100.00	703800.00
4404.00	IPBV 550.	354.00	27.24	23.60	7.36	101300.00	814200.00
4303.00	I 600.	254.00	27.78	23.40	4.29	98960.00	584200.00
3970.00	IPB 650.	286.00	40.62	27.10	6.99	91300.00	657800.00
3900.00	IPB1 700.+	260.00	47.59	28.80	6.84	89700.00	598000.00
3846.00	IPBV 500.	344.00	24.95	21.70	7.46	88460.00	791200.00
3370.00	IPBV 450.	335.00	22.76	19.80	7.60	77510.00	770500.00
3348.00	IPB 600.	270.00	38.71	25.20	7.08	77000.00	621000.00
3201.00	I 550.	212.00	28.95	21.60	4.05	73630.00	487600.00
3199.00	IPB1 650.+	242.00	47.41	25.90	6.96	73580.00	556600.00
2934.00	IPBV 400.	326.00	20.57	17.90	7.70	67480.00	749800.00
2789.00	IPB 550.	254.00	36.67	23.20	7.13	64150.00	584200.00
2653.00	IPB1 600.+	226.00	45.38	25.00	7.06	61020.00	519800.00
2616.00	IPBV 360.	319.00	18.81	16.30	7.82	60160.00	733700.00
2492.00	I 500.	179.00	27.78	19.60	3.72	57310.00	411700.00
2471.00	IPBV 340.	316.00	17.95	15.50	7.90	56840.00	726800.00
2334.00	IPE 600.+	156.00	50.00	24.30	4.66	53680.00	358800.00
2334.00	IPBV 320.	312.00	17.10	14.80	7.95	53680.00	717600.00
2304.00	IPB 500.	239.00	34.48	21.20	7.27	52990.00	549700.00
2192.00	IPB1 550.	212.00	43.20	23.00	7.14	50420.00	487600.00
2151.00	IPBV 300.	303.00	16.19	14.00	8.00	49480.00	696900.00
2145.00	I 475.	163.00	27.78	18.60	3.58	49340.00	374900.00
1844.00	IPB 450.	218.00	32.14	19.10	7.33	42420.00	501400.00
1826.00	I 450.	147.00	27.78	17.70	3.43	41990.00	338100.00
1814.00	IPE 550.+	134.00	49.55	22.40	4.46	41730.00	308200.00
1786.00	IPB1 500.	198.00	40.83	21.00	7.24	41080.00	455400.00
1536.00	I 425.	132.00	27.78	16.70	3.30	35340.00	303600.00

+ - برای این نیمرخ ها در صورتیکه تحت اثر نیروی محوری و خمشی قرار گیرند رابطه ۲-۲-۱ الف را کنترل نمایید.

جداول شماره ۲-۲ انتخاب نیمرخ براساس طرح پلاستیک نوع فولاد ST 37-3							
Z_{xx}	نیمرخ	مساحت	d/t_w	r_{xx}	r_{yy}	H_p	P_y
cm^3		cm^2		cm	cm	کیلوگرم - متر	کیلوگرم
1512.00	IPBV 280.	240.00	16.76	12.80	7.40	34780.00	552000.00
1449.00	IPB 400.	198.00	29.63	17.10	7.39	33340.00	455400.00
1403.00	IPB1 450.	178.00	38.26	18.90	7.29	32260.00	409400.00
1394.00	IPE 500.+	116.00	49.02	20.40	4.30	33460.00	278400.00
1350.00	IPBV 305.	225.00	20.00	13.50	7.81	31050.00	517500.00
1324.00	IPBV 260.	220.00	16.11	11.90	6.89	30460.00	506000.00
1289.00	I 400.	118.00	27.78	15.70	3.14	29640.00	271400.00
1156.00	IPBV 240.	200.00	15.00	11.00	6.38	26590.00	460000.00
1140.00	IPB 360.	181.00	28.80	15.40	7.48	26230.00	416300.00
1104.00	I 380.	107.00	27.74	15.00	3.02	25400.00	246100.00
1078.00	IPB1 400.	159.00	35.45	16.80	7.34	24790.00	365700.00
1043.00	IPE 450.+	98.80	47.87	18.50	4.12	25040.00	237100.00
995.20	IPB 340.	171.00	28.33	14.60	7.53	22830.00	393300.00
942.80	I 360.	97.00	27.69	14.20	2.90	21690.00	223100.00
863.00	IPB 320.	161.00	27.83	13.80	7.58	19850.00	370300.00
790.70	I 340.	86.70	27.87	13.50	2.79	18190.00	199400.00
763.90	IPE 400.+	84.50	46.51	16.50	3.95	19330.00	202800.00
745.00	IPBV 220.	149.00	15.48	9.90	5.80	17130.00	342700.00
736.10	IPB 300.	149.00	27.27	13.00	7.58	16930.00	342700.00
662.00	I 320.	77.70	27.83	12.70	2.67	15230.00	178700.00
615.70	IPBV 200.	131.00	14.67	9.01	5.28	14160.00	301300.00
607.80	IPB 280.	131.00	26.67	12.10	7.09	13980.00	301300.00
580.10	IPE 360.+	72.70	45.00	15.00	3.78	13920.00	174500.00
546.50	I 300.	69.00	27.78	11.90	2.56	12570.00	158700.00
512.10	IPB 260.	118.00	26.00	11.20	6.59	11760.00	271400.00
497.20	IPBV 180.	113.00	13.79	8.14	4.78	11440.00	259900.00
457.80	IPE 330.+	62.60	44.00	13.70	3.55	10970.00	150200.00
446.50	I 280.	61.00	27.72	11.20	2.44	10720.00	146400.00
436.70	IPB 240.	106.00	24.00	10.30	6.08	10040.00	243800.00
398.10	IPBV 160.	97.10	12.86	7.25	4.26	9157.00	223300.00
359.20	I 260.	53.30	27.66	10.40	2.32	8622.00	127900.00
357.20	IPA 300.	53.80	42.25	12.50	3.35	8574.00	129100.00
349.40	IPB 220.	91.00	23.16	9.43	5.59	8387.00	218400.00
301.40	IPBV 140.	80.60	12.31	6.39	3.75	6933.00	195400.00

+ برای این نیمرخ هادرمورتیکه تحت اثر نیروی محوری و خمشی قرار گیرند رابطه ۲-۱-الف را کنترل نمایند .



جداول شماره ۲-۳ انتخاب نیمرخ بر اساس طرح پلاستیک نوع فولاد ST 37-3							
Z_{xx}	نیمرخ	مساحت	d/t_w	r_{xx}	r_{yy}	H_p	P_y
cm^3		cm^2		cm	cm	کیلوگرم - متر	کیلوگرم

284.90	I 240.	46.10	27.59	9.60	2.19	6838.00	110600.00
276.50	IPB 200.	78.10	22.22	8.54	5.06	6635.00	187400.00
272.60	IPA 270.	45.90	40.91	11.20	3.02	6544.00	110200.00
223.60	I 220.	39.50	27.16	8.80	2.03	5366.00	94800.00
211.60	IPB 180.	65.30	21.14	7.66	4.56	5078.00	156700.00
205.70	IPA 240.	39.10	38.71	9.97	2.70	4936.00	93840.00
171.00	I 200.	33.40	26.67	8.00	1.87	4104.00	80160.00
163.70	IPA 220.	33.40	37.29	9.11	2.48	3928.00	80160.00
160.70	IPB 160.	54.30	20.00	6.77	4.05	3857.00	130300.00
128.30	I 180.	27.90	26.09	7.21	1.71	3080.00	66960.00
128.20	IPA 200.	28.50	35.71	8.25	2.23	3078.00	68400.00
110.90	IPB 140.	43.00	20.00	5.93	3.58	2663.00	103200.00
97.99	IPA 180.	23.90	33.96	7.43	2.06	2352.00	57360.00
93.02	I 160.	22.80	25.40	6.40	1.55	2233.00	54720.00
73.97	IPA 160.	20.10	32.00	6.58	1.84	1775.00	48240.00
70.96	IPB 140.	31.40	24.18	5.73	3.52	1703.00	75360.00
65.16	I 140.	18.20	24.56	5.61	1.39	1564.00	43680.00
53.14	IPA 140.	16.40	29.79	5.74	1.65	1275.00	39360.00

+ - برای این نیمرخ ها در صورتیکه تحت اثر نیروی محوری و خمشی قرار گیرند رابطه ۲-۳-۱ الف را کنترل نمایید .



مقدار بار مجاز بر روی تیرها

(جداول شماره ۳-۲)

جداول شماره ۳-۲ برای نیمرخ های W ، S ، و یا M ، مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیری را که از جهت جانبی مهار شده باشد بدست میدهد . این جداول بر اساس تنش های مجاز نشریه شماره ۷۴ دتا بندهای ۱-۵-۱ و ۴-۱-۵-۱ و بندهای ۱-۵-۱ برای تنش های خمشی و بند ۱-۵-۱-۲ برای تنش های برشی تهیه شده اند . مقادیر داده شده در جداول شامل وزن تیر نیز میباشد . جداول برای آهن های $ST 37-3$ و $ST 52-3$ تهیه شده اند .

از این جداول میتوان برای تیرهای دو سر لولائی که بارهای متمرکز به آن اثر کرده استفاده کرد . برای این منظور بارهای متمرکز بایستی در یک ضریب ضرب شوند که این ضرایب برای چند حالت مختلف در تابلو شماره ۱ داده شده اند .

در تمام حالات فرض شده که بار عمود بر محور قوی نیمرخ ، $(X-X)$ ، اثر میکند و تیر نیسز در همین امتداد خم میشود . اگر باری در صفحه ای غیر از این صفحه اثر کند ، بار مجاز بایستی بر اساس آئین نامه و مطابق با شرایط موجود محاسبه شود .

مهاریهای جانبی

مقدار تنش مجاز در نیمرخ علاوه بر خواص هندسی نیمرخ بستگی به مهار جانبی بال فشاری تیر نیز دارد . در این جداول علامت I_{ϕ} برای نشان دادن ماکزیمم فاصله (بر حسب سانتیمتر) بین مهارهای جانبی برای تنش مجازی برابر با $F_y 66$ در نیمرخ های فشرده و تنشی بیمن $F_y 66$ و $F_y 66$ برای بعضی از نیمرخ های نیم فشرده میباشد . مقدار I_{ϕ} حداقل دو مقدار زیر است که میتوان آنرا از بند ۱-۵-۱-۴ نشریه شماره ۷۴ دتا بدست آورد .

$$\frac{1406000}{(d/A_f) F_y} \quad \text{و یا} \quad \frac{637 b_f}{\sqrt{F_y}}$$

I_{ϕ} نشان دهنده حداکثر فاصله بین مهارهای جانبی بال فشاری نیمرخ است که تنش مجازی برابر $F_y 66$ را میتوان برای نیمرخ استفاده کرد . این مقدار طبق فرمولهای بند ۱-۵-۱-۴ الف نشریه شماره ۷۴ دتا وقتی که $C_b = 1$ باشد محاسبه شده است و مقدار آن بزرگترین دو مقدار

محاسبه شده از فرمولهای ذیل میباشد .

$$\left(\sqrt{\frac{7171 \times 10^3}{F_y}} \right) \leq \frac{1406000}{(d/A_f) F_y}$$

این جداول برای تیرهایی که فاصله بین‌مهارهای جانبی بال فشاری آن از λ بزرگتر باشد قابل استفاده نیستند .

تنش های مجاز خمشی و بارهای مجاز داده شده در جداول

مقدار تنش مجاز برای نیمرخهای فشرده برابر F_y و برای نیمرخهای غیر فشرده برابر $0.66 F_y$ و برای محدودی که نسبت عرض به ضخامت بال و یا ارتفاع به ضخامت جان آنها با نسبتهای بند ۱-۵-۴-۶ الف و ۱-۵-۴-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا میخواند بین 0.6 تا 0.66 حد جاری شدن در نظر گرفته شده است .

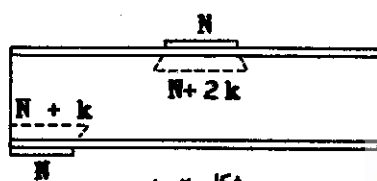
برای نیمرخ های غیر فشرده ضوابط بند های ۱-۹ و ۱-۱۰-۶ نشریه فوق‌الذکر نیز در نظر گرفته شده است . در این جداول مقدار تنش تسلیم (F_y) و نسبت F_y/F_b بکار برده شده برای محاسبه بارها برای هر نیمرخ داده شده است . برای دهانه های کوتاه ممکن است که بار مجاز به وسیله برش کنترل شود . مقدار تنش برشی مجاز بر طبق بند ۱-۵-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا برابر $0.4 F_y$ در نظر گرفته شده است .

در مواردی که بار داده شده در جداول توسط برش کنترل شده ، بار با علامت + مشخص شده است .

کنترل لهیدگی (۱) جان تیر

ضوابط مندرج در نشریه شماره ۷۴ دتا بند ۱-۱۰-۱ لازم میدانند که تیرهایی که جان آنها با صفحات کمکی سخت نشده است طوری محاسبه گردند که تنش فشاری در جان تیر در قسمت انتهایی ریشه بال که بر اثر عکس‌العمل ها یا بارهای متمرکز بوجود میآید از $0.75 F_y$ بیشتر نشود . وقتی که تنش از مقدار فوق بیشتر میشود جان تیر بایستی تقویت گردد و یا اینکه طول تکیه گاه در ناحیه عکس‌العمل ها زیاد شده و یا در مورد بارهای متمرکز ، طولی که بار متمرکز در روی آن اثر میکند زیادتر گردد . بر اساس تنش مجاز لهیدگی در جان تیر حداکثر مقاومت تیر در مقابل لهیدگی از روابط ذیل بدست میآید .

ماکزیمم مقاومت تیر در مقابل لهیدگی در انتهای تیر (حداکثر مقدار عکس‌العمل) $0.75 F_y t_w (N + k)$
 ماکزیمم مقاومت تیر در مقابل لهیدگی در وسط تیر (حداکثر نیروی متمرکز) $0.75 F_y t_w (N + 2k)$



شکل ۱-۲

در این روابط N طول بار متمرکز و یا طول تکیه گاه بوده که در تکیه گاه باید همواره بزرگتر از k باشد .



و Σ فاصله انتهای ریشه بال تا پشت بال میباشد (شکل ۱-۲) .

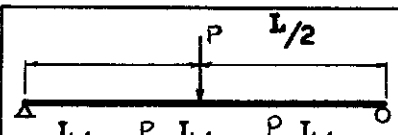
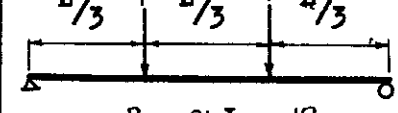
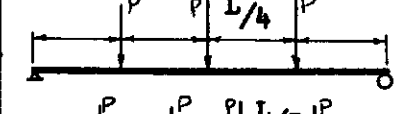
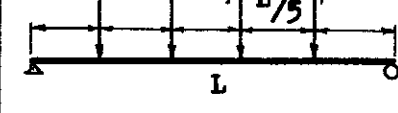
بار مجاز بر روی تیرها ، استفاده از جداول

مقادیر بارهای داده شده در جداول بر اساس تنش مجاز F_y ۶۶ برای شکلهای فشرده و مقداری بین F_y ۶۰ تا F_y ۶۶ برای شکلهای نافشرده داده شده است. نسبت F_y/F_y در ردیف آخر هر ستون برای هر نیمرخ داده شده است . وقتی که طول مهار شده از L_c بزرگترولی از L_c کوچکتر باشد باید مقدار بار داده شده در جداول را با ضریب $\frac{6 F_y}{6 F_y}$ تعدیل نمود .
تنش مجاز

بارهای متمرکز

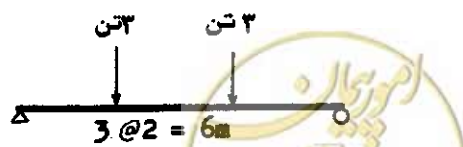
جداول مقدار بار یکنواخت مجاز بر روی تیرها را میتوان برای بارهای متمرکز نیز بکار برد . این عمل در مواردی که دهانه ها کوتاه بوده و بار مجاز با تنش برشی کنترل میشود درست نیست باید یادآور شد که بارهایی که از این دسته میباشد در جدول به وسیله (Σ) مشخص شده اند .
تابلو زیر ضرایب مربوط به تبدیل بارهای متمرکز به بار معادل یکنواخت را بدست میدهد .

تابلوی شماره ۱

بارگذاری موجود	مقدار کل بار یکنواخت معادل بار مربوطه
	2.00P
	2.67P
	4.00P
	4.80P

مثال . مطلوبست انتخاب تیری از فولاد ST 37-3 بطول ۶ متر از نیمرخ I که بتواند دو بار متمرکز ۳ تنی را که با فاصله ۲ متر از یکدیگر قرار گرفته و هر کدام ۲ متر از تکیه گاه نزدیک بخود فاصله دارند تحمل نماید . فرض کنید بال فشاری تیر در فواصل ۳ متری مهار شده باشد .

حل:



$$\text{تن } 8.01 = 2.67 P = (2.67)(3)$$

با مراجعه به جدول، نیمرخ I 260 که میتواند ۹/۳ تن نیروی گسترده تحمل نماید جواب است ولی باید مطمئن شویم که طول مهار شده حتماً "کمتر یا مساوی" I_e باشد برای نیمرخ I 260، $I_e=147$ ، $I_{ex}=359$ میباشد بنابراین :

$$I_b = 300 > 147$$

$$I_b = 300 < 359$$

بنابراین بر طبق آئین نامه باید $F_b = 0.6 F_y$ باشد در حالیکه بار ۹/۳ تن بر اساس

$0.66 F_y$ محاسبه شده است (مقدار F_y در آخر ستون نیمرخ I 260 داده شده است) بنابراین مقدار

باری که نیمرخ I 260 میتواند تحمل نماید برابر است با :

$$W = \frac{9.3}{0.66} (0.6) = 8.45 \quad \text{تن}$$

که هنوز هم از ۸/۰۱ تن بیشتر است . بنابراین نیمرخ I 260 خوبست .



شرح علائم اختصاری در جداول مقدار بار مجاز بر روی
تیرهای مهار شده با حداکثر فاصله مهار L_m (جدول شماره ۲-۳)

I_e : ماکزیم فاصله (بر حسب سانتیمتر) بین مهارهای جانبی تیری که فشرده محسوب شود و تنش مجاز خمشی آن F_y 66 باشد . برای تیرهای فشرده ای که $b_f/2t_f$ آنها بین دو عدد $\frac{437.7}{\sqrt{F_y}}$ و $\frac{797}{\sqrt{F_y}}$ باشد I_e ماکزیم فاصله بین مهارهای جانبی تیری است که تنش مجاز خمشی آن از رابطه بدست آید .

$$F_b = F_y \left[0.733 - 0.000167 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{F_y} \right]$$

I_m : ماکزیم فاصله (بر حسب سانتیمتر) بین مهارهای جانبی تیری است که تنش مجاز خمشی در آن F_y 6 باشد .

F_y : حداقل تنش در حد جاری شدن بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

F_y/F_b : نسبت F_y به حداکثر تنش مجاز خمشی (F_b)

S : مدول مقطع بر حسب سانتیمتر مکعب

V : ماکزیم نیروی برشی بر حسب تن که جان تیر میتواند تحمل کند و از فرمول ذیل محاسبه میشود :

$$V = 0.4 F_y A_{tw}$$

R : ماکزیم عکس العمل انتهائی که تیر میتواند بر روی تکیه گاهی به عرض ۱۰ سانتیمتر تولید کند بطوری که جان تیر له نشود (بر حسب تن) و از فرمول ذیل محاسبه میشود :

$$R = 0.75 F_y t_w (10+k)$$

R_1 : مقدار باری که میتوان در ازای هر سانتیمتر اضافه شدن به طول تکیه گاه به مقدار R اضافه کرد (بر حسب تن بر سانتیمتر) و از فرمول ذیل محاسبه میشود :

$$R_1 = 0.75 F_y t_w$$

N_e : طول تکیه گاهی که بتواند باری معادل V را تحمل کند (بر حسب سانتیمتر) و از فرمول ذیل بدست میآید :

$$N_e = \frac{V}{R_1} - k$$

توجه : در جداول بارهایی که با (+) مشخص شده اند توسط نیروی برشی کنترل میشوند .



جدول شماره ۲-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنداخت بهزیوی تیرها بامینارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	شماره	I 80.	I 100.	I 120.	I 140.	I 160.
I_x I_y	$C_x \rightarrow$ $C_y \rightarrow$	56.60 181.50	65.00 199.20	75.40 218.00	85.90 237.50	96.30 257.40
50		4.9	8.6+	11.8+	15.3+	19.4+
75		3.3	5.8	9.2	13.8	19.4+
100		2.5	4.3	6.9	10.4	14.8
125		2.0	3.5	5.5	8.3	11.9
150		1.6	2.9	4.6	6.9	9.9
175		1.4	2.5	4.0	5.9	8.5
200		1.2	2.2	3.5	5.2	7.4
225		*****	1.9	3.1	4.6	6.6
250		*****	1.7	2.8	4.2	5.9
275		*****	1.6	2.5	3.8	5.4
300		*****	*****	2.3	3.5	4.9
325		*****	*****	2.1	3.2	4.6
350		*****	*****	*****	3.0	4.2
375		*****	*****	*****	2.8	4.0
400		*****	*****	*****	*****	3.7
425		*****	*****	*****	*****	3.5
450		*****	*****	*****	*****	*****

F_y Kg/Cm ²		2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y —		.6600	.6600	.6600	.6602	.6601
S_{xx} Cm ³		19.45	34.20	54.67	81.86	116.90
V Ton		2.995	4.320	5.875	7.661	9.677
R Ton		7.060	8.300	9.550	10.800	12.200
R_i Ton/Cm		.7020	.8100	.9180	1.0260	1.1340
N_e Cm		3.22	4.08	5.00	5.92	6.78

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲
(برای فولاد ST 37 - 3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)

طول دهانه	نیمرخ	I 180.	I 200.	I 220.	I 240.	I 260.
L_x	Cm →	107.00	117.00	127.00	138.00	147.00
L_y	Cm →	277.60	297.90	318.40	339.00	359.00
50		23.8+	28.8+	34.2+	40.1+	46.9+
75		23.8+	28.8+	34.2+	40.1+	46.9+
100		20.4	27.1	34.2+	40.1+	46.9+
125		16.3	21.7	28.2	35.9	44.8
150		13.6	18.1	23.5	29.9	37.3
175		11.7	15.5	20.1	25.7	32.0
200		10.2	13.6	17.6	22.4	28.0
225		9.1	12.1	15.7	20.0	24.9
250		8.2	10.8	14.1	18.0	22.4
275		7.4	9.9	12.8	16.3	20.3
300		6.8	9.0	11.8	15.0	18.6
325		6.3	8.3	10.8	13.8	17.2
350		5.8	7.7	10.1	12.8	16.0
375		5.4	7.2	9.4	12.0	14.9
400		5.1	6.8	8.8	11.2	14.0
425		4.8	6.4	8.3	10.6	13.2
450		4.5	6.0	7.8	10.0	12.4
475		4.3	5.7	7.4	9.5	11.8
500		4.1	5.4	7.1	9.0	11.2
525		*****	5.2	6.7	8.6	10.7
550		*****	4.9	6.4	8.2	10.2
575		*****	*****	6.1	7.8	9.7
600		*****	*****	5.9	7.5	9.3
625		*****	*****	*****	7.2	9.0
650		*****	*****	*****	6.9	8.6
675		*****	*****	*****	*****	8.3
700		*****	*****	*****	*****	8.0

F_y	Kg/Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6601	.6600
S_{xx}	Cm ³	161.10	214.00	278.20	354.20	441.50
V	Ton	11.920	14.400	17.110	20.040	23.460
R	Ton	13.500	14.900	16.300	17.800	19.600
R_l	Ton/Cm	1.2420	1.3500	1.4580	1.5660	1.6920
N_e	Cm	7.70	8.62	9.53	10.42	11.27

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	I 280.	I 300.	I 320.	I 340.	I 360.
L_c	$C_m \rightarrow$	155.00	166.00	174.00	182.00	190.00
L_u	$C_m \rightarrow$	378.50	412.70	433.00	450.80	473.50
100		54.3+	59.6+	67.7+	76.3+	86.1+
125		54.3+	59.6+	67.7+	76.3+	86.1+
150		45.8	52.9	63.3	74.8	86.1+
175		39.3	45.3	54.3	64.1	75.6
200		34.3	39.7	47.5	56.1	66.1
225		30.5	35.3	42.2	49.8	58.8
250		27.5	31.7	38.0	44.9	52.9
275		25.0	28.8	34.5	40.8	48.1
300		22.9	26.4	31.7	37.4	44.1
325		21.1	24.4	29.2	34.5	40.7
350		19.6	22.7	27.1	32.0	37.8
375		18.3	21.2	25.3	29.9	35.3
400		17.2	19.8	23.7	28.0	33.1
425		16.2	18.7	22.3	26.4	31.1
450		15.3	17.6	21.1	24.9	29.4
475		14.5	16.7	20.0	23.6	27.8
500		13.7	15.9	19.0	22.4	26.4
525		13.1	15.1	18.1	21.4	25.2
550		12.5	14.4	17.3	20.4	24.0
575		11.9	13.8	16.5	19.5	23.0
600		11.4	13.2	15.8	18.7	22.0
625		11.0	12.7	15.2	17.9	21.2
650		10.6	12.2	14.6	17.3	20.3
675		10.2	11.8	14.1	16.6	19.6
700		9.8	11.3	13.6	16.0	18.9
725		9.5	10.9	13.1	15.5	18.2
750		9.2	10.6	12.7	15.0	17.6
775		8.9	10.2	12.3	14.5	17.1
800		*****	9.9	11.9	14.0	16.5
825		*****	9.6	11.5	13.6	16.0
850		*****	9.3	11.2	13.2	15.6
875		*****	*****	10.9	12.8	15.1
900		*****	*****	10.6	12.5	14.7
925		*****	*****	10.3	12.1	14.3
950		*****	*****	*****	11.8	13.9
975		*****	*****	*****	11.5	13.6
1000		*****	*****	*****	*****	13.2

F_y	Kg/Cm ²	2400.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6601	.6600

S_{xx}	Cm ³	542.10	653.30	781.90	923.50	1089.00
V	Ton	27.150	29.810	33.860	38.160	43.060
R	Ton	21.400	22.300	24.000	25.900	28.000
R_l	Ton/Cm	1.8180	1.8630	1.9840	2.1040	2.2420
N_e	Cm	12.18	13.05	13.97	14.83	15.70

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۲
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)

طول دهانه	نیمرخ	I 380.	I 400.	I 425.	I 450.	I 475.
L_c Cm →		198.00	206.00	217.00	226.00	237.00
L_u Cm →		491.40	511.70	539.30	561.20	586.50
100		95.8+	106.0+	119.6+	134.1+	149.5+
125		95.8+	106.0+	119.6+	134.1+	149.5+
150		95.8+	106.0+	119.6+	134.1+	149.5+
175		87.7	101.3	119.6+	134.1+	149.5+
200		76.8	88.6	105.6	123.8	144.4
225		68.2	78.8	93.9	110.0	128.4
250		61.4	70.9	84.5	99.0	115.5
275		55.8	64.5	76.8	90.0	105.0
300		51.2	59.1	70.4	82.5	96.3
325		47.2	54.5	65.0	76.2	88.9
350		43.9	50.7	60.4	70.7	82.5
375		40.9	47.3	56.3	66.0	77.0
400		38.4	44.3	52.8	61.9	72.2
425		36.1	41.7	49.7	58.2	68.0
450		34.1	39.4	47.0	55.0	64.2
475		32.3	37.3	44.5	52.1	60.8
500		30.7	35.5	42.3	49.5	57.8
525		29.2	33.8	40.2	47.1	55.0
550		27.9	32.2	38.4	45.0	52.5
575		26.7	30.8	36.7	43.0	50.2
600		25.6	29.5	35.2	41.3	48.1
625		24.6	28.4	33.8	39.6	46.2
650		23.6	27.3	32.5	38.1	44.4
675		22.7	26.3	31.3	36.7	42.8
700		21.9	25.3	30.2	35.4	41.3
725		21.2	24.5	29.1	34.1	39.8
750		20.5	23.6	28.2	33.0	38.5
775		19.8	22.9	27.3	31.9	37.3
800		19.2	22.2	26.4	30.9	36.1
825		18.6	21.5	25.6	30.0	35.0
850		18.1	20.9	24.9	29.1	34.0
875		17.5	20.3	24.1	28.3	33.0
900		17.1	19.7	23.5	27.5	32.1
925		16.6	19.2	22.8	26.8	31.2
950		16.2	18.7	22.2	26.1	30.4
975		15.7	18.2	21.7	25.4	29.6
1000		15.4	17.7	21.1	24.8	28.9
1025		15.0	17.3	20.6	24.1	28.2
1050		14.6	16.9	20.1	23.6	27.5
1075		14.3	16.5	19.7	23.0	26.9
1100		14.0	16.1	19.2	22.5	26.3

F_y Kg/Cm ²		2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y —		.6601	.6599	.6599	.6601	.6600

S_{xx} Cm ³		1264.00	1460.00	1740.00	2038.00	2378.00
V Ton		47.900	52.990	59.820	67.070	74.730
R Ton		30.000	31.900	34.600	37.300	40.000
R_l Ton/Cm		2.3630	2.4840	2.6390	2.7940	2.9500
N_e Cm		16.57	17.48	18.57	19.65	20.78

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳						
(برای فولاد ۳-۳۷ ST) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	I 500.	I 550.	I 600.	IPA 80.	IPA 100.
L_g	$C_m \rightarrow$	246.00	266.00	286.00	59.80	71.50
$L_{1/2}$	$C_m \rightarrow$	610.70	666.90	709.80	175.20	183.70
50		165.6+	192.3+	238.4+	5.1	7.9+
75		165.6+	192.3+	238.4+	3.4	5.8
100		165.6+	192.3+	238.4+	2.5	4.3
125		165.6+	192.3+	238.4+	2.0	3.5
150		165.6+	192.3+	238.4+	1.7	2.9
175		165.6+	192.3+	238.4+	1.4	2.5
200		165.6+	192.3+	238.4+	1.3	2.2
225		148.4	192.3+	238.4+	*****	1.9
250		133.6	175.2	225.1	*****	1.7
275		121.4	159.3	204.6	*****	1.6
300		111.3	146.0	187.5	*****	*****
325		102.7	134.8	173.1	*****	*****
350		95.4	125.1	160.8	*****	*****
375		89.0	116.8	150.0	*****	*****
400		83.5	109.5	140.7	*****	*****
425		78.6	103.1	132.4	*****	*****
450		74.2	97.3	125.0	*****	*****
475		70.3	92.2	118.5	*****	*****
500		66.8	87.6	112.5	*****	*****
525		63.6	83.4	107.2	*****	*****
550		60.7	79.6	102.3	*****	*****
575		58.1	76.2	97.9	*****	*****
600		55.7	73.0	93.8	*****	*****
625		53.4	70.1	90.0	*****	*****
650		51.4	67.4	86.6	*****	*****
675		49.5	64.9	83.4	*****	*****
700		47.7	62.6	80.4	*****	*****
725		46.1	60.4	77.6	*****	*****
750		44.5	58.4	75.0	*****	*****
775		43.1	56.5	72.6	*****	*****
800		41.7	54.8	70.3	*****	*****
825		40.5	53.1	68.2	*****	*****
850		39.3	51.5	66.2	*****	*****
875		38.2	50.1	64.3	*****	*****
900		37.1	48.7	62.5	*****	*****
925		36.1	47.4	60.8	*****	*****
950		35.1	46.1	59.2	*****	*****
975		34.2	44.9	57.7	*****	*****
1000		33.4	43.8	56.3	*****	*****
1025		32.6	42.7	54.9	*****	*****
1050		31.8	41.7	53.6	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6599	.6599	.6600	.6600	.6600

S_{xx}	Cm ³	2750.00	3607.00	4633.00	20.02	34.20
V	Ton	82.800	96.140	119.200	2.918	3.936
R	Ton	42.800	46.700	55.000	6.870	7.600
R_l	Ton/Cm	3.1050	3.2770	3.7260	.6840	.7380
N_e	Cm	21.87	24.08	26.25	3.22	4.03

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنه یا تحت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	تیمبر	IPA 120.	IPA 140.	IPA 160.	IPA 180.	IPA 200.
L_g Cm →		83.30	95.00	107.00	118.00	130.00
$L_{1/2}$ Cm →		196.90	210.80	222.20	237.00	249.00
50		10.1+	12.6+	15.4+	18.3+	21.5+
75		9.0	12.6+	15.4+	18.3+	21.5+
100		6.7	9.8	13.8	18.3+	21.5+
125		5.4	7.8	11.0	14.9	19.7
150		4.5	6.5	9.2	12.4	16.4
175		3.8	5.6	7.9	10.6	14.0
200		3.4	4.9	6.9	9.3	12.3
225		3.0	4.4	6.1	8.3	10.9
250		2.7	3.9	5.5	7.4	9.8
275		2.4	3.6	5.0	6.8	8.9
300		2.2	3.3	4.6	6.2	8.2
325		2.1	3.0	4.2	5.7	7.6
350		*****	2.8	3.9	5.3	7.0
375		*****	2.6	3.7	5.0	6.6
400		*****	*****	3.4	4.6	6.1
425		*****	*****	3.2	4.4	5.8
450		*****	*****	*****	4.1	5.5
475		*****	*****	*****	3.9	5.2
500		*****	*****	*****	3.7	4.9
525		*****	*****	*****	*****	4.7
550		*****	*****	*****	*****	4.5

F_y Kg/Cm ²		2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y —		.6600	.6599	.6599	.6601	.6600
S_{xx} Cm ³		53.00	77.29	108.60	146.70	194.00
V Ton		5.069	6.317	7.680	9.158	10.750
R Ton		8.200	8.800	9.580	10.200	11.100
R_j Ton/Cm		.7920	.8460	.9000	.9540	1.0080
N_e Cm		5.05	6.07	6.88	7.90	8.62

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۲						
(برای فولاد ۳ - 37 ST) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	شماره	IPA 220.	IPA 240.	IPA 270.	IPA 300.	IPE 330.
L_{ch}	$C_m \rightarrow$	143.00	156.00	176.00	195.00	208.00
L_u	$C_m \rightarrow$	269.50	287.10	298.80	313.40	326.70
100		24.9+	28.6+	34.2+	40.9+	47.5+
125		24.9+	28.6+	34.2+	40.9+	47.5+
150		21.3	27.4	34.2+	40.9+	47.5+
175		18.2	23.5	31.1	40.4	47.5+
200		16.0	20.5	27.2	35.3	45.2
225		14.2	18.3	24.2	31.4	40.2
250		12.8	16.4	21.7	28.2	36.2
275		11.6	14.9	19.8	25.7	32.9
300		10.6	13.7	18.1	23.5	30.1
325		9.8	12.6	16.7	21.7	27.8
350		9.1	11.7	15.5	20.2	25.8
375		8.5	11.0	14.5	18.8	24.1
400		8.0	10.3	13.6	17.7	22.6
425		7.5	9.7	12.8	16.6	21.3
450		7.1	9.1	12.1	15.7	20.1
475		6.7	8.6	11.4	14.9	19.0
500		6.4	8.2	10.9	14.1	18.1
525		6.1	7.8	10.4	13.5	17.2
550		5.8	7.5	9.9	12.8	16.4
575		5.5	7.1	9.5	12.3	15.7
600		5.3	6.8	9.1	11.8	15.1
625	*****		6.6	8.7	11.3	14.5
650	*****		6.3	8.4	10.9	13.9
675	*****	*****		8.1	10.5	13.4
700	*****	*****		7.8	10.1	12.9
725	*****	*****		7.5	9.7	12.5
750	*****	*****		7.2	9.4	12.1
775	*****	*****	*****		9.1	11.7
800	*****	*****	*****		8.8	11.3
825	*****	*****	*****		8.6	11.0
850	*****	*****	*****	*****		10.6
875	*****	*****	*****	*****	*****	10.3
900	*****	*****	*****	*****	*****	10.0

F_y	Kg/Cm^2	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6601	.6600	.6600	.6600	.6601
S_{xx}	Cm^3	251.80	324.20	428.90	557.30	713.30
V	Ton	12.460	14.280	17.110	20.450	23.760
R	Ton	11.800	12.800	13.700	14.800	16.100
R_l	Ton/Cm	1.0620	1.1160	1.1880	1.2780	1.3500
N_e	Cm	9.58	10.30	11.85	13.40	14.65

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز بکنواخت نیروی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳۷ - ST)						
(بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPE 360.	IPE 400.	IPE 450.	IPE 500.	IPE 550.
L_c	$C_m \rightarrow$	221.00	234.00	247.00	260.00	279.00
L_u	$C_m \rightarrow$	351.40	355.90	361.20	375.00	401.50
150		55.3+	66.0+	81.2+	97.9+	112.3+
175		55.3+	66.0+	81.2+	97.9+	112.3+
200		55.3+	66.0+	81.2+	97.9+	112.3+
225		50.9	65.1	81.2+	97.9+	112.3+
250		45.8	58.6	76.0	97.7	112.3+
275		41.7	53.3	69.1	88.8	107.8
300		38.2	48.8	63.4	81.4	98.8
325		35.2	45.1	58.5	75.2	91.2
350		32.7	41.9	54.3	69.8	84.7
375		30.5	39.1	50.7	65.2	79.0
400		28.6	36.6	47.5	61.1	74.1
425		27.0	34.5	44.7	57.5	69.7
450		25.5	32.6	42.2	54.3	65.9
475		24.1	30.8	40.0	51.4	62.4
500		22.9	29.3	38.0	48.9	59.3
525		21.8	27.9	36.2	46.5	56.5
550		20.8	26.6	34.6	44.4	53.9
575		19.9	25.5	33.1	42.5	51.5
600		19.1	24.4	31.7	40.7	49.4
625		18.3	23.4	30.4	39.1	47.4
650		17.6	22.5	29.2	37.6	45.6
675		17.0	21.7	28.2	36.2	43.9
700		16.4	20.9	27.2	34.9	42.3
725		15.8	20.2	26.2	33.7	40.9
750		15.3	19.6	25.3	32.6	39.5
775		14.8	18.9	24.5	31.5	38.2
800		14.3	18.3	23.8	30.5	37.1
825		13.9	17.8	23.0	29.6	35.9
850		13.5	17.2	22.4	28.7	34.9
875		13.1	16.7	21.7	27.9	33.9
900		12.7	16.3	21.1	27.1	32.9
925		12.4	15.8	20.5	26.4	32.0
950		12.1	15.4	20.0	25.7	31.2
975		11.7	15.0	19.5	25.1	30.4
1000		11.5	14.6	19.0	24.4	29.6
1025		*****	14.3	18.5	23.8	28.9
1050		*****	14.0	18.1	23.3	28.2
1075		*****	13.6	17.7	22.7	27.6
1100		*****	13.3	17.3	22.2	26.9
1125		*****	*****	16.9	21.7	26.3
1150		*****	*****	16.5	21.2	25.8

F_y	Kg/Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2300.
F_b/F_y	—	.6601	.6600	.6600	.6600	.6599
S_{xx}	Cm ³	903.90	1156.00	1500.00	1928.00	2441.00
V	Ton	27.650	33.020	40.610	48.960	56.170
R	Ton	17.400	19.300	21.300	23.300	25.200
R_i	Ton/Cm	1.4400	1.5480	1.6920	1.8360	1.9150
N_e	Cm	16.10	17.88	20.40	22.97	25.18

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPE 600.	IPB1 100.	IPB1 120.	IPB1 140.	IPB1 160.
L_x L_y	Cm → Cm →	292.00 425.90	130.00 428.20	156.00 493.40	182.00 524.20	208.00 555.10
50		132.5+	9.2+	10.9+	14.0+	17.5+
75		132.5+	9.2+	10.9+	14.0+	17.5+
100		132.5+	9.2+	10.9+	14.0+	17.5+
125		132.5+	7.4	10.8	14.0+	17.5+
150		132.5+	6.1	9.0	13.1	17.5+
175		132.5+	5.3	7.7	11.2	15.9
200		132.5+	4.6	6.7	9.8	13.9
225		132.5+	4.1	6.0	8.7	12.4
250		132.5+	3.7	5.4	7.9	11.1
275		132.5+	****	4.9	7.1	10.1
300		124.2	****	4.5	6.5	9.3
325		114.7	****	****	6.0	8.6
350		106.5	****	****	5.6	8.0
375		99.4	****	****	****	7.4
400		93.2	****	****	****	7.0
425		87.7	****	****	****	****
450		82.8	****	****	****	****
475		78.5	****	****	****	****
500		74.5	****	****	****	****
525		71.0	****	****	****	****
550		67.8	****	****	****	****
575		64.8	****	****	****	****
600		62.1	****	****	****	****
625		59.6	****	****	****	****
650		57.3	****	****	****	****
675		55.2	****	****	****	****
700		53.2	****	****	****	****
725		51.4	****	****	****	****
750		49.7	****	****	****	****
775		48.1	****	****	****	****
800		46.6	****	****	****	****
825		45.2	****	****	****	****
850		43.8	****	****	****	****
875		42.6	****	****	****	****
900		41.4	****	****	****	****
925		40.3	****	****	****	****
950		39.2	****	****	****	****
975		38.2	****	****	****	****
1000		37.3	****	****	****	****
1025		36.4	****	****	****	****
1050		35.5	****	****	****	****

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6600	.6602	.6601	.6601	.6600

S_{xx}	Cm ³	3069.00	72.71	106.30	154.90	219.70
V	Ton	66.240	4.608	5.472	7.022	8.755
R	Ton	27.500	9.900	9.900	10.900	12.300
R_i	Ton/Cm	2.0700	.9000	.9000	.9900	1.0800
N_e	Cm	27.70	3.12	4.08	5.04	5.71

برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد 3 - ST 37)						
(بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB1 180.	IPB1 200.	IPB1 220.	IPB1 240.	IPB1 260.
L_x Cm →		234.00	260.00	286.00	312.00	338.00
L_y Cm →		585.90	616.70	675.20	733.60	761.70
150		19.7+	23.7+	28.2+	33.1+	36.0+
175		19.7+	23.7+	28.2+	33.1+	36.3+
200		18.5	23.7+	28.2+	33.1+	36.0+
225		16.4	21.6	28.2+	33.1+	36.0+
250		14.8	19.4	25.8	33.1+	36.0+
275		13.4	17.7	23.4	30.7	36.0+
300		12.3	16.2	21.5	28.1	34.7
325		11.4	14.9	19.8	26.0	32.3
350		10.6	13.9	18.4	24.1	29.7
375		9.9	13.0	17.2	22.5	27.7
400		9.2	12.1	16.1	21.1	26.0
425		8.7	11.4	15.2	19.9	24.5
450		8.2	10.8	14.3	18.8	23.1
475		7.8	10.2	13.6	17.8	21.9
500		*****	9.7	12.9	16.9	20.8
525		*****	9.3	12.3	16.1	19.8
550		*****	*****	11.7	15.3	18.9
575		*****	*****	11.2	14.7	18.1
600		*****	*****	*****	14.1	17.3
625		*****	*****	*****	13.5	16.6
650		*****	*****	*****	*****	16.0

F_y Kg/Cm ²		2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y —		.6555	.6513	.6513	.6514	.6479
S_{xx} Cm ³		293.60	388.40	515.20	674.80	836.00
V Ton		9.850	11.860	14.110	16.560	18.000
R Ton		12.400	13.800	15.000	16.600	17.100
R_i Ton/Cm		1.0800	1.1700	1.2600	1.3500	1.3500
N_e Cm		6.67	7.33	8.30	8.97	9.68

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(بر حسب تن) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد 3 - ST 37)						
طول دهانه	دیمرخ	IPB1 280.	IPB1 300.	IPB1 320.	IPB1 340.	IPB1 360.
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	364.00	390.00	390.00	399.00	399.00
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	789.90	848.50	878.80	917.00	917.00
250		41.5+	47.3+	53.6+	57.7+	64.4+
275		41.5+	47.3+	53.6+	57.7+	64.4+
300		41.5+	47.3+	53.6+	57.7+	64.4+
325		38.6	47.3+	53.6+	57.7+	64.4+
350		35.8	44.6	53.1	57.7+	64.4+
375		33.4	41.6	49.5	54.3	61.2
400		31.3	39.0	46.4	50.9	57.4
425		29.5	36.7	43.7	47.9	54.0
450		27.9	34.7	41.3	45.3	51.3
475		26.4	32.9	39.1	42.9	48.4
500		25.1	31.2	37.2	40.8	45.9
525		23.9	29.7	35.4	38.8	43.7
550		22.8	28.4	33.8	37.0	41.8
575		21.8	27.1	32.3	35.4	39.9
600		20.9	26.0	31.0	34.0	38.3
625		20.1	25.0	29.7	32.6	36.7
650		19.3	24.0	28.6	31.3	35.3
675		18.6	23.1	27.5	30.2	34.0
700		17.9	22.3	26.5	29.1	32.8
725		17.3	21.5	25.6	28.1	31.7
750		16.7	20.8	24.8	27.2	30.6
775		*****	20.1	24.0	26.3	29.6
800		*****	19.5	23.2	25.5	28.7
825		*****	*****	22.5	24.7	27.8
850		*****	*****	21.9	24.0	27.0
875		*****	*****	*****	23.3	26.2
900		*****	*****	*****	22.6	25.5
925		*****	*****	*****	22.0	24.8
950		*****	*****	*****	21.4	24.2
975		*****	*****	*****	*****	23.6
1000		*****	*****	*****	*****	23.0

F_y	Kg/Cm^2	2400.	2400.	2400.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6445	.6457	.6542	.6599	.6601

S_{xx}	Cm^3	1013.00	1259.00	1479.00	1678.00	1891.00
V	Ton	20.740	23.660	26.780	28.840	32.200
R	Ton	18.300	20.000	21.500	21.900	23.200
R_l	Ton/Cm	1.4400	1.5300	1.6200	1.6390	1.7250
N_e	Cm	10.70	11.37	12.28	13.25	14.22

+ بوش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳۷ - ST)						
(بر حسب تن)						
طول دهانه	شماره	IPB1 400.	IPB1 450.	IPB1 500.	IPB1 550.	IPB1 600.
L_u	$C_m \rightarrow$	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00
L_u	$C_m \rightarrow$	893.50	875.40	860.90	815.10	777.20
300		78.9+	93.1+	108.2+	124.2+	141.1+
325		78.9+	93.1+	108.2+	124.2+	141.1+
350		78.9+	93.1+	108.2+	124.2+	141.1+
375		74.8	93.1+	108.2+	124.2+	141.1+
400		70.2	87.9	107.8	124.2+	141.1+
425		66.0	82.7	101.4	118.4	136.8
450		62.4	78.2	95.8	111.8	129.2
475		59.1	74.0	90.8	106.0	122.4
500		56.1	70.3	86.2	100.7	116.2
525		53.5	67.0	82.1	95.9	110.7
550		51.0	63.9	78.4	91.5	105.7
575		48.8	61.2	75.0	87.5	101.1
600		46.8	58.6	71.9	83.9	96.9
625		44.9	56.3	69.0	80.5	93.0
650		43.2	54.1	66.3	77.4	89.4
675		41.6	52.1	63.9	74.6	86.1
700		40.1	50.2	61.6	71.9	83.0
725		38.7	48.5	59.5	69.4	80.2
750		37.4	46.9	57.5	67.1	77.5
775		36.2	45.4	55.6	64.9	75.0
800		35.1	44.0	53.9	62.9	72.7
825		34.0	42.6	52.3	61.0	70.4
850		33.0	41.4	50.7	59.2	68.4
875		32.1	40.2	49.3	57.5	66.4
900		31.2	39.1	47.9	55.9	64.6
925		30.3	38.0	46.6	54.4	62.8
950		29.5	37.0	45.4	53.0	61.2
975		28.8	36.1	44.2	51.6	59.6
1000		28.1	35.2	43.1	50.3	58.1
1025		27.4	34.3	42.1	49.1	56.7
1050		26.7	33.5	41.1	47.9	55.4
1075		26.1	32.7	40.1	46.8	54.1
1100		25.5	32.0	39.2	45.8	52.8
1125		24.9	31.3	38.3	44.7	51.7
1150		*****	30.6	37.5	43.8	50.5
1175		*****	29.9	36.7	42.8	49.5
1200		*****	29.3	35.9	41.9	48.4
1225		*****	28.7	35.2	41.1	47.4
1250		*****	28.1	34.5	40.3	46.5
1275		*****	27.6	33.8	39.5	45.6
1300		*****	*****	33.2	38.7	44.7

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6600
S_{xx}	Cm^3	2311.00	2896.00	3550.00	4144.00	4786.00
V	Ton	39.470	46.550	54.100	62.100	70.560
R	Ton	25.800	27.400	29.000	30.400	31.800
R_l	Ton/Cm	1.8970	1.9840	2.0700	2.1560	2.2420
N_e	Cm	16.20	18.67	21.13	23.70	26.27

+ بوش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳ - ST 37) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB1 650.	IPB1 700.	IPB1 800.	IPB1 900.	IPB1 1000.
L_c	$C_m \rightarrow$	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00
L_u	$C_m \rightarrow$	745.10	717.70	650.10	618.20	574.30
350		159.0+	184.1+	218.0+	262.0+	300.6+
375		159.0+	184.1+	218.0+	262.0+	300.6+
400		159.0+	184.1+	218.0+	262.0+	300.6+
425		156.4	178.3	218.0+	262.0+	300.6+
450		147.8	168.4	207.3	256.0	300.6+
475		140.0	159.6	196.4	242.5	286.1
500		133.0	151.6	186.6	230.4	271.8
525		126.6	144.4	177.7	219.4	258.9
550		120.9	137.8	169.6	209.5	247.1
575		115.6	131.8	162.2	200.3	236.4
600		110.8	126.3	155.5	192.0	226.5
625		106.4	121.3	149.2	184.3	217.5
650		102.3	116.6	143.5	177.2	209.1
675		98.5	112.3	138.2	170.7	201.4
700		95.0	108.3	133.3	164.6	194.2
725		91.7	104.5	128.7	158.9	187.5
750		88.7	101.1	124.4	153.6	181.2
775		85.8	97.8	120.4	148.6	175.4
800		83.1	94.7	116.6	144.0	169.9
825		80.6	91.9	113.1	139.6	164.8
850		78.2	89.2	109.7	135.5	159.9
875		76.0	86.6	106.6	131.7	155.3
900		73.9	84.2	103.6	128.0	151.0
925		71.9	81.9	100.8	124.5	146.9
950		70.0	79.8	98.2	121.3	143.1
975		68.2	77.7	95.7	118.2	139.4
1000		66.5	75.8	93.3	115.2	135.9
1025		64.9	73.9	91.0	112.4	132.6
1050		63.3	72.2	88.8	109.7	129.4
1075		61.8	70.5	86.8	107.2	126.4
1100		60.4	68.9	84.8	104.7	123.6
1125		59.1	67.4	82.9	102.4	120.8
1150		57.8	65.9	81.1	100.2	118.2
1175		56.6	64.5	79.4	98.0	115.7
1200		55.4	63.2	77.7	96.0	113.3
1225		54.3	61.9	76.1	94.0	111.0
1250		53.2	60.6	74.6	92.2	108.7
1275		52.1	59.4	73.2	90.4	106.6
1300		51.1	58.3	71.8	88.6	104.6
1325		50.2	57.2	70.4	86.9	102.6
1350		49.3	56.1	69.1	85.3	100.7

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6601	.6601

S_{xx}	Cm ³	5475.00	6241.00	7681.00	9485.00	11190.00
V	Ton	79.498	92.050	109.000	131.000	150.300
R	Ton	33.300	36.000	38.300	41.400	43.000
R_i	Ton/Cm	2.3290	2.5010	2.5870	2.7600	2.8460
N_e	Cm	28.83	31.40	36.33	41.47	46.70

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد 3 - ST 37)						
(بر حسب تن)						
طول دهانه	ردیف	IPB 100.	IPB 120.	IPB 140.	IPB 160.	IPB 180
L_x Cm →		130.00	156.00	182.00	208.00	234.00
L_y Cm →		585.90	644.50	703.10	761.70	820.20
50		11.5+	15.0+	18.8+	24.6+	29.4+
75		11.5+	15.0+	18.8+	24.6+	29.4+
100		11.4	15.0+	18.8+	24.6+	29.4+
125		9.1	14.6	18.8+	24.6+	29.4+
150		7.6	12.2	18.2	24.6+	29.4+
175		6.5	10.4	15.6	22.5	29.4+
200		5.7	9.1	13.7	19.7	27.0
225		5.1	8.1	12.1	17.5	24.0
250		4.6	7.3	10.9	15.8	21.6
275		4.1	6.6	9.9	14.3	19.6
300		*****	6.1	9.1	13.1	18.0
325		*****	5.6	8.4	12.1	16.6
350		*****	*****	7.8	11.3	15.4
375		*****	*****	7.3	10.5	14.4
400		*****	*****	*****	9.9	13.5
425		*****	*****	*****	9.3	12.7
450		*****	*****	*****	*****	12.0
475		*****	*****	*****	*****	11.4
500		*****	*****	*****	*****	10.8

F_y Kg/Cm ²		2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y —		.6602	.6600	.6601	.6599	.6600
S_{xx} Cm ³		90.00	144.00	215.70	311.20	425.60
V Ton		5.760	7.488	9.408	12.290	14.690
R Ton		12.100	13.200	14.400	17.000	18.200
R_i Ton/Cm		1.0800	1.1700	1.2600	1.4400	1.5300
N_e Cm		3.13	4.10	5.07	5.73	6.70

+ برش کنترل میکند





جداول شماره ۲-۲

(بر حسب تن) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳۷ - ST)

طول دهانه	دیمرخ	IPB 300.	IPB 320.	IPB 340.	IPB 360.	IPB 400.
I_{xx}	Cm →	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00
I_{yy}	Cm →	1162.00	1175.00	1160.00	1146.00	1100.00
300		60.7+	67.7+	75.1+	82.8+	99.4+
325		60.7+	67.7+	75.1+	82.8+	99.4+
350		58.2	66.8	74.8	82.8+	99.4+
375		54.3	62.4	69.8	77.7	93.4
400		50.9	58.5	65.5	72.8	87.6
425		47.3	55.0	61.6	68.6	82.4
450		45.3	52.0	58.2	64.7	77.8
475		42.9	49.2	55.1	61.3	73.7
500		40.8	46.8	52.4	58.3	70.0
525		38.8	44.6	49.9	55.5	66.7
550		37.0	42.5	47.6	53.0	63.7
575		35.4	40.7	45.5	50.7	60.9
600		34.0	39.0	43.6	48.6	58.4
625		32.6	37.4	41.9	46.6	56.0
650		31.3	36.0	40.3	44.8	53.9
675		30.2	34.7	38.8	43.2	51.9
700		29.1	33.4	37.4	41.6	50.0
725		28.1	32.3	36.1	40.2	48.3
750		27.2	31.2	34.9	38.8	46.7
775		26.3	30.2	33.8	37.6	45.2
800		25.5	29.2	32.7	36.4	43.8
825		24.7	28.4	31.7	35.3	42.5
850		24.0	27.5	30.8	34.3	41.2
875		*****	26.7	29.9	33.3	40.0
900		*****	26.0	29.1	32.4	38.9
925		*****	25.3	28.3	31.5	37.9
950		*****	*****	27.6	30.7	36.9
975		*****	*****	26.9	29.9	35.9
1000		*****	*****	*****	29.1	35.0
1025		*****	*****	*****	28.4	34.2
1050		*****	*****	*****	*****	33.4
1075		*****	*****	*****	*****	32.6
1100		*****	*****	*****	*****	31.8
1125		*****	*****	*****	*****	31.1
1150		*****	*****	*****	*****	30.5

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6599	.6601	.6600	.6601	.6600
S_{xx}	Cm ³	1678.00	1926.00	2156.00	2399.00	2884.00
V	Ton	30.360	33.860	37.540	41.400	49.680
R	Ton	25.800	27.300	28.700	30.100	32.800
R_i	Ton/Cm	1.8978	1.9840	2.0700	2.1560	2.3290
N_e	Cm	11.40	12.32	13.28	14.25	16.23

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳ - ST 3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB 450.	IPB 500.	IPB 550.	IPB 600.	IPB 650.
I_{xx}	Cm →	399.00	399.00	399.00	399.00	399.00
I_{yy}	Cm →	1060.00	1027.00	967.10	917.00	874.70
300		115.9+	133.4+	151.8+	171.1+	191.4+
325		115.9+	133.4+	151.8+	171.1+	191.4+
350		115.9+	133.4+	151.8+	171.1+	191.4+
375		115.0	133.4+	151.8+	171.1+	191.4+
400		107.8	130.2	150.9	171.1+	191.4+
425		101.5	122.5	142.0	162.9	185.2
450		95.8	115.7	134.2	153.8	174.9
475		90.8	109.6	127.1	145.7	165.7
500		86.2	104.1	120.7	138.4	157.4
525		82.1	99.2	115.0	131.9	149.9
550		78.4	94.7	109.8	125.9	143.1
575		75.0	90.6	105.0	120.4	136.9
600		71.9	86.8	100.6	115.4	131.2
625		69.0	83.3	96.6	110.8	125.9
650		66.3	80.1	92.9	106.5	121.1
675		63.9	77.1	89.4	102.6	116.6
700		61.6	74.4	86.2	98.9	112.4
725		59.5	71.8	83.3	95.5	108.5
750		57.5	69.4	80.5	92.3	104.9
775		55.6	67.2	77.9	89.3	101.5
800		53.9	65.1	75.5	86.5	98.4
825		52.3	63.1	73.2	83.9	95.4
850		50.7	61.3	71.0	81.4	92.6
875		49.3	59.5	69.0	79.1	89.9
900		47.9	57.9	67.1	76.9	87.4
925		46.6	56.3	65.3	74.8	85.1
950		45.4	54.8	63.5	72.9	82.8
975		44.2	53.4	61.9	71.0	80.7
1000		43.1	52.1	60.4	69.2	78.7
1025		42.1	50.8	58.9	67.5	76.8
1050		41.1	49.6	57.5	65.9	74.9
1075		40.1	48.4	56.2	64.4	73.2
1100		39.2	47.3	54.9	62.9	71.5
1125		38.3	46.3	53.7	61.5	70.0
1150		37.5	45.3	52.5	60.2	68.4
1175		36.7	44.3	51.4	58.9	67.0
1200		35.9	43.4	50.3	57.7	65.6
1225		35.2	42.5	49.3	56.5	64.2
1250		34.5	41.7	48.3	55.4	63.0
1275		33.8	40.8	47.3	54.3	61.7
1300		33.2	40.1	46.4	53.2	60.5

F_y Kg/Cm ²		2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y —		.6599	.6600	.6600	.6600	.6600

S_{xx} Cm ³		3551.00	4288.00	4971.00	5700.00	6480.00
V Ton		57.960	66.700	75.900	85.560	95.680
R Ton		34.500	36.300	37.800	46.000	40.800
R _i Ton/Cm		2.4150	2.5010	2.5870	2.6740	2.7600
N _e Cm		18.70	21.17	23.73	23.80	28.87

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲

(بر حسب تن)

مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد 3 - ST 37)

طول دهانه	شماره	IPB 700.	IPB 800.	IPB 900.	IPB 1000.	IPBV 1000.
L_x	$C_m \rightarrow$	399.00	399.00	399.00	399.00	141.00
L_y	$C_m \rightarrow$	838.40	756.60	713.30	655.00	1080.00
50		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	26.5+
75		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	26.5+
100		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	23.1
125		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	18.5
150		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	15.4
175		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	13.2
200		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	11.5
225		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	10.3
250		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	9.2
275		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	8.4
300		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	7.7
325		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	7.1
350		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	*****
375		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	*****
400		219.0+	257.6+	306.4+	352.4+	*****
425		209.7	256.6	306.4+	352.4+	*****
450		198.0	242.3	296.4	345.2	*****
475		187.6	229.6	280.8	327.1	*****
500		178.2	218.1	266.7	310.7	*****
525		169.8	207.7	254.0	295.9	*****
550		162.0	198.3	242.5	282.5	*****
575		155.0	189.6	231.9	270.2	*****
600		148.5	181.7	222.3	258.9	*****
625		142.6	174.5	213.4	248.6	*****
650		137.1	167.8	205.2	239.0	*****
675		132.0	161.5	197.6	230.2	*****
700		127.3	155.8	190.5	221.9	*****
725		122.9	150.4	183.9	214.3	*****
750		118.8	145.4	177.8	207.1	*****
775		115.0	140.7	172.1	200.5	*****
800		111.4	136.3	166.7	194.2	*****
825		108.0	132.2	161.6	188.3	*****
850		104.8	128.3	156.9	182.8	*****
875		101.9	124.6	152.4	177.6	*****
900		99.0	121.2	148.2	172.6	*****
925		96.3	117.9	144.2	168.0	*****
950		93.8	114.8	140.4	163.5	*****
975		91.4	111.8	136.8	159.3	*****
1000		89.1	109.0	133.4	155.4	*****
1025		86.9	106.4	130.1	151.6	*****
1050		84.9	103.8	127.0	148.0	*****

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6599	.6601	.6601	.6602	.6600
S_{xx}	Cm^3	7340.00	8977.00	10980.00	12790.00	190.00
V	Ton	109.500	128.800	153.200	176.200	13.250
R	Ton	43.700	46.200	49.500	52.400	25.300
R_i	Ton/Cm	2.9320	3.0190	3.1910	3.2770	2.0700
N_e	Cm	31.43	36.37	41.50	46.74	3.20

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPBV 120.	IPBV 140.	IPBV 160.	IPBV 180.	IPBV 200.
L_u	$C_m \rightarrow$	167.00	194.00	221.00	247.00	274.00
L_u	$C_m \rightarrow$	1155.00	1227.00	1297.00	1365.00	1431.00
50		32.2+	38.3+	46.4+	53.4+	60.7+
75		32.2+	38.3+	46.4+	53.4+	60.7+
100		32.2+	38.3+	46.4+	53.4+	60.7+
125		28.0	38.3+	46.4+	53.4+	60.7+
150		23.4	33.3	45.9	53.4+	60.7+
175		20.0	28.5	39.3	51.9	60.7+
200		17.5	25.0	34.4	45.4	58.7
225		15.6	22.2	30.6	40.4	52.2
250		14.0	20.0	27.5	36.3	47.0
275		12.7	18.2	25.0	33.0	42.7
300		11.7	16.6	22.9	30.3	39.1
325		10.8	15.4	21.2	27.9	36.1
350		10.0	14.3	19.7	25.9	33.6
375		9.3	13.3	18.4	24.2	31.3
400		8.8	12.5	17.2	22.7	29.4
425		*****	11.7	16.2	21.4	27.6
450		*****	11.1	15.3	20.2	26.1
475		*****	*****	14.5	19.1	24.7
500		*****	*****	13.8	18.2	23.5
525		*****	*****	*****	17.3	22.4
550		*****	*****	*****	16.5	21.4
575		*****	*****	*****	15.8	20.4
600		*****	*****	*****	*****	19.6

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6597	.6598
S_{xx}	Cm^3	288.60	411.20	566.70	748.00	967.30
V	Ton	16.100	19.140	23.180	26.680	30.360
R	Ton	26.500	27.800	30.900	32.300	34.400
R_i	Ton/Cm	2.1560	2.2420	2.4150	2.5010	2.5870
N_e	Cm	4.17	5.13	5.80	6.77	7.43

+ برش کنترل میکند



جداول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها بامهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPBV 220.	IPBV 240.	IPBV 260.	IPBV 280.	IPBV 300.
I_x	Cm →	300.00	330.00	356.00	383.00	412.00
I_y	Cm →	1497.00	1797.00	1836.00	1874.00	2174.00
150		68.4+	89.4+	96.0+	105.5+	131.4+
175		68.4+	89.4+	96.0+	105.5+	131.4+
200		68.4+	89.4+	96.0+	105.5+	131.4+
225		65.7	89.4+	96.0+	105.5+	131.4+
250		59.1	87.4	96.0+	105.5+	131.4+
275		53.7	79.4	95.3	105.5+	131.4+
300		49.3	72.8	87.4	103.3	131.4+
325		45.5	67.2	80.7	95.4	130.1
350		42.2	62.4	74.9	88.5	120.8
375		39.4	58.3	69.9	82.6	112.8
400		36.9	54.6	65.5	77.5	105.7
425		34.8	51.4	61.7	72.9	99.5
450		32.8	48.6	58.3	68.9	94.0
475		31.1	46.0	55.2	65.2	89.0
500		29.6	43.7	52.4	62.0	84.6
525		28.1	41.6	49.9	59.0	80.5
550		26.9	39.7	47.7	56.3	76.9
575		25.7	38.0	45.6	53.9	73.5
600		24.6	36.4	43.7	51.7	70.5
625		23.6	35.0	41.9	49.6	67.7
650		22.7	33.6	40.3	47.7	65.1
675		21.9	32.4	38.8	45.9	62.6
700		*****	31.2	37.5	44.3	60.4
725		*****	30.1	36.2	42.7	58.3
750		*****	29.1	35.0	41.3	56.4
775		*****	28.2	33.8	40.0	54.6
800		*****	*****	32.8	38.7	52.9
825		*****	*****	31.8	37.6	51.3
850		*****	*****	*** **	36.5	49.8
875		*****	*****	*****	35.4	48.3
900		*****	*****	*****	34.4	47.0
925		*****	*****	*****	*****	45.7
950		*****	*****	*****	*****	44.5

F_y Kg/Cm ²		2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y —		.6599	.6600	.6599	.6600	.6600

S_{xx} Cm ³		1217.00	1799.00	2159.00	2552.00	3482.00
V Ton		34.220	44.710	48.020	52.760	65.690
R Ton		35.800	44.400	45.500	46.900	56.500
R_i Ton/Cm		2.6740	3.1050	3.1050	3.1910	3.6220
N_e Cm		8.40	9.10	9.82	10.83	11.53

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPBV 305.	IPBV 320.	IPBV 340.	IPBV 360.	IPBV 400.
L_c	$C_m \rightarrow$	405.00	411.00	411.00	409.00	408.00
L_n	$C_m \rightarrow$	1690.00	2105.00	2004.00	1907.00	1738.00
250		94.2+	138.7+	145.7+	152.6+	166.9+
275		94.2+	138.7+	145.7+	152.6+	166.9+
300		94.2+	138.7+	145.7+	152.6+	166.9+
325		94.2+	138.7+	145.7+	152.6+	166.9+
350		88.8	131.7	140.5	149.1	166.9+
375		82.9	122.9	131.2	139.2	156.1
400		77.7	115.2	123.0	130.5	146.3
425		73.1	108.5	115.7	122.8	137.7
450		69.1	102.4	109.3	116.0	130.0
475		65.4	97.0	103.6	109.9	123.2
500		62.2	92.2	98.4	104.4	117.0
525		59.2	87.8	93.7	99.4	111.5
550		56.5	83.8	89.4	94.9	106.4
575		54.1	80.2	85.6	90.8	101.8
600		51.8	76.8	82.0	87.0	97.5
625		49.7	73.8	78.7	83.5	93.6
650		47.8	70.9	75.7	80.3	90.0
675		46.0	68.3	72.9	77.3	86.7
700		44.4	65.9	70.3	74.5	83.6
725		42.9	63.6	67.9	72.0	80.7
750		41.4	61.5	65.6	69.6	78.0
775		40.1	59.5	63.5	67.3	75.5
800		38.9	57.6	61.5	65.2	73.2
825		37.7	55.9	59.6	63.3	70.9
850		36.6	54.2	57.9	61.4	68.8
875		35.5	52.7	56.2	59.6	66.9
900		34.5	51.2	54.7	58.0	65.0
925		33.6	49.8	53.2	56.4	63.3
950		*****	48.5	51.8	54.9	61.6
975		*****	47.3	50.5	53.5	60.0
1000		*****	46.1	49.2	52.2	58.5
1025		*****	45.0	48.0	50.9	57.1
1050		*****	*****	46.8	49.7	55.7
1075		*****	*****	45.8	48.5	54.4
1100		*****	*****	*****	47.4	53.2
1125		*****	*****	*****	46.4	52.0
1150		*****	*****	*****	45.4	50.9
1175		*****	*****	*****	*****	49.8
1200		*****	*****	*****	*****	48.8
1225		*****	*****	*****	*****	47.8
1250		*****	*****	*****	*****	46.8

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6601	.6600	.6600	.6600	.6600

S_{xx}	Cm^3	2559.00	3796.00	4051.00	4297.00	4819.00
V	Ton	47.100	69.360	72.840	76.310	83.460
R	Ton	40.300	56.900	56.900	56.900	56.900
R_l	Ton/Cm	2.7600	3.6220	3.6220	3.6220	3.6220
N_e	Cm	11.47	12.45	13.41	14.37	16.34

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها بامپارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	دیمبرخ	IPBV 450.	IPBV 500.	IPBV 550.	IPBV 600.	IPBV 650.
L_c	$C_m \rightarrow$	408.00	407.00	407.00	405.00	405.00
L_u	$C_m \rightarrow$	1571.00	1428.00	1308.00	1203.00	1117.00
300		184.7+	202.4+	221.0+	239.6+	258.2+
325		184.7+	202.4+	221.0+	239.6+	258.2+
350		184.7+	202.4+	221.0+	239.6+	258.2+
375		178.2	200.1	221.0+	239.6+	258.2+
400		167.0	187.6	210.2	232.4	256.0
425		157.2	176.6	197.8	218.7	240.9
450		148.5	166.8	186.3	206.6	227.6
475		140.7	158.0	177.0	195.7	215.6
500		133.6	150.1	168.2	185.9	204.8
525		127.3	142.9	160.2	177.1	195.0
550		121.5	136.4	152.9	169.0	186.2
575		116.2	130.5	146.2	161.7	178.1
600		111.4	125.1	140.1	154.9	170.7
625		106.9	120.1	134.5	148.7	163.8
650		102.8	115.4	129.4	143.0	157.5
675		99.0	111.2	124.6	137.7	151.7
700		95.5	107.2	120.1	132.8	146.3
725		92.2	103.5	116.0	128.2	141.2
750		89.1	100.1	112.1	123.9	136.5
775		86.2	96.8	108.5	119.9	132.1
800		83.5	93.8	105.1	116.2	128.0
825		81.0	91.0	101.9	112.7	124.1
850		78.6	88.3	98.9	109.4	120.5
875		76.4	85.8	96.1	106.2	117.0
900		74.2	83.4	93.4	103.3	113.8
925		72.2	81.1	90.9	100.5	110.7
950		70.3	79.0	88.5	97.9	107.8
975		68.5	77.0	86.2	95.3	105.0
1000		66.8	75.0	84.1	93.0	102.4
1025		65.2	73.2	82.0	90.7	99.9
1050		63.6	71.5	80.1	88.5	97.5
1075		62.2	69.8	78.2	86.5	95.3
1100		60.7	68.2	76.4	84.5	93.1
1125		59.4	66.7	74.7	82.6	91.0
1150		58.1	65.3	73.1	80.8	89.0
1175		56.9	63.9	71.6	79.1	87.1
1200		55.7	62.5	70.1	77.5	85.3
1225		54.5	61.3	68.6	75.9	83.6
1250		53.5	60.0	67.3	74.4	81.9
1275		52.4	58.9	65.9	72.9	80.3
1300		51.4	57.7	64.7	71.5	78.8

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6601	.6597	.6599

S_{xx}	Cm^3	5502.00	6179.00	6923.40	7658.00	8434.00
V	Ton	92.350	101.203	110.500	119.800	129.100
R	Ton	56.900	56.900	56.900	56.900	56.900
R_l	Ton/Cm	3.6220	3.6220	3.6220	3.6220	3.6220
N_e	Cm	18.79	21.25	23.81	26.37	28.93

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳ - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	شماره					
L_c L_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	IPEV 500.	IPE0 550.	IPEV 550.	IPE0 600.	IPEV 600.
		271.00 558.10	282.00 470.90	287.00 587.90	298.00 538.80	303.00 631.50
200		134.3+	129.9+	178.1+	168.4+	204.6+
225		134.3+	129.9+	178.1+	168.4+	204.6+
250		133.7	129.9+	175.6	168.4+	204.6+
275		121.5	125.7	159.7	168.4+	202.4
300		111.4	115.3	146.3	157.0	185.5
325		102.8	106.4	135.1	144.9	171.2
350		95.5	98.8	125.4	134.6	159.0
375		89.1	92.2	117.1	125.6	148.4
400		83.6	86.4	109.8	117.8	139.1
425		78.6	81.4	103.3	110.8	131.0
450		74.3	76.8	97.6	104.7	123.7
475		70.4	72.8	92.4	99.2	117.2
500		66.8	69.2	87.8	94.2	111.3
525		63.7	65.9	83.6	89.7	106.0
550		60.8	62.9	79.8	85.6	101.2
575		58.1	60.1	76.4	81.9	96.8
600		55.7	57.6	73.2	78.5	92.8
625		53.5	55.3	70.2	75.4	89.0
650		51.4	53.2	67.5	72.5	85.6
675		49.5	51.2	65.0	69.8	82.5
700		47.7	49.4	62.7	67.3	79.5
725		46.1	47.7	60.6	65.0	76.8
750		44.6	46.1	58.5	62.8	74.2
775		43.1	44.6	56.7	60.8	71.8
800		41.8	43.2	54.9	58.9	69.6
825		40.5	41.9	53.2	57.1	67.5
850		39.3	40.7	51.7	55.4	65.5
875		38.2	39.5	50.2	53.8	63.6
900		37.1	38.4	48.8	52.3	61.8
925		36.1	37.4	47.5	50.9	60.2
950		35.2	36.4	46.2	49.6	58.6
975		34.3	35.5	45.0	48.3	57.1
1000		33.4	34.6	43.9	47.1	55.7
1025		32.6	33.7	42.8	46.0	54.3
1050		31.8	32.9	41.8	44.9	53.0
1075		31.1	32.2	40.8	43.8	51.8
1100		30.4	31.4	39.9	42.8	50.6
1125		29.7	30.7	39.0	41.9	49.5
1150		29.1	30.1	38.2	41.0	48.4
1175		28.4	29.4	37.4	40.1	47.4
1200		27.9	28.8	36.6	39.3	46.4

F_y Kg/Cm ²		2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y —		.6601	.6600	.6601	.6600	.6600

S_{xx} Cm ³		2752.00	2847.00	3615.00	3879.00	4583.00
V Ton		67.150	64.960	89.040	84.180	102.300
R Ton		32.800	29.500	41.100	35.700	44.100
R _i Ton/Cm		2.4490	2.1910	2.9500	2.5870	3.1050
N _e Cm		23.01	25.20	25.24	27.73	27.76

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IFBV 700.	IPBV 800.	IPBV 900.	IPBV 1000.	IPBS 360
L_e	$C_m \rightarrow$	404.00	403.00	401.00	401.00	505.00
L_e	$C_m \rightarrow$	1038.00	910.30	811.60	738.50	1452.00
357		276.6+	314.6+	351.6+	386.4+	92.7+
375		276.6+	314.6+	351.6+	386.4+	92.7+
400		276.6+	314.6+	351.6+	386.4+	90.8
425		262.8	310.6	351.6+	386.4+	85.5
450		248.2	293.3	338.5	386.4+	80.7
475		235.1	277.9	320.7	369.5	76.5
500		223.4	264.0	304.6	351.0	72.7
525		212.7	251.4	290.1	334.3	69.2
550		203.1	240.0	276.9	319.1	66.1
575		194.2	229.6	264.9	305.3	63.2
600		186.1	220.0	253.9	292.5	60.6
625		178.7	211.2	243.7	280.8	58.1
650		171.8	203.1	234.3	270.0	55.9
675		165.5	195.6	225.7	260.0	53.8
700		159.5	188.6	217.6	250.7	51.9
725		154.0	182.1	210.1	242.1	50.1
750		148.9	176.0	203.1	234.0	48.4
775		144.1	170.3	196.5	226.5	46.9
800		139.6	165.4	190.4	219.4	45.4
825		135.4	160.0	184.6	212.8	44.0
850		131.4	155.3	179.2	206.5	42.7
875		127.6	150.9	174.1	200.6	41.5
900		124.1	146.7	169.2	195.0	40.4
925		120.7	142.7	164.7	189.8	39.3
950		117.6	138.9	160.3	184.8	38.2
975		114.5	135.4	156.2	180.0	37.3
1000		111.7	132.0	152.3	175.5	36.3
1025		109.0	128.8	148.6	171.2	35.4
1050		106.4	125.7	145.1	167.2	*****
1075		103.9	122.8	141.7	163.3	*****
1100		101.5	120.0	138.5	159.6	*****
1125		99.3	117.3	135.4	156.0	*****
1150		97.1	114.8	132.5	152.6	*****
1175		95.0	112.3	129.6	149.4	*****
1200		93.1	110.0	126.9	146.3	*****
1225		91.2	107.8	124.3	143.3	*****
1250		89.3	105.6	121.9	140.4	*****
1275		87.6	103.5	119.5	137.7	*****
1300		85.9	101.5	117.2	135.0	*****
1325		84.3	99.6	115.0	132.5	*** - *
1350		82.7	97.8	112.8	130.0	*****

f_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6599	.6600	.6601	.6601	.6600

S_{xx}	Cm ³	9198.00	10870.00	12540.00	14450.00	2992.00
V	Ton	138.300	157.300	175.800	193.200	46.370
R	Ton	55.900	58.000	58.000	56.500	33.700
R_t	Ton/Cm	3.6220	3.6220	3.6220	3.6220	2.4150
N_e	Cm	31.49	36.41	41.53	46.73	14.25

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز بکثافت بزرگ تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳۷ - ST) (بر حسب تن)						
طول پدنه	نیمرخ	IPBS 363.	IPBS 371.	IPBS 379.	IPBS 387.	IPBS 395.
L_c	Cm →	508.00	512.00	514.00	517.00	521.00
L_u	Cm →	1544.00	1776.00	1998.00	2212.00	2427.00
300		98.9+	116.7+	135.3+	154.5+	174.4+
325		98.9+	116.7+	135.3+	154.5+	174.4+
350		98.9+	116.7+	135.3+	154.5+	174.4+
375		98.9+	116.7+	135.3+	154.5+	174.4+
400		97.1	113.7	130.2	146.9	164.3
425		91.4	107.0	122.5	138.3	154.7
450		86.3	101.0	115.7	130.6	146.1
475		81.8	95.7	109.6	123.7	138.4
500		77.7	90.9	104.1	117.6	131.5
525		74.0	86.6	99.2	112.0	125.2
550		70.6	82.7	94.7	106.9	119.5
575		67.6	79.1	90.6	102.2	114.3
600		64.7	75.8	86.8	98.0	109.6
625		62.2	72.7	83.3	94.0	105.2
650		59.8	69.9	80.1	90.4	101.1
675		57.6	67.4	77.1	87.1	97.4
700		55.5	64.9	74.4	84.0	93.9
725		53.6	62.7	71.8	81.1	90.7
750		51.8	60.6	69.4	78.4	87.6
775		50.1	58.7	67.2	75.8	84.8
800		48.6	56.8	65.1	73.5	82.2
825		47.1	55.1	63.1	71.2	79.7
850		45.7	53.5	61.3	69.1	77.3
875		44.4	52.0	59.5	67.2	75.1
900		43.2	50.5	57.9	65.3	73.0
925		42.0	49.2	56.3	63.5	71.1
950		40.9	47.9	54.8	61.9	69.2
975		39.8	46.6	53.4	60.3	67.4
1000		38.8	45.5	52.1	58.8	65.7
1025		37.9	44.4	50.8	57.3	64.1
1050		37.0	43.3	49.6	56.0	62.6
1075		*****	42.3	48.4	54.7	61.1
1100		*****	*****	47.3	53.4	59.8
1125		*****	*****	*****	52.2	58.4
1150		*****	*****	*****	*****	57.2

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6600

S_{xx}	Cm ³	3199.00	3744.00	4288.00	4840.00	5413.00
V	Ton	49.430	58.370	67.640	77.260	87.220
R	Ton	36.000	42.800	49.900	57.300	65.000
R_l	Ton/Cm	2.5530	2.9500	3.3460	3.7430	4.1400
N_e	Cm	14.26	14.29	14.31	14.34	14.37

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳ - ST 37) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	دیسرخ	IPBS 490.	IPBS 500.	IPBS 524.	IPBS 590.	IPBS 600.
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	462.00	465.00	474.00	462.00	465.00
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	998.60	1198.00	1666.00	901.50	1070.00
350		108.2+	133.4+	202.4+	141.1+	171.1+
375		108.2+	133.4+	202.4+	141.1+	171.1+
400		108.2+	133.4+	202.4+	141.1+	171.1+
425		108.2+	133.4+	202.4+	141.1+	171.1+
450		108.2+	132.6	191.5	141.1+	171.1+
475		103.3	125.6	181.4	139.0	166.5
500		98.2	119.3	172.3	132.0	158.2
525		93.5	113.6	164.1	125.8	150.7
550		89.3	108.5	156.7	120.0	143.8
575		85.4	103.7	149.8	114.8	137.6
600		81.8	99.4	143.6	110.0	131.8
625		78.5	95.4	137.9	105.6	126.6
650		75.5	91.8	132.6	101.6	121.7
675		72.7	88.4	127.6	97.8	117.2
700		70.1	85.2	123.1	94.3	113.0
725		67.7	82.3	118.8	91.1	109.1
750		65.5	79.5	114.9	88.0	105.5
775		63.3	77.0	111.2	85.2	102.1
800		61.4	74.6	107.7	82.5	98.9
825		59.5	72.3	104.4	80.0	95.9
850		57.8	70.2	101.4	77.7	93.1
875		56.1	68.2	98.5	75.5	90.4
900		54.5	66.3	95.7	73.4	87.9
925		53.1	64.5	93.1	71.4	85.5
950		51.7	62.8	90.7	69.5	83.3
975		50.3	61.2	88.4	67.7	81.1
1000		49.1	59.6	86.2	66.0	79.1
1025		47.9	58.2	84.1	64.4	77.2
1050		46.8	56.8	82.1	62.9	75.3
1075		45.7	55.5	80.1	61.4	73.6
1100		44.6	54.2	78.3	60.0	71.9
1125		43.6	53.0	76.6	58.7	70.3
1150		42.7	51.9	74.9	57.4	68.8
1175		41.8	50.8	73.3	56.2	67.3
1200		40.9	49.7	71.8	55.0	65.9
1225		40.1	48.7	70.3	53.9	64.6
1250		39.3	47.7	68.9	52.8	63.3
1275		38.5	46.8	67.6	51.8	62.0
1300		37.8	45.9	66.3	50.8	60.8
1325		37.0	45.0	65.0	49.8	59.7
1350		36.4	44.2	63.8	48.9	58.6

F_y	Kg/Cm^2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6600

S_{xx}	Cm^3	4042.00	4912.00	7095.00	5437.00	6513.00
V	Ton	54.100	66.700	101.200	70.560	85.560
R	Ton	29.400	36.300	56.900	31.800	39.300
R_1	Ton/Cm	2.0700	2.5010	3.6220	2.2420	2.6740
N_e	Cm	21.13	21.17	21.25	26.27	26.30

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳۷ - ۳) (بر حسب تن)						
طول دهانه	شماره تیر	IPBS 620.	IPBS 690.	IPBS 700.	IPBS 716.	IPBS 990.
L_c	$C_m \rightarrow$	472.00	502.00	505.00	510.00	529.00
L_u	$C_m \rightarrow$	1400.00	904.30	1062.00	1312.00	761.90
400		239.6+	184.1+	219.0+	276.6+	300.6+
425		239.6+	184.1+	219.0+	276.6+	300.6+
450		236.6	184.1+	219.0+	276.6+	300.6+
475		224.2	184.1+	219.0+	276.6+	300.6+
500		213.0	184.1+	217.9	273.0	300.6+
525		202.8	175.4	207.5	260.0	300.6+
550		193.6	167.4	198.1	248.1	300.6+
575		185.2	160.1	189.5	237.4	295.9
600		177.9	153.5	181.6	227.5	283.6
625		170.4	147.3	174.3	218.4	272.3
650		163.8	141.7	167.6	210.0	261.8
675		157.7	136.4	161.4	202.2	252.1
700		152.1	131.5	155.7	195.0	243.1
725		146.9	127.0	150.3	188.2	234.7
750		142.0	122.8	145.3	182.0	226.9
775		137.4	118.8	140.6	176.1	219.6
800		133.1	115.1	136.2	170.6	212.7
825		129.1	111.6	132.1	165.4	206.3
850		125.3	108.3	128.2	160.6	200.2
875		121.7	105.2	124.5	156.0	194.5
900		118.3	102.3	121.1	151.6	189.1
925		115.1	99.5	117.8	147.5	184.0
950		112.1	96.9	114.7	143.7	179.1
975		109.2	94.4	111.8	140.0	174.5
1000		106.5	92.1	109.0	136.5	170.2
1025		103.9	89.8	106.3	133.2	166.0
1050		101.4	87.7	103.8	130.0	162.1
1075		99.1	85.7	101.4	127.0	158.3
1100		96.8	83.7	99.1	124.1	154.7
1125		94.6	81.8	96.9	121.3	151.3
1150		92.6	80.1	94.7	118.7	148.0
1175		90.6	78.4	92.7	116.2	144.8
1200		88.7	76.7	90.8	113.7	141.8
1225		86.9	75.2	88.9	111.4	138.9
1250		85.2	73.7	87.2	109.2	136.1
1275		83.5	72.2	85.5	107.0	133.5
1300		81.9	70.8	83.8	105.0	130.9
1325		80.4	69.5	82.2	103.0	128.4
1350		78.9	68.2	80.7	101.1	126.0
1375		77.4	67.0	79.2	99.3	123.8
1400		76.1	65.8	77.8	97.5	121.5

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6600	.6599	.6599	.6599	.6601

S_{xx}	Cm ³	8768.00	7583.00	8974.00	11240.00	14010.00
V	Ton	119.800	92.050	109.500	138.300	150.300
R	Ton	56.900	36.000	43.700	56.900	43.000
R_i	Ton/Cm	3.6220	2.5010	2.9320	3.6220	2.8460
N_e	Cm	26.37	31.40	31.43	31.49	46.70

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲
مقدار کل بار مجاز بکثااخت برروي تيرها با مهارهاي جانبي (براي فولاد 3-ST 37)
(بر حسب تن)

طول دهانه	نيمرخ	IPBS 1000.	IPBS 1008.	IPE0 180.	IPE0 200.	IPE0 220.
L_g	Cm →	532.00	534.00	120.00	133.00	146.00
L_u	Cm →	880.40	975.30	266.50	281.10	301.50
50		349.6+	389.4+	21.0+	24.0+	28.1+
75		349.6+	389.4+	21.0+	24.0+	28.1+
100		349.6+	389.4+	21.0+	24.0+	28.1+
125		349.6+	389.4+	16.8	22.2	28.1+
150		349.6+	389.4+	14.0	18.5	23.8
175		349.6+	389.4+	12.0	15.8	20.4
200		349.6+	389.4+	10.5	13.9	17.9
225		349.6+	389.4+	9.3	12.3	15.9
250		349.6+	389.4+	8.4	11.1	14.3
275		349.6+	389.4+	7.6	10.1	13.0
300		349.6+	389.4+	7.0	9.2	11.9
325		349.6+	389.4+	6.5	8.5	11.0
350		349.6+	389.4+	6.0	7.9	10.2
375		349.6+	389.4+	5.6	7.4	9.5
400		349.6+	389.4+	5.3	6.9	8.9
425		349.6+	389.4+	4.9	6.5	8.4
450		349.6+	389.4+	4.7	6.2	7.9
475		349.6+	389.4+	4.4	5.8	7.5
500		349.6+	389.4+	4.2	5.6	7.1
525		349.6+	389.4+	****	5.3	6.8
550		349.6+	389.4+	*****	5.0	6.5
575		343.0	381.2	*****	*****	6.2
600		328.7	365.3	*****	*****	6.0
625		315.5	350.7	*****	*****	*****
650		303.4	337.2	*****	*****	*****
675		292.1	324.7	*****	*****	*****
700		281.7	313.1	*****	*****	*****
725		272.0	302.3	*****	*****	*****
750		262.9	292.3	*****	*****	*****
775		254.5	282.8	*****	*****	*****
800		246.5	274.0	*****	*****	*****
825		239.0	265.7	*****	*****	*****
850		232.0	257.9	*****	*****	*****
875		225.4	250.5	*****	*****	*****
900		219.1	243.6	*****	*****	*****
925		213.2	237.0	*****	*****	*****
950		207.6	230.7	*****	*****	*****
975		202.3	224.8	*****	*****	*****
1000		197.2	219.2	*****	*****	*****
1025		192.4	213.9	*****	*****	*****
1050		187.8	208.8	*****	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	2300.	2300.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6599	.6600	.6600	.6600	.6600

S_{xx}	Cm ³	16240.00	18050.00	165.90	218.88	282.00
V	Ton	174.800	194.700	10.480	12.020	14.070
R	Ton	51.100	58.000	11.700	12.400	13.400
R_i	Ton/Cm	3.2770	3.6220	1.0800	1.1160	1.1880
N_e	Cm	46.73	46.76	7.91	8.62	9.59

+ برش كنترل ميگند



جدول شماره ۲-۳						
(برای فولاد 3-ST 37) مقدار کل بار مجاز بکثااخت بر روی تیرها با سهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	تیمرخ	IPEO 240.	IPEO 270.	IPEO 300.	IPEO 330.	IPEO 360.
L_g	Cm →	159.00	177.00	198.00	211.00	224.00
L_u	Cm →	319.00	354.80	372.00	383.60	407.00
100		32.5+	39.5+	46.7+	54.5+	64.3+
125		32.5+	39.5+	46.7+	54.5+	64.3+
150		30.5	39.5+	46.7+	54.5+	64.3+
175		26.2	36.7	46.7+	54.5+	64.3+
200		22.9	32.1	41.6	52.8	64.3+
225		20.3	28.6	37.0	46.9	59.0
250		18.3	25.7	33.3	42.2	53.1
275		16.6	23.4	30.3	38.4	48.2
300		15.3	21.4	27.8	35.2	44.2
325		14.1	19.8	25.6	32.5	40.8
350		13.1	18.4	23.8	30.1	37.9
375		12.2	17.1	22.2	28.1	35.4
400		11.4	16.1	20.8	26.4	33.2
425		10.8	15.1	19.6	24.8	31.2
450		10.2	14.3	18.5	23.4	29.5
475		9.6	13.5	17.5	22.2	27.9
500		9.2	12.9	16.7	21.1	26.5
525		8.7	12.2	15.9	20.1	25.3
550		8.3	11.7	15.1	19.2	24.1
575		8.0	11.2	14.5	18.4	23.1
600		7.6	10.7	13.9	17.6	22.1
625		7.3	10.3	13.3	16.9	21.2
650		7.0	9.9	12.8	16.2	20.4
675		6.8	9.5	12.3	15.6	19.7
700		*****	9.2	11.9	15.1	18.9
725		*****	8.9	11.5	14.6	18.3
750		*****	8.6	11.1	14.1	17.7
775		*****	*****	10.7	13.6	17.1
800		*****	*****	10.4	13.2	16.6
825		*****	*****	10.1	12.8	16.1
850		*****	*****	*****	12.4	15.6
875		*****	*****	*****	12.1	15.2
900		*****	*****	*****	11.7	14.7
925		*****	*****	*****	11.4	14.3
950		*****	*****	*****	*****	14.0
975		*****	*****	*****	*****	13.6
1000		*****	*****	*****	*****	13.3

F_y	Kg/Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6598	.6598

S_{xx}	Cm ³	361.20	507.30	657.20	832.90	1047.00
V	Ton	16.260	19.730	23.350	27.250	32.150
R	Ton	14.600	15.900	17.000	18.600	20.400
R_i	Ton/Cm	1.2600	1.3500	1.4400	1.5300	1.6560
N_e	Cm	10.31	11.86	13.41	14.66	16.11

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 3 - ST 37) مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPE0 400.	IPEV 400.	IPE0 450.	IPEV 450.	IPE0 500.
I_x	Cm →	237.00	242.00	255.00	258.00	268.00
I_y	Cm →	409.10	477.30	453.10	505.40	463.70
200		75.2+	79.6+	92.3+	105.0+	111.7+
225		74.6	79.6+	92.3+	105.0+	111.7+
250		67.1	71.7	87.2	97.6	110.9
275		61.0	65.2	79.3	88.7	100.9
300		55.9	59.8	72.7	81.3	92.5
325		51.6	55.2	67.1	75.1	85.3
350		47.9	51.2	62.3	69.7	79.2
375		44.7	47.8	58.1	65.1	74.0
400		41.9	44.8	54.5	61.0	69.3
425		39.5	42.2	51.3	57.4	65.3
450		37.3	39.9	48.4	54.2	61.6
475		35.3	37.8	45.9	51.4	58.4
500		33.6	35.9	43.6	48.8	55.6
525		32.0	34.2	41.5	46.5	52.8
550		30.5	32.6	39.6	44.4	50.4
575		29.2	31.2	37.9	42.4	48.2
600		28.0	29.9	36.3	40.7	46.2
625		26.8	28.7	34.9	39.0	44.4
650		25.8	27.6	33.5	37.5	42.7
675		24.9	26.6	32.3	36.1	41.1
700		24.0	25.6	31.1	34.9	39.6
725		23.1	24.7	30.1	33.7	38.3
750		22.4	23.9	29.1	32.5	37.0
775		21.6	23.1	28.1	31.5	35.8
800		21.0	22.4	27.3	30.5	34.7
825		20.3	21.7	26.4	29.6	33.6
850		19.7	21.1	25.6	28.7	32.6
875		19.2	20.5	24.9	27.9	31.7
900		18.6	19.9	24.2	27.1	30.8
925		18.1	19.4	23.6	26.4	30.0
950		17.7	18.9	22.9	25.7	29.2
975		17.2	18.4	22.4	25.0	28.4
1000		16.8	17.9	21.8	24.4	27.7
1025		16.4	17.5	21.3	23.8	27.1
1050		16.0	17.1	20.8	23.2	26.4
1075		15.6	16.7	20.3	22.7	25.8
1100		15.3	16.3	19.8	22.2	25.2
1125		14.9	15.9	19.4	21.7	24.7
1150		*****	15.6	19.0	21.2	24.1
1175		*****	15.3	18.6	20.8	23.6
1200		*****	*****	18.2	20.3	23.1

F_y	Kg/Cm ²	2400.	2300.	2300.	2300.	2300.
F_b/F_y	—	.6599	.6600	.6600	.6601	.6600
S_{xx}	Cm ³	1324.00	1477.00	1795.00	2009.00	2284.00
V	Ton	37.620	39.790	46.150	52.480	55.860
R	Ton	22.100	23.500	24.500	28.000	26.900
R_l	Ton/Cm	1.7460	1.8280	1.8970	2.1390	2.0700
N_e	Cm	17.90	17.51	20.42	26.43	22.99

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه l_0 Cm →	شماره Cm →	I 80.	I 100.	I 120.	I 140.	I 160.
		44.60	53.10	61.60	70.10	78.60
		121.00	132.80	145.40	158.40	171.60
50		7.4	13.0+	17.6+	23.0+	29.0+
75		4.9	8.7	13.9	20.7	29.0+
100		3.7	6.5	10.4	15.6	22.2
125		3.0	5.2	8.3	12.4	17.8
150		*****	4.3	6.9	10.4	14.8
175		*****	3.7	5.9	8.9	12.7
200		*****	*****	5.2	7.8	11.1
225		*****	*****	*****	6.9	9.9
250		*****	*****	*****	6.2	8.9
275		*****	*****	*****	*****	8.1
300		*****	*****	*****	*****	*****
325		*****	*****	*****	*****	*****
350		*****	*****	*****	*****	*****
375		*****	*****	*****	*****	*****
400		*****	*****	*****	*****	*****
425		*****	*****	*****	*****	*****
450		*****	*****	*****	*****	*****

F_y Kg/Cm ²		3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y —		.6600	.6600	.6600	.6600	.6601
S_{xx} Cm ³		19.45	34.20	54.67	81.86	116.90
V Ton		4.493	6.480	8.813	11.490	14.520
R Ton		10.600	12.500	14.300	16.200	18.300
R_l Ton/Cm		1.0530	1.2150	1.3770	1.5390	1.7010
N_e Cm		3.22	4.08	5.00	5.92	6.78

۴ برش کنترل میکند



جداول شماره ۳-۲

(بر حسب تن) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها بامهارهای جانبی (برای فولاد ST 52-3)

طول پدهنده	نیمرخ	I 180.	I 200.	I 220.	I 240.	I 260.
L_c	Cm →	87.10	95.60	104.00	113.00	120.00
L_{d1}	Cm →	185.10	198.60	212.30	226.00	239.40
50		35.8+	43.2+	51.3+	60.1+	70.4+
75		35.8+	43.2+	51.3+	60.1+	70.4+
100		30.6	40.7	51.3+	60.1+	70.4+
125		24.5	32.5	42.3	53.9	67.1
150		20.4	27.1	35.3	44.9	55.9
175		17.5	23.2	30.2	38.5	48.0
200		15.3	20.3	26.4	33.7	42.0
225		13.6	18.1	23.5	29.9	37.3
250		12.2	16.3	21.2	26.9	33.6
275		11.1	14.8	19.2	24.5	30.5
300		10.2	13.6	17.6	22.4	28.0
325		9.4	12.5	16.3	20.7	25.8
350		*****	11.6	15.1	19.2	24.0
375		*****	**** *	14.1	18.0	22.4
400		*****	**** *	13.2	16.8	21.0
425		*****	*****	*****	15.8	19.7
450		*****	*****	*****	*****	18.6

F_y	Mg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6600
S_{xx}	Cm ³	161.10	214.00	278.20	354.20	441.50
V	Ton	17.880	21.600	25.660	30.070	35.190
R	Ton	20.300	22.400	24.500	26.700	29.400
R_i	Ton/Cm	1.8630	2.0250	2.1070	2.3490	2.5380
N_e	Cm	7.70	8.62	9.53	10.42	11.27

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۶						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پهنه	نیمرخ	I 280.	I 300.	I 320.	I 340.	I 360.
L_0	$C_m \rightarrow$	126.00	135.00	141.00	148.00	154.00
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	252.30	271.20	284.50	296.20	311.20
100		81.4+	90.7+	103.0+	116.1+	131.0+
125		81.4+	90.7+	103.0+	116.1+	131.0+
150		68.7	80.5	96.3	113.8	131.0+
175		58.9	69.0	82.6	97.6	115.0
200		51.5	60.4	72.2	85.3	100.6
225		45.8	53.7	64.2	75.8	89.5
250		41.2	48.3	57.8	68.3	80.5
275		37.5	43.9	52.5	62.1	73.2
300		34.3	40.2	48.2	56.9	67.1
325		31.7	37.1	44.5	52.5	61.9
350		29.4	34.5	41.3	48.8	57.5
375		27.5	32.2	38.5	45.5	53.7
400		25.8	30.2	36.1	42.7	50.3
425		24.2	28.4	34.0	40.2	47.4
450		22.9	26.8	32.1	37.9	44.7
475		21.7	25.4	30.4	35.9	42.4
500		20.6	24.1	28.9	34.1	40.3
525		*****	23.0	27.5	32.5	38.3
550		*****	21.9	26.3	31.0	36.6
575		*****	*****	25.1	29.7	35.0
600		*****	*****	24.1	28.4	33.5
625		*****	*****	*****	27.3	32.2
650		*****	*****	*****	26.3	31.0

F_y Kg/Cm ²		3600.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y —		.6600	.6599	.6599	.6599	.6601
S_{xx} Cm ³		542.10	653.30	781.90	923.50	1089.00
V Ton		40.720	45.360	51.520	58.070	65.520
R Ton		32.000	33.900	36.500	39.400	42.700
R_t Ton/Cm		2.7270	2.8350	3.0190	3.2020	3.4120
N_e Cm		12.18	13.05	13.97	14.83	15.70

+ برش کنترل میکند



جداول شماره ۲-۲

(بر حسب تن)

مقدار کل بار مجاز بکثاوت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ST 52-3)

طول دهانه	نیم رخ	I 380.	I 400.	I 425.	I 450.	I 475.
L_c	Cm →	160.00	167.00	176.00	183.00	192.00
L_{u1}	Cm →	322.90	336.30	354.40	368.80	385.40
100		145.8+	161.3+	182.1+	204.2+	227.4+
125		145.8+	161.3+	182.1+	204.2+	227.4+
150		145.8+	161.3+	182.1+	204.2+	227.4+
175		133.5	154.2	182.1+	204.2+	227.4+
200		116.8	134.9	160.8	188.3	219.7
225		103.8	119.9	142.9	167.4	195.3
250		93.4	107.9	126.6	150.7	175.8
275		84.9	98.1	116.9	137.0	159.8
300		77.9	89.9	107.2	125.5	146.5
325		71.9	83.0	98.9	115.9	135.2
350		66.7	77.1	91.9	107.6	125.6
375		62.3	72.0	85.7	100.4	117.2
400		58.4	67.5	80.4	94.2	109.9
425		55.0	63.5	75.7	88.6	103.4
450		51.9	60.0	71.4	83.7	97.7
475		49.2	56.8	67.7	79.3	92.5
500		46.7	54.0	64.3	75.3	87.9
525		44.5	51.4	61.2	71.7	83.7
550		42.5	49.1	58.5	68.5	79.9
575		40.6	46.9	55.9	65.5	76.4
600		38.9	45.0	53.6	62.8	73.2
625		37.4	43.2	51.4	60.3	70.3
650		35.9	41.5	49.5	57.9	67.6
675		34.6	40.0	47.6	55.8	65.1
700		33.4	38.5	45.9	53.8	62.8
725		32.2	37.2	44.3	52.0	60.6
750		*****	36.0	42.9	50.2	58.6
775		*****	*****	41.5	48.6	56.7
800		*****	*****	40.2	47.1	54.9
825		*****	*****	*****	45.7	53.3
850		*****	*****	*****	44.3	51.7
875		*****	*****	*****	*****	50.2
900		*****	*****	*****	*****	48.8

F_y	Kg/Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6601	.6599	.6600	.6600
S_{xx}	Cm ³	1264.00	1460.00	1740.00	2038.00	2378.00
V	Ton	72.880	80.640	91.030	102.100	113.700
R	Ton	45.700	48.600	52.600	56.800	60.800
R_l	Ton/Cm	3.5960	3.7800	4.0160	4.2520	4.4890
N_e	Cm	16.57	17.48	18.57	19.65	20.78

+ برش کنترل می‌کند



omoorepeyman.ir

جدول شماره ۳-۲
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳-۵۲ ST)
(بر حسب تن)

طول پهنه	نیمرخ	I 500.	I 552.	I 600.	IPA 80.	IPA 100.
I_{xx}	Cm →	199.00	215.00	235.00	48.90	58.40
I_{yy}	Cm →	401.30	438.30	480.20	116.80	122.50
50		252.0+	292.6+	352.6+	7.6	11.8+
75		252.0+	292.6+	352.6+	5.1	8.7
100		252.0+	292.6+	352.6+	3.8	6.5
125		252.0+	292.6+	352.6+	3.0	5.2
150		252.0+	292.6+	352.6+	*****	4.3
175		252.0+	292.6+	352.6+	*****	3.7
200		252.0+	292.6+	352.6+	*****	*****
225		225.8	292.6+	352.6+	*****	*****
250		203.3	266.6	332.8	*****	*****
275		184.8	242.4	302.5	*****	*****
300		169.4	222.2	277.3	*****	*****
325		156.4	205.1	256.0	*****	*****
350		145.2	190.4	237.7	*****	*****
375		135.5	177.7	221.9	*****	*****
400		127.0	166.6	208.0	*****	*****
425		119.6	156.8	195.8	*****	*****
450		112.9	148.1	184.9	*****	*****
475		107.0	140.3	175.2	*****	*****
500		101.6	133.3	166.4	*****	*****
525		96.8	127.0	158.5	*****	*****
550		92.4	121.2	151.3	*****	*****
575		88.4	115.4	144.7	*****	*****
600		84.7	111.4	138.7	*****	*****
625		81.3	106.6	133.1	*****	*****
650		78.2	102.5	128.0	*****	*****
675		75.3	98.7	123.3	*****	*****
700		72.6	95.2	118.9	*****	*****
725		70.1	91.9	114.8	*****	*****
750		67.8	88.9	110.9	*****	*****
775		65.6	86.0	107.4	*****	*****
800		63.5	83.3	104.0	*****	*****
825		61.6	80.8	100.8	*****	*****
850		59.8	78.4	97.9	*****	*****
875		58.1	76.2	95.1	*****	*****
900		56.5	74.1	92.4	*****	*****
925		54.9	72.1	89.9	*****	*****
950		53.5	70.2	87.6	*****	*****
975		*****	68.4	85.3	*****	*****
1000		*****	66.7	83.2	*****	*****
1025		*****	65.0	81.2	*****	*****
1050		*****	63.5	79.2	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	3500.	3500.	3400.	3600.	3600.
F_b/F_y	—	.6599	.6600	.6602	.6600	.6600
S_{xx}	Cm ³	2750.00	3607.00	4633.00	20.02	34.20
V	Ton	126.000	146.300	176.300	4.378	5.904
R	Ton	65.200	71.100	81.200	10.300	11.400
R_i	Ton/Cm	4.7250	4.9870	5.5080	1.0260	1.1070
N_e	Cm	21.87	24.08	26.25	3.22	4.03

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پدهنه	نیمرخ	IPA 120.	IPA 140.	IPA 160.	IPA 180.	IPA 200.
L_c Cm →		68.00	77.50	87.10	96.70	106.00
L_u Cm →		131.20	140.50	148.10	158.00	166.00
50		15.2+	19.0+	23.0+	27.5+	32.3+
75		13.4	19.0+	23.0+	27.5+	32.3+
100		10.1	14.7	20.6	27.5+	32.3+
125		8.1	11.8	16.5	22.3	29.5
150		6.7	9.8	13.8	18.6	24.6
175		5.8	8.4	11.8	15.9	21.1
200		5.0	7.3	10.3	13.9	18.4
225		*****	6.5	9.2	12.4	16.4
250		*****	5.9	8.3	11.2	14.7
275		*****	*****	7.5	10.1	13.4
300		*****	*****	*****	9.3	12.3
325		*****	*****	*****	8.6	11.3
350		*****	*****	*****	*****	10.5
375		*****	*****	*****	*****	*****
400		*****	*****	*****	*****	*****
425		*****	*****	*****	*****	*****
450		*****	*****	*****	*****	*****

F_y Kg/Cm ²		3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y —		.6599	.6599	.6599	.6601	.6599
S_{xx} Cm ³		53.00	77.29	108.60	146.70	194.80
V Ton		7.603	9.475	11.520	13.740	16.130
R Ton		12.300	13.200	14.400	15.300	16.700
R_i Ton/Cm		1.1880	1.2690	1.3500	1.4310	1.5120
N_e Cm		5.05	6.07	6.88	7.90	8.62

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPA 220.	IPA 240.	IPA 270.	IPA 300.	IPE 330.
L_c	Cm →	117.00	127.00	143.00	159.00	170.00
L_{eff}	Cm →	179.70	191.40	199.20	209.00	217.80
100		37.4+	42.9+	51.3+	61.3+	71.3+
125		37.4+	42.9+	51.3+	61.3+	71.3+
150		31.9	41.1	51.3+	61.3+	71.3+
175		27.4	35.2	46.6	60.5	71.3+
200		23.9	30.8	40.8	53.0	67.8
225		21.3	27.4	36.2	47.1	60.3
250		19.1	24.6	32.6	42.4	54.2
275		17.4	22.4	29.6	38.5	49.3
300		16.0	20.5	27.2	35.3	45.2
325		14.7	19.0	25.1	32.6	41.7
350		13.7	17.6	23.3	30.3	38.7
375		12.8	16.4	21.7	28.2	36.2
400		12.0	15.4	20.4	26.5	33.9
425		*****	14.5	19.2	24.9	31.9
450		*****	*****	18.1	23.5	30.1
475		*****	*****	17.2	22.3	28.5
500		*****	*****	16.3	21.2	27.1
525		*****	*****	*****	20.2	25.8
550		*****	*****	*****	19.3	24.7
575		*****	*****	*****	*****	23.6
600		*****	*****	*****	*****	22.6

F_y	Kg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6599	.6601
S_{xx}	Cm ³	251.80	324.20	428.90	557.30	713.30
V	Ton	18.690	21.430	25.660	30.670	35.640
R	Ton	17.800	19.300	20.600	22.200	24.200
R_i	Ton/Cm	1.5930	1.6740	1.7820	1.9170	2.0250
N_p	Cm	9.58	10.30	11.85	13.40	14.65

برش کنترل نمیکند



جدول شماره ۳-۲

(بر حسب تن)

مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ST 52-3)

طول پهنه → نیم رخ	IPE 360.	IPE 400.	IPE 450.	IPE 500.	IPE 550.
L_c Cm →	181.00	191.00	202.00	212.00	226.00
L_u Cm →	234.20	237.30	240.80	250.00	263.80
150	82.9+	99.1+	121.8+	146.9+	170.9+
175	82.9+	99.1+	121.8+	146.9+	170.9+
200	82.9+	99.1+	121.8+	146.9+	170.9+
225	76.4	97.7	121.8+	146.9+	170.9+
250	68.7	87.9	114.0	146.6	170.9+
275	62.5	79.9	103.7	133.3	164.0
300	57.3	73.3	95.0	122.2	150.4
325	52.9	67.6	87.7	112.8	138.8
350	49.1	62.8	81.5	104.7	128.9
375	45.8	58.6	76.0	97.7	120.3
400	43.0	54.9	71.3	91.6	112.8
425	40.4	51.7	67.1	86.2	106.1
450	38.2	48.8	63.4	81.4	100.2
475	36.2	46.3	60.0	77.2	95.0
500	34.4	44.0	57.0	73.3	90.2
525	32.7	41.9	54.3	69.8	85.9
550	31.2	40.0	51.8	66.6	82.0
575	29.9	38.2	49.6	63.7	78.5
600	28.6	36.6	47.5	61.1	75.2
625	27.5	35.2	45.6	58.6	72.2
650	26.4	33.8	43.9	56.4	69.4
675	*****	32.6	42.2	54.3	66.8
700	*****	31.4	40.7	52.4	64.4
725	*****	30.3	39.3	50.5	62.2
750	*****	*****	38.0	48.9	60.1
775	*****	*****	36.8	47.3	58.2
800	*****	*****	35.6	45.8	56.4
825	*****	*****	34.6	44.4	54.7
850	*****	*****	*****	43.1	53.1
875	*****	*****	*****	41.9	51.6
900	*****	*****	*****	40.7	50.1
925	*****	*****	*****	39.6	48.8
950	*****	*****	*****	*****	47.5
975	*****	*****	*****	*****	46.3
1000	*****	*****	*****	*****	45.1
1025	*****	*****	*****	*****	44.0
1050	*****	*****	*****	*****	43.0

F_y Kg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3500.
F_b/F_y —	.6601	.6601	.6600	.6600	.6600
S_{xx} Cm ³	903.90	1156.08	1500.00	1928.00	2441.00
V Ton	41.470	49.540	60.910	73.440	85.470
R Ton	26.100	28.900	32.000	35.000	38.300
R_l Ton/Cm	2.1600	2.3220	2.5380	2.7540	2.9140
N_e Cm	16.10	17.88	20.40	22.97	25.18

+ برش کنترل میکند



omoorepeyman.ir

جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	شیمخ	IPF 600.	IPB1 100.	IPB1 120.	IPE1 140.	IPB1 160.
L_e	$C_m \rightarrow$	237.00	166.00	127.00	149.00	170.00
L_u	$C_m \rightarrow$	279.90	325.50	328.90	349.50	370.00
50		201.6+	13.8+	16.4+	21.1+	26.3+
75		201.6+	13.8+	16.4+	21.1+	26.3+
100		201.6+	13.8+	16.4+	21.1+	26.3+
125		201.6+	11.1	16.1	21.1+	26.3+
150		201.6+	9.7	13.4	19.3	26.3+
175		201.6+	7.9	11.5	16.6	23.3
200		201.6+	*****	10.1	14.5	20.4
225		201.6+	*****	*****	12.9	18.1
250		201.6+	*****	*****	*****	16.3
275		201.6+	*****	*****	*****	14.8
300		189.0	*****	*****	*****	*****
325		174.5	*****	*****	*****	*****
350		162.0	*****	*****	*****	*****
375		151.2	*****	*****	*****	*****
400		141.8	*****	*****	*****	*****
425		133.4	*****	*****	*****	*****
450		126.0	*****	*****	*****	*****
475		119.4	*****	*****	*****	*****
500		113.4	*****	*****	*****	*****
525		108.0	*****	*****	*****	*****
550		103.1	*****	*****	*****	*****
575		98.6	*****	*****	*****	*****
600		94.5	*****	*****	*****	*****
625		90.7	*****	*****	*****	*****
650		87.2	*****	*****	*****	*****
675		84.0	*****	*****	*****	*****
700		81.0	*****	*****	*****	*****
725		78.2	*****	*****	*****	*****
750		75.6	*****	*****	*****	*****
775		73.2	*****	*****	*****	*****
800		70.9	*****	*****	*****	*****
825		68.7	*****	*****	*****	*****
850		66.7	*****	*****	*****	*****
875		64.8	*****	*****	*****	*****
900		63.0	*****	*****	*****	*****
925		61.3	*****	*****	*****	*****
950		59.7	*****	*****	*****	*****
975		58.2	*****	*****	*****	*****
1000		56.7	*****	*****	*****	*****
1025		55.3	*****	*****	*****	*****
1050		54.0	*****	*****	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	3500.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y	—	.6600	.6602	.6580	.6504	.6441

S_{xx}	Cm ³	3069.00	72.71	106.30	154.90	219.70
V	Ton	100.800	6.912	8.208	10.530	13.130
R	Ton	41.900	14.800	14.800	16.400	18.500
R_i	Ton/Cm	3.1500	1.3500	1.3500	1.4850	1.6200
N_e	Cm	27.70	3.12	4.08	5.04	5.71

د. برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه		→ نیمرخ				
L_c	Cm →	IPB1 180.	IPB1 200.	IPB1 220.	IPB1 240.	IPB1 260.
L_y	Cm →	191.00	212.00	234.00	255.00	276.00
		330.60	411.10	450.10	489.10	507.80
150		29.5+	35.6+	42.3+	49.7+	54.0+
175		29.5+	35.6+	42.3+	49.7+	54.0+
200		27.0	35.4	42.3+	49.7+	54.0+
225		24.0	31.5	41.7	49.7+	54.0+
250		21.6	28.3	37.6	49.2	54.0+
275		19.6	25.7	34.2	44.7	54.0+
300		18.0	23.6	31.3	41.0	50.5
325		*****	21.8	28.9	37.8	46.6
350		*****	20.2	26.8	35.1	43.3
375		*****	*****	25.0	32.8	40.4
400		*****	*****	*****	30.7	37.9
425		*****	*****	*****	28.9	35.6
450		*****	*****	*****	*****	33.7
475		*****	*****	*****	*****	*****
500		*****	*****	*****	*****	*****
525		*****	*****	*****	*****	*****
550		*****	*****	*****	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_u/F_y	—	.6381	.6329	.6330	.6327	.6290
S_{xx}	Cm ³	293.60	388.40	515.20	674.80	836.00
V	Ton	14.770	17.780	21.170	24.840	27.000
R	Ton	18.590	20.700	22.500	24.900	25.600
R_i	Ton/Cm	1.6200	1.7550	1.8900	2.0250	2.0250
N_e	Cm	6.67	7.33	8.30	8.97	9.68

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲ (برای فولاد ST 52) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB1 280.	IPB1 300.	IPB1 320.	IPB1 340.	IPB1 360.
L_0	Cm →	297.00	319.00	319.00	323.00	323.00
I_{yy}	Cm →	526.60	565.70	585.90	602.60	602.60
250		62.2+	71.0+	80.4+	87.8+	98.0+
275		62.2+	71.0+	80.4+	87.8+	98.0+
300		60.8	71.0+	80.4+	87.8+	98.0+
325		56.1	69.8	80.4+	87.8+	98.0+
350		52.1	64.8	77.4	86.4	98.0+
375		48.6	60.5	72.3	80.6	91.5
400		45.6	56.7	67.8	75.6	85.8
425		42.9	53.4	63.8	71.1	80.8
450		40.5	50.4	60.2	67.2	76.3
475		38.4	47.8	57.1	63.6	72.3
500		36.5	45.4	54.2	60.4	68.7
525	*****		43.2	51.6	57.6	65.4
550	*****		*****	49.3	55.0	62.4
575	*****		*****	47.1	52.6	59.7
600	*****		*****	*****	50.4	57.2
625	*****		*****	*****	48.4	54.9
650	*****		*****	*****	*****	52.8
F_y	Kg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6249	.6259	.6363	.6433	.6483
S_{xx}	Cm ³	1013.00	1259.00	1479.00	1678.00	1891.00
V	Ton	31.100	35.500	40.180	43.890	49.000
R	Ton	27.400	30.100	32.200	33.390	35.300
R_i	Ton/Cm	2.1600	2.2950	2.4300	2.4940	2.6250
N_a	Cm	10.70	11.37	12.28	13.25	14.22

➤ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(بر حسب تن) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ST 52-3)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB1 400.	IPB1 450.	IPB1 500.	IPB1 550.	IPB1 600.
I_{x0}	$C_m \rightarrow$	323.00	323.00	323.00	323.00	323.00
I_{y0}	$C_m \rightarrow$	587.20	575.20	565.70	535.70	510.70
300		120.1+	141.7+	164.6+	189.0+	214.8+
325		120.1+	141.7+	164.6+	189.0+	214.8+
350		120.1+	141.7+	164.6+	189.0+	214.8+
375		113.0	141.7+	164.6+	189.0+	214.8+
400		106.0	133.8	164.0	189.0+	214.8+
425		99.7	125.9	154.4	180.2	208.2
450		94.2	118.9	145.8	170.2	196.6
475		89.2	112.7	138.1	161.2	186.3
500		84.8	107.0	131.2	153.2	177.0
525		80.7	101.9	125.0	145.9	169.5
550		77.1	97.3	119.3	139.2	160.9
575		73.7	93.1	114.1	133.2	153.9
600		70.7	89.2	109.3	127.6	147.5
625		67.8	85.6	105.0	122.5	141.6
650		65.2	82.3	100.9	117.8	136.1
675		62.8	79.3	97.2	113.5	131.1
700		60.6	76.5	93.7	109.4	126.4
725		58.5	73.8	90.5	105.6	122.0
750	*****	*****	71.4	87.5	102.1	118.0
775	*****	*****	69.1	84.6	98.8	114.2
800	*****	*****	66.9	82.0	95.7	110.6
825	*****	*****	64.9	79.5	92.8	107.2
850	*****	*****	*****	77.2	90.1	104.1
875	*****	*****	*****	75.0	87.5	101.1
900	*****	*****	*****	72.9	85.1	98.3
925	*****	*****	*****	70.9	82.8	95.7
950	*****	*****	*****	*****	80.6	93.1
975	*****	*****	*****	*****	78.5	90.7
1000	*****	*****	*****	*****	76.6	88.5
1025	*****	*****	*****	*****	74.7	86.3
1050	*****	*****	*****	*****	*****	84.3
1075	*****	*****	*****	*****	*****	82.3
1100	*****	*****	*****	*****	*****	80.4

F_y	Kg/Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6551	.6600	.6600	.6600	.6603

S_{xx}	Cm ³	2311.00	2896.00	3550.00	4144.00	4786.00
V	Ton	60.060	70.840	82.320	94.500	107.400
R	Ton	39.300	41.700	44.100	46.300	48.500
R_t	Ton/Cm	2.8870	3.0190	3.1500	3.2810	3.4120
N_e	Cm	16.20	18.67	21.13	23.70	26.27

برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ST 52=3)						
(بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB1 650.	IPB1 700.	IPB1 800.	IPE1 900.	IPB1 1000
L_0	$C_m \rightarrow$	323.00	323.00	323.00	323.00	328.00
I_{yy}	$C_m \rightarrow$	489.60	471.60	427.20	406.30	388.50
350		242.0+	280.2+	331.8+	398.8+	444.4+
375		242.0+	280.2+	331.8+	398.8+	444.4+
400		242.0+	280.2+	331.8+	398.8+	444.4+
425		238.1	271.4	331.8+	398.8+	429.7
450		224.9	256.4	315.4	389.5	405.9
475		213.1	242.9	296.8	369.0	384.5
500		202.4	230.7	283.8	350.6	365.3
525		192.8	219.7	270.3	333.9	347.9
550		184.0	209.7	258.0	318.7	332.1
575		176.0	200.6	246.8	304.8	317.6
600		168.7	192.3	236.5	292.1	304.4
625		161.9	184.6	227.1	280.4	292.2
650		155.7	177.5	218.3	269.7	281.0
675		149.9	170.9	210.3	259.7	270.6
700		144.6	164.8	202.7	250.4	260.9
725		139.6	159.1	195.8	241.8	251.9
750		134.9	153.8	189.2	233.7	243.5
775		130.6	148.9	183.1	226.2	235.7
800		126.5	144.2	177.4	219.1	228.3
825		122.7	139.8	172.0	212.5	221.4
850		119.1	135.7	167.0	206.2	214.9
875		115.7	131.8	162.2	200.3	208.7
900		112.4	128.2	157.7	194.8	202.9
925		109.4	124.7	153.4	189.5	197.4
950		106.5	121.4	149.4	184.5	192.3
975		103.8	118.3	145.6	179.8	187.3
1000		101.2	115.4	141.9	175.3	182.6
1025		98.7	112.5	138.5	171.0	178.2
1050		96.4	109.9	135.2	166.9	173.9
1075		94.1	107.3	132.0	163.1	169.9
1100		92.0	104.9	129.0	159.3	166.0
1125		90.0	102.5	126.2	155.8	162.3
1150		88.0	100.3	123.4	152.4	158.8
1175		86.1	98.2	120.8	149.2	155.4
1200		84.3	96.1	118.3	146.1	152.2
1225	*****	94.2	115.9	115.9	143.1	149.1
1250	*****	92.3	113.5	113.5	140.2	146.1
1275	*****	90.5	111.3	111.3	137.5	143.2
1300	*****	88.7	109.2	109.2	134.8	140.5
1325	*****	*****	107.1	107.1	132.3	137.8
1350	*****	*****	105.1	105.1	129.8	135.3

F_y	Kg/Cm^2	3500.	3500.	3500.	3500.	3400.
F_b/F_y	—	.6601	.6602	.6599	.6600	.6601

S_{xx}	Cm^3	5475.00	6241.00	7681.00	9485.00	11190.00
V	ton	121.000	140.100	165.900	199.400	222.200
R	ton	50.700	54.800	58.300	63.000	63.500
R_i	ton/Cm	3.5440	3.8060	3.9370	4.2000	4.2070
N_e	Cm	29.83	31.40	36.33	41.47	46.70

+ برش کنترل میکند



(بر حسب تن)		(برای فولاد 3)				
طول پهنه	نیمرخ	IPB 1	IPB 60	IPB 180	IPB 180	IPB 180
I_x	Cm →	106.00	429.70	468.70	507.80	191.00
I_y	Cm →	390.60	429.70	468.70	507.80	546.80
50		17.3+	22.5+	28.2+	36.9+	44.1+
75		17.3+	22.5+	28.2+	36.9+	44.1+
100		17.1	22.5+	28.2+	36.9+	44.1+
125		13.7	21.9	28.2+	36.9+	44.1+
150		11.4	18.2	27.3	36.9+	44.1+
175		9.8	15.6	23.4	33.8	44.1+
200		*****	13.7	20.5	29.6	40.4
225		*****	*****	18.2	26.3	35.9
250		*****	*****	16.4	23.7	32.4
275		*****	*****	*****	21.5	29.4
300		*****	*****	*****	*****	27.0
325		*****	*****	*****	*****	24.9
350		*****	*****	*****	*****	*****
375		*****	*****	*****	*****	*****
400		*****	*****	*****	*****	*****
425		*****	*****	*****	*****	*****
450		*****	*****	*****	*****	*****
F_y	Kg/Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F_u/F_y	—	.6599	.6599	.6600	.6600	.6599
S_{xx}	Cm ³	90.00	144.00	215.70	311.20	425.60
V	Ton	8.640	11.230	14.110	18.430	22.030
R	Ton	18.100	19.800	21.500	25.500	27.300
R _I	Ton/Cm	1.6200	1.7550	1.8900	2.1600	2.2950
N _e	Cm	3.13	4.10	5.07	5.73	6.70

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲ (برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه → نیم رخ	طول دهانه → نیم رخ	IPB 200.	IPB 220.	IPB 240.	IPB 260.	IPB 280.
L_e Cm →	L_{ey} Cm →	212.00	234.00	259.00	280.00	302.00
		585.90	624.90	683.00	703.10	723.20
150		51.8+	60.2+	67.2+	72.8+	82.3+
175		51.8+	60.2+	67.2+	72.8+	82.3+
200		51.8+	60.2+	67.2+	72.8+	82.3+
225		48.1	60.2+	67.2+	72.8+	82.3+
250		43.3	55.9	67.2+	72.8+	82.3+
275		39.4	50.9	63.0	72.8+	82.3+
300		36.1	46.6	57.8	70.7	82.3+
325		33.3	43.0	53.3	65.2	77.8
350		30.9	40.0	49.5	60.6	72.3
375		*****	37.3	46.2	56.5	67.4
400		*****	35.0	43.3	53.0	63.2
425		*****	*****	40.8	49.9	59.5
450		*****	*****	38.5	47.1	56.2
475		*****	*****	*****	44.6	53.2
500		*****	*****	*****	*****	50.6
525		*****	*****	*****	*****	48.2
550		*****	*****	*****	*****	*****

F_y Kg/Cm ²		3600.	3600.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y —		.6598	.6602	.6599	.6595	.6564
S_{xx} Cm ³		570.00	735.50	938.30	1148.00	1376.00
V Ton		25.920	30.100	33.600	36.400	41.160
R Ton		29.900	31.800	33.600	34.500	36.400
R _i Ton/Cm		2.4300	2.5650	2.6250	2.6250	2.7560
N _e Cm		7.37	8.33	9.00	9.72	10.73

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پهنه	نیمرخ	IPB 300.	IPB 320.	IPB 340.	IPB 360.	IPB 400.
L_0	$C_m \rightarrow$	323.00	323.00	323.00	323.00	323.00
L_{ay}	$C_m \rightarrow$	763.30	772.10	762.10	753.30	723.20
300		92.4+	103.0+	114.2+	126.0+	151.2+
325		92.4+	103.0+	114.2+	126.0+	151.2+
350		87.9	101.7	113.8	126.0+	151.2+
375		82.1	94.9	106.2	118.2	142.1
400		76.9	89.0	99.6	110.8	133.2
425		72.4	83.7	93.7	104.3	125.4
450		68.4	79.1	88.5	98.5	118.4
475		64.8	74.9	83.9	93.3	112.2
500		61.6	71.2	79.7	88.7	106.6
525		58.6	67.8	75.9	84.4	101.5
550		56.0	64.7	72.4	80.6	96.9
575		*****	61.9	69.3	77.1	92.7
600		*****	59.3	66.4	73.9	88.8
625		*****	*****	63.7	70.9	85.3
650		*****	*****	61.3	68.2	82.0
675		*****	*****	*** **	65.7	79.0
700		*****	*****	*****	*****	76.1
725		*****	*****	*****	*****	73.5
750		*****	*****	*****	*****	71.1

F_y	Kg/Cm^2	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6550	.6600	.6600	.6600	.6600
S_{xx}	Cm^3	1678.00	1926.00	2156.00	2399.00	2884.00
V	Ton	46.200	51.520	57.120	63.000	75.600
R	Ton	39.300	41.500	43.600	45.800	50.000
R_l	Ton/Cm	2.8870	3.0190	3.1500	3.2810	3.5440
N_e	Cm	11.40	12.32	13.28	14.25	16.23

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز بکناخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پدیده	نیمرخ	IPB 450.	IPB 500.	IPB 550.	IPB 600.	IPB 650.
L_0	$C_m \rightarrow$	323.00	323.00	323.00	323.00	328.00
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	696.40	674.90	635.50	602.60	591.70
300		176.4+	203.0+	231.0+	260.4+	282.8+
325		176.4+	203.0+	231.0+	260.4+	282.8+
350		176.4+	203.0+	231.0+	260.4+	282.8+
375		175.0	203.0+	231.0+	260.4+	282.8+
400		164.1	198.1	229.6	260.4+	282.8+
425		154.4	186.4	216.1	247.9	273.7
450		145.8	176.1	204.1	234.1	258.5
475		138.2	166.8	193.3	221.8	244.9
500		131.2	158.5	183.7	210.7	232.6
525		125.0	150.9	174.9	200.7	221.6
550		119.3	144.1	167.0	191.6	211.5
575		114.1	137.8	159.7	183.2	202.3
600		109.4	132.1	153.1	175.6	193.9
625		105.0	126.8	146.9	168.6	186.1
650		101.0	121.9	141.3	162.1	179.0
675		97.2	117.4	136.1	156.1	172.3
700		93.7	113.2	131.2	150.5	166.2
725		90.5	109.3	126.7	145.3	160.4
750		87.5	105.7	122.5	140.5	155.1
775		84.7	102.2	118.5	135.9	150.1
800		82.0	99.0	114.8	131.7	145.4
825		79.5	96.0	111.3	127.7	141.0
850		77.2	93.2	108.0	124.0	136.8
875		*****	90.6	105.0	120.4	132.9
900		*****	88.0	102.0	117.1	129.2
925		*****	85.7	99.3	113.9	125.8
950		*****	83.4	96.7	110.9	122.4
975		*****	*****	94.2	108.1	119.3
1000		*****	*****	91.8	105.4	116.3
1025		*****	*****	89.6	102.8	113.5
1050		*****	*****	87.5	100.3	110.8
1075		*****	*****	*****	98.0	108.2
1100		*****	*****	*****	95.8	105.7
1125		*****	*****	*****	93.7	103.4
1150		*****	*****	*****	*****	101.1
1175		*****	*****	*****	*****	99.0
1200		*****	*****	*****	*****	96.9
1225		*****	*****	*****	*****	95.0
1250		*****	*****	*****	*****	93.1

F_y	Kg/Cm^2	3500.	3500.	3500.	3500.	3400.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6598	.6602	.6599

S_{xx}	Cm^3	3551.00	4288.00	4971.00	5700.00	6480.00
V	Ton	88.200	101.500	115.500	130.200	141.400
R	Ton	52.600	55.200	57.500	70.000	60.400
R_l	Ton/Cm	3.6750	3.8060	3.9370	4.0690	4.0800
N_e	Cm	18.70	21.17	23.73	23.80	28.87

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها یا مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPB 700.	IPB 800.	IPB 900.	IPB 1000.	IPBV 100.
L_0	$C_m \rightarrow$	328.00	328.00	328.00	328.00	114.00
L_{eff}	$C_m \rightarrow$	567.20	511.80	482.50	443.10	709.80
50		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	40.3+
75		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	40.3+
100		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	35.1
125		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	28.1
150		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	23.4
175		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	20.1
200		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	17.6
225		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	15.6
250		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
275		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
300		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
325		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
350		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
375		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
400		323.6+	380.8+	452.8+	521.0+	*****
425		310.0	379.1	452.8+	521.0+	*****
450		292.8	358.0	438.0	510.2	*****
475		277.4	339.2	415.0	483.4	*****
500		263.5	322.2	394.2	459.2	*****
525		251.0	306.9	375.5	437.3	*****
550		239.6	292.9	358.4	417.5	*****
575		229.1	280.2	342.8	399.3	*****
600		219.6	268.5	328.5	382.7	*****
625		210.8	257.8	315.4	367.4	*****
650		202.7	247.9	303.3	353.2	*****
675		195.2	238.7	292.0	340.1	*****
700		188.2	230.2	281.6	328.0	*****
725		181.7	222.2	271.9	316.7	*****
750		175.7	214.8	262.8	306.1	*****
775		170.0	207.9	254.3	296.3	*****
800		164.7	201.4	246.4	287.0	*****
825		159.7	195.3	238.9	278.3	*****
850		155.0	189.6	231.9	270.1	*****
875		150.6	184.1	225.3	262.4	*****
900		146.4	179.0	219.0	255.1	*****
925		142.4	174.2	213.1	248.2	*****
950		138.7	169.6	207.5	241.7	*****
975		135.1	165.3	202.2	235.5	*****
1000		131.8	161.1	197.1	229.6	*****
1025		128.5	157.2	192.3	224.0	*****
1050		125.5	153.4	187.7	218.7	*****

F_y	Kg/Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6599	.6600	.6600	.6600
S_{xx}	Cm ³	7340.00	8977.00	10980.00	12790.00	190.00
V	Ton	161.800	190.400	226.400	260.500	20.160
R	Ton	64.600	68.300	73.100	77.500	38.400
R_i	Ton/Cm	4.3350	4.4620	4.7170	4.8450	3.1500
N_e	Cm	31.43	36.37	41.50	46.76	3.20

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پهنه	نیمرخ	IPBV 120.	IPBV 140.	IPBV 160.	IPBV 180.	IPBV 200.
L_0	$C_m \rightarrow$	136.00	157.00	179.00	200.00	222.00
L_d	$C_m \rightarrow$	759.30	806.50	852.20	896.70	940.50
50		49.0+	58.2+	70.6+	81.2+	92.4+
75		49.0+	58.2+	70.6+	81.2+	92.4+
100		49.0+	58.2+	70.6+	81.2+	92.4+
125		42.7	58.2+	70.6+	81.2+	92.4+
150		35.6	50.7	69.8	81.2+	92.4+
175		30.5	43.4	59.8	79.0	92.4+
200		26.7	38.0	52.4	69.1	89.4
225		23.7	33.8	46.5	61.4	79.4
250		21.3	30.4	41.9	55.3	71.5
275		*****	27.6	38.1	50.3	65.0
300		*****	25.3	34.9	46.1	59.6
325		*****	*****	32.2	42.5	55.0
350		*****	*****	*****	39.5	51.1
375		*****	*****	*****	36.9	47.7
400		*****	*****	*****	*****	44.7
425		*****	*****	*****	*****	*****
450		*****	*****	*****	*****	*****

F_y	Kg/Cm^2	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6599
S_{xx}	Cm^3	288.60	411.20	566.70	748.00	967.30
V	Ton	24.500	29.120	35.280	40.600	46.200
R	Ton	40.400	42.300	47.000	49.100	52.400
R_l	Ton/Cm	3.2810	3.4120	3.6750	3.8060	3.9370
N_e	Cm	4.17	5.13	5.80	6.77	7.43

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳					
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)					
طول دهانه	نیمرخ				
L_u	$C_m \rightarrow$	IFBV 220.	IPBV 240.	IPBV 260.	IPBV 280.
L_u	$C_m \rightarrow$	243.00	271.00	293.00	315.00
		983.60	1216.00	1242.00	1268.00
150		104.2+	132.2+	142.0+	156.0+
175		104.2+	132.2+	142.0+	156.0+
200		104.2+	132.2+	142.0+	156.0+
225		99.9	132.2+	142.0+	156.0+
250		90.0	129.2	142.0+	156.0+
275		81.8	117.4	140.9	156.0+
300		75.0	107.7	129.2	152.7
325		69.2	99.4	119.3	141.0
350		64.3	92.3	110.7	130.9
375		60.0	86.1	103.4	122.2
400		56.2	80.7	9.9	114.5
425		52.9	76.0	91.2	107.8
450		50.0	71.8	86.1	101.8
475	*****	*****	68.0	81.6	96.5
500	*****	*****	64.6	77.5	91.6
525	*****	*****	61.5	73.8	87.3
550	*****	*****	*****	70.5	83.3
575	*****	*****	*****	*****	79.7
600	*****	*****	*****	*****	76.4
625	*****	*****	*****	*****	*****
650	*****	*****	*****	*****	*****

F_y Kg/Cm ²		3500.	3400.	3400.	3400.
F_b/F_y —		.6599	.6600	.6600	.6600
S_{xx} Cm ³		1217.00	1799.00	2159.00	2552.00
V Ton		52.080	66.100	70.990	78.000
R Ton		54.500	65.600	67.200	69.300
R_l Ton/Cm		4.0690	4.5900	4.5900	4.7170
N_e Cm		8.40	9.10	9.82	10.83
					11.53

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پهنه	→ نیم رخ	IPBV 305.	IPBV 320.	IPBV 340.	IPBV 360.	IPBV 400.
L_c	$C_m \rightarrow$	329.00	338.00	338.00	337.00	336.00
L_u	$C_m \rightarrow$	1110.00	1424.00	1356.00	1290.00	1176.00
250		143.4+	205.0+	215.4+	225.6+	246.8+
275		143.4+	205.0+	215.4+	225.6+	246.8+
300		143.4+	205.0+	215.4+	225.6+	246.8+
325		143.4+	205.0+	215.4+	225.6+	246.8+
350		135.1	194.7	207.8	220.4	246.8+
375		126.1	181.7	193.9	205.7	230.6
400		118.2	170.4	181.8	192.8	216.2
425		111.3	160.3	171.1	181.5	203.5
450		105.1	151.4	161.6	171.4	192.2
475		99.6	143.5	153.1	162.4	182.1
500		94.6	136.3	145.4	154.3	173.0
525		90.1	129.8	138.5	146.9	164.7
550		86.0	123.9	132.2	140.2	157.2
575		82.2	118.5	126.5	134.1	150.4
600		78.8	113.6	121.2	128.6	144.1
625	*****		109.0	116.4	123.4	138.4
650	*****		104.8	111.9	118.7	133.0
675	*****		101.0	107.7	114.3	128.1
700	*****		97.3	103.9	110.2	123.5
725	*****		*****	100.3	106.4	119.3
750	*****		*****	*****	102.8	115.3
775	*****		*****	*****	99.5	111.6
800	*****		*****	*****	*****	108.1
825	*****		*****	*****	*****	104.8
850	*****		*****	*****	*****	101.7

F_y	Kg/Cm ²	3500.	3400.	3400.	3400.	3400.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6598

S_{xx}	Cm ³	2559.00	3796.00	4051.00	4297.00	4819.00
V	Ton	71.680	102.500	107.700	112.800	123.400
R	Ton	61.300	84.100	84.100	84.100	84.100
R_i	Ton/Cm	4.2000	5.3550	5.3550	5.3550	5.3550
N_e	Cm	11.47	12.45	13.41	14.37	16.34

برش کنترل میکند +



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 52-3 ST) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها بامهارهای جانبی (بر حسب تن)						
→ نیمرخ						
طول پهنه						
L_c L_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	IPBV 450. 336.00 1062.00	IPBV 500. 334.00 966.00	IPBV 550. 334.00 885.00	IPBV 600. 333.00 813.80	IPBV 650. 333.00 755.30
300		273.0+	299.4+	326.8+	354.2+	381.6+
325		273.0+	299.4+	326.8+	354.2+	381.6+
350		273.0+	299.4+	326.8+	354.2+	381.6+
375		263.5	295.9	326.8+	354.2+	381.6+
400		247.0	277.4	310.8	343.6	378.6
425		232.5	261.1	292.5	323.4	356.3
450		219.6	246.6	276.3	305.4	336.5
475		208.0	233.6	261.7	289.3	318.8
500		197.6	221.9	248.6	274.9	302.9
525		188.2	211.4	236.8	261.8	288.5
550		179.6	201.7	226.0	249.9	275.3
575		171.8	193.0	216.2	239.0	263.4
600		164.7	184.3	207.2	229.1	252.4
625		158.1	177.5	198.9	219.9	242.3
650		152.0	170.7	191.3	211.4	233.0
675		146.4	164.4	184.2	203.6	224.4
700		141.1	158.5	177.6	196.3	216.3
725		136.3	153.0	171.5	189.6	208.9
750		131.7	147.9	165.8	183.3	201.9
775		127.5	143.2	160.4	177.3	195.4
800		123.5	138.7	155.4	171.8	189.3
825		119.8	134.5	150.7	166.6	183.6
850		116.2	130.5	146.3	161.7	178.2
875		112.9	126.8	142.1	157.1	173.1
900		109.8	123.3	138.1	152.7	168.3
925		106.8	120.0	134.4	148.6	163.7
950		*****	116.8	130.9	144.7	159.4
975		*****	113.8	127.5	141.0	155.3
1000		*****	111.0	124.3	137.4	151.4
1025		*****	108.3	121.3	134.1	147.7
1050		*****	*****	118.4	130.9	144.2
1075		*****	*****	115.6	127.9	140.9
1100		*****	*****	113.0	124.9	137.7
1125		*****	*****	110.5	122.2	134.6
1150		*****	*****	*****	119.5	131.7
1175		*****	*****	*****	117.0	128.9
1200		*****	*****	*****	114.5	126.2
1225		*****	*****	*****	*****	123.6
1250		*****	*****	*****	*****	121.2
1275		*****	*****	*****	*****	118.8
1300		*****	*****	*****	*****	116.5

F_y	Kg/Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3400.
F_b/F_y	—	.6602	.6602	.6602	.6598	.6601
S_{xx}	Cm ³	5502.00	6179.00	6923.00	7658.00	8434.00
V	Ton	136.500	149.700	163.400	177.100	190.800
R	Ton	84.100	84.100	84.100	84.100	84.100
R_i	Ton/Cm	5.3550	5.3550	5.3550	5.3550	5.3550
N_e	Cm	18.79	21.25	23.81	26.37	28.93

+ برش کنترل میکند



جداول شماره ۳-۲						
(برای فولاد 52-3 ST) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پدهنه	تیمرخ	IPEV 500.	IPE0 550.	IPEV 550.	IPE0 600.	IPEV 600.
L_c	$C_m \rightarrow$	220.00	228.00	233.0.	241.00	246.00
L_u	$C_u \rightarrow$	366.70	309.40	386.40	354.10	415.00
200		204.4+	197.7+	271.0+	256.2+	311.4+
225		204.4+	197.7+	271.0+	256.2+	311.4+
250		203.4	197.7+	267.2	256.2+	311.4+
275		184.9	191.3	242.9	256.2+	308.1
300		169.5	175.4	222.7	238.9	282.4
325		156.5	161.9	205.6	220.6	260.7
350		145.3	150.3	190.9	204.8	242.1
375		135.6	140.3	178.2	191.1	225.9
400		127.1	131.5	167.0	179.2	211.8
425		119.7	123.8	157.2	168.7	199.3
450		113.0	116.9	148.5	159.3	188.3
475		107.1	110.8	140.6	150.9	178.4
500		101.7	105.2	133.6	143.4	169.4
525		96.9	100.2	127.3	136.5	161.4
550		92.5	95.7	121.5	130.3	154.0
575		88.4	91.5	116.2	124.7	147.3
600		84.8	87.7	111.3	119.5	141.2
625		81.4	84.2	106.9	114.7	135.6
650		78.2	80.9	102.8	110.3	130.3
675		75.3	77.9	99.0	106.2	125.5
700		72.7	75.2	95.4	102.4	121.0
725		70.1	72.6	92.1	98.9	116.9
750		67.8	70.2	89.1	95.6	113.0
775		65.6	67.9	86.2	92.5	109.3
800		63.6	65.8	83.5	89.6	105.9
825		61.6	63.8	81.0	86.9	102.7
850		59.8	61.9	78.6	84.3	99.7
875		58.1	60.1	76.4	81.9	96.8
900		56.5	58.5	74.2	79.6	94.1
925		55.0	56.9	72.2	77.5	91.6
950		53.5	55.4	70.3	75.5	89.2
975		52.2	54.0	68.5	73.5	86.9
1000		*****	52.6	66.8	71.7	84.7
1025		*****	51.3	65.2	69.9	82.7
1050		*****	50.1	63.6	68.3	80.7
1075		*****	*****	62.1	66.7	78.8
1100		*****	*****	*****	65.2	77.0
1125		*****	*****	*****	63.7	75.3
1150		*****	*****	*****	62.3	73.7

F_y	Kgr/Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6600	.6600	.6602
S_{xx}	Cm ³	2752.00	2847.00	3615.00	3879.00	4583.00
V	Ton	102.200	98.860	135.500	128.100	155.700
R	Ton	49.900	44.800	62.600	54.300	67.100
R_l	Ton/Cm	3.7270	3.3340	4.4890	3.9370	4.7250
N_e	Cm	23.01	25.20	25.24	27.73	27.76

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ۳-۵۲ ST)						
(بر حسب تن)						
طول پهنه	نیمرخ					
L_0 L_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	IPBV 700.	IPBV 800.	IPBV 900.	IPBV 1000.	IPBS 360.
		332.00 702.40	331.00 615.80	330.00 549.00	330.00 499.60	409.00 954.20
350		409.0+	465.0+	519.8+	571.2+	141.1+
375		409.0+	465.0+	519.8+	571.2+	141.1+
400		409.0+	465.0+	519.8+	571.2+	136.0
425		388.5	459.1	519.8+	571.2+	128.0
450		366.9	433.6	500.3	571.2+	120.9
475		347.6	410.8	473.9	546.2	114.6
500		330.2	390.2	450.2	518.9	108.8
525		314.5	371.7	428.8	494.2	103.6
550		300.2	354.8	409.3	471.7	98.9
575		287.2	339.3	391.5	451.2	94.6
600		275.2	325.2	375.2	432.4	90.7
625		264.2	312.2	360.2	415.1	87.1
650		254.0	300.2	346.3	399.1	83.7
675		244.6	289.1	333.5	384.4	80.6
700		235.9	278.7	321.6	370.6	*****
725		227.8	269.1	310.5	357.8	*****
750		220.2	260.2	300.2	345.9	*****
775		213.1	251.8	290.5	334.8	*****
800		206.4	243.9	281.4	324.3	*****
825		200.1	236.5	272.9	314.5	*****
850		194.3	229.6	264.8	305.2	*****
875		188.7	223.0	257.3	296.5	*****
900		183.5	216.8	250.1	288.3	*****
925		178.5	210.9	243.4	280.5	*****
950		173.8	205.4	237.0	273.1	*****
975		169.4	200.1	230.9	266.1	*****
1000		165.1	195.1	225.1	259.4	*****
1025		161.1	190.4	219.6	253.1	*****
1050		157.3	185.8	214.4	247.1	*****
1075		153.6	181.5	209.4	241.3	*****
1100		150.1	177.4	204.7	235.9	*****
1125		146.8	173.4	200.1	230.6	*****
1150		143.6	169.7	195.8	225.6	*****
1175		140.5	166.1	191.6	220.8	*****
1200		137.6	162.6	187.6	216.2	*****
1225		134.8	159.3	183.8	211.8	*****
1250		132.1	156.1	180.1	207.6	*****
1275		129.5	153.0	176.6	203.5	*****
1300		127.0	150.1	173.2	199.6	*****
1325		124.6	147.3	169.9	195.8	*****
1350		122.3	144.5	166.8	192.2	*****

F_y	Kg/Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6599	.6600	.6601	.6495

S_{xx}	Cm ³	9198.00	10870.30	12540.00	14450.00	2992.00
V	Ton	204.500	232.500	259.900	285.600	70.560
R	Ton	84.100	85.700	85.700	83.500	51.300
R _i	Ton/Cm	5.3550	5.3550	5.3550	5.3550	3.6750
N _e	Cm	31.49	36.41	41.53	46.73	14.25

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	تیر مخ					
I_c I_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	IPBS 363.	IPBS 371.	IPBS 379.	IPBS 387.	IPBS 395.
		411.00	415.00	423.00	425.00	428.00
		1015.00	1167.00	1351.00	1497.00	1642.00
300		150.4+	177.6+	200.0+	228.4+	257.8+
325		150.4+	177.6+	200.0+	228.4+	257.8+
350		150.4+	177.6+	200.0+	228.4+	257.8+
375		150.4+	177.6+	200.0+	228.4+	257.8+
400		146.5	173.0	192.4	217.2	243.0
425		137.9	162.8	181.1	204.4	228.7
450		130.3	153.8	171.1	193.1	216.0
475		123.4	145.7	162.1	182.9	204.6
500		117.2	138.4	154.0	173.8	194.4
525		111.6	131.8	146.6	165.5	185.1
550		106.6	125.8	140.0	158.0	176.7
575		101.9	120.3	133.9	151.1	169.0
600		97.7	115.3	128.3	144.8	162.0
625		93.8	110.7	123.2	139.0	155.5
650		90.2	106.4	118.4	133.7	149.5
675		86.8	102.5	114.0	128.7	144.0
700		*****	98.8	110.0	124.1	138.9
725		*****	*****	106.2	119.8	134.1
750		*****	*****	*****	115.8	129.6

F_y Kg/Cm ²		3500.	3500.	3400.	3400.	3400.
F_b/F_y —		.6544	.6600	.6600	.6599	.6602
S_{xx} Cm ³		3199.00	3744.00	4288.00	4840.00	5413.00
V Ton		75.210	88.820	100.000	114.200	128.900
R Ton		54.800	65.100	73.700	84.700	96.100
R_l Ton/Cm		3.8850	4.4890	4.9470	5.5330	6.1200
N_e Cm		14.26	14.29	14.31	14.34	14.37

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳-۵۲ ST) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر زوی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پدهنده	نیمرخ	IPBS 490.	IPBS 500.	IPBS 524.	IPBS 590.	IPBS 600.
L_c L_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	375.00 656.20	377.00 787.40	390.00 1127.00	375.00 592.40	377.00 703.10
350		164.6+	203.0+	299.4+	214.8+	260.4+
375		164.6+	203.0+	299.4+	214.8+	260.4+
400		164.6+	203.0+	299.4+	214.8+	260.4+
425		164.6+	203.0+	299.4+	214.8+	260.4+
450		164.6+	201.8	283.0	214.8+	260.4+
475		156.9	191.2	268.1	211.5	253.5
500		149.0	181.6	254.7	201.0	240.8
525		141.9	173.0	242.6	191.4	229.3
550		135.5	165.1	231.6	182.7	218.9
575		129.6	157.9	221.5	174.7	209.4
600		124.2	151.3	212.3	167.5	200.7
625		119.2	145.3	203.8	160.8	192.6
650		114.6	139.7	195.9	154.6	185.2
675		110.4	134.5	188.7	148.9	178.4
700		106.4	129.7	181.9	143.5	172.0
725		102.8	125.2	175.7	138.6	166.1
750		99.3	121.1	169.8	134.0	160.5
775		96.1	117.2	164.3	129.7	155.4
800		93.1	113.5	159.2	125.6	150.5
825		90.3	110.1	154.4	121.8	145.9
850		87.7	106.8	149.8	118.2	141.6
875		85.1	103.8	145.6	114.8	137.6
900		82.8	100.9	141.5	111.6	133.8
925		80.5	98.2	137.7	108.6	130.2
950	*****	*****	95.6	134.1	105.8	126.7
975	*****	*****	*****	130.6	103.1	123.5
1000	*****	*****	*****	127.4	100.5	120.4
1025	*****	*****	*****	124.3	98.1	117.5
1050	*****	*****	*****	*****	95.7	114.7
1075	*****	*****	*****	*****	93.5	112.0
1100	*****	*****	*****	*****	91.3	109.5

F_y Kg/Cm ²		3500.	3500.	3400.	3500.	3500.
F_b/F_y —		.6583	.6602	.6610	.6600	.6602

S_{xx} Cm ³		4042.00	4912.00	7095.00	5437.00	6513.00
V Ton		82.320	101.500	149.700	107.400	130.200
R Ton		44.100	55.200	84.100	48.500	59.800
R_i Ton/Cm		3.1500	3.8060	5.3550	3.4120	4.0690
N_e Cm		21.13	21.17	21.25	26.27	26.30

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ۳-۵۲ ST) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول دهانه	نیمرخ	IPBS 620.	IPBS 690.	IPBS 700.	IPBS 716.	IPBS 990.
L_c	$C_m \rightarrow$	388.00	407.00	415.00	420.00	434.00
L_u	$C_m \rightarrow$	947.20	594.20	718.40	887.20	515.40
400		354.2+	280.2+	323.6+	409.0+	444.4+
425		354.2+	280.2+	323.6+	409.0+	444.4+
450		349.9	280.2+	323.6+	409.0+	444.4+
475		331.5	280.2+	323.6+	409.0+	444.4+
500		314.9	280.2+	322.2	403.5	444.4+
525		299.9	267.0	306.9	384.3	435.5
550		286.3	254.8	292.9	366.8	415.7
575		273.8	243.8	280.2	350.9	397.6
600		262.4	233.6	268.5	336.3	381.1
625		251.9	224.3	257.8	322.8	365.8
650		242.2	215.6	247.9	310.4	351.8
675		233.2	207.6	238.7	298.9	338.7
700		224.9	200.2	230.2	288.2	326.6
725		217.2	193.3	222.2	278.3	315.4
750		209.9	186.9	214.8	269.0	304.9
775		203.1	180.9	207.9	260.3	295.0
800		196.8	175.2	201.4	252.2	285.8
825		190.8	169.9	195.3	244.6	277.1
850		185.2	164.9	189.6	237.4	269.0
875		179.9	160.2	184.1	230.6	261.3
900		174.9	155.7	179.0	224.2	254.0
925		170.2	151.5	174.2	218.1	247.2
950		165.7	147.5	169.6	212.4	240.7
975		161.5	143.8	165.3	206.9	234.5
1000		157.4	140.2	161.1	201.8	228.6
1025		153.6	136.7	157.2	196.8	223.1
1050		149.9	133.5	153.4	192.2	217.8
1075		146.5	130.4	149.9	187.7	212.7
1100		143.1	127.4	146.5	183.4	207.9
1125		139.9	124.6	143.2	179.3	203.2
1150		136.9	121.9	140.1	175.4	198.8
1175		134.0	119.3	137.1	171.7	194.6
1200		131.2	116.8	134.3	168.1	190.5
1225		*****	114.4	131.5	164.7	186.6
1250		*****	112.1	128.9	161.4	182.9
1275		*****	109.9	126.4	158.2	179.3
1300		*****	107.8	123.9	155.2	175.9
1325		*****	*****	121.6	152.3	172.6
1350		*****	*****	119.3	149.5	169.4
1375		*****	*****	117.2	146.7	166.3
1400		*****	*****	*****	144.1	163.3

F_y	Kg/Cm^2	3400.	3500.	3400.	3400.	3400.
F_b/F_y	—	.6602	.6601	.6601	.6599	.6000

S_{xx}	Cm^3	8768.00	7583.00	8974.00	11240.00	14010.00
V	Ton	177.100	140.100	161.800	204.500	222.200
R	Ton	84.100	54.800	64.600	84.100	63.500
R_l	Ton/Cm	5.3550	3.8060	4.3350	5.3550	4.2070
N_e	Cm	26.37	31.40	31.43	31.49	46.70

+ بوش کنترل میکند



جداول شماره ۲-۲
(بر حسب تن) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر زوی تیرها با مهارهای جانبی (برای فولاد ST 52-3)

طول پدنه	نیموخ	IPBS 1000.	IPBS 1008.	IPE0 180.	IPE0 200.	IPE0 220.
L_0	$C_m \rightarrow$	437.00	439.00	97.70	108.00	119.00
L_d	$C_m \rightarrow$	595.50	659.70	177.70	187.40	201.00
50		516.8+	575.8+	31.4+	36.1+	42.2+
75		516.8+	575.8+	31.4+	36.1+	42.2+
100		516.8+	575.8+	31.4+	36.1+	42.2+
125		516.8+	575.8+	25.2	33.3	42.2+
150		516.8+	575.8+	21.0	27.7	35.7
175		516.8+	575.8+	18.0	23.8	30.6
200		516.8+	575.8+	15.8	20.8	26.8
225		516.8+	575.8+	14.0	18.5	23.8
250		516.8+	575.8+	12.6	16.6	21.4
275		516.8+	575.8+	11.5	15.1	19.5
300		516.8+	575.8+	10.5	13.9	17.9
325		516.8+	575.8+	9.7	12.8	16.5
350		516.8+	575.8+	*****	11.9	15.3
375		516.8+	575.8+	*****	11.1	14.3
400		516.8+	575.8+	*****	*****	13.4
425		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
450		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
475		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
500		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
525		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
550		516.8+	575.8+	*****	*****	*****
575		507.0	563.5	*****	*****	*****
600		485.9	540.0	*****	*****	*****
625		466.4	518.4	*****	*****	*****
650		448.5	498.5	*****	*****	*****
675		431.9	480.0	*****	*****	*****
700		416.5	462.9	*****	*****	*****
725		402.1	446.9	*****	*****	*****
750		388.7	432.0	*****	*****	*****
775		376.2	418.1	*****	*****	*****
800		364.4	405.0	*****	*****	*****
825		353.4	392.7	*****	*****	*****
850		343.0	381.2	*****	*****	*****
875		333.2	370.3	*****	*****	*****
900		323.9	360.0	*****	*****	*****
925		315.2	350.3	*****	*****	*****
950		306.9	341.1	*****	*****	*****
975		299.0	332.3	*****	*****	*****
1000		291.5	324.0	*****	*****	*****
1025		284.4	316.1	*****	*****	*****
1050		277.6	308.6	*****	*****	*****

F_y	Kg/Cm ²	3400.	3400.	3600.	3600.	3600.
F_b/F_y	—	.6600	.6599	.6600	.6600	.6600
S_{xx}	Cm ³	16240.00	18050.00	165.90	218.80	282.00
V	Ton	258.400	287.900	15.720	18.030	21.100
R	Ton	75.600	85.700	17.500	18.700	20.000
R_i	Ton/Cm	4.8450	5.3550	1.6200	1.6740	1.7820
N_e	Cm	46.73	46.76	7.91	8.62	9.59

+ برش کنترل میکند



جداول شماره ۳-۲						
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز بکنواخت بر روی تیرهابامهارهای جانبی (بر حسب تن)						
طول پهنه	نیمرخ					
L_c L_u	$C_m \rightarrow$ $C_m \rightarrow$	IPE0 240.	IPE0 270.	IPE0 300.	IPE0 330.	IPE0 360.
		130.00 212.70	144.00 236.50	161.00 248.00	172.00 255.80	183.00 271.30
100		48.8+	59.2+	70.0+	81.8+	96.4+
125		48.8+	59.2+	70.0+	81.8+	96.4+
150		45.8	59.2+	70.0+	81.8+	96.4+
175		39.2	55.1	70.0+	81.8+	96.4+
200		34.3	48.2	62.5	79.2	96.4+
225		30.5	42.8	55.5	70.4	88.5
250		27.5	38.6	50.0	63.3	79.6
275		25.0	35.1	45.4	57.6	72.4
300		22.9	32.1	41.7	52.8	66.3
325		21.1	29.7	38.4	48.7	61.2
350		19.6	27.5	35.7	45.2	56.9
375		18.3	25.7	33.3	42.2	53.1
400		17.2	24.1	31.2	39.6	49.8
425		16.2	22.7	29.4	37.3	46.8
450		15.3	21.4	27.8	35.2	44.2
475		*****	20.3	26.3	33.3	41.9
500		*****	19.3	25.0	31.7	39.8
525		*****	*****	23.8	30.2	37.9
550		*****	*****	22.7	28.8	36.2
575		*****	*****	*****	27.5	34.6
600		*****	*****	*****	26.4	33.2
625		*****	*****	*****	*****	31.8
650		*****	*****	*****	*****	30.6

F_y	Kg/Cm^2	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
f_b/f_y	—	.6600	.6598	.6602	.6600	.6601

S_{xx}	Cm^3	361.20	507.30	657.20	832.90	1047.00
V	Ton	24.390	29.590	35.020	40.880	48.220
R	Ton	21.900	23.800	25.500	27.900	30.600
R_l	Ton/Cm	1.8900	2.0250	2.1600	2.2950	2.4840
N_e	Cm	10.31	11.86	13.41	14.66	16.11

+ برش کنترل میکند



جدول شماره ۲-۳
(برای فولاد ST 52-3) مقدار کل بار مجاز یکنواخت بر روی تیرها با مهارهای جانبی (بر حسب تن)

طول دهانه		→ نیم رخ				
L_c	$C_m \rightarrow$	IPE0 400.	IPEV 400.	IPE0 450.	IPEV 450.	IPE0 500.
L_u	$C_m \rightarrow$	193.00	196.00	207.00	209.00	218.00
		272.70	313.60	297.70	332.10	304.70
200		112.9+	121.1+	140.4+	159.7+	170.0+
225		111.9	121.1+	140.4+	159.7+	170.0+
250		100.7	109.2	132.7	148.5	168.8
275		91.5	99.3	120.6	135.0	153.5
300		83.9	91.0	110.6	123.8	140.7
325		77.4	84.0	102.1	114.2	129.9
350		71.9	78.0	94.8	106.1	120.6
375		67.1	72.8	88.4	99.0	112.6
400		62.9	68.2	82.9	92.8	105.5
425		59.2	64.2	78.0	87.4	99.3
450		55.9	60.7	73.7	82.5	93.8
475		53.0	57.5	69.8	78.2	88.9
500		50.3	54.6	66.3	74.3	84.4
525		47.9	52.0	63.2	70.7	80.4
550		45.8	49.6	60.3	67.5	76.7
575		43.8	47.5	57.7	64.6	73.4
600		41.9	45.5	55.3	61.9	70.3
625		40.3	43.7	53.1	59.4	67.5
650		38.7	42.0	51.0	57.1	64.9
675		37.3	40.4	49.1	55.0	62.5
700		36.0	39.0	47.4	53.0	60.3
725		34.7	37.6	45.7	51.2	58.2
750		33.6	36.4	44.2	49.5	56.3
775		*****	35.2	42.8	47.9	54.5
800		*****	*****	41.5	46.4	52.8
825		*****	*****	40.2	45.0	51.2
850		*****	*****	39.0	43.7	49.7
875		*****	*****	*****	42.4	48.2
900		*****	*****	*****	*****	46.9
925		*****	*****	*****	*****	45.6
950		*****	*****	*****	*****	44.4

F_y	Kg/Cm ²	3600.	3500.	3500.	3500.	3500.
F_b/F_y	—	.6600	.6600	.6599	.6600	.6600

S_{xx}	Cm ³	1324.00	1477.00	1795.00	2009.00	2284.00
V	Ton	56.430	60.550	70.220	79.860	85.010
R	Ton	33.100	35.800	37.200	42.600	40.900
R_l	Ton/Cm	2.6190	2.7820	2.8870	3.2550	3.1500
N_e	Cm	17.90	17.91	20.42	20.43	22.99

+ برش کنترل میکند



طرح صفحات زیر سری

در مواقعی که تیر آهن ها بر روی تکیه گاههایی که از مصالح بنائی ساخته شده اند قرار دارند لازم است که نیروی عکس العمل تیر در سطحی پخش شود که مقدار تنش لهدیگی حاصله در تکیه گاه از حد مجاز تجاوز نکند. در صورت نبودن آئین نامه ای در مورد تنش های لهدیگی مجاز مصالح میتوان از تنش های مجاز داده شده در بند ۱-۵-۵-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا که به شرح ذیل میباشد استفاده نمود :

تنش مجاز لهدیگی سنگ های آهنی و سنگ های سیلیسی	28	کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
تنش مجاز لهدیگی آجر با ملات ماسه و سیمان	12	" " "
تنش مجاز لهدیگی تکیه گاههای بتنی در صورتیکه بار وارده بر تمام تکیه گاه باشد.	$0.2 f_c$	" " "
تنش مجاز لهدیگی تکیه گاههای بتنی در صورتیکه بار وارده بر کمتر از $\frac{1}{3}$ تکیه گاه وارد شود.	$0.3 f_c$	" " "

f_c : مقاومت فشاری نمونه مکعبی بتن میباشد.

باید یادآور شد که میتوان از تنش های مجاز داده شده در استاندارد ۵۱۹ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نیز استفاده کرد.

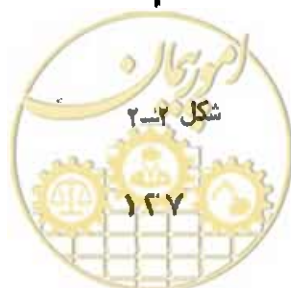
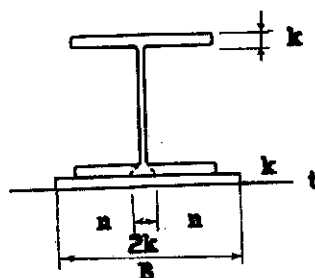
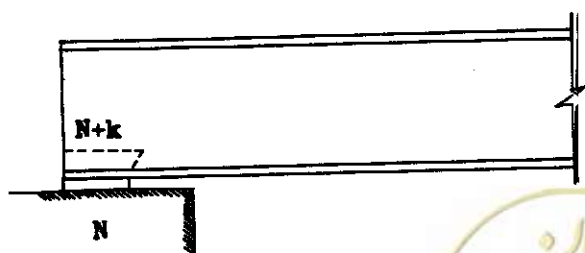
باتوجه به علائم اختصاری ذیل و شکل ۲-۲ روشی برای محاسبه صفحات زیرسری پیشنهاد میشود.

R : عکس العمل تیر بر حسب کیلوگرم

F_b : تنش مجاز خمشی در ورق آهن $F_b = 0.75 F_y$

F_p : تنش مجاز لهدیگی مصالح در تکیه گاه (kg/cm^2)

f_p : تنش موجود لهدیگی در تکیه گاه (kg/cm^2)



k : فاصله سطح خارجی بال تیر تا انتهای ریشه بال در محل اتصال ریشه بال به جان تیر برحسب سانتیمتر .

t : ضخامت صفحه زیر سری برحسب سانتیمتر

A : سطح صفحه بر حسب سانتیمتر مربع که مساوی یا بزرگتر از $B \times N$ میباشد .

N : طول صفحه در امتداد تیر بر حسب سانتیمتر

B : عرض صفحه بر حسب سانتیمتر

فرض میشود که تیر عکس العمل بار خود ، R ، را بطور یکنواخت در سطحی معادل $N \times 2k$ پخش میکند و فرض میشود که صفحه زیر سری این بار را بطور یکنواخت به تکیه گاه منتقل مینماید .

روش محاسبه

۱- F_p و F_b را تعیین کنید .

۲- سطح صفحه را بدست آورید $A = R/F_p$

۳- N را مشخص کنید و $B = \frac{A}{N}$ را بدست آورید . یادآور میشویم که طول N معمولاً به خاطر قطر مشخص دیوار و یا محدودیت های دیگر ساختمان تقریباً " مشخص است . بهتر است

که B و N در صورت ممکن بدون کسری از سانتیمتر باشند بطوریکه $B \times N \geq A$ گردد .

۴- مقدار تنش لهدگی موجود را بدست آورید $f_p = \frac{R}{B \times N}$

۵- مقدار $m = \frac{B}{2}$ را بدست آورده و با استفاده از f_p ضخامت صفحه را از رابطه ذیل بدست آورید .

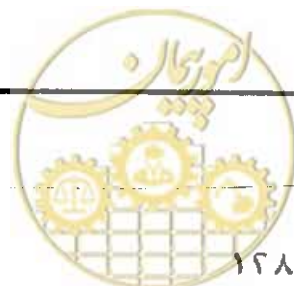
$$t = \sqrt{\frac{3 f_p m^2}{F_b}}$$

برای بدست آوردن رابطه بالا فرض بر آن بوده که صفحه بصورت یک تیر طره^(۱) عمل کرده که طول آن m میباشد .

ع- مطمئن شوید که جان تیر در طول $N + K$ میتواند نیروی عکس العمل را تحمل نماید یعنی رابطه ذیل برقرار باشد :

$$\frac{R}{(N + K) t_w} \leq 0.75 F_y$$

(۱) - Cantilever



۱۲۸

مثال: تیر حمل IPE 300 بطول ۴ متر و بار ۲۵۰۰ کیلوگرم بر متر از فولاد ST 37-3 ساخته شده است و دو سرش بر روی دیوار آجری ۲۵ سانتیمتری قرار دارد که فشار مستقیم مجاز آنرا میتوانیم ۱۷.۶ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع فرض نمائیم. صفحه زیر سری لازم را از فولاد ST 37-3 طرح نمائید.

حل: از روی جدول مشخصات تیر آهن ها برای IPE 300 داریم:

$$k = 2.6 \text{ Cm} , \quad t_w = 7.1 \text{ mm} , \quad b_f = 15 \text{ Cm}$$

$$F_p = 17.6 \text{ kg/Cm}^2$$

$$F_b = 1400 \text{ kg/Cm}^2$$

$$R = \frac{3500 \times 4}{2} = 7000 \text{ kg}$$

$$A = \frac{R}{F_p} = \frac{7000}{17.6} = 397.73 \text{ Cm}^2$$

و فرض کنیم $N = 15$ سانتیمتر باشد پس:

$$B = \frac{A}{N} = \frac{397.73}{15} = 26.5 \text{ Cm} > b_f \quad \text{خوبست}$$

بنابراین صفحه 15×27 سانتیمتری بکار میبریم

$$f_p = \frac{R}{B \times N} = \frac{7000}{15 \times 27} = 17.283 \text{ kg/Cm}^2$$

$$n = \frac{B}{2} - k = \frac{27}{2} - 2.6 = 10.9 \text{ Cm}$$

$$F_b = 0.75 F_y = 0.75 \times 2300 = 1725 \text{ kg/Cm}^2$$

$$t = \sqrt{\frac{(3)(17.283)(10.9)^2}{1725}} = 1.89 \text{ Cm}$$

بنابراین صفحه ای ضخامت ۲۰ میلیمتر کافیست.

$$\frac{R}{(N+k)t_w} = \frac{7000}{(15+2.6)(0.71)} = 560.17 < 0.75 F_y = (0.75)(2400) = 1800$$

بنابراین جان تیر له نمیشود. پس صفحه $15 \times 27 \times 2$ باید بکار برود.

مقدار لنگر خمشی مجاز در تیرها با طول مهار نشده ای بزرگتر از L_{yy}

وقتی که مهارهای جانبی بال فشاری تیر در فواصل بزرگتر از L_{yy} قرار میگیرند مقدار تنش مجاز خمشی کمتر از $F_y/6$ میشود و بسته به فاصله مهارهای جانبی تنش مجاز خمشی تغییرمینماید. در این حال طراح معمولاً "طول مهار نشده تیر و لنگر خمشی تیر را میداند و میخواهد نیمرخ مناسبی را انتخاب نماید.

منحنی های شماره ۱-۲ مقدار لنگر مقاوم یک نیمرخ را بر حسب L_b (طول مهار نشده جانبی بال فشاری تیر) برای فولاد ST 37-3 بدست میدهد. L_b ممکنست کمتر از L_c و یا بین L_c و L_{yy} و یا بزرگتر از L_{yy} باشد. مقدار کل لنگر مقاوم خمشی بر حسب فاصله مهار نشده L_b بدون کسر لنگری که وزن تیر بوجود میآورد بدست آورده شده است.

منظور از طول مهار نشده ماکزیم فاصله ای است که بال فشاری در جهت عرضی مهار نشده باشد که این ممکن است مساوی با دهانه تیر و یا کمتر از آن باشد.

منحنی های تهیه شده در این نشریه برای حالتی هستند که لنگر خمشی در ناحیه بین قسمت مهار نشده تیر بزرگتر از لنگر موجود در دو انتهای این قسمت میباشد. بعبارت دیگر بر طبق بند ۱-۵-۱-۴-۶ الف نشریه شماره ۷۴ دتا $C_b = 1$ فرض شده است. در اینجا بی مناسبت نیست که قسمت هایی از ایمن بند را یادآور شویم. بر طبق توصیه این بند C_b از رابطه ذیل محاسبه میگردد.

$$C_b = \min \left[1.75 + 1.05 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) + 0.3 \left(\frac{M_1^2}{M_2^2} \right), 2.3 \right]$$

در رابطه بالا M_1 و M_2 مقادیر لنگرهای خمشی در مکانهایی هستند که تیر در جهت جانبی مهار شده است. هر دو لنگر نسبت به محور قویتر تیر حساب شده اند و قدر مطلق لنگر M_1 همواره کوچکتر از قدر مطلق لنگر M_2 است.

نسبت M_1/M_2 در قسمتهایی از تیر که دارای انحناء در یک جهت هستند منفی و در مواردی که تیر دارای انحنای دوپل (در دو جهت) است مثبت میباشد.

بایستی توجه داشت که هرگاه مقدار لنگر خمشی در نقطه ای بین دو انتهای تیر از مقدار آن در دو انتهای مهار شده بزرگتر باشد مقدار C_b معادل یک میباشد. همچنین برای تعیین F_{bx} و F_{by} به منظور استفاده در رابطه (۱-۶-۱ الف) نشریه شماره ۷۴ دتا بایستی مقدار C_b را معادل یک فرض کرد.



لازم به یادآوری است که حداقل مقدار H_1/H_2 مساوی ۱- است که با جایگزینی آن در رابطه فوق مقدار C_p معادل یک می‌شود. بنابراین بکار بردن $C_p = 1$ کاملاً "محافظه کارانه" می‌باشد.

در مواقعی که طول مهار نشده از I_{ue} بزرگتر بوده و لنگر خمشی در وسط تیر از لنگر خمشی در هر یکی از دو انتهای محل مهارهای جانبی بال فشاری تیر کمتر باشد C_p از یک بزرگتر خواهد بود و طبق بند ۱-۵-۱-۴-۶ نشریه شماره ۷۴ دتا مقدار لنگر مقاوم افزایش پیدا میکند. در این صورت مقادیر منحنی های ۱-۲ را میتوان بعنوان یک مقدار محافظه کارانه بکار برد و برای محاسبه دقیق مقدار C_p و بالنتیجه مقدار دقیق لنگر مقاوم از فرمولهای مربوطه در بند ۱-۵-۱-۴-۶ الف نشریه شماره ۷۴ دتا استفاده کرد. در اینجا تعاریف I_{ue} و I_{ue} و همچنین مقدار تنش مجاز خمشی را برای حالات مختلف ذکر می‌نمائیم. I_{ue} ماکزیمم طول مهار نشده بال فشاری نیمرخ ها است که تنش مجاز خمشی برای نیمرخهای فشرده برابر F_y و برای برخی از نیمرخهای نافشرده بزرگتر از $6 F_y$ تا حداکثر $0.66 F_y$ می‌باشد. برای این گونه نیمرخهای نافشرده که تمام خصوصیات لازم برای فشرده بودن را دارا می‌باشند به استثنای اینکه نسبت نصف طول بال به ضخامت بال آنها از مقدار $\sqrt[4]{437.7 F_y}$ بزرگتر و از مقدار $\sqrt[7]{797 F_y}$ کوچکتر می‌باشد مقدار تنش مجاز خمشی از رابطه ۱-۵-۵-۵-۵ نشریه شماره ۷۴ دتا بدست می‌آید. اینگونه نیمرخ ها را نیمرخ های نیمه فشرده می‌نامیم.

$$F_b = F_y \left[0.733 - 0.000167 \frac{b_f}{2t_f} \sqrt{F_y} \right] \quad (\text{رابطه ۱-۵-۵})$$

مقدار I_{ue} چنانکه قبلاً هم گفته شد مینیمم دو مقدار ذیل می‌باشد.

$$I_{ue} = \text{Min}^{(1)} \left(\frac{637 b_f}{\sqrt{F_y}}, \frac{1406000}{(d/A_f) F_y} \right)$$

I_{ue} ماکزیمم طول مهار نشده ای است که تنش مجاز خمشی نیمرخ را میتوان برابر $6 F_y$ در نظر گرفت.

I_{ue} برای $C_p = 1$ از رابطه ذیل محاسبه می‌شود و در هیچ مورد نباید مقدارش از I_{ue} کمتر باشد.

$$I_{ue} = \text{Max}^{(2)} \left(\sqrt{\frac{7171 \cdot 10^3}{F_y}} r_t, \frac{1406000}{(d/A_f) F_y} \right)$$

(۱) - Minimum

(۲) - Maximum



برای تمام نیمرخهائی که تحت هیچ شرایطی فشرده محسوب نمیشوند و فاصله مهارهای جانبی آنها از L_u کمتر است و همچنین در نیمرخهای فشرده ای که فاصله مهارهای جانبی آنها از L_u بزرگتر و از L_u کمتر باشد $F_b = 0.6 F_y$ میباشد یعنی:

$$F_b = 0.6 F_y \quad \leftarrow L_b < L_u \quad \text{در نیمرخ غیر فشرده اگر}$$

$$F_b = 0.6 F_y \quad \leftarrow L_c < L_b < L_u \quad \text{در نیمرخ فشرده اگر}$$

در تمام حالاتی که فاصله بین مهارهای جانبی (L_b) از L_u بیشتر شود تنش مجاز خمشی بایستی از روابط ذیل محاسبه شود.

$$\text{اگر} \quad \sqrt{\frac{7171000 C_b}{F_y}} r_t \leq L_b \leq \sqrt{\frac{35850000 C_b}{F_y}} r_t \quad \text{باشد}$$

$$F_b = \text{Max} \left[\left(\frac{2}{3} - \frac{F_y \left(\frac{L_b}{r_t} \right)^2}{1075 \times 10^5 C_b} \right) F_y, \frac{843600 C_b}{L_b (d/A_f)} \right]$$

$$\text{اگر} \quad L_b \geq \sqrt{\frac{35850000 C_b}{F_y}} r_t \quad \text{باشد در آن صورت}$$

$$F_b = \text{Max} \left[\frac{11950 \times 10^3 C_b}{\left(\frac{L_b}{r_t} \right)^2}, \frac{843600 C_b}{L_b (d/A_f)} \right]$$

و باید توجه داشت که اگر مقدار F_b محاسبه شده از فرمولهای فوق بیشتر از $0.6 F_y$ بشود باید آنرا $0.6 F_y$ در نظر گرفت. همچنین جمله دوم داخل کروشه های روابط فوق را تنها وقتی میتوان مورد استفاده قرار داد که بال فشاری تقریباً "بشکل مربع مستطیل بوده و سطح مقطع بال فشاری از سطح مقطع بال کششی کمتر نباشد. در مورد ناودانی ها F_b همواره برابر با جمله دوم روابط فوق است.

منحنی های شماره ۱-۲ طوری کشیده شده اند که اقتصادی ترین نیمرخ ها برای هر ترکیبی از طول مهار نشده و لنگر مقاوم مشخص باشند بدین طریق که در قسمتی از منحنی هر نیمرخ که نیمرخ اقتصادی ترین انتخاب ممکن است منحنی با خط پر کشیده شده و در سایر قسمت ها منحنی خط چین میباشد. این منحنی ها بوسیله کل کامپ ترسیم شده است. توصیه میشود که در صورتیکه لنگر خمشی تیرری



با طول مهار نشده مشخصی با دقت بسیار زیاد مورد نظر باشد از روابط داده شده در فوق استفاده شود در غیر اینصورت میتوان از منحنی های ۱-۲ استفاده کرد .

مثال : مطلوبست تعیین نیمرخ لازم تیری از فولاد ST 37-3 بطول ۱۰ متر که بتواند بار گسترده ای برابر با ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر را تحمل نماید . وسط تیر را برای جلوگیری از حرکت جانبی مهار نموده ایم . $C_D = 1$ فرض میشود .

حل :

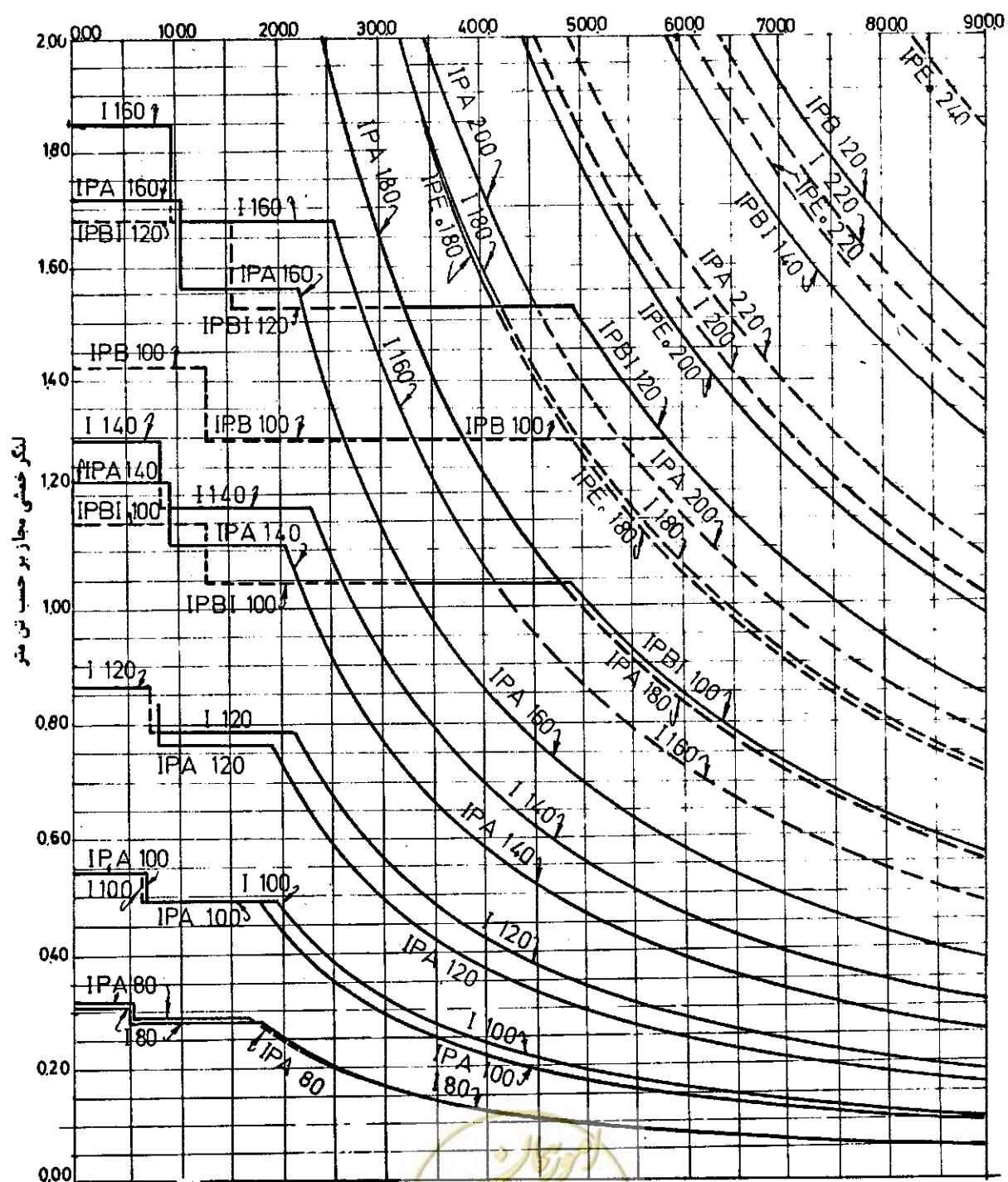
$$M = \frac{w l^2}{8} = \frac{(2000)(100)}{8} = 25000 \quad \text{Kg} - \text{m} = 25 \text{ Ton} - \text{m}$$

طول مهار نشده برابر با $\frac{10}{4} = 2.5$ متر میباشد . با مراجعه به منحنی های ۱-۲ هر تیری که در طرف راست ویا بالای نقطه ای در روی منحنی بعرض ۵۰۰ سانتیمتر و طول ۲۵ تن متر است جواب مسأله میباشد . در این حالت IPE 550, IPEV 450 ویا IPB1 360 را میتوان بکار برد .



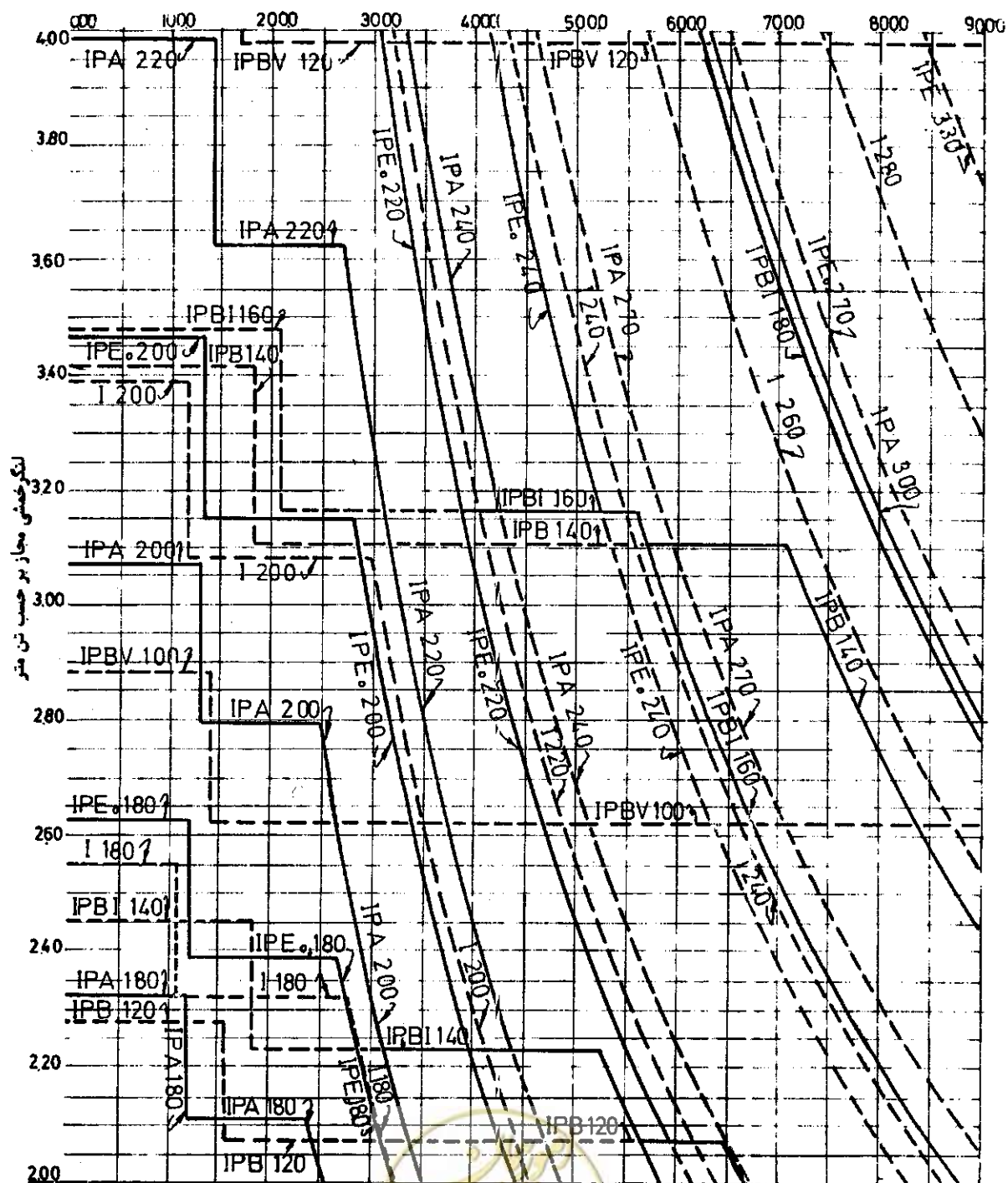
۱-۲ لنگر خمشی مجاز دوتیرها برای فولاد

طول مهار نشده تیر بر حسب سانتیمتر

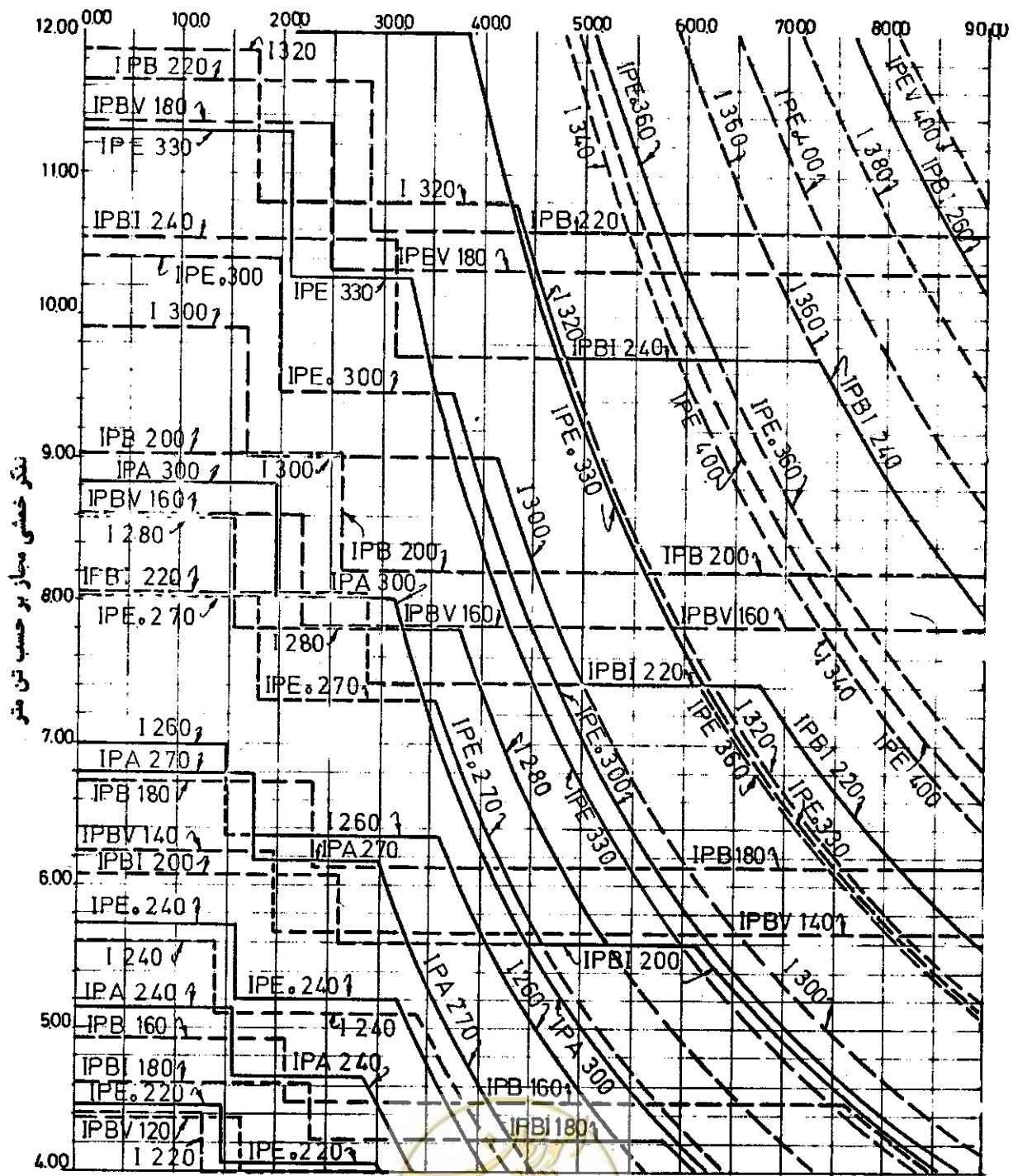


۱-۲ لنگر خمشی محاز در تیرها برای فولاد ST 37-3

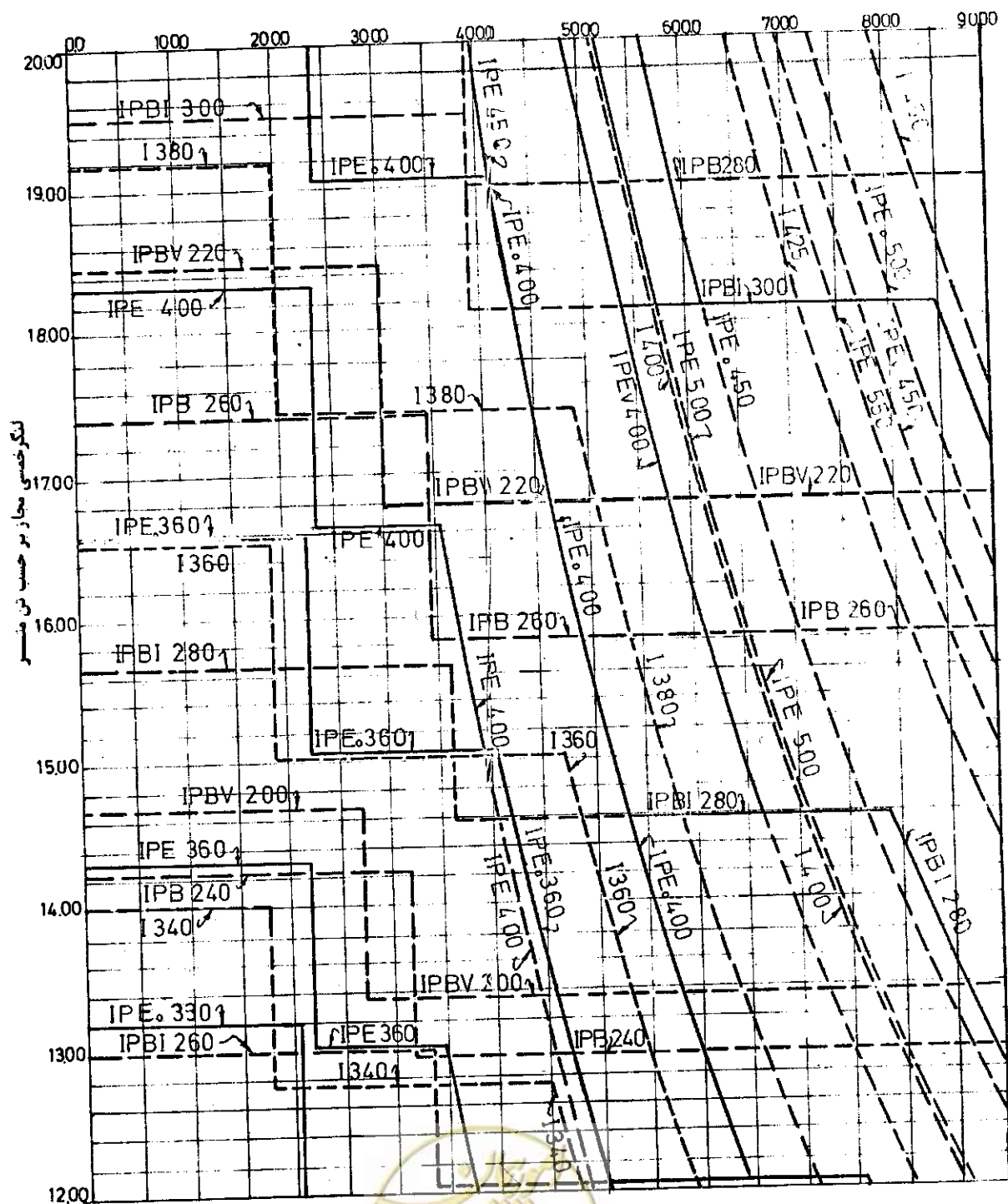
طول مهار شده تیر بر حسب سانتیمتر $C_b = 1$



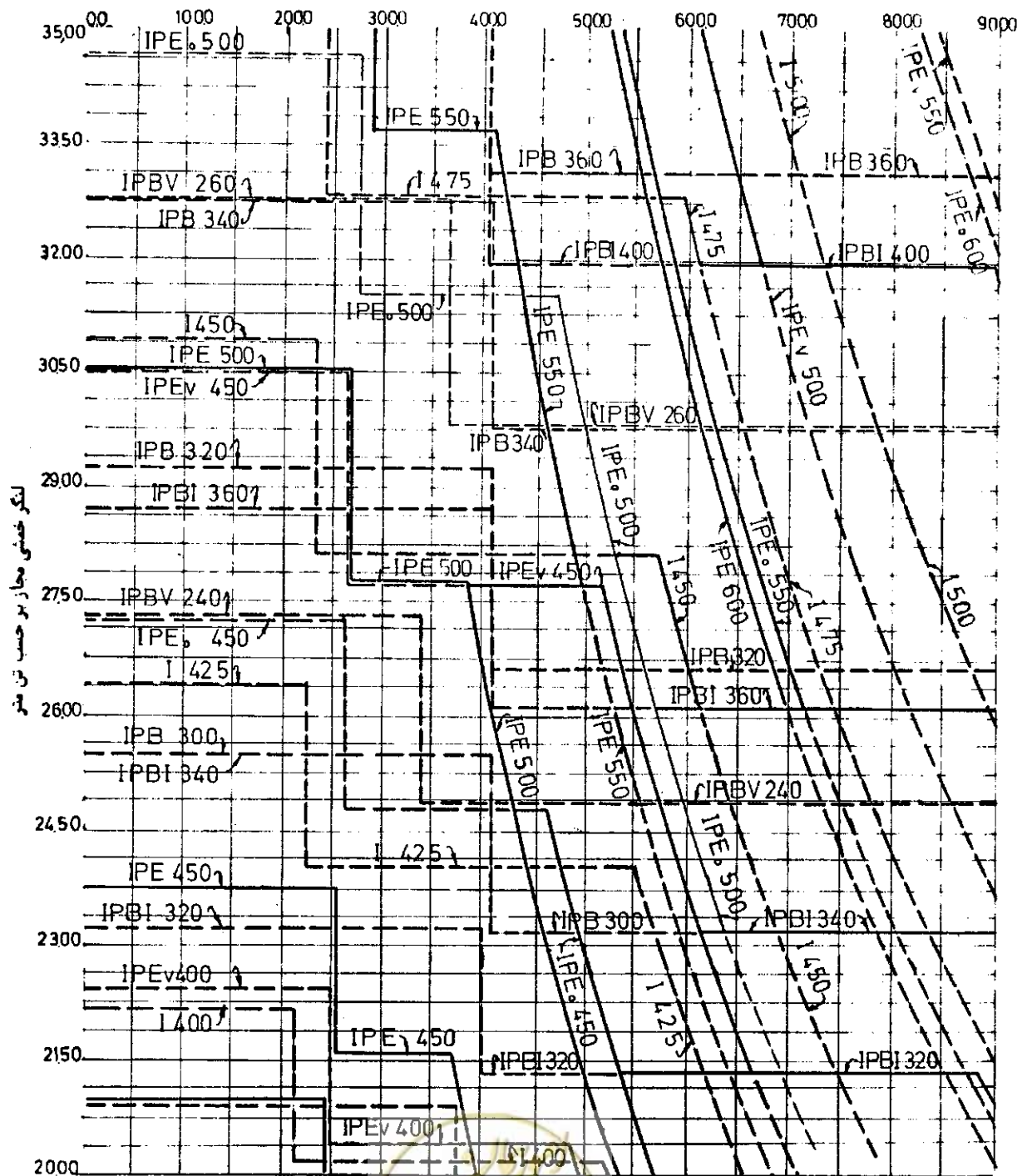
۱-۲ لنگر خمشی مجاز دوتیرها برای فولاد
 $C_b = 1$ طول مهارشده تیر بر حسب سانتیمتر



طول مهار سنده تبریر حسب سانتیمتر $C_b = 1$



ST 37-3 ۱-۲ لنگر خمشی مجاز در تیرها برای فولاد
 $C_b = 1$ طول مهار شده تیر بر حسب سانتیمتر

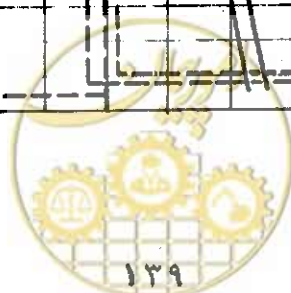
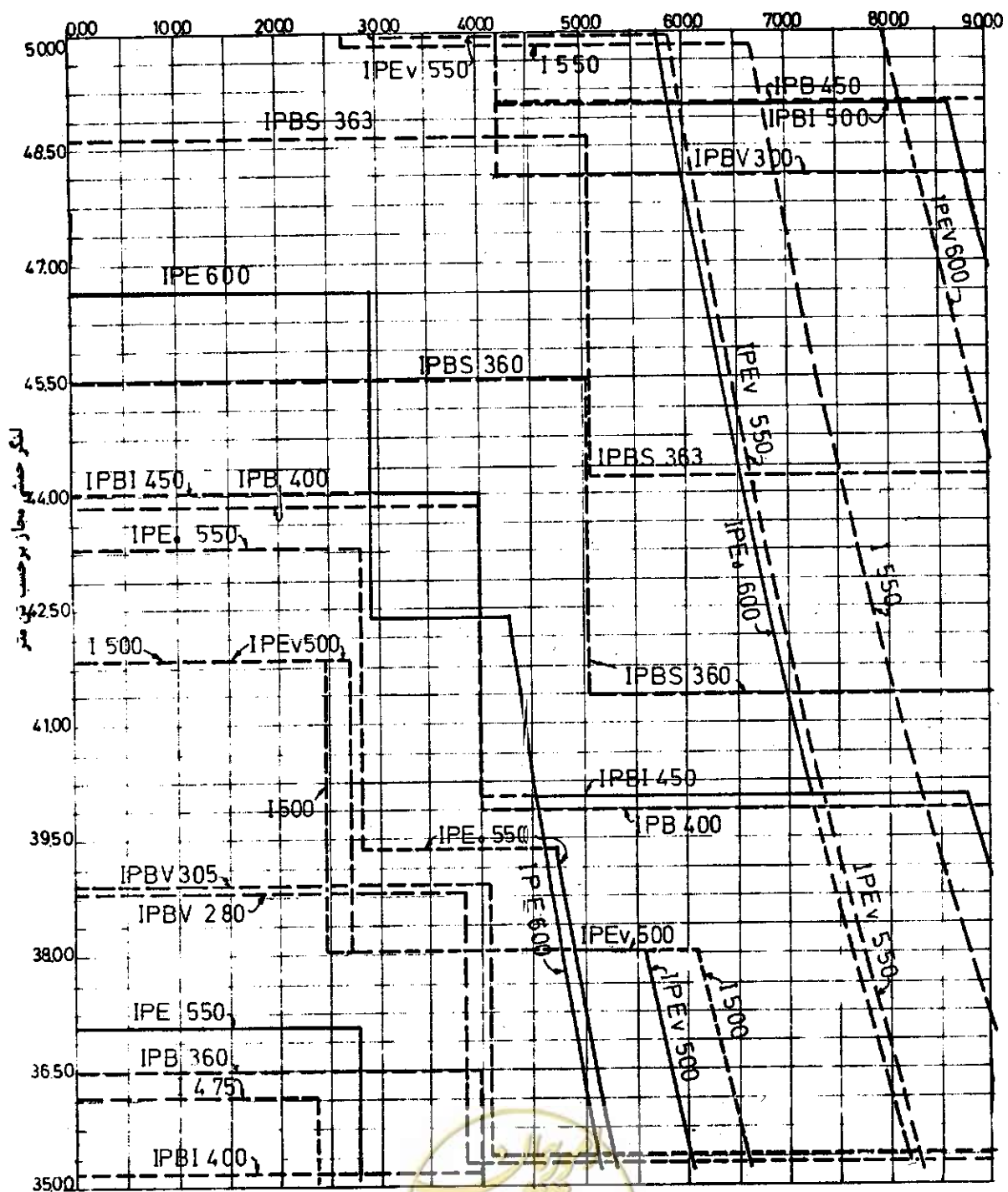


ST 37-3

$C_b = 1$

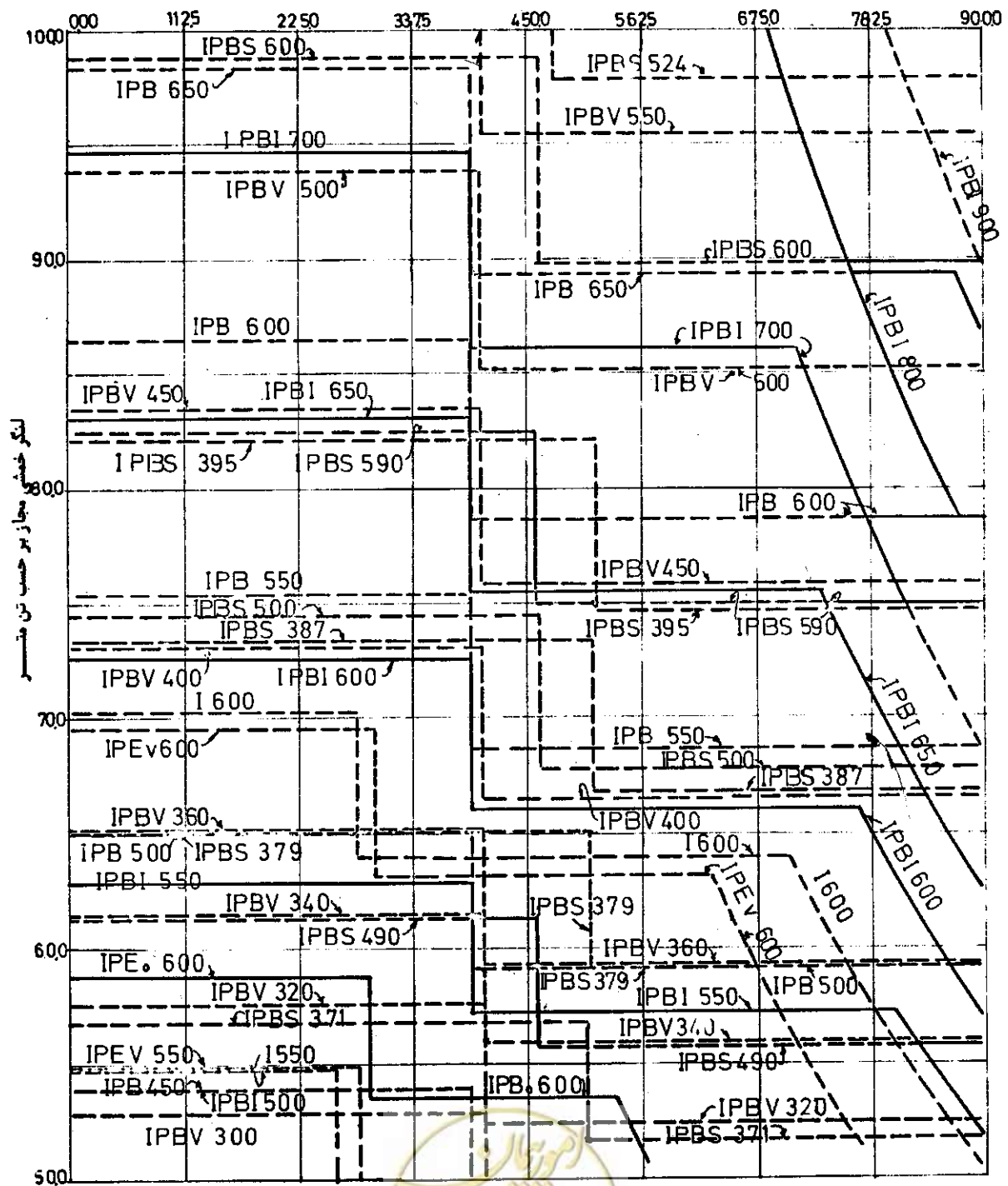
۱-۲ لنگر خمشی مجاز در تیرها برای فولاد

طول مهار نشده تیر بر حسب سانتیمتر



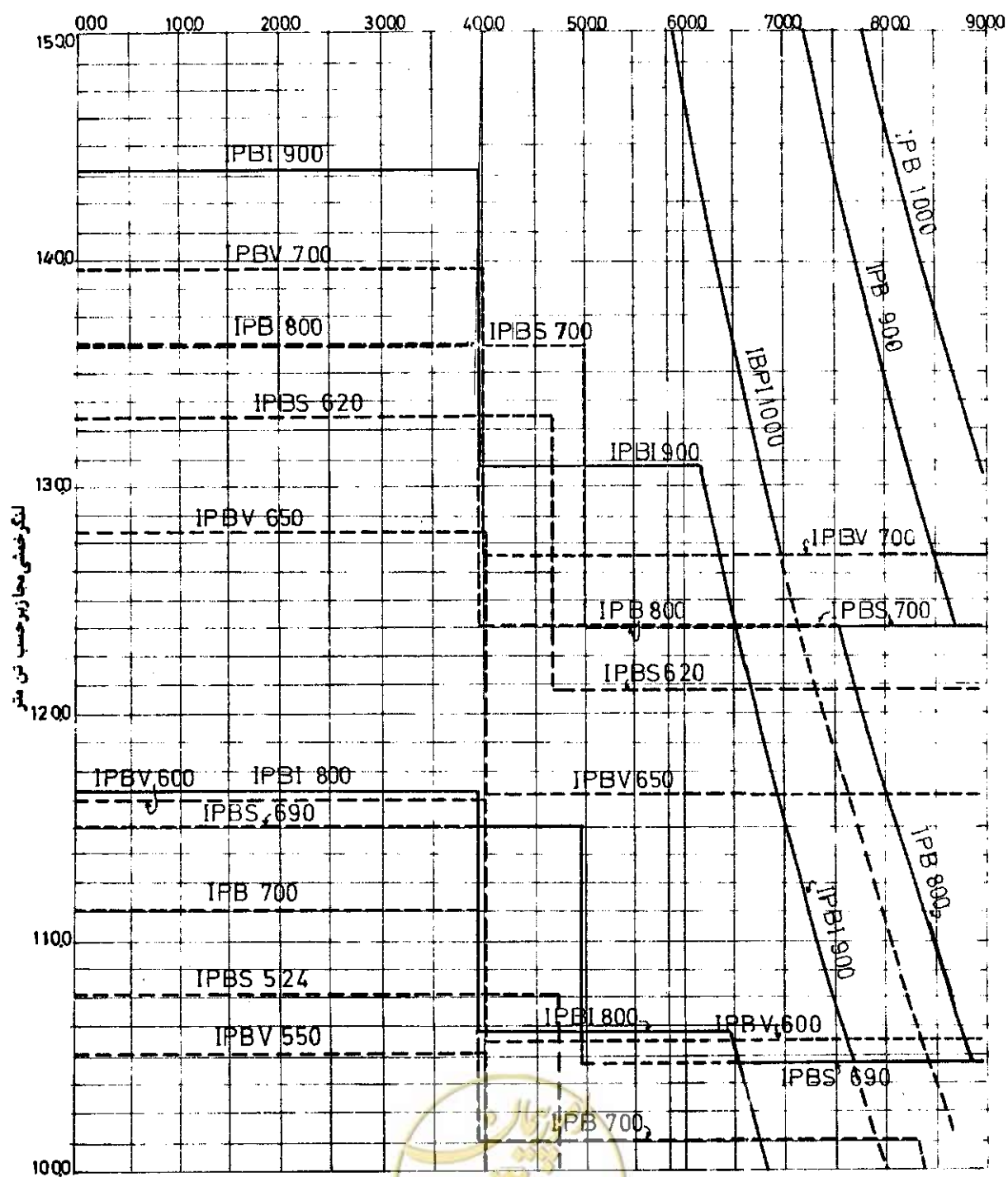
استانکر خمشی مجاز دوتیرها برای فولاد ST 37-3

طول مهار نشده تیر بر حسب سانتیمتر $C_b = 1$

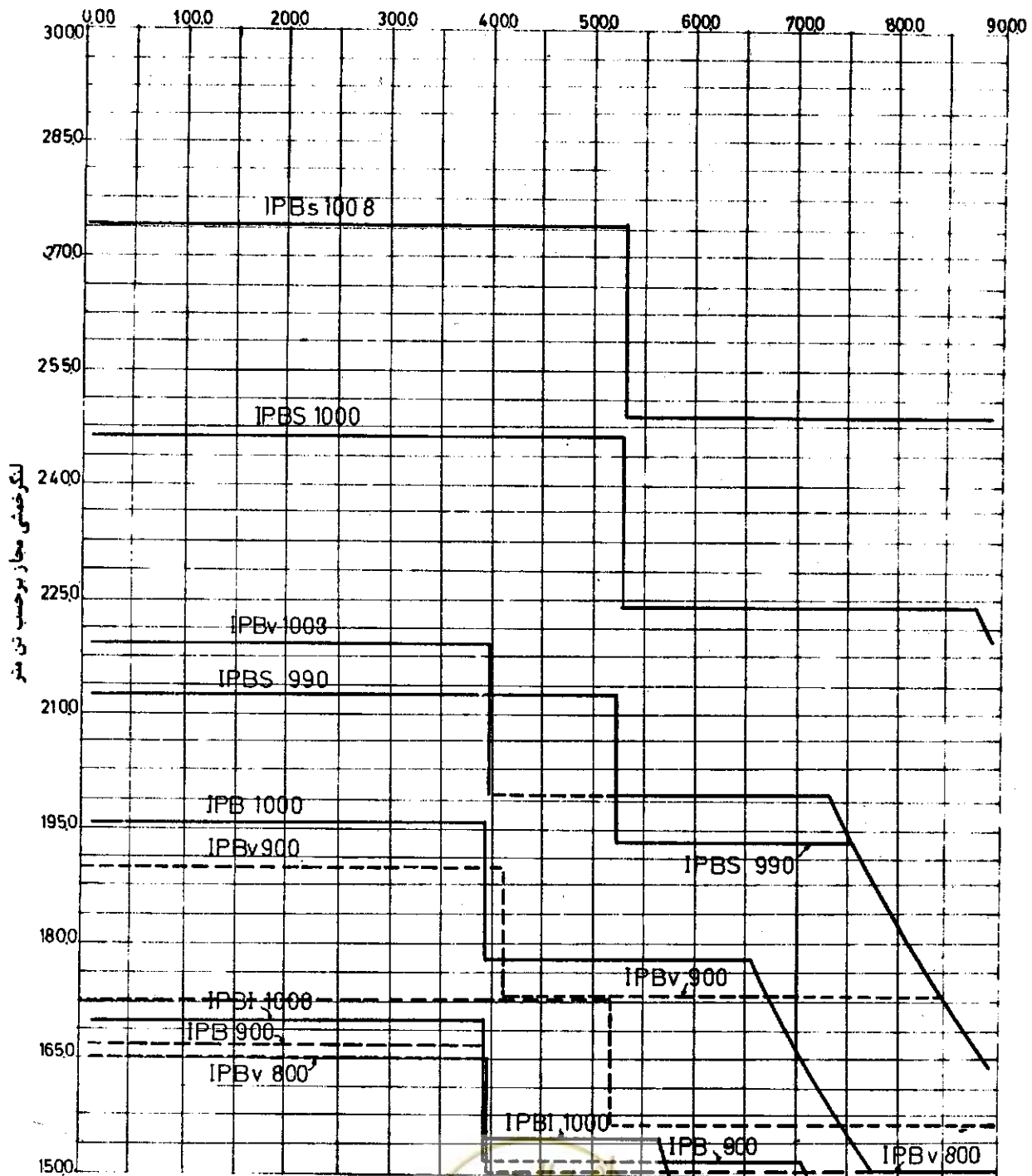


ST 37-3 ۱-۲ لنگر خمشی مجاز در تیرها برای فولاد

$C_b = 1$ طول مهار شده تیر بر حسب سانتیمتر



۱-۲ لنگر خمشی محاز در تیرها برای فولاد
 $C_b = 1$ طول مهار نشده تیر بر حسب سانتیمتر



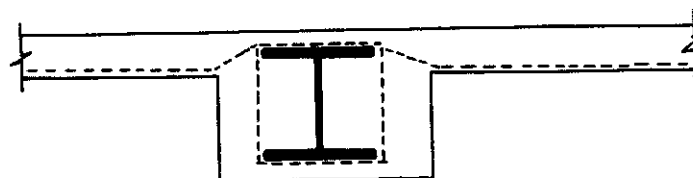
تیرهای مرکب بتن - فولادی

در نشریه شماره ۷۴ دتا برای طرح تیرهای مرکب ، مقرراتی بشرح زیر توصیه شده است .

۱- برای تیرهای فلزی کاملاً پوشیده شده در بتن ، (۱) (مطابق شکل ۳-۲) که در ساختن آنها

از شمع بندی استفاده نشده است و به قطعات اتصال برشی (۲) نیازی ندارند به بخش های ۱-۱ و ۱-۲

و ۱-۱-۲ نشریه فوق الذکر مراجعه شود .



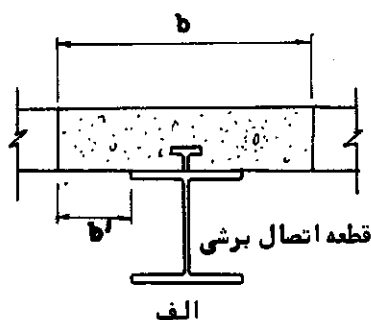
مقطع تیر فلزی پوشیده شده در بتن

شکل ۳-۲

۲- در طرح مقطع فلزی تیر مرکبی که در ساختن آن از شمع بندی استفاده شده و یا نشده باشد

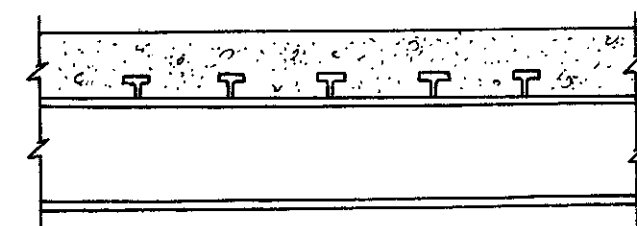
ولی برای تحمل برش ، قطعات اتصال برشی در آن بکار برفته باشد فرض بر آن است که کل مقطع

تیر مرکب (مجموعه تیر فلزی و دال بتنی) تمام لنگر وارده را تحمل مینماید .



الف

شکل ۴-۲



ب

در ساختن تیرهای مرکب اگر از شمع بندی استفاده شود تنش خمشی در دال بتنی از کل لنگر وارده

بر تیر محاسبه میشود و اگر از شمع بندی استفاده نشود تنش خمشی در دال بتنی از M_2 حساب

میشود که M_2 لنگر نیروهائی است که پس از رسیدن بتن به ۷۵ درصد قدرت خود بر تیر وارد میشود .

شمع بندی را میتوان برای کم کردن افت در اثر بار مرده بکار برد ولی در صورتیکه رابطه زیر صادق

باشد طبق توصیه آئین نامه باید حتماً از تیرهای مرکب با شمع بندی استفاده نمود .

$$s_{tr} > \left(1.35 + 0.35 \frac{M_1}{M_d} \right) s_s$$

(۱) - Fully Encased

(۲) - Shear Connector

۳- برای حالتی که تیر فولادی و دال بتنی بطور کامل با هم کار نمیکنند (۱) به بخش

۱-۱-۲-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا مراجعه شود .

۴- برای آن نواحی از تیر مرکب که دارای لنگر خمشی منفی هستند به بخش ۱-۱-۲-۲

نشریه فوق الذکر مراجعه گردد .

توضیحات کلی

۱- روش ساخت مرکب برای هرگونه بار گذاری مناسب است خصوصا " برای بارهای سنگین ،

دهانه های نسبتا " بزرگ و حالتی که تیرها تا حد امکان از یکدیگر فاصله دارند کارآمدتر میباشد .

۲- اگر در ساختن تیرهای مرکبی که در جداول ۴-۲ و ۵-۲ داده شده اند از شمع بنسیدی

استفاده نشود، بشرط آنکه بال مقطع مرکب عریض بود و یا فولاد با تنش تسلیم $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ بکار رود

تنش فشاری بتن بندرت به حد بحرانی میرسد ولی هنگامی که بال مقطع مرکب باریک باشد و یا

فولاد با $F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$ بکار رود تنش فشاری بتن احتمالا " به حد بحرانی خواهد رسید

و هنگامی که فولاد با $F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$ بکار رود و بال مقطع مرکب نیز باریک باشد غالبا " تنش

فشاری بتن بحرانی خواهد بود . روش ساخت با شمع بندی نیز باعث افزایش تنش بتن میگردد .

۳- از آنجائیکه ساختمان مرکب معمولا " دارای دهانه های نسبتا " بزرگ و فواصل عریض بین تیرها

میباشد لذا نشریه شماره ۷۴ دتا در مورد عرض موثر دالها مقرر میدارد که مقدار b در شکل (۴-۲)

بیش از هشت برابر ضخامت دال نباشد . (بخش ۱-۱-۱-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا) .

۴- بمنظور ایجاد مقاومت در برابر آتش سوزی و نیز وجود فاصله زیاد بین تیرها معمولا "

ضخامت دالها بین ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر انتخاب میگردد .

۵- میتوان از فولادها و بتن هائی با مقاومت های مختلف استفاده نمود .

۶- در محاسبه تنش در تارهای پائینی مقطع فلزی یک تیر مرکب بر اساس نشریه شماره ۷۴ دتا

داریم

$$f_b = \frac{M}{S_{tr}} = \frac{M_d + M_1}{S_{tr}} \quad (\text{برای تیر شمع بندی شده و یا نشده})$$

$$f_b = \frac{M_d}{S_s} + \frac{M_1}{S_{tr}} \quad \text{در حالی که برای تیر شمع بندی نشده تنش واقعی برابر است با:}$$

(۱) - Incomplete composite action

(۲) - Composite Construction

و مشاهده میگردد که تنش واقعی از تنش محاسبه شده بیشتر است . به همین دلیل نشریه شماره ۷۴ دتا برای تیرهای شمع بندی نشده لازم میداند که رابطه زیر ارضاء گردد :

$$\frac{S_{tr}}{S_s} < 1.35 + 0.35 \frac{M_1}{M_d} \quad \text{دتا ۱-۱ نشریه شماره ۷۴}$$

کنترل این رابطه باعث میشود که تنش های ایجاد شده در بال پائینی مقطع فلزی پائین تراز تنش تسلیم تیر باشد .

۷- پس از آنکه بتن خود را گرفت میتوان فرض نمود که بال فشاری مقطع فولادی تیر مرکب به اندازه کافی از نظر جانبی مهار شده است . اما در اثناء ساختمان چون بتن خود را نگرفته است تیر فولادی احتیاج به مهار بندی دارد که یا باید تیر را مهار نمود و یا تنش های مجاز را طبق بند ۱-۵-۴ نشریه شماره ۷۴ دتا کاهش داد . عرشه های فولادی در ساختمان پل ها که به اندازه کافی به بال فشاری مقطع فلزی تیر مرکب اتصال داشته باشند و بهادر مورد ساختمانها ، قالب بندی انجام شده برای بتن ریزی به شرطی که به بال فشاری تیر فلزی اتصال کافی داشته باشند میتوانند مهار جانبی کافی برای آن گروه از تیرهای مرکبی که مشخصات آنها در جداول ۲-۴ و ۲-۵ آمده اند ایجاد کنند .

در حین ساختمان تیرهای مرکبی که تیر فلزی آنها کاملاً " در بتن پوشیده شده است باید دقت نمود که حتماً " تیر فلزی دارای مهار جانبی کافی باشد .

در طرح دال بتنی تیرهای مرکب باید بر طبق آئین نامه بتن و بتن آرمه ایران^(۱) رفتار نمود .

۸- تیر مرکب در شرایط مساوی از نظر عمق ، بارگذاری و طول دهانه ، سختی بیشتری نسبت به تیرهای غیر مرکب دارد . تغییر مکان تیرهای مرکب معمولاً " در حدود $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{3}$ کمتر از تغییر مکان تیرهای غیر مرکب است . در عمل تیرهای مرکب کم عمق بکار میرود و تغییر مکان ، خصوصاً " برای قسمت فولادی مقطع که به تنهایی بارهای وارده در حین ساخت را تحمل میکند ، باید کنترل شود . محدود کردن نسبت عمق بدنه ممکن است که از بسیاری از مسائل تغییر مکان جلوگیری کند . نشریه شماره ۷۴ دتا نسبت $F_y/56240$ را برای نسبت عمق بدنه تیرهایی که تا حد نهائی مقاومت خود تحت اثر بار قرار گرفته اند پیشنهاد میکند بنابر پیشنهاد مذکور نسبتهای عمق بدنه برای فولادهای مختلف عبارتند از :

$\frac{\text{عمق دهانه}}{\text{عمق دهانه}} > \frac{1}{23.4}$	$F_y = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	برای
$\frac{\text{عمق دهانه}}{\text{عمق دهانه}} > \frac{1}{15.6}$	$F_y = 3600 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	برای

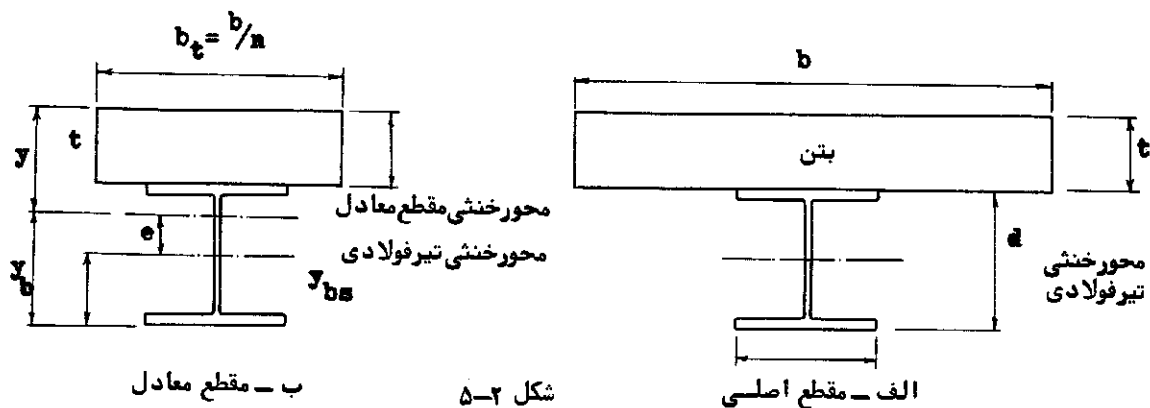
(۱) - آئین کاربرد شماره ۱۸ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

این نسبتها به عنوان راهنمایی ساده پیشنهاد میشوند . بهر جهت منظور این است که برآورد معقولی از مقدار تغییر مکان ها انجام گیرد . محاسبه تغییر مکان ها معمولاً " نشان میدهد که نسبت های عمق دهانه کوچکتری را میتوان بکاربرد . عمقی که در نسبتهای بالا بکار رفته است فاصله تار بالائی بتن تا زیر مقطع فولادی میباشد .

در صورتیکه تیرهای مرکب، کف وسیع و گسترده بدون تیغه یا عوامل مستهلک کننده دیگر را حمل کنند و بخواهیم ارتعاشات زودگذر ناشی از رفت و آمد را کاهش دهیم نسبت عمق دهانه تیر فولادی برای هر نوع فولاد نباید از $\frac{1}{20}$ کمتر باشد .

شیوه محاسبه و طرح تیرهای مرکب

۱- چون مقطع تیر مرکب غیر همگن است لذا در محاسبه تنش های ایجاد شده در مقطع تیر باید ابتدا مقطع معادل را بدست آورد ، بدین طریق که بجای بتن رفته فولاد قرار میدهیم در شکل ۲-۵ مقطع اصلی و مقطع معادل یک تیر مرکب نشان داده شده است .



چنانچه مشاهده میگردد برای یافتن عرض معادل (b_e) عرض بتن را بر n که نسبت ضریب ارتجاعی فولاد به ضریب ارتجاعی بتن میباشد تقسیم کرده ایم . حال اگر لنگر وارده برابر M باشد تنش های حاصله در پائین ترین و بالاترین تار فولاد در مقطع معادل از روابط زیر بدست میآید .

$$f_b = \frac{M}{S_{tr}}$$

در پائین ترین تار

$$f_b = \frac{M}{S_t}$$

در بالاترین تار

اکنون برای محاسبه تنش ایجاد شده در بالاترین تار بتن باید تنش حاصله در بالاترین تار مقطع



معادل را بر n تقسیم کنیم پس :

$$f_t = \frac{M}{nS_t} \quad \text{تنش در بالاترین تار بتن}$$

باید توجه داشت که تنش های حاصله از تنش های مجاز کمتر باشد بنابراین :

$$\text{تنش در فولاد} = \frac{M}{S_{tr}} \leq F_b$$

$$\text{تنش در بتن} = \begin{cases} \frac{M}{nS_t} \leq 0.36 f'_c & \text{برای تیر شمع بندی شده} \\ \frac{M_1}{nS_t} \leq 0.36 f'_c & \text{برای تیر شمع بندی نشده} \end{cases}$$

مقدار F_b برای مقاطع فشرده و کاملاً "مهاری شده برابر $0.66 F_y$ است که چون در تیرهای مرکب فرض بر آن است که بال فشاری کاملاً "مهاری شده است لذا اگر مقطع تیر فولادی بکار رفته شرایط لازم برای فشرده بودن را دارا باشد میتوان F_b را برابر $0.66 F_y$ فرض نمود در غیر اینصورت باید مقدار F_b را بر اساس مفاد مذکور در آئین نامه محاسبه نمود .

در محاسبه تنش بتن در تیرهای مرکب شمع بندی نشده در فرمول بجای M باید لنگر نیروهای زنده M_1 را قرار داد در حالی که در تیرهای مرکب شمع بندی شده M لنگر کل نیروهای مرده و زنده میباشد .

۲- در روابط فوق n برابر است با $\frac{E_s}{E_c}$ که

$$E_s = 2100000 \quad \text{کیلوگرم بر سانتیمتر مربع}$$

و E_c از رابطه زیر حساب میشود . (بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)

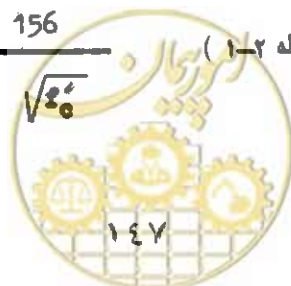
$$E_c = 0.122 W^{1.5} \sqrt{f'_c}$$

که f'_c مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی شکل بتن بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و W وزن مخصوص بتن بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب است . رابطه فوق برای بتن با وزن مخصوص ۲۳۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب به صورت زیر درمیآید .

$$E_c = 13457 \sqrt{f'_c}$$

که f'_c در این رابطه بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد .

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{156}{\sqrt{f'_c}} \quad \text{(رابطه ۱-۲) : بنابراین داریم :}$$



۳- با توجه به شکل ۵-۲ مقادیر S_{tr} و S_t از روابط زیر محاسبه میگردد .

$$S_{tr} = \frac{I_{tr}}{y_b}$$

$$S_t = \frac{I_{tr}}{y}$$

$$e = \frac{b_t t (d+t)}{2A_t}$$

$$A_t = A_s + b_t t \quad (\text{روابط ۲-۲})$$

$$y_b = e + \frac{d}{2}$$

$$y = d + t - y_b$$

$$I_{tr} = I_{xx} + A_s e^2 + \frac{1}{12} b_t t^3 + b_t t \left(\frac{d+t}{2} - e \right)^2$$

که A_s سطح مقطع تیر فولادی است .

باید توجه داشت که اگر صفحه تقویت در زیر تیر فولادی بکار رود برای محاسبه S_{tr} و S_t نمیتوان از روابط فوق استفاده نمود و باید ابتداء محل محور خنثی را پیدا کرده و سپس مدول مقطع را محاسبه نمود .

۴- عرض موثر مقطع T شکل تیر مرکب (b) طبق نشریه شماره ۷۴ دتا از روابط ذیل بدست

میايد .

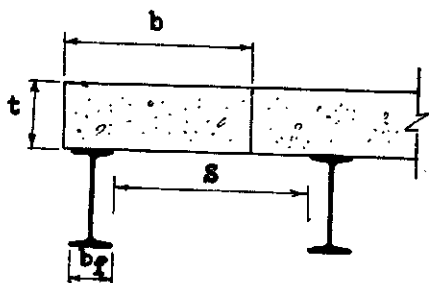
الف - برای تیرهای مطابق شکل ۶-۲ الف که دال در دو طرف تیر وجود دارد .

$$b = \min (16t + b_f , \quad \frac{1}{4} L , \quad S + b_f)$$

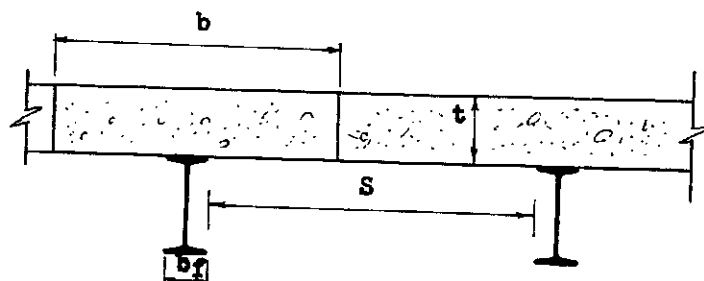
ب - برای تیرهای مطابق شکل ۶-۲ ب که دال فقط در یک طرف وجود دارد .

$$b = \min (6t + b_f , \quad \frac{1}{12} L + b_f , \quad \frac{1}{2} S + b_f)$$

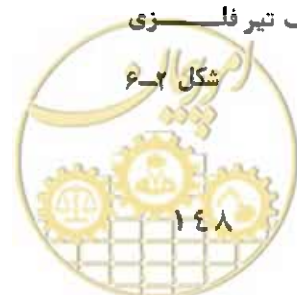
که L طول دهانه تیر و S فاصله خالص دو تیر مجاور است .



ب - دال بتنی در یک طرف تیر فلزی



الف - دال بتنی در دو طرف تیر فلزی



۵- در حالتیکه امکان نصب قطعات اتصال برشی به اندازه کافی وجود نداشته باشد و یا اصولاً لازم نباشد که به اندازه کافی از این قطعات استفاده شود واضح است که تیر فلزی و دال بتنی نمیتواند بطور کامل با هم عمل نمایند و تیر مرکب حاصل دارای مدول مقطع کمتری است که از رابطه ذیل بدست میآید :

$$S_{eff} = S_g + \frac{V'_h}{V_h} (S_{tr} - S_g)$$

که V_h از رابطه ۳-۲ بدست آمده و V'_h از رابطه ذیل حاصل میشود :

$$V'_h = (q) \text{ (تعداد قطعات اتصال نصب شده)}$$

۶- محاسبه قطعات اتصال برشی

مقدار کل نیروی برشی در فاصله بین دو مقطع با لنگر صفر و لنگر حداکثر که باید توسط قطعات اتصال برشی تحمل شود از رابطه ذیل محاسبه میگردد :

$$V_h = \text{Min} \left(\frac{0.65 f'_c A_c}{2}, \frac{A_g F_y}{2} \right) \quad (\text{رابطه ۳-۲})$$

که A مساحت قسمت بتنی تیر مرکب میباشد .

تعداد قطعات اتصال برشی در فاصله بین دو مقطع با لنگر صفر و لنگر حداکثر از رابطه ذیل تعیین میشود :

$$N_1 = \frac{V_h}{q}$$

که q نیروی مجاز برشی قطعه اتصال برشی است که از تابلوی شماره ۲ بدست میآید .

در صورتیکه شن و ماسه بتن بر طبق ASTM C330 بوده و وزن مخصوص بتن خشک شده از ۱۴۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب کمتر نباشد مقدار بار مجاز برشی داده شده در تابلوی شماره ۲ را باید در ضرائب داده شده در تابلوی شماره ۳ ضرب نمود .



تابلوی شماره ۲

نوع قطعه اتصال				نیروی مجاز برشی بر حسب تن در صورتیکه شن و ماسه بتن بر طبق ASTM C33 باشد			
				f'_c بر حسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع			
				200	250	300	350
گل میخ سرپهن یا قلاب شده بقطر بیشتر از 1.3 سانتیمتر و طول 5 سانتیمتر				2.1	2.3	2.5	2.6
گل میخ سرپهن یا قلاب شده بقطر بیشتر از 1.6 سانتیمتر و طول 6.5 سانتیمتر				3.3	3.6	3.9	4.1
گل میخ سرپهن یا قلاب شده بقطر بیشتر از 2 سانتیمتر و طول 7.5 سانتیمتر				4.8	5.2	5.6	6.0
گل میخ سرپهن یا قلاب شده بقطر بیشتر از 2.3 سانتیمتر و طول 9 سانتیمتر				6.5	7.0	7.6	8.1
ناودانی 80 به وزن 7.05 کیلوگرم بر متر				0.7 1	0.76 1	0.83 1	0.89 1
ناودانی 100 به وزن 8.59 کیلوگرم بر متر				0.75 1	0.82 1	0.89 1	0.95 1
ناودانی 140 به وزن 12.3 کیلوگرم بر متر				0.8 1	0.88 1	0.95 1	1.0 1

در تابلوی فوق 1 طول ناودانی بکار برده شده بر حسب سانتیمتر میباشد .



تابلوی شماره ۳

وزن مخصوص بتن کیلوگرم بر متر مکعب	1440	1520	1600	1680	1760	1840	1920
ضریب	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83	0.86	0.88

پس از آنکه تعداد قطعات اتصال برشی لازم بدست آمد میتوان آنها را بفواصل مساوی بین دو مقطعی که لنگر در آنها صفر و حداکثر میباشد قرار داد . در صورتیکه بار متمرکزی در روی تیر مرکب وارد شود تعداد قطعات اتصال برشی در فاصله بین نیروی متمرکز در ناحیه ای که لنگر مثبت است و نزدیکترین مقطعی که

لنگر در آن صفر میباشد از رابطه ذیل بدست میآید .

$$N_2 = \frac{N_1 \left(\frac{M\beta}{M_{max}} - 1 \right)}{\beta - 1}$$
 (۶-۱۱-۱) نشریه شماره ۷۴ دتا

که M لنگر در محلی است که نیروی متمرکز وارد میشود و M_{max} حداکثر لنگر خمشی در تیر و β نسبتی است که از رابطه ذیل محاسبه میشود :

$$\beta = \frac{S_{tr}}{S_s}$$
 (در صورتیکه تیر مرکب بطور کامل عمل نماید)

$$\beta = \frac{S_{eff}}{S_s}$$
 (در صورتیکه تیر مرکب بطور ناقص عمل نماید)

بقیه قطعات اتصال را که برابر $N_1 = N_2$ میباشد باید در فاصله بین نیروی متمرکز و مقطعی که لنگر در آن حداکثر میباشد بفواصل مساوی قرار داد .

رابطه (۶-۱۱-۱) در نواحی که لنگر منفی است، (مثل نزدیک تکیه گاههای تیرهای پیوسته) صادق نبوده و در این نواحی باید قطعات اتصال برشی را در فواصل مساوی قرارداد . مقدار نیروی کل برشی در این نواحی که باید توسط قطعات اتصال برشی تحمل شود (V_h) از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$V_h = \frac{A_{sr} F_{yr}}{2}$$

که A_{sr} مقدار کل مساحت میله گردهائی است که در تکیه گاه در عرض b قرار دارد و F_{yr} حداقل تنش تسلیم این میل گردها میباشد .

قطعات اتصال برشی باید با حداقل $2/5$ سانتیمتر بتن پوشیده شوند . باید سعی شود حتی الامکان قطعات اتصال را روی بال تیر فلزی درست در بالای جان تیر قرار داد . در غیر اینصورت باید قطر این قطعات از $2/5$ برابر ضخامت بال تیر فلزی کمتر باشد .



تغییر مکان تیر ساده که بار یکنواخت w بر رویش قرار گرفته باشد از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$\Delta = \frac{5 w l^4}{384 EI} = \frac{49.6 \text{ Nf}^2}{S_y}$$

که M لنگر بر حسب تن متر و l طول دهنه بر حسب متر و S مدول مقطع بر حسب سانتیمترمکعب و y فاصله تار پائینی فولاد تا محور خنثی بر حسب سانتیمتر میباشد .

در محاسبه تغییر مکان حاصل از بار مرده در تیرهای شمع بندی نشده در رابطه فوق $S=S_g$ و $M=M_g$ و $y=y_{bg}$ (فاصله تار پائینی تیر فولادی تا محور خنثی تیر فولادی) میباشد .

در محاسبه تغییر مکان حاصل از بار زنده در تیرهای شمع بندی نشده در رابطه فوق $S=S_{tr}$ و $M=M_1$ و $y=y_b$ (فاصله تار پائینی تیر فولادی تا محور خنثی تیر مرکب) میباشد .

در محاسبه تغییر مکان حاصل از بار مرده در تیرهای شمع بندی شده در رابطه فوق $S=S_{tr}$ و $y=y_b$ و $M=M_g$ بوده و برای بار زنده $M=M_1$ و $S=S_{tr}$ و $y=y_b$ میباشد .

لازم به توضیح است که تغییر مکانهای حاصل از بارهای زنده که بطریق فوق محاسبه میگردد در صورتی صحیح میباشد که مدت زمانی که بار زنده به تیر وارد میشود کوتاه باشد . اگر بار زنده برای مدت نسبتاً طولانی به تیر وارد شود بتن تیر مرکب خزش خواهد کرد و تغییر مکانها زیاد میشوند در اینحال برای محاسبه تغییر مکان لازمست که مقدار Δ را دو برابر آنچه که از رابطه $\Delta = \frac{5 w l^4}{384 EI}$ بدست میآید در نظر گرفت و بر اساس آن مقادیر S_{tr} و y_b را محاسبه نموده و در فرمول فوق قرار داد . راه تقریبی محاسبه S_{tr} و y_b در این مورد استفاده از جداولی است که برای تیرهای مرکب با دال بتنی در یک طرف داده شده است . (جداول ۵-۲) .

محاسبه عکس العمل های انتهای تیر

در محاسبه اتصالات تیر مرکب در تکیه گاهها احتیاج به عکس العمل تیر میباشد که در صورتیکه عکس العمل مشخص نباشد میتوان آنرا از رابطه ذیل محاسبه نمود . این رابطه برای تیر ساده که با حداکثر بار یکنواخت ممکن پر شده باشد صادق بوده و استفاده از آن برای سایر تیرها با نیروهای نوع دیگر محافظه کارانه میباشد .

$$R = \frac{4 F_b S_{tr}}{1}$$

S_{tr} بر حسب سانتیمتر مکعب، F_b بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و 1 بر حسب سانتیمتر میباشد .

جداول خواص مقطع تیرهای مرکب

جداول شماره ۴-۲ و ۵-۲ خواص مقطع تیرهای مرکب بدون صفحه تقویت را برای حالات زیر بدست

میدهند .



۱- مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی بتن برابر با ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و ۳۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته شده است که با توجه به رابطه ۱-۲ مقدار π به ترتیب برابر با ۹/۸۷ و ۹/۵۵ میباشد

۲- ضخامت دال بتنی برابر با ۱۰ سانتیمتر ، ۱۲/۵ سانتیمتر و ۱۵ سانتیمتر

۳- جدول شماره ۲-۴ برای تیرهای مرکب با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$ و جدول شماره ۲-۵ برای تیرهای مرکب با بال موثر در یکطرف تیرهای فلزی بعرض $b_f + 6t$ تهیه شده اند .

باید توجه داشت که عرض بال موثر تیر مرکب را باید با توجه به بند ۱-۱۱-۱ نشیبه شماره ۷۴ دتا بدست آورد .

در بیشتر تیرهای مرکب عرض های موثر داده شده در جداول ۲-۴ و ۲-۵ کنترل کننده میباشد در غیر اینصورت خواص مقطع را باید با توجه به روابط ۱-۲ محاسبه نمود .

۴- جداول برای کلیه نیمرخ های I و بال پهن تهیه شده اند و همچنین در این جداول برای فولادهای ST 37-3 و ST 52-3 نیمرخ های غیر فشرده با علامت + و نیمرخ های نیمه فشرده با علامت * مشخص شده اند . ستون اول مربوط به فولاد ST 37-3 و ستون دوم مربوط به فولاد ST 52-3 میباشد . باید توجه داشت که چون بتن دال ، تیرهای فلزی را در جهت جانبی مهار میکند تنش مجاز خمشی برای نیمرخ های فشرده $0.66 F_y$ و برای نیمرخهای غیرفشرده $0.6 F_y$ و برای نیمرخهای نیمه فشرده از رابطه ذیل محاسبه میگردد .

$$F_b = F_y \left(0.733 - 0.000167 \frac{b_f}{2t_f} \sqrt{F_y} \right)$$

باید توجه داشت که میتوان خواص مقاطعی را که عرض یا ضخامت دال آنها در جداول ۲-۴ و ۲-۵ داده نشده اند با تقریب نسبتاً خوبی از انترپولاسیون بین خواص مقاطع داده شده در این جداول بدست آورد . همچنین مشاهده میشود که تغییرات مساحت مقطع دال بتنی و b/π باعث تغییر بسیار کمی در ممان اینرسی مقطع تیر مرکب میشود بنابراین میتوان از جداول داده شده ، برای بتن با مقاومت هائی بجز ۲۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع با تقریب خوب استفاده نمود .

مثال و طرز استفاده از جداول ۲-۴ و ۲-۵

مطلوبست طرح تیر مرکبی با دهانه ۷ متر از فولاد ST 37-3 و بتنی که مقاومت ۲۸ روزه نمونه مکعبی آن ۳۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد . بار مرده برابر ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و بار زنده برابر ۶۰۰ کیلوگرم بر متر مربع فرض شده و فاصله بین تیرهای مرکب ۴ متر میباشد .

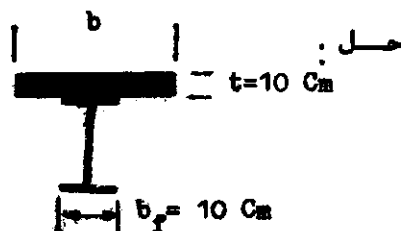
افت مجاز تیر برای بارهای مرده برابر با ۲ سانتیمتر و افت مجاز تیر برای بار زنده بر طبق نشیبه شماره ۷۴ دتا $\frac{1}{360}$ دهنه میباشد . فرض کنید که در ساختمان تیر از شمع بندی استفاده نخواهد

شد .

$$F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\text{عمق دهانه}}{1} > \frac{1}{23.4}$$

$$\text{عمق} > \left(\frac{1}{23.4} \right) (600) = 25.6 \text{ cm}$$



ضخامت بتن و همچنین عرض بال تیر فلزی را ۱۰ سانتیمتر فرض مینمائیم .

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{156}{\sqrt{f'_c}} = \frac{156}{\sqrt{300}} = 9.0$$

$$b = \text{Min} (16t + b_f , \frac{1}{4} L , s + b_f)$$

$$= \text{Min} (160 + 10 , \frac{700}{4} , 400) = 170 \text{ cm}$$

$$M_d = \frac{wL^2}{8} = \frac{(500)(4)(7)^2}{8} = 12250 \text{ kg - m}$$

$$M_1 = \frac{(600)(4)(7)^2}{8} = 14700 \text{ kg - m}$$

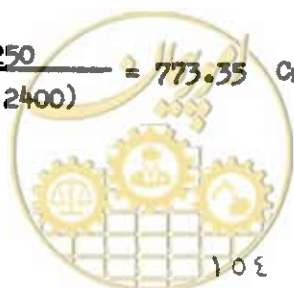
$$\frac{M_1}{M_d} = 1.2$$

$$M_d + M_1 = 12250 + 14700 = 26950 \text{ kg - m}$$

$$V_{\max} = (500 + 600)(4)(7)/2 = 15400 \text{ kg}$$

$$S_{tr} = \frac{M}{f_b} = \frac{26950}{(0.66)(2400)} = 1701.4 \text{ cm}^3$$

$$S_s = \frac{M_d}{f_b} = \frac{12250}{(0.66)(2400)} = 773.35 \text{ cm}^3$$



با مراجعه به جداول شماره ۴-۲ برای ضخامت دال ۱۰ سانتیمتری و با فرض اینکه تیر فلزی بایستد

از IPB انتخاب شود مشاهده میشود که لازمست نیمرخ IPB 280 بکار برود. برای این نیمرخ داریم:

$$S_{tr} = 1953.0 \text{ cm}^3$$

$$S_s = 1376.4 \text{ cm}^3$$

$$S_t = 4114.0 \text{ cm}^3$$

$$y_b = 25.77 \text{ cm}$$

$$b = 188 \text{ cm}$$

چون b این نیمرخ با آنچه که بکار برده شده است تفاوت دارد باید b واقعی را دوباره با استفاده از رابطه ذیل بدست آوریم.

$$b = \text{Min} (188, 175, 400) = 175 \text{ cm} \quad \text{داریم:}$$

بنابراین با در نظر گرفتن $b = 175 \text{ cm}$ باید S_{tr} و S_t و y_b را برای نیمرخ IPB 280 با استفاده

از روابط (۱-۲) بدست آوریم. برای نیمرخ IPB 280 داریم:

$$A_s = 131 \text{ cm}^2$$

$$d = 28 \text{ cm}$$

$$I_{xx} = 19270 \text{ cm}^4$$

و در نتیجه خواهیم داشت:

$$S_{tr} = 1942.1 \text{ cm}^3$$

$$S_t = 3933.68 \text{ cm}^3$$

$$y_b = 25.44 \text{ cm}$$

با مقایسه S_{tr} بدست آمده برای $b = 175$ و آنچه که از جداول (۴-۲) برای $b = 188$ بدست

آورده ایم مشاهده میشود که مقدار خطای حاصل از بکار بردن اعداد داده شده در جداول برای

$b = 188$ بجای $b = 175$ برابر با ۰/۵۷ درصد میباشد که قابل اغماض است. بنابراین در چنین

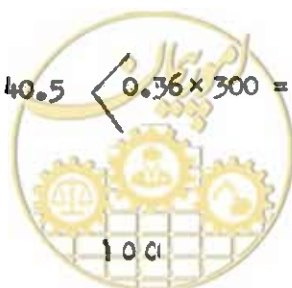
مواردی لزومی ندارد که مقدار واقعی S_{tr} را بدست آوریم. دنباله مساله را با خواص مقطع مرکب

که از جداول ۴-۲ برای $b = 188$ بدست آورده ایم ادامه میدهیم.

کنترل تنش ها

$$f_b = \frac{M}{S_{tr}} = \frac{26950 \times 100}{1953.0} = 1379.9 < 0.66 \times 2400 = 1584 \quad \text{خوبست}$$

$$f_t = \frac{M_1}{S_t} = \frac{14700 \times 100}{8.82 \times 4115.8} = 40.5 < 0.36 \times 300 = 108 \quad \text{خوبست}$$



تنش در تیر فولادی قبل از آنکه بتن خودش را بگیرد برابر است با :

$$f_b = \frac{M_d}{S_s} = \frac{12250 \times 100}{1376.4} = 890 < 1584 \quad \text{خوبست}$$

کنترل تغییر مکانها

$$\Delta_{DL} = \frac{49.6 M_d L^2}{S_s y_{bs}}$$

$$= \frac{(49.6)(12.25)(7)^2}{1376.4 \times 14} = 1.54 \text{ Cm} < 2 \text{ Cm} \quad \text{خوبست}$$

$$\Delta_{LL} = \frac{49.6 M_1 L^2}{S_{tr} y_b}$$

$$= \frac{(49.6)(14.7)(7)^2}{(1953.0)(25.77)} = 0.71 \text{ Cm} < \frac{L}{360} = \frac{700}{360} = 1.95 \text{ Cm} \quad \text{خوبست}$$

کنترل فرمول ۲-۱-۱

$$\frac{S_{tr}}{S_s} < 1.35 + 0.35 \frac{M_1}{M_d}$$

$$\frac{1953.0}{1376.4} = 1.42 < 1.35 + (0.35) \frac{14.7}{12.25} = 1.77 \quad \text{خوبست}$$

طرح قطعات اتصال برشی

فرض کنیم میخواهیم تیر فلزی و دال بتنی بطور کامل باهم عمل نمایند بنابراین باید به اندازه

کافی قطعات اتصال برشی بکار ببریم .



۱۵۶

$$\begin{aligned}
 V_h &= \text{Min} \left(\frac{0.65 f'_c A_c}{2}, \frac{A_s F_y}{2} \right) \\
 &= \text{Min} \left(\frac{0.65 \times 300 \times 10 \times 175}{2}, \frac{131 \times 2400}{2} \right) \\
 &= \text{Min} (170625, 157200) = 157200 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$N_q = \frac{V_h}{q}$$

با مراجعه به تابلو شماره ۲ اگر کل میخ سرپهن یا قلاب شده بقطر ۲ سانتیمتر و طول ۷/۵ سانتیمتر بکار ببریم داریم :

$$N_q = \frac{157200}{5.6 \times 1000} = 28$$

بنابراین باید ۵۶ کل میخ بفواصل مساوی در تیر مرکب بکار ببریم و اگر کل میخ ها درست بالای جان تیر قرار نگیرند باید داشته باشیم :

$$\text{قطر کل میخ} < 2.5 t_f = 2.5 \times 1.8 = 4.5$$

$$2 < 4.5 \quad \text{خوبست}$$

کل میخ ها باید با حداقل ۲/۵ سانتیمتر بتن پوشیده شوند در اینحال :

$$\text{خوبست} \quad 10 - 7.5 = 2.5 \text{ cm} = \text{پوشش}$$

مثال ۲

در مثال قبل دیدیم که S_{ex} لازم برای تحمل بارهای وارده برابر ۱۷۰۱/۴ سانتیمتر مکعب میباشد ولی نزدیکترین عددی که توانستیم در جدول برای نیمرخ IPB پیدا کنیم ۱۹۵۳ سانتیمتر مکعب بود . در اینحال میتوانیم تعداد قطعات اتصال برشی را با فرض بر اینکه تیر مرکب لازم نیست که بطور کامل عمل نماید کم کنیم . مطلوبست محاسبه تعداد قطعات اتصال برشی لازم .

حل :

$$V_h = \text{Min} (170625, 157200) = 157200 \text{ kg}$$



$$S_{eff} = S_s + \frac{V'_h}{V_h} (S_{tr} - S_s)$$

$$V'_h = \frac{S_{eff} - S_s}{S_{tr} - S_s} V_h \quad \text{و یا}$$

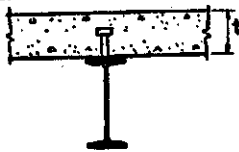
در اینجا چون فرض مینمائیم که تیر مرکب بطور کامل عمل ننماید مدول مقطع موثر را برابر $1701/4$ سانتیمتر مکعب باید در نظر بگیریم .

$$V'_h = \frac{1701.4 - 773.35}{1953.0 - 773.35} (157200) = 123640 \text{ kg} \quad \text{پس :}$$

$$N_1 = \frac{V'_h}{q} = \frac{123640}{5.6 \times 1000} = 22$$

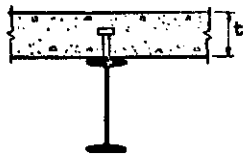
بنابراین باید ۴۴ عدد گل میخ سرپهن بقطر ۲ سانتیمتر و طول ۷/۵ سانتیمتر بکار ببریم .
باید توجه داشت که از نظر اقتصادی لازمست که همواره مساله فوق را در نظر داشته و در صورتی که
مجبور به بکار بردن مدول مقطع بزرگتری از آنچه که لازمست باشیم باید تعداد قطعات اتصال برشی
را کاهش دهیم .



		جداول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال مونردردو طرف تیر فلزی بدنه) $(16t + b_f)$				$F_c' = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$	
نمبر	s_{tr} Cm^3	s_t Cm^3	s_{tr}/s_t —	s_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

I 120.	205.2	565.7	.363	54.7	3313.	16.14	165.80
I 140.	243.7	704.7	.346	81.9	4346.	17.83	166.60
I 160.	295.3	878.6	.336	116.9	5746.	19.46	167.40
I 180.	360.0	1086.0	.331	161.1	7570.	21.03	168.20
I 200.	437.0	1324.0	.330	214.0	9857.	22.55	169.00
I 220.	529.7	1593.0	.333	278.2	12720.	24.01	169.80
I 240.	637.6	1890.0	.337	354.2	16210.	25.42	170.60
I 260.	762.0	2211.0	.345	441.5	20400.	26.77	171.30
I 280.	903.1	2554.0	.354	542.1	25350.	28.07	171.90
I 300.	1058.0	2913.0	.363	653.3	31050.	29.34	172.50
I 320.	1235.0	3296.0	.375	781.9	37720.	30.56	173.10
I 340.	1427.0	3694.0	.386	923.5	45290.	31.74	173.70
I 360.	1650.0	4122.0	.400	1089.4	54210.	32.85	174.30
I 380.	1882.0	4555.0	.413	1263.7	63920.	33.97	174.90
I 400.	2142.0	5013.0	.427	1460.5	75030.	35.03	175.50
I 425.	2497.0	5620.0	.444	1739.8	90780.	36.35	176.30
I 450.	2883.0	6239.0	.462	2037.8	108500.	37.62	177.00
I 475.	3314.0	6902.0	.480	2378.1	128700.	38.85	177.80
I 500.	3773.0	7593.0	.497	2749.6	151200.	40.08	178.50
I 550.	4803.0	9093.0	.528	3606.5	204300.	42.53	180.00
I 600.	6068.0	10720.0	.566	4633.3	271200.	44.70	181.50
IPA 120.	197.8	552.8	.358	53.0	3205.	16.20	166.40
IPA 140.	228.9	678.1	.338	77.3	4108.	17.94	167.30
IPA 160.	271.5	836.4	.325	108.6	5329.	19.63	168.20
IPA 180.	322.3	1022.0	.315	146.7	6860.	21.29	169.10
IPA 200.	388.2	1246.0	.312	194.0	8879.	22.87	170.00
IPA 220.	466.3	1501.0	.311	251.8	11380.	24.42	171.00
IPA 240.	563.0	1796.0	.313	324.2	14570.	25.89	172.00
IPA 270.	699.8	2233.0	.313	428.9	19710.	28.17	173.50
IPA 300.	868.3	2730.0	.318	557.3	26350.	30.35	175.00
IPE 330.	1070.0	3276.0	.327	713.3	34680.	32.42	176.00
IPE 360.	1313.0	3880.0	.338	903.9	45130.	34.37	177.00
IPE 400.	1637.0	4671.0	.350	1156.5	60600.	37.03	178.00
IPE 450.	2075.0	5691.0	.365	1499.6	83630.	40.31	179.00
IPE 500.	2620.0	6816.0	.384	1928.0	113500.	43.34	180.00
IPE 550.	3251.0	8038.0	.404	2440.7	150400.	46.28	181.00
IPE 600.	4027.0	9373.0	.430	3069.3	197200.	48.97	182.00
IPB1 120.*	305.0	722.0	.423	106.3	4589.	15.04	172.00
IPB1 140.*	369.9	904.9	.409	154.9	6118.	16.54	174.00
IPB1 160.*	457.8	1133.0	.404	219.7	8216.	17.95	176.00
IPB1 180.**	550.1	1381.0	.398	293.6	10660.	19.38	178.00
IPB1 200.**	673.8	1680.0	.401	388.4	13950.	20.70	180.00
IPB1 220.**	836.7	2044.0	.410	515.2	18400.	21.99	182.00
IPB1 240.**	1040.0	2459.0	.423	674.8	24130.	23.19	184.00
IPB1 260.**	1234.0	2874.0	.430	836.0	30220.	24.48	186.00
IPB1 280.**	1449.0	3315.0	.437	1012.6	37300.	25.75	188.00
IPB1 300.**	1752.0	3845.0	.456	1259.3	46950.	26.79	190.00

- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



جدول شماره ۲-۲
مشخصات تیرهای مرکب

$$F'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$$

(با بال مونتر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)

$$t = 10 \text{ Cm}$$

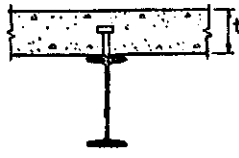
نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	J_b Cm	b Cm

IPB1 320.**	2011.0	4316.0	.466	1479.4	56240.	27.97	190.00
IPB1 340.*	2247.0	4764.0	.472	1678.2	65660.	29.22	190.00
IPB1 360.*	2507.0	5227.0	.480	1890.9	76240.	30.41	190.00
IPB1 400.*	3006.0	6155.0	.488	2311.3	98960.	32.92	190.00
IPB1 450.	3685.0	7389.0	.499	2896.4	132800.	36.03	190.00
IPB1 500.	4444.0	8697.0	.511	3549.8	173500.	39.05	190.00
IPB1 550.	5135.0	9963.0	.515	4144.4	216800.	42.23	190.00
IPB1 600.	5875.0	11280.0	.521	4786.4	266600.	45.37	190.00
IPB1 650.	6687.0	12640.0	.529	5475.0	323600.	48.40	190.00
IPB1 700.	7592.0	14070.0	.540	6240.6	389500.	51.31	190.00
IPB1 800.	9283.0	16870.0	.550	7681.0	532900.	57.41	190.00
IPB1 900.	11400.0	20000.0	.570	9485.4	718700.	63.86	190.00
IPB1 1000.*	13390.0	23060.0	.581	11187.9	923300.	68.95	190.00
IPB 120.	378.8	847.7	.447	144.0	5760.	15.21	172.00
IPB 140.	478.0	1082.0	.442	215.7	7958.	16.65	174.00
IPB 160.	612.9	1371.0	.447	311.3	11010.	17.97	176.00
IPB 180.	764.1	1689.0	.452	425.6	14730.	19.28	178.00
IPB 200.	952.3	2056.0	.463	570.0	19530.	20.50	180.00
IPB 220.	1162.0	2453.0	.474	735.5	25230.	21.72	182.00
IPB 240.	1416.0	2899.0	.489	938.3	32350.	22.84	184.00
IPB 260.*	1662.0	3354.0	.496	1147.7	40010.	24.07	186.00
IPB 280.*	1935.0	3837.0	.504	1376.4	48890.	25.26	188.00
IPB 300.*	2298.0	4400.0	.522	1678.0	60380.	26.28	190.00
IPB 320.	2591.0	4883.0	.531	1926.3	71100.	27.44	190.00
IPB 340.	2865.0	5350.0	.536	2156.5	82110.	28.65	190.00
IPB 360.	3154.0	5833.0	.541	2399.4	94160.	29.86	190.00
IPB 400.	3721.0	6808.0	.547	2884.0	120300.	32.33	190.00
IPB 450.	4487.0	8104.0	.554	3550.7	158800.	35.40	190.00
IPB 500.	5335.0	9476.0	.563	4288.0	204800.	38.39	190.00
IPB 550.	6118.0	10820.0	.566	4970.9	254000.	41.52	190.00
IPB 600.	6962.0	12200.0	.571	5700.0	318300.	44.57	190.00
IPB 650.	7860.0	13650.0	.576	6480.0	374100.	47.53	190.00
IPB 700.	8873.0	15150.0	.586	7340.0	447600.	50.45	190.00
IPB 800.	10770.0	18130.0	.594	8977.5	608100.	56.46	190.00
IPB 900.	13090.0	21440.0	.611	10980.0	812700.	62.09	190.00
IPB 1000.	15320.0	24680.0	.621	12894.0	1048000.	67.88	190.00
IPBV 120.	663.1	1254.0	.529	288.6	10410.	15.70	172.60
IPBV 140.	834.2	1558.0	.536	411.3	14120.	16.93	174.60
IPBV 160.	1047.0	1906.0	.549	566.7	18930.	18.08	176.60
IPBV 180.	1281.0	2289.0	.560	748.0	24640.	19.24	178.60
IPBV 200.	1560.0	2717.0	.574	967.3	31710.	20.33	180.60
IPBV 220.	1868.0	3179.0	.587	1216.7	40000.	21.42	182.60
IPBV 240.	2626.0	4051.0	.648	1799.3	58960.	22.45	184.80
IPBV 260.	3044.0	4625.0	.658	2159.3	71590.	23.52	186.80
IPBV 280.	3492.0	5236.0	.667	2551.6	85890.	24.60	188.80
IPBV 300.	4613.0	6405.0	.720	3482.4	118000.	25.58	191.00
IPBV 305.	3439.0	5423.0	.634	2559.4	88390.	25.70	190.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



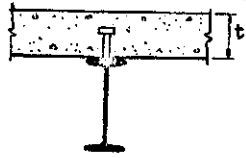
		جدول شماره ۴-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بهر عرض $b_f + 16t$)			$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	r_b Cm	b Cm

IPBV 320.	4962.0	6922.0	.717	3795.5	132700.	26.74	190.90
IPBV 340.	5240.0	7390.0	.709	4051.5	146300.	27.91	190.90
IPBV 360.	5508.0	7852.0	.702	4297.2	160200.	29.09	190.80
IPBV 400.	6081.0	8829.0	.689	4819.4	191600.	31.50	190.70
IPBV 450.	6831.0	10100.0	.677	5502.1	235500.	34.48	190.70
IPBV 500.	7588.0	11370.0	.668	6179.4	284000.	37.42	190.60
IPBV 550.	8420.0	12740.0	.661	6923.1	340700.	40.46	190.60
IPBV 600.	9258.0	14110.0	.656	7658.1	402500.	43.48	190.50
IPBV 650.	10140.0	15540.0	.653	8434.1	471100.	46.48	190.50
IPBV 700.	11010.0	16950.0	.649	9198.3	544600.	49.47	190.40
IPBV 800.	12920.0	19950.0	.648	10874.7	716900.	55.47	190.30
IPBV 900.	14850.0	22910.0	.648	12536.3	910000.	61.29	190.20
IPBV1000.	16960.0	26080.0	.650	14446.0	1131000.	66.65	190.20
IPBS 360. *	3840.0	6519.0	.589	2991.7	111200.	28.95	198.00
IPBS 363. *	4094.0	6735.0	.608	3198.9	117900.	28.80	198.20
IPBS 371.	4764.0	7286.0	.654	3743.9	135700.	28.48	198.50
IPBS 379.	5423.0	7824.0	.693	4288.1	153400.	28.29	198.70
IPBS 387.	6091.0	8358.0	.724	4840.3	171600.	28.17	198.90
IPBS 395.	6772.0	8908.0	.760	5412.7	190400.	28.12	199.20
IPBS 490. *	4973.0	9308.0	.534	4042.0	191200.	38.45	194.80
IPBS 500.	6003.0	10190.0	.584	4912.0	226700.	37.76	195.00
IPBS 524.	8557.0	12310.0	.695	7095.4	315000.	36.81	195.70
IPBS 590.	6559.0	12090.0	.543	5437.3	293400.	44.73	194.80
IPBS 600.	7813.0	13140.0	.594	6513.3	343000.	43.90	195.00
IPBS 620.	10410.0	15290.0	.681	8767.7	445900.	42.83	195.50
IPBS 690.	8989.0	15700.0	.573	7582.6	451500.	50.23	197.80
IPBS 700.	10560.0	17030.0	.628	8974.3	521600.	49.37	198.00
IPBS 716.	13110.0	19160.0	.684	11243.0	635100.	48.46	198.40
IPBS 990. +	16240.0	26490.0	.613	14012.1	1097000.	67.58	199.80
IPBS1000.	18680.0	28590.0	.654	16242.0	1243000.	66.53	200.00
IPBS1008.	20660.0	30280.0	.683	18051.6	1360000.	65.87	200.20
IPEO 180.	356.8	1097.0	.325	165.9	7592.	21.28	169.20
IPEO 200.	429.2	1331.0	.328	218.8	9803.	22.84	170.20
IPEO 220.	515.6	1598.0	.328	282.0	12550.	24.35	171.20
IPEO 240.	622.5	1905.0	.327	361.2	16040.	25.78	172.20
IPEO 270.	814.6	2434.0	.335	507.3	22830.	28.02	173.60
IPEO 300.	1009.0	2958.0	.341	657.2	30400.	30.12	175.20
IPEO 330.	1236.0	3523.0	.351	832.9	39710.	32.13	176.20
IPEO 360.	1511.0	4144.0	.365	1046.7	51380.	34.00	177.20
IPEO 400.	1861.0	4951.0	.376	1324.3	68170.	36.63	178.20
IPEV 400.	2063.0	5191.0	.393	1477.5	75000.	36.35	178.20
IPEO 450.	2464.0	6128.0	.402	1794.7	97720.	39.65	179.20
IPEV 450.	2745.0	6419.0	.423	2008.7	107700.	39.22	179.40
IPEO 500.	3078.0	7294.0	.423	2283.8	131200.	42.61	180.20
IPEV 500.	3670.0	7878.0	.468	2751.8	153700.	41.89	180.40
IPEO 550.	3765.0	8546.0	.441	2847.5	171400.	45.54	181.20
IPEV 550.	4768.0	9394.0	.508	3614.8	210600.	44.18	181.60
IPEO 600.	5034.0	10300.0	.483	3878.7	240000.	47.69	182.40
IPEV 600.	5911.0	11040.0	.535	4582.5	276400.	46.77	182.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



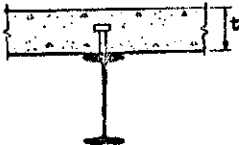
		جدول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $16t + b_f$)			$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

I 120.	326.1	834.7	.391	54.7	5745.	17.62	205.80
I 140.	359.5	980.1	.367	81.9	6969.	19.39	206.60
I 160.	408.2	1166.0	.350	116.9	8617.	21.11	207.40
I 180.	471.8	1395.0	.338	161.1	10750.	22.79	208.20
I 200.	549.3	1663.0	.330	214.0	13420.	24.43	209.00
I 220.	644.0	1976.0	.326	278.2	16760.	26.02	209.80
I 240.	755.3	2329.0	.324	354.2	20820.	27.56	210.60
I 260.	884.5	2721.0	.325	441.5	25700.	29.05	211.30
I 280.	1032.0	3147.0	.328	542.1	31470.	30.50	211.90
I 300.	1194.0	3600.0	.332	653.3	38110.	31.92	212.50
I 320.	1379.0	4090.0	.337	781.9	45900.	33.28	213.10
I 340.	1581.0	4603.0	.344	923.5	54730.	34.61	213.70
I 360.	1817.0	5159.0	.352	1089.4	65180.	35.87	214.30
I 380.	2061.0	5723.0	.360	1263.7	76530.	37.13	214.90
I 400.	2336.0	6319.0	.370	1460.5	89540.	38.33	215.50
I 425.	2711.0	7105.0	.382	1739.8	107900.	39.81	216.30
I 450.	3119.0	7907.0	.395	2037.8	128600.	41.23	217.00
I 475.	3574.0	8759.0	.408	2378.1	152300.	42.61	217.80
I 500.	4059.0	9639.0	.421	2749.6	178500.	43.98	218.50
I 550.	5142.0	11520.0	.446	3606.5	240000.	46.67	220.00
I 600.	6483.0	13540.0	.479	4633.3	317900.	49.03	221.50
IPA 120.	317.6	820.3	.387	53.0	5609.	17.66	206.40
IPA 140.	342.6	949.2	.361	77.3	6672.	19.47	207.30
IPA 160.	381.2	1115.0	.342	108.6	8097.	21.24	208.20
IPA 180.	429.3	1314.0	.327	146.7	9869.	22.99	209.10
IPA 200.	494.5	1560.0	.317	194.0	12200.	24.68	210.00
IPA 220.	572.9	1848.0	.310	251.8	15090.	26.33	211.00
IPA 240.	671.5	2189.0	.307	324.2	18760.	27.93	212.00
IPA 270.	810.3	2701.0	.300	428.9	24620.	30.39	213.50
IPA 300.	983.2	3301.0	.298	557.3	32200.	32.75	215.00
IPE 330.	1191.0	3978.0	.299	713.3	41700.	35.02	216.00
IPE 360.	1443.0	4740.0	.305	903.9	53660.	37.18	217.00
IPE 400.	1778.0	5752.0	.309	1156.5	71310.	40.10	218.00
IPE 450.	2233.0	7072.0	.316	1499.6	97580.	43.70	219.00
IPE 500.	2801.0	8542.0	.328	1928.0	131800.	47.07	220.00
IPE 550.	3457.0	10130.0	.341	2440.7	174000.	50.33	221.00
IPE 600.	4269.0	11870.0	.360	3069.3	227600.	53.32	222.00
IPB1 120. *	445.6	1018.0	.438	106.3	7406.	16.62	212.00
IPB1 140. *	507.6	1218.0	.417	154.9	9244.	18.21	214.00
IPB1 160. *	595.7	1475.0	.404	219.7	11750.	19.73	216.00
IPB1 180. **	688.1	1755.0	.392	293.6	14630.	21.26	218.00
IPB1 200. **	815.2	2104.0	.388	388.4	18510.	22.70	220.00
IPB1 220. **	984.4	2536.0	.388	515.2	23760.	24.13	222.00
IPB1 240. **	1197.0	3041.0	.394	674.8	30500.	25.47	224.00
IPB1 260. **	1398.0	3543.0	.395	836.0	37600.	26.89	226.00
IPB1 280. **	1621.0	4082.0	.397	1012.6	45820.	28.27	228.00
IPB1 300. **	1939.0	4741.0	.409	1259.3	57120.	29.45	230.00

* - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52 -

+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52 -

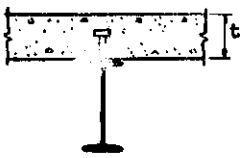


		جدول شماره ۴-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F_c' = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	Y_b Cm	b Cm

IPB1 320.**	2207.0	5327.0	.414	1479.4	67880.	30.76	230.00
IPB1 340.*	2452.0	5886.0	.417	1678.2	78750.	32.12	230.00
IPB1 360.*	2722.0	6469.0	.421	1890.9	91000.	33.43	230.00
IPB1 400.*	3238.0	7633.0	.424	2311.3	117100.	36.16	230.00
IPB1 450.	3938.0	9180.0	.429	2896.4	155700.	39.54	230.00
IPB1 500.	4724.0	10820.0	.433	3549.8	202300.	42.81	230.00
IPB1 550.	5435.0	12410.0	.438	4144.4	251400.	46.25	230.00
IPB1 600.	6199.0	14070.0	.441	4786.4	307700.	49.64	230.00
IPB1 650.	7041.0	15780.0	.446	5475.0	372400.	52.90	230.00
IPB1 700.	7982.0	17570.0	.454	6240.6	447300.	56.04	230.00
IPB1 800.	9735.0	21080.0	.468	7681.0	609300.	62.59	230.00
IPB1 900.	11930.0	24940.0	.479	9485.4	819300.	68.65	230.00
IPB1 1000.*	14010.0	28730.0	.488	11187.9	1050000.	74.95	230.00
IPB 120.	526.9	1166.0	.452	144.0	8891.	16.87	212.00
IPB 140.	626.9	1433.0	.437	215.7	11560.	18.44	214.00
IPB 160.	766.9	1772.0	.433	311.3	15260.	19.89	216.00
IPB 180.	923.9	2150.0	.430	425.6	19710.	21.33	218.00
IPB 200.	1121.0	2594.0	.432	570.0	25440.	22.69	220.00
IPB 220.	1340.0	3078.0	.438	735.5	32210.	24.03	222.00
IPB 240.	1608.0	3627.0	.443	938.3	40660.	25.29	224.00
IPB 260.*	1863.0	4181.0	.448	1147.7	49620.	26.63	226.00
IPB 280.*	2148.0	4774.0	.453	1376.4	59990.	27.93	228.00
IPB 300.*	2529.0	5468.0	.462	1678.0	73490.	29.06	230.00
IPB 320.	2834.0	6067.0	.467	1926.3	85960.	30.33	230.00
IPB 340.	3119.0	6649.0	.469	2156.5	98710.	31.65	230.00
IPB 360.	3418.0	7249.0	.472	2399.4	112600.	32.96	230.00
IPB 400.	4005.0	8460.0	.473	2884.0	142700.	35.63	230.00
IPB 450.	4795.0	10070.0	.475	3550.7	186800.	38.95	230.00
IPB 500.	5673.0	11770.0	.482	4288.0	239200.	42.17	230.00
IPB 550.	6481.0	13430.0	.482	4970.9	295100.	45.53	230.00
IPB 600.	7353.0	15160.0	.485	5700.0	359000.	48.82	230.00
IPB 650.	8282.0	16950.0	.489	6480.0	431100.	52.06	230.00
IPB 700.	9337.0	18800.0	.497	7340.0	514700.	55.12	230.00
IPB 800.	11300.0	22480.0	.503	8977.5	695800.	61.55	230.00
IPB 900.	13720.0	26510.0	.517	10980.0	926600.	67.55	230.00
IPB 1000.	16040.0	30470.0	.526	12894.0	1182000.	73.71	230.00
IPBV 120.	844.0	1678.0	.503	288.6	14880.	17.63	212.60
IPBV 140.	1024.0	2046.0	.501	411.3	19460.	18.99	214.60
IPBV 160.	1251.0	2477.0	.505	566.7	25350.	20.26	216.60
IPBV 180.	1499.0	2946.0	.509	748.0	32280.	21.54	218.60
IPBV 200.	1795.0	3473.0	.517	967.3	40820.	22.75	220.60
IPBV 220.	2120.0	4041.0	.525	1216.7	50750.	23.94	222.60
IPBV 240.	2941.0	5129.0	.574	1799.3	73830.	25.10	224.80
IPBV 260.	3379.0	5818.0	.581	2159.3	88710.	26.25	226.80
IPBV 280.	3848.0	6549.0	.588	2551.6	105400.	27.40	228.80
IPBV 300.	5048.0	7939.0	.636	3482.4	143500.	28.42	231.00
IPBV 305.	3769.0	6759.0	.558	2559.4	107700.	28.57	230.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3



		جدول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPBV 320.	5407.0	8558.0	.632	3795.5	160400.	29.66	230.90
IPBV 340.	5689.0	9122.0	.624	4051.5	175900.	30.92	230.90
IPBV 360.	5960.0	9681.0	.616	4297.2	191800.	32.19	230.80
IPBV 400.	6542.0	10870.0	.602	4819.4	227500.	34.77	230.70
IPBV 450.	7305.0	12400.0	.589	5502.1	277200.	37.95	230.70
IPBV 500.	8079.0	13960.0	.579	6179.4	332100.	41.10	230.60
IPBV 550.	8932.0	15640.0	.571	6923.1	396200.	44.36	230.60
IPBV 600.	9795.0	17320.0	.566	7658.1	466100.	47.58	230.50
IPBV 650.	10700.0	19060.0	.561	8434.1	543300.	50.79	230.50
IPBV 700.	11600.0	20790.0	.558	9198.3	626000.	53.99	230.40
IPBV 800.	13580.0	24470.0	.555	10874.7	819900.	60.39	230.30
IPBV 900.	15570.0	28100.0	.554	12536.3	1037000.	66.59	230.20
IPBV1000.	17750.0	31920.0	.556	14446.0	1283000.	72.30	230.20
IPBS 360. *	4150.0	8045.0	.516	2991.7	132800.	31.99	238.00
IPBS 363. +	4423.0	8306.0	.533	3198.9	140800.	31.84	238.20
IPBS 371.	5144.0	8963.0	.574	3743.9	162100.	31.51	238.50
IPBS 379.	5854.0	9588.0	.611	4288.1	183200.	31.29	238.70
IPBS 387.	6575.0	10200.0	.645	4840.3	204700.	31.13	238.90
IPBS 395.	7306.0	10820.0	.675	5412.7	226800.	31.04	239.20
IPBS 490. *	5275.0	11520.0	.458	4042.0	222500.	42.18	234.80
IPBS 500.	6369.0	12570.0	.507	4912.0	264200.	41.48	235.00
IPBS 524.	9087.0	14960.0	.607	7095.4	366900.	40.38	235.70
IPBS 590.	6906.0	14970.0	.461	5437.3	337900.	48.93	234.80
IPBS 600.	8233.0	16190.0	.509	6513.3	395700.	48.06	235.00
IPBS 620.	10980.0	18560.0	.592	8767.7	514100.	46.80	235.50
IPBS 690.	9420.0	19360.0	.487	7582.6	516400.	54.82	237.80
IPBS 700.	11080.0	20830.0	.532	8974.3	596600.	53.86	238.00
IPBS 716.	13750.0	23140.0	.594	11243.0	725200.	52.76	238.40
IPBS 990. +	16900.0	32430.0	.521	14012.1	1239000.	73.30	239.80
IPBS1000.	19450.0	34640.0	.562	16242.0	1401000.	72.04	240.00
IPBS1008.	21510.0	36400.0	.591	18051.6	1532000.	71.22	240.20
IPE0 180.	467.1	1402.0	.333	165.9	10760.	23.03	209.20
IPE0 200.	539.2	1664.0	.324	218.8	13320.	24.70	210.20
IPE0 220.	626.6	1969.0	.318	282.0	16490.	26.32	211.20
IPE0 240.	736.2	2329.0	.316	361.2	20530.	27.88	212.20
IPE0 270.	933.9	2965.0	.315	587.3	28340.	30.34	213.60
IPE0 300.	1135.0	3607.0	.315	657.2	37030.	32.63	215.20
IPE0 330.	1369.0	4314.0	.317	832.9	47710.	34.84	216.20
IPE0 360.	1656.0	5107.0	.324	1046.7	61140.	36.93	217.20
IPE0 400.	2018.0	6140.0	.329	1324.3	80360.	39.81	218.20
IPEV 400.	2235.0	6469.0	.346	1477.5	88530.	39.61	218.20
IPE0 450.	2649.0	7674.0	.345	1794.7	114400.	43.19	219.20
IPEV 450.	2951.0	8068.0	.366	2008.7	126400.	42.83	219.40
IPE0 500.	3290.0	9188.0	.358	2283.8	152900.	46.46	220.20
IPEV 500.	3924.0	9952.0	.394	2751.8	179800.	45.83	220.40
IPE0 550.	4006.0	10800.0	.371	2847.5	199000.	49.68	221.20
IPEV 550.	5087.0	11890.0	.428	3614.8	246200.	48.39	221.60
IPE0 600.	5344.0	13040.0	.410	3878.7	278600.	52.13	222.40
IPEV 600.	6285.0	13940.0	.451	4582.5	321900.	51.21	222.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



جدول شماره ۴-۲

$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$

مشخصات تیرهای مرکب

(با بال موثر در دو طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 16t$)

$t = 15 \text{ Cm}$

نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	$S_{\square}$ Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

I 120.	517.2	1230.0	.421	54.7	9830.	19.01	245.80
I 140.	540.3	1377.0	.392	81.9	11250.	20.83	246.60
I 160.	581.7	1569.0	.371	116.9	13150.	22.61	247.40
I 180.	640.3	1806.0	.354	161.1	15600.	24.36	248.20
I 200.	714.7	2090.0	.342	214.0	18640.	26.08	249.00
I 220.	808.0	2427.0	.333	278.2	22430.	27.76	249.80
I 240.	919.6	2815.0	.327	354.2	27030.	29.40	250.60
I 260.	1051.0	3253.0	.323	441.5	32560.	30.99	251.30
I 280.	1201.0	3740.0	.321	542.1	39100.	32.55	251.90
I 300.	1368.0	4265.0	.321	653.3	46610.	34.07	252.50
I 320.	1559.0	4842.0	.322	781.9	55430.	35.55	253.10
I 340.	1768.0	5454.0	.324	923.5	65430.	37.00	253.70
I 360.	2013.0	6127.0	.329	1089.4	77290.	38.39	254.30
I 380.	2267.0	6814.0	.332	1263.7	90160.	39.77	254.90
I 400.	2554.0	7546.0	.338	1460.5	104900.	41.09	255.50
I 425.	2944.0	8514.0	.346	1739.8	125800.	42.73	256.30
I 450.	3371.0	9511.0	.354	2037.8	149300.	44.30	257.00
I 475.	3847.0	10570.0	.364	2378.1	176300.	45.82	257.80
I 500.	4353.0	11660.0	.373	2749.6	206000.	47.33	258.50
I 550.	5482.0	13980.0	.392	3606.5	275600.	50.28	260.00
I 600.	6891.0	16480.0	.418	4633.3	364400.	52.88	261.50
IPA 120.	507.7	1215.0	.418	53.0	9667.	19.04	246.40
IPA 140.	521.5	1344.0	.388	77.3	10900.	20.89	247.30
IPA 160.	551.6	1513.0	.365	108.6	12530.	22.72	248.20
IPA 180.	593.1	1715.0	.346	146.7	14540.	24.52	249.10
IPA 200.	654.0	1971.0	.332	194.0	17190.	26.28	250.00
IPA 220.	729.6	2274.0	.321	251.8	20440.	28.01	251.00
IPA 240.	827.3	2640.0	.313	324.2	24570.	29.63	252.00
IPA 270.	964.1	3195.0	.302	428.9	31110.	32.27	253.50
IPA 300.	1138.0	3862.0	.295	557.3	39550.	34.76	255.00
IPE 330.	1349.0	4631.0	.291	713.3	50130.	37.18	256.00
IPE 360.	1606.0	5518.0	.291	903.9	63460.	39.50	257.00
IPE 400.	1949.0	6713.0	.291	1156.5	83060.	42.63	258.00
IPE 450.	2414.0	8302.0	.291	1499.6	112200.	46.48	259.00
IPE 500.	2999.0	10110.0	.297	1928.0	150300.	50.13	260.00
IPE 550.	3676.0	12080.0	.304	2440.7	197300.	53.67	261.00
IPE 600.	4516.0	14250.0	.317	3069.3	257200.	56.95	262.00
IPB1 120. *	659.6	1434.0	.460	106.3	11930.	18.08	252.00
IPB1 140. *	713.7	1645.0	.434	154.9	14090.	19.74	254.00
IPB1 160. *	797.6	1918.0	.416	219.7	17010.	21.33	256.00
IPB1 180. **	886.2	2219.0	.399	293.6	20330.	22.94	258.00
IPB1 200. **	1013.0	2599.0	.390	388.4	24790.	24.46	260.00
IPB1 220. **	1185.0	3081.0	.385	515.2	30820.	26.00	262.00
IPB1 240. **	1405.0	3655.0	.384	674.8	38560.	27.45	264.00
IPB1 260. **	1609.0	4225.0	.381	836.0	46620.	28.97	266.00
IPB1 280. **	1837.0	4845.0	.379	1012.6	55950.	30.45	268.00
IPB1 300. **	2168.0	5621.0	.386	1259.3	68850.	31.75	270.00

۱- در ستون اول از دست چپ : نيمرخ نيمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نيمرخ نيمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 ۲- در ستون اول از دست چپ : نيمرخ غير فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نيمرخ غير فشرده برای فولاد ST 52-3



جداول شماره ۴-۲

مشخصات تیرهای مرکب

(با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $16t + b_f$)

$F'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$

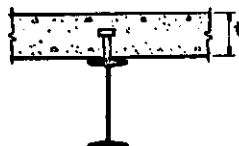
$t = 15 \text{ Cm}$

نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
TPB1 320. **	2473.0	6312.0	.387	1479.4	81010.	33.16	270.00
IPB1 340. *	2693.0	6974.0	.386	1678.2	93250.	34.63	270.00
IPB1 360. *	2971.0	7671.0	.387	1890.9	107100.	36.04	270.00
IPB1 400. *	3499.0	9066.0	.386	2311.3	136300.	38.96	270.00
IPB1 450.	4215.0	10930.0	.386	2896.4	179500.	42.58	270.00
IPB1 500.	5022.0	12920.0	.389	3549.8	231500.	46.09	270.00
TPB1 550.	5749.0	14860.0	.387	4144.4	286000.	49.75	270.00
TPB1 600.	6530.0	16890.0	.387	4786.4	348500.	53.36	270.00
IPB1 650.	7396.0	18980.0	.390	5475.0	420500.	56.85	270.00
IPB1 700.	8367.0	21180.0	.395	6240.6	503800.	60.22	270.00
TPB1 800.	10170.0	25510.0	.399	7681.0	683500.	67.20	270.00
IPB1 900.	12440.0	30250.0	.411	9485.4	916900.	73.68	270.00
IPB11000. +	14580.0	34890.0	.418	11187.9	1173000.	80.39	270.00
IPB 120.	746.8	1598.0	.467	144.0	13740.	18.40	252.00
IPB 140.	842.4	1886.0	.447	215.7	16890.	20.05	254.00
IPB 160.	983.1	2260.0	.435	311.3	21240.	21.60	256.00
IPB 180.	1142.0	2682.0	.426	425.6	26430.	23.15	258.00
IPB 200.	1344.0	3185.0	.422	570.0	33090.	24.61	260.00
IPB 220.	1570.0	3740.0	.420	735.5	40910.	26.06	262.00
TPB 240.	1848.0	4379.0	.422	938.3	50670.	27.43	264.00
IPB 260. *	2109.0	5020.0	.420	1147.7	60890.	28.87	266.00
TPB 280. *	2403.0	5714.0	.421	1376.4	72740.	30.27	268.00
IPB 300. *	2800.0	6539.0	.428	1678.0	88210.	31.51	270.00
TPB 320.	3114.0	7251.0	.429	1926.3	102400.	32.88	270.00
IPB 340.	3406.0	7945.0	.429	2156.5	116800.	34.30	270.00
IPB 360.	3714.0	8664.0	.429	2399.4	132600.	35.70	270.00
IPB 400.	4316.0	10120.0	.427	2884.0	166400.	38.55	270.00
TPB 450.	5125.0	12050.0	.425	3550.7	215700.	42.10	270.00
IPB 500.	6026.0	14110.0	.427	4288.0	274500.	45.54	270.00
TPB 550.	6853.0	16120.0	.425	4970.9	336600.	49.12	270.00
IPB 600.	7749.0	18220.0	.425	5700.0	407800.	52.62	270.00
TPB 650.	8703.0	20400.0	.427	6480.0	488000.	56.08	270.00
IPB 700.	9794.0	22660.0	.432	7340.0	581300.	59.35	270.00
TPB 800.	11820.0	27160.0	.435	8977.5	782300.	66.19	270.00
IPB 900.	14320.0	32050.0	.447	10980.0	1039000.	72.58	270.00
TPB1000.	16710.0	36860.0	.453	12894.0	1322000.	79.13	270.00
IPBV 120.	1091.0	2192.0	.498	288.6	21130.	19.36	252.60
IPBV 140.	1276.0	2613.0	.488	411.3	26580.	20.83	254.60
IPBV 160.	1512.0	3113.0	.486	566.7	33580.	22.21	256.60
IPBV 180.	1769.0	3659.0	.483	748.0	41730.	23.59	258.60
IPBV 200.	2079.0	4280.0	.486	967.3	51770.	24.90	260.60
IPBV 220.	2418.0	4950.0	.489	1216.7	63350.	26.20	262.60
TPBV 240.	3297.0	6273.0	.526	1799.3	90770.	27.53	264.80
IPBV 260.	3753.0	7086.0	.530	2159.3	108000.	28.76	266.80
TPBV 280.	4241.0	7946.0	.534	2551.6	127200.	29.99	268.80
IPBV 300.	5519.0	9604.0	.575	3482.4	171700.	31.12	271.00
IPBV 305.	4135.0	8159.0	.507	2559.4	129000.	31.19	270.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3

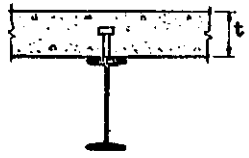


		جداول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$f_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$		
نمبر	s_{tr} Cm^3	s_t Cm^3	s_{tr}/s_t —	s_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPBV 320.	5885.0	10330.0	.569	3795.5	190800.	32.43	270.90
IPBV 340.	6168.0	11000.0	.561	4051.5	208300.	33.76	270.90
IPBV 360.	6440.0	11660.0	.553	4297.2	226100.	35.11	270.80
IPBV 400.	7026.0	13060.0	.538	4819.4	265900.	37.84	270.70
IPBV 450.	7797.0	14880.0	.524	5502.1	321300.	41.21	270.70
IPBV 500.	8583.0	16740.0	.513	6179.4	382400.	44.56	270.60
IPBV 550.	9451.0	18750.0	.504	6923.1	453700.	48.01	270.60
IPBV 600.	10330.0	20780.0	.497	7658.1	531400.	51.43	270.50
IPBV 650.	11260.0	22870.0	.492	8434.1	617100.	54.82	270.50
IPBV 700.	12170.0	24970.0	.488	9198.3	708800.	58.22	270.40
IPBV 800.	14210.0	29420.0	.483	10874.7	923700.	65.01	270.30
IPBV 900.	16260.0	33830.0	.481	12536.3	1164000.	71.58	270.20
IPBV1000.	18490.0	38420.0	.481	14446.0	1436000.	77.64	270.20
IPBS 360. *	4494.0	9607.0	.468	2991.7	156100.	34.75	278.00
IPBS 363. *	4786.0	9929.0	.482	3198.9	165700.	34.61	278.20
IPBS 371.	5559.0	10730.0	.518	3743.9	190800.	34.32	278.50
IPBS 379.	6319.0	11480.0	.550	4288.1	215600.	34.12	278.70
IPBS 387.	7093.0	12210.0	.581	4840.3	240900.	33.97	278.90
IPBS 395.	7878.0	12930.0	.609	5412.7	266800.	33.87	279.20
IPBS 490. *	5597.0	13730.0	.408	4042.0	254400.	45.46	274.80
IPBS 500.	6753.0	15010.0	.450	4912.0	302800.	44.84	275.00
IPBS 524.	9635.0	17840.0	.540	7095.4	421700.	43.77	275.70
IPBS 590.	7263.0	17910.0	.406	5437.3	382400.	52.65	274.80
IPBS 600.	8660.0	19380.0	.447	6513.3	448900.	51.84	275.00
IPBS 620.	11560.0	22130.0	.523	8767.7	584900.	50.58	275.50
IPBS 690.	9851.0	23190.0	.425	7582.6	580800.	58.96	277.80
IPBS 700.	11590.0	24910.0	.465	8974.3	672200.	58.01	278.00
IPBS 716.	14390.0	27510.0	.523	11243.0	818100.	56.86	278.40
IPBS 990. *	17540.0	38930.0	.450	14012.1	1378000.	78.60	279.80
IPBS1000.	20190.0	41350.0	.488	16242.0	1560000.	77.27	280.00
IPBS1008.	22330.0	43250.0	.516	18051.6	1706000.	76.37	280.20
IPE0 180.	633.7	1810.0	.350	165.9	15580.	24.59	249.70
IPE0 200.	702.0	2085.0	.337	218.8	18490.	26.33	250.20
IPE0 220.	787.3	2411.0	.327	282.0	22080.	28.04	251.20
IPE0 240.	896.8	2802.0	.320	361.2	26630.	29.70	252.70
IPE0 270.	1096.0	3507.0	.313	507.3	35400.	32.30	253.60
IPE0 300.	1299.0	4232.0	.307	657.2	45120.	34.74	255.20
IPE0 330.	1538.0	5048.0	.305	832.9	57050.	37.10	256.70
IPE0 360.	1832.0	5984.0	.306	1046.7	72100.	39.35	257.20
IPE0 400.	2203.0	7214.0	.305	1324.3	93500.	42.44	258.20
IPEV 400.	2432.0	7640.0	.318	1477.5	103000.	42.33	258.20
IPE0 450.	2855.0	9094.0	.314	1794.7	131700.	46.12	259.20
IPEV 450.	3175.0	9612.0	.330	2008.7	145600.	45.85	259.40
IPE0 500.	3517.0	10960.0	.321	2283.8	174700.	49.66	260.20
IPEV 500.	4188.0	11960.0	.350	2751.8	206000.	49.18	260.40
IPE0 550.	4256.0	12960.0	.328	2847.5	226200.	53.15	261.20
IPEV 550.	5408.0	14390.0	.376	3614.8	281500.	52.04	261.60
IPE0 600.	5653.0	15760.0	.359	3878.7	316200.	55.94	262.40
IPEV 600.	6653.0	16910.0	.393	4582.5	366700.	55.12	262.80

* - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



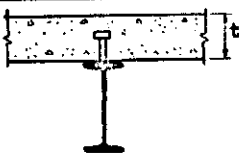
		جدول شماره ۲-۴ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$		
نمبر	s_{tr} Cm^3	s_t Cm^3	s_{tr}/s_t —	s_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	r_b Cm	b Cm

T 120.	215.2	604.8	.356	54.7	3492.	16.23	165.80
I 140.	252.8	749.3	.337	81.9	4537.	17.95	166.60
I 160.	303.8	931.4	.326	116.9	5956.	19.61	167.40
I 180.	368.1	1151.0	.320	161.1	7809.	21.21	168.20
I 200.	445.1	1402.0	.317	214.0	10140.	22.77	169.00
I 220.	537.7	1690.0	.318	278.2	13050.	24.28	169.80
I 240.	646.0	2009.0	.322	354.2	16620.	25.73	170.60
I 260.	770.8	2355.0	.327	441.5	20910.	27.12	171.30
I 280.	912.7	2726.0	.335	542.1	25980.	28.47	171.90
I 300.	1069.0	3115.0	.343	653.3	31830.	29.78	172.50
I 320.	1246.0	3531.0	.353	781.9	38690.	31.04	173.10
I 340.	1440.0	3963.0	.363	923.5	46470.	32.27	173.70
I 360.	1666.0	4427.0	.376	1089.4	55670.	33.43	174.30
I 380.	1899.0	4897.0	.388	1263.7	65690.	34.59	174.90
I 400.	2162.0	5392.0	.401	1460.5	77160.	35.69	175.50
I 425.	2521.0	6049.0	.417	1739.8	93410.	37.06	176.30
I 450.	2911.0	6716.0	.433	2037.8	111700.	38.37	177.00
I 475.	3346.0	7429.0	.450	2378.1	132600.	39.64	177.80
I 500.	3810.0	8170.0	.466	2749.6	155900.	40.92	178.50
I 550.	4850.0	9772.0	.496	3606.5	210700.	43.44	180.00
I 600.	6131.0	11500.0	.533	4633.3	280000.	45.66	181.50
IPA 120.	207.8	591.4	.351	53.0	3382.	16.28	166.40
IPA 140.	238.0	721.2	.330	77.3	4295.	18.04	167.30
IPA 160.	279.9	886.3	.316	108.6	5531.	19.76	168.20
IPA 180.	330.2	1081.0	.306	146.7	7082.	21.45	169.10
IPA 200.	395.9	1317.0	.301	194.0	9132.	23.07	170.00
IPA 220.	473.8	1589.0	.298	251.8	11680.	24.65	171.00
IPA 240.	570.6	1904.0	.300	324.2	14930.	26.16	172.00
IPA 270.	707.6	2372.0	.298	428.9	20170.	28.50	173.50
IPA 300.	875.6	2907.0	.302	557.3	26940.	30.73	175.00
IPE 330.	1079.0	3498.0	.308	713.3	35460.	32.86	176.00
IPE 360.	1324.0	4153.0	.319	903.9	46170.	34.88	177.00
IPE 400.	1649.0	5011.0	.329	1156.5	62030.	37.62	178.00
IPE 450.	2090.0	6117.0	.342	1499.6	85680.	40.99	179.00
IPE 500.	2639.0	7336.0	.360	1928.0	116500.	44.13	180.00
IPE 550.	3275.0	8657.0	.378	2440.7	154400.	47.16	181.00
IPE 600.	4058.0	10090.0	.402	3069.3	202600.	49.93	182.00
IPB1 120. *	316.0	769.7	.411	106.3	4794.	15.17	172.00
IPB1 140. *	380.2	962.1	.395	154.9	6350.	16.70	174.00
IPB1 160. *	467.8	1204.0	.389	219.7	8489.	18.15	176.00
IPB1 180. **	559.9	1467.0	.382	293.6	10980.	19.62	178.00
IPB1 200. **	683.8	1787.0	.383	388.4	14340.	20.97	180.00
IPB1 220. **	847.2	2177.0	.389	515.2	18910.	22.32	182.00
IPB1 240. **	1052.0	2625.0	.401	674.8	24780.	23.56	184.00
IPB1 260. **	1247.0	3072.0	.406	836.0	31040.	24.90	186.00
IPB1 280. **	1462.0	3547.0	.412	1012.6	38310.	26.20	188.00
IPB1 300. **	1768.0	4119.0	.429	1259.3	48240.	27.29	190.00

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



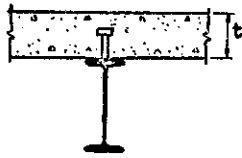
		جدول شماره ۲-۴ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	J_b Cm	b Cm

IPB1 320.**	2027.0	4627.0	.438	1479.4	57790.	28.51	190.00
IPB1 340. *	2265.0	5110.0	.443	1678.2	67490.	29.79	190.00
IPB1 360. *	2527.0	5608.0	.451	1890.9	78390.	31.02	190.00
IPB1 400. *	3029.0	6606.0	.459	2311.3	101800.	33.59	190.00
IPB1 450.	3713.0	7931.0	.468	2896.4	136600.	36.78	190.00
IPB1 500.	4478.0	9332.0	.480	3549.8	178500.	39.87	190.00
IPB1 550.	5173.0	10690.0	.484	4144.4	223100.	43.13	190.00
IPB1 600.	5919.0	12100.0	.489	4786.4	274200.	46.33	190.00
IPB1 650.	6738.0	13550.0	.497	5475.0	333000.	49.42	190.00
IPB1 700.	7651.0	15070.0	.508	6240.6	400900.	52.39	190.00
IPB1 800.	9357.0	18050.0	.518	7681.0	548500.	58.61	190.00
IPB1 900.	11490.0	21360.0	.538	9485.4	739700.	64.37	190.00
IPB11000. *	13500.0	24600.0	.549	11187.9	950300.	70.37	190.00
IPB 120.	389.9	903.2	.432	144.0	5992.	15.37	172.00
IPB 140.	488.8	1152.0	.424	215.7	8237.	16.85	174.00
IPB 160.	623.8	1461.0	.427	311.3	11370.	18.22	176.00
IPB 180.	775.4	1802.0	.430	425.6	15180.	19.58	178.00
IPB 200.	964.5	2197.0	.439	570.0	20110.	20.85	180.00
IPB 220.	1175.0	2624.0	.448	735.5	25970.	22.10	182.00
IPB 240.	1431.0	3105.0	.461	938.3	33310.	23.27	184.00
IPB 260. *	1678.0	3594.0	.467	1147.7	41190.	24.54	186.00
IPB 280. *	1953.0	4114.0	.475	1376.4	50330.	25.77	188.00
IPB 300. *	2319.0	4719.0	.491	1678.0	62190.	26.82	190.00
IPB 320.	2614.0	5238.0	.499	1926.3	73240.	28.02	190.00
IPB 340.	2891.0	5740.0	.504	2156.5	84590.	29.26	190.00
IPB 360.	3181.0	6257.0	.508	2399.4	97010.	30.50	190.00
IPB 400.	3753.0	7302.0	.514	2884.0	123900.	33.02	190.00
IPB 450.	4524.0	8687.0	.521	3550.7	163600.	36.17	190.00
IPB 500.	5379.0	10150.0	.530	4288.0	210900.	39.22	190.00
IPB 550.	6168.0	11580.0	.533	4970.9	261600.	42.41	190.00
IPB 600.	7018.0	13060.0	.538	5700.0	319500.	45.53	190.00
IPB 650.	7924.0	14590.0	.543	6480.0	385200.	48.61	190.00
IPB 700.	8946.0	16190.0	.553	7340.0	460900.	51.52	190.00
IPB 800.	10860.0	19350.0	.561	8977.5	626000.	57.64	190.00
IPB 900.	13200.0	22830.0	.578	10980.0	836500.	63.36	190.00
IPB1000.	15450.0	26260.0	.589	12894.0	1070000.	69.25	190.00
IPBV 120.	676.0	1342.0	.504	288.6	10790.	15.96	172.60
IPBV 140.	848.0	1668.0	.508	411.3	14620.	17.24	174.60
IPBV 160.	1063.0	2046.0	.520	566.7	19580.	18.43	176.60
IPBV 180.	1298.0	2457.0	.529	748.0	25480.	19.63	178.60
IPBV 200.	1580.0	2917.0	.542	967.3	32800.	20.76	180.60
IPBV 220.	1890.0	3414.0	.554	1216.7	41360.	21.88	182.60
IPBV 240.	2659.0	4350.0	.611	1799.3	61050.	22.96	184.80
IPBV 260.	3079.0	4961.0	.621	2159.3	74100.	24.06	186.80
IPBV 280.	3532.0	5612.0	.629	2551.6	88870.	25.16	188.80
IPBV 300.	4667.0	6848.0	.681	3482.4	122100.	26.17	191.00
IPBV 305.	3475.0	5812.0	.598	2559.4	91340.	26.28	190.50

• -دروستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • -دروستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• -دروستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 • -دروستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3





جدول شماره ۲-۲
مشخصات تیرهای مرکب
(با بال موثر در دو طرف تیر فلزی برش $b_f + 16t$)

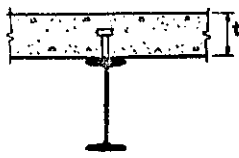
$$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$t = 10 \text{ Cm}$$

نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	J_b Cm	b Cm
IPBV 320.	5018.0	7397.0	.678	3795.5	137200.	27.35	190.90
IPBV 340.	5298.0	7894.0	.671	4051.5	151200.	28.54	190.90
IPBV 360.	5567.0	8386.0	.664	4297.2	165600.	29.75	190.80
IPBV 400.	6144.0	9424.0	.652	4819.4	197900.	32.21	190.70
IPBV 450.	6898.0	10770.0	.641	5502.1	243000.	35.23	190.70
IPBV 500.	7660.0	12120.0	.632	6179.4	292900.	38.24	190.60
IPBV 550.	8498.0	13580.0	.626	6923.1	351300.	41.33	190.60
IPBV 600.	9342.0	15030.0	.622	7658.1	414800.	44.40	190.50
IPBV 650.	10230.0	16540.0	.618	8434.1	485400.	47.45	190.50
IPBV 700.	11110.0	18040.0	.616	9198.3	560900.	50.50	190.40
IPBV 800.	13040.0	21210.0	.615	10874.7	738100.	56.61	190.30
IPBV 900.	14980.0	24340.0	.615	12536.3	936700.	62.52	190.20
IPBV 1000.	17110.0	27680.0	.618	14446.9	1163000.	67.98	190.20
IPBS 360. *	3874.0	6984.0	.555	2991.7	114600.	29.59	198.00
IPBS 363. *	4131.0	7213.0	.573	3198.9	121600.	29.44	198.20
IPBS 371.	4809.0	7793.0	.617	3743.9	140100.	29.13	198.50
IPBS 379.	5477.0	8355.0	.656	4288.1	158500.	28.93	198.70
IPBS 387.	6154.0	8912.0	.691	4840.3	177300.	28.81	198.90
IPBS 395.	6844.0	9484.0	.722	5412.7	196800.	28.75	199.20
IPBS 490. *	5010.0	9976.0	.502	4042.0	196800.	39.28	194.80
IPBS 500.	6051.0	10900.0	.555	4912.0	233500.	38.59	195.00
IPBS 524.	8636.0	13100.0	.659	7095.4	324700.	37.60	195.70
IPBS 590.	6607.0	12940.0	.511	5437.3	301800.	45.68	194.80
IPBS 600.	7874.0	14040.0	.561	6513.3	353100.	44.85	195.00
IPBS 620.	10500.0	16250.0	.646	8767.7	459300.	43.73	195.50
IPBS 690.	9055.0	16770.0	.540	7582.6	464500.	51.30	197.80
IPBS 700.	10650.0	18140.0	.587	8974.3	536700.	50.41	198.00
IPBS 716.	13210.0	20330.0	.650	11243.0	653400.	49.46	198.40
IPBS 990. +	16360.0	28170.0	.581	14012.1	1128000.	68.95	199.80
IPBS 1000.	18830.0	30300.0	.621	16242.0	1277000.	67.84	200.00
IPBS 1008.	20820.0	32010.0	.650	18051.6	1398000.	67.14	200.20
IPEO 180.	364.9	1161.0	.314	165.9	7829.	21.45	169.20
IPEO 200.	437.1	1410.0	.310	218.8	10080.	23.05	170.20
IPEO 220.	523.4	1694.0	.309	282.0	12870.	24.60	171.20
IPEO 240.	630.5	2022.0	.312	361.2	16440.	26.07	172.20
IPEO 270.	823.1	2592.0	.318	507.3	23360.	28.38	173.60
IPEO 300.	1019.0	3158.0	.323	657.2	31110.	30.55	175.20
IPEO 330.	1246.0	3769.0	.331	832.9	40650.	32.61	176.20
IPEO 360.	1523.0	4442.0	.343	1046.7	52630.	34.55	177.20
IPEO 400.	1875.0	5317.0	.353	1324.3	69870.	37.26	178.20
IPEV 400.	2079.0	5578.0	.373	1477.5	76950.	37.00	178.20
IPEO 450.	2484.0	6592.0	.377	1794.7	100300.	40.38	179.20
TPEV 450.	2768.0	6906.0	.401	2008.7	110600.	39.98	179.40
IPEO 500.	3103.0	7851.0	.395	2283.8	134800.	43.44	180.20
IPEV 500.	3702.0	8476.0	.437	2751.8	158200.	42.74	180.40
IPEO 550.	3795.0	9199.0	.413	2847.5	176300.	46.44	181.20
IPEV 550.	4812.0	10100.0	.477	3614.8	217100.	45.11	181.60
IPEO 600.	5077.0	11070.0	.459	3878.7	247200.	48.68	182.40
IPEV 600.	5966.0	11850.0	.503	4582.5	285000.	47.76	182.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



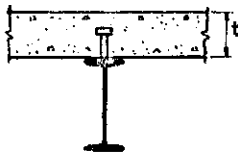
		جدول شماره ۴-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_a Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

I 120.	348.2	902.9	.386	54.7	6156.	17.68	205.80
I 140.	379.6	1052.0	.361	81.9	7393.	19.47	206.60
I 160.	426.8	1245.8	.343	116.9	9058.	21.22	207.40
I 180.	489.2	1482.0	.330	161.1	11220.	22.93	208.20
I 200.	565.8	1763.0	.321	214.0	13920.	24.60	209.00
I 220.	659.8	2092.0	.316	278.2	17310.	26.23	209.80
I 240.	770.8	2466.0	.313	354.2	21430.	27.81	210.60
I 260.	899.9	2883.0	.312	441.5	26400.	29.34	211.30
I 280.	1047.0	3339.0	.314	542.1	32290.	30.83	211.90
I 300.	1210.0	3826.0	.316	653.3	39070.	32.29	212.50
I 320.	1396.0	4353.0	.321	781.9	47030.	33.70	213.10
I 340.	1599.0	4908.0	.326	923.5	56080.	35.07	213.70
I 360.	1836.0	5510.0	.333	1089.4	66790.	36.38	214.30
I 380.	2082.0	6121.0	.340	1263.7	78450.	37.68	214.90
I 400.	2359.0	6769.0	.349	1460.5	91830.	38.93	215.50
I 425.	2736.0	7621.0	.359	1739.8	110700.	40.47	216.30
I 450.	3148.0	8492.0	.371	2037.8	132100.	41.95	217.00
I 475.	3607.0	9416.0	.383	2378.1	156500.	43.38	217.80
I 500.	4097.0	10370.0	.395	2749.6	183500.	44.80	218.50
I 550.	5190.0	12400.0	.418	3606.5	247000.	47.59	220.00
I 600.	6547.0	14580.0	.449	4633.3	327600.	50.03	221.50
IPA 120.	339.8	888.2	.383	53.0	6021.	17.72	206.40
IPA 140.	362.8	1020.0	.356	77.3	7092.	19.55	207.30
IPA 160.	399.7	1192.0	.336	108.6	8531.	21.34	208.20
IPA 180.	446.6	1397.0	.320	146.7	10320.	23.11	209.10
IPA 200.	510.8	1653.0	.309	194.0	12680.	24.83	210.00
IPA 220.	588.4	1954.0	.301	251.8	15600.	26.52	211.00
IPA 240.	686.5	2314.0	.297	324.2	19320.	28.15	212.00
IPA 270.	824.6	2855.0	.289	428.9	25270.	30.65	213.50
IPA 300.	997.4	3493.0	.286	557.3	32970.	33.06	215.00
IPE 330.	1205.0	4217.0	.286	713.3	42650.	35.39	216.00
IPE 360.	1458.0	5038.0	.290	903.9	54850.	37.61	217.00
IPE 400.	1794.0	6129.0	.293	1156.5	72870.	40.61	218.00
IPE 450.	2251.0	7558.0	.298	1499.6	99720.	44.31	219.00
IPE 500.	2822.0	9155.0	.308	1928.0	134800.	47.77	220.00
IPE 550.	3483.0	10880.0	.320	2440.7	178100.	51.14	221.00
IPE 600.	4300.0	12770.0	.337	3069.3	233200.	54.23	222.00
IPB1 120. *	469.4	1093.0	.429	106.3	7849.	16.72	212.00
IPB1 140. *	529.6	1302.0	.407	154.9	9713.	18.34	214.00
IPB1 160. *	616.3	1570.0	.393	219.7	12260.	19.89	216.00
IPB1 180. **	707.7	1865.0	.380	293.6	15180.	21.46	218.00
IPB1 200. **	834.2	2233.0	.374	388.4	19130.	22.93	220.00
IPB1 220. **	1003.0	2693.0	.373	515.2	24480.	24.41	222.00
IPB1 240. **	1216.0	3232.0	.376	674.8	31370.	25.79	224.00
IPB1 260. **	1417.0	3769.0	.376	836.0	38630.	27.25	226.00
IPB1 280. **	1640.0	4347.0	.377	1012.6	47040.	28.68	228.00
IPB1 300. **	1960.0	5057.0	.386	1259.3	58630.	29.91	230.00

۱- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

۲- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

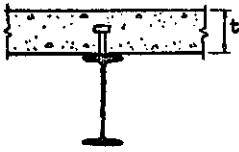


		جداول شماره ۲-۴ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPB1 320. **	2229.0	5689.0	.392	1479.4	69660.	31.25	230.00
IPB1 340. *	2475.0	6292.0	.393	1678.2	80820.	32.66	230.00
IPB1 360. *	2746.0	6921.0	.397	1890.9	93390.	34.01	230.00
IPB1 400. *	3265.0	8178.0	.399	2311.3	120200.	36.81	230.00
IPB1 450.	3969.0	9848.0	.403	2896.4	159800.	40.27	230.00
IPB1 500.	4760.0	11620.0	.410	3549.8	207700.	43.63	230.00
IPB1 550.	5476.0	13340.0	.411	4144.4	258100.	47.14	230.00
IPB1 600.	6244.0	15130.0	.413	4786.4	316000.	50.61	230.00
IPB1 650.	7092.0	16970.0	.418	5475.0	382600.	53.95	230.00
IPB1 700.	8041.0	18890.0	.426	6240.6	459700.	57.17	230.00
IPB1 800.	9809.0	22670.0	.433	7681.0	626500.	63.87	230.00
IPB1 900.	12030.0	26810.0	.449	9485.4	842800.	70.07	230.00
IPB11000. +	14120.0	30870.0	.458	11187.9	1080000.	76.50	230.00
IPB 120.	550.3	1248.0	.441	144.0	9358.	17.00	212.00
IPB 140.	648.7	1529.0	.424	215.7	12070.	18.60	214.00
IPB 160.	787.9	1886.0	.418	311.3	15840.	20.10	216.00
IPB 180.	944.4	2288.0	.413	425.6	20390.	21.59	218.00
IPB 200.	1142.0	2761.0	.413	570.0	26250.	22.99	220.00
IPB 220.	1361.0	3279.0	.415	735.5	33190.	24.38	222.00
IPB 240.	1630.0	3869.0	.421	938.3	41860.	25.68	224.00
IPB 260. *	1886.0	4464.0	.422	1147.7	51040.	27.07	226.00
IPB 280. **	2172.0	5102.0	.426	1376.4	61700.	28.41	228.00
IPB 300. *	2555.0	5851.0	.437	1678.0	75580.	29.58	230.00
IPB 320.	2862.0	6497.0	.441	1926.3	88410.	30.89	230.00
IPB 340.	3148.0	7124.0	.442	2156.5	101500.	32.25	230.00
IPB 360.	3449.0	7771.0	.444	2399.4	115900.	33.59	230.00
IPB 400.	4041.0	9077.0	.445	2884.0	146800.	36.33	230.00
IPB 450.	4836.0	10810.0	.447	3550.7	192100.	39.73	230.00
IPB 500.	5719.0	12640.0	.453	4288.0	246100.	43.03	230.00
IPB 550.	6532.0	14430.0	.453	4970.9	303500.	46.47	230.00
IPB 600.	7412.0	16280.0	.455	5700.0	369300.	49.82	230.00
IPB 650.	8347.0	18210.0	.459	6480.0	443600.	53.14	230.00
IPB 700.	9412.0	20200.0	.466	7340.0	529700.	56.27	230.00
IPB 800.	11400.0	24150.0	.472	8977.5	716200.	62.84	230.00
IPB 900.	13830.0	28450.0	.486	10980.0	954000.	68.97	230.00
IPB1000.	16170.0	32680.0	.495	12894.0	1217000.	75.25	230.00
IPBV 120.	867.7	1793.0	.484	288.6	15490.	17.86	212.60
IPBV 140.	1048.0	2186.0	.479	411.3	20190.	19.26	214.60
IPBV 160.	1275.0	2647.0	.482	566.7	26250.	20.58	216.60
IPBV 180.	1524.0	3150.0	.484	748.0	33380.	21.91	218.60
IPBV 200.	1822.0	3718.0	.490	967.3	42180.	23.16	220.60
IPBV 220.	2148.0	4329.0	.496	1216.7	52410.	24.39	222.60
IPBV 240.	2979.0	5506.0	.541	1799.3	76360.	25.63	224.80
IPBV 260.	3420.0	6247.0	.548	2159.3	91720.	26.82	226.80
IPBV 280.	3893.0	7031.0	.554	2551.6	109000.	28.00	228.80
IPBV 300.	5108.0	8522.0	.599	3482.4	148500.	29.07	231.00
IPBV 305.	3810.0	7252.0	.525	2559.4	111200.	29.17	230.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

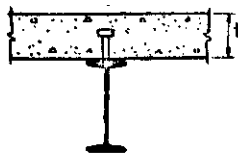


		جدول شماره ۲-۳ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی پیرش $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPBV 320.	5469.0	9185.0	.595	3795.5	165900.	30.34	230.90
IPBV 340.	5753.0	9788.0	.588	4051.5	181900.	31.62	230.90
IPBV 360.	6025.0	10390.0	.580	4297.2	198300.	32.91	230.80
IPBV 400.	6610.0	11660.0	.567	4819.4	234900.	35.54	230.70
IPBV 450.	7377.0	13300.0	.555	5502.1	286100.	38.79	230.70
IPBV 500.	8156.0	14970.0	.545	6179.4	342600.	42.01	230.60
IPBV 550.	9015.0	16760.0	.538	6923.1	408600.	45.33	230.60
IPBV 600.	9884.0	18560.0	.532	7658.1	480500.	48.62	230.50
IPBV 650.	10790.0	20430.0	.528	8434.1	560000.	51.88	230.50
IPBV 700.	11700.0	22280.0	.525	9198.3	645200.	55.15	230.40
IPBV 800.	13700.0	26220.0	.522	10874.7	844700.	61.68	230.30
IPBV 900.	15710.0	30090.0	.522	12536.3	1068000.	68.00	230.20
IPBV1000.	17900.0	34170.0	.524	14446.0	1321000.	73.82	230.20
IPBS 360. *	4188.0	8627.0	.486	2991.7	136700.	32.65	238.00
IPBS 363. *	4465.0	8909.0	.501	3198.9	145100.	32.51	238.20
IPBS 371.	5195.0	9614.0	.540	3743.9	167300.	32.20	238.50
IPBS 379.	5914.0	10280.0	.575	4288.1	189200.	32.00	238.70
IPBS 387.	6645.0	10930.0	.608	4840.3	211600.	31.84	238.90
IPBS 395.	7388.0	11590.0	.638	5412.7	234600.	31.76	239.20
IPBS 490. *	5315.0	12360.0	.430	4042.0	228600.	43.01	234.80
IPBS 500.	6420.0	13490.0	.476	4912.0	271800.	42.34	235.00
IPBS 524.	9172.0	16020.0	.573	7095.4	378600.	41.27	235.70
IPBS 590.	6955.0	16080.0	.433	5437.3	347200.	49.91	234.30
IPBS 600.	8297.0	17370.0	.478	6513.3	407100.	49.07	235.00
IPBS 620.	11080.0	19870.0	.558	8767.7	530000.	47.83	235.50
IPBS 690.	9488.0	20780.0	.457	7582.6	530900.	55.95	237.80
IPBS 700.	11160.0	22330.0	.500	8974.3	614000.	55.01	238.00
IPBS 716.	13860.0	24740.0	.560	11243.0	747100.	53.90	238.40
IPBS 990. +	17030.0	34750.0	.490	14012.1	1274000.	74.83	239.80
IPBS1000.	19600.0	37020.0	.530	16242.0	1442000.	73.55	240.00
IPBS1008.	21680.0	38830.0	.558	18051.6	1576000.	72.71	240.20
IPE0 180.	484.4	1489.0	.325	165.9	11220.	23.16	209.20
IPE0 200.	555.5	1763.0	.315	218.8	13810.	24.86	210.20
IPE0 220.	642.2	2083.0	.308	282.0	17030.	26.52	211.20
IPE0 240.	751.5	2463.0	.305	361.2	21130.	28.12	212.20
IPE0 270.	948.8	3139.0	.302	507.3	29070.	30.64	213.60
IPE0 300.	1150.0	3825.0	.301	657.2	37920.	32.99	215.20
IPE0 330.	1385.0	4584.0	.302	832.9	48810.	35.25	216.20
IPE0 360.	1672.0	5439.0	.307	1046.7	62540.	37.40	217.20
IPE0 400.	2036.0	6555.0	.311	1324.3	82190.	40.36	218.20
IPEV 400.	2254.0	6916.0	.326	1477.5	90620.	40.20	218.20
IPE0 450.	2671.0	8220.0	.325	1794.7	117100.	43.85	219.20
IPEV 450.	2975.0	8653.0	.344	2008.7	129500.	43.53	219.40
IPE0 500.	3316.0	9863.0	.336	2283.8	156600.	47.22	220.20
IPEV 500.	3956.0	10700.0	.370	2751.8	184500.	46.65	220.40
IPE0 550.	4037.0	11610.0	.348	2847.5	204000.	50.53	221.20
IPEV 550.	5132.0	12800.0	.401	3614.8	253100.	49.32	221.60
IPE0 600.	5387.0	14030.0	.384	3878.7	286100.	53.11	222.40
IPEV 600.	6340.0	15010.0	.422	4582.5	331200.	52.23	222.80

* - درستون اول ازدست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - درستون دوم ازدست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - درستون اول ازدست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 - درستون دوم ازدست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3



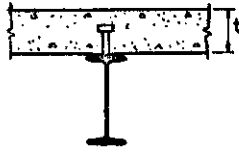
		جدول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_m Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

I 120.	559.7	1343.0	.417	54.7	10670.	19.06	245.80
I 140.	579.1	1493.0	.388	81.9	12100.	20.90	246.60
I 160.	617.4	1689.0	.366	116.9	14020.	22.70	247.40
I 180.	673.6	1934.0	.348	161.1	16490.	24.48	248.20
I 200.	745.9	2228.0	.335	214.0	19560.	26.22	249.00
I 220.	837.6	2578.0	.325	278.2	23390.	27.93	249.80
I 240.	948.0	2983.0	.318	354.2	28060.	29.60	250.60
I 260.	1078.0	3445.0	.313	441.5	33670.	31.23	251.30
I 280.	1228.0	3959.0	.310	542.1	40300.	32.82	251.90
I 300.	1394.0	4516.0	.309	653.3	47940.	34.38	252.50
I 320.	1585.0	5131.0	.309	781.9	56930.	35.91	253.10
I 340.	1795.0	5786.0	.310	923.5	67120.	37.40	253.70
I 360.	2041.0	6509.0	.314	1089.4	79230.	38.83	254.30
I 380.	2295.0	7248.0	.317	1263.7	92400.	40.25	254.90
I 400.	2583.0	8040.0	.321	1460.5	107500.	41.63	255.50
I 425.	2975.0	9086.0	.328	1739.8	128900.	43.32	256.30
I 450.	3405.0	10170.0	.335	2037.8	153000.	44.95	257.00
I 475.	3884.0	11320.0	.343	2378.1	180700.	46.53	257.80
I 500.	4394.0	12500.0	.352	2749.6	211300.	48.09	258.50
I 550.	5532.0	15020.0	.368	3606.5	283000.	51.16	260.00
I 600.	6955.0	17730.0	.392	4633.3	374700.	53.87	261.50
IPA 120.	550.4	1328.0	.415	53.0	10500.	19.09	246.40
IPA 140.	560.4	1460.0	.384	77.3	11740.	20.96	247.30
IPA 160.	587.4	1632.0	.360	108.6	13390.	22.80	248.20
IPA 180.	626.4	1840.0	.341	146.7	15420.	24.62	249.10
IPA 200.	685.2	2103.0	.326	194.0	18090.	26.40	250.00
IPA 220.	759.1	2417.0	.314	251.8	21370.	28.16	251.00
IPA 240.	855.3	2798.0	.306	324.2	25550.	29.87	252.00
IPA 270.	990.3	3378.0	.293	428.9	32160.	32.48	253.50
IPA 300.	1163.0	4078.0	.285	557.3	40720.	35.02	255.00
IPE 330.	1373.0	4892.0	.281	713.3	51450.	37.48	256.00
IPE 360.	1630.0	5835.0	.279	903.9	64990.	39.86	257.00
IPE 400.	1973.0	7112.0	.277	1156.5	84940.	43.06	258.00
IPE 450.	2439.0	8619.0	.277	1499.6	114600.	47.00	259.00
IPE 500.	3026.0	10770.0	.281	1928.0	153500.	50.74	260.00
IPE 550.	3706.0	12900.0	.287	2440.7	201500.	54.38	261.00
IPE 600.	4551.0	15260.0	.298	3069.3	262900.	57.77	262.00
IPB1 120. *	704.8	1554.0	.453	106.3	12800.	18.16	252.00
IPB1 140. *	755.4	1772.0	.426	154.9	14990.	19.84	254.00
IPB1 160. *	836.4	2055.0	.407	219.7	17950.	21.46	256.00
IPB1 180. **	922.7	2367.0	.390	293.6	21310.	23.10	258.00
IPB1 200. **	1048.0	2765.0	.379	388.4	25840.	24.66	260.00
IPB1 220. **	1219.0	3272.0	.373	515.2	31970.	26.23	262.00
IPB1 240. **	1437.0	3878.0	.371	674.8	39850.	27.72	264.00
IPB1 260. **	1641.0	4483.0	.366	836.0	48060.	29.28	266.00
IPB1 280. **	1869.0	5142.0	.363	1012.6	57570.	30.80	268.00
IPB1 300. **	2201.0	5973.0	.368	1259.3	70760.	32.15	270.00

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

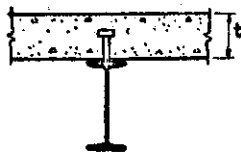


 جدول شماره ۲-۴ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی به عرض $16t + b_f$) $F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$							
نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	J_b Cm	b Cm
IPB1 320.**	2475.0	6713.0	.369	1479.4	83180.	33.61	270.00
IPB1 340. *	2726.0	7423.0	.367	1678.2	95700.	35.11	270.00
IPB1 360. *	3004.0	8174.0	.368	1890.9	109800.	36.56	270.00
IPB1 400. *	3534.0	9675.0	.365	2311.3	139800.	39.55	270.00
IPB1 450.	4252.0	11680.0	.364	2896.4	183900.	43.26	270.00
IPB1 500.	5063.0	13840.0	.366	3549.8	237200.	46.86	270.00
IPB1 550.	5793.0	15930.0	.364	4144.4	293100.	50.60	270.00
IPB1 600.	6578.0	18120.0	.363	4786.4	357100.	54.29	270.00
IPB1 650.	7449.0	20390.0	.365	5475.0	431000.	57.86	270.00
IPB1 700.	8427.0	22780.0	.370	6240.6	516700.	61.31	270.00
IPB1 800.	10240.0	27460.0	.373	7681.0	701300.	68.46	270.00
IPB1 900.	12540.0	32580.0	.385	9485.4	941500.	75.10	270.00
IPB11000. *	14700.0	37590.0	.391	11187.9	1204000.	81.96	270.00
IPB 120.	790.9	1724.0	.459	144.0	14640.	18.51	252.00
IPB 140.	883.2	2023.0	.437	215.7	17830.	20.19	254.00
IPB 160.	1022.0	2413.0	.423	311.3	22250.	21.78	256.00
IPB 180.	1178.0	2856.0	.413	425.6	27530.	23.36	258.00
IPB 200.	1380.0	3388.0	.407	570.0	34310.	24.87	260.00
IPB 220.	1605.0	3977.0	.404	735.5	42300.	26.36	262.00
IPB 240.	1882.0	4657.0	.404	938.3	52280.	27.77	264.00
IPB 260.	2144.0	5342.0	.401	1147.7	62730.	29.26	266.00
IPB 280.	2438.0	6084.0	.401	1376.4	74850.	30.70	268.00
IPB 300.	2836.0	6971.0	.407	1678.0	90720.	31.99	270.00
IPB 320.	3151.0	7738.0	.407	1926.3	105300.	33.40	270.00
IPB 340.	3445.0	8484.0	.406	2156.5	120100.	34.85	270.00
IPB 360.	3753.0	9259.0	.405	2399.4	136200.	36.29	270.00
IPB 400.	4358.0	10830.0	.403	2884.0	170900.	39.21	270.00
IPB 450.	5171.0	12910.0	.401	3550.7	221500.	42.84	270.00
IPB 500.	6077.0	15130.0	.402	4288.0	281800.	46.37	270.00
IPB 550.	6908.0	17310.0	.399	4970.9	345600.	50.03	270.00
IPB 600.	7809.0	19580.0	.399	5700.0	418700.	53.61	270.00
IPB 650.	8770.0	21930.0	.400	6480.0	501100.	57.15	270.00
IPB 700.	9870.0	24370.0	.405	7340.0	597100.	60.50	270.00
IPB 800.	11910.0	29230.0	.408	8977.5	803900.	67.49	270.00
IPB 900.	14430.0	34500.0	.418	10980.0	1068000.	74.03	270.00
IPB1000.	16850.0	39680.0	.425	12894.0	1360000.	80.73	270.00
IPBV 120.	1133.0	2347.0	.483	288.6	22160.	19.56	252.60
IPBV 140.	1316.0	2792.0	.472	411.3	27730.	21.07	254.60
IPBV 160.	1551.0	3323.0	.467	566.7	34900.	22.50	256.60
IPBV 180.	1808.0	3904.0	.463	748.0	43250.	23.92	258.60
IPBV 200.	2118.0	4569.0	.464	967.3	53550.	25.28	260.60
IPBV 220.	2459.0	5287.0	.465	1216.7	65450.	26.62	262.60
IPBV 240.	3345.0	6719.0	.498	1799.3	93800.	28.04	264.80
IPBV 260.	3804.0	7594.0	.501	2159.3	111500.	29.31	266.80
IPBV 280.	4296.0	8519.0	.504	2551.6	131400.	30.58	268.80
IPBV 300.	5587.0	10310.0	.542	3482.4	177600.	31.78	271.00
IPBV 305.	4185.0	8739.0	.479	2559.4	133000.	31.78	270.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



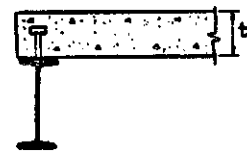
		جدول شماره ۲-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در دو طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 16t$)			$F_o = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$		
نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_{Σ} Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPBV 320.	5955.0	11090.0	.537	3795.5	197200.	33.12	270.90
IPBV 340.	6240.0	11810.0	.529	4051.5	215100.	34.48	270.90
IPBV 360.	6512.0	12510.0	.520	4297.2	233400.	35.85	270.80
IPBV 400.	7101.0	14020.0	.506	4819.4	274300.	38.63	270.70
IPBV 450.	7874.0	15980.0	.493	5502.1	331300.	42.07	270.70
IPBV 500.	8664.0	17980.0	.482	6179.4	394100.	45.48	270.60
IPBV 550.	9537.0	20150.0	.473	6923.1	467300.	49.00	270.60
IPBV 600.	10420.0	22330.0	.467	7658.1	547200.	52.49	270.50
IPBV 650.	11350.0	24580.0	.462	8434.1	635400.	55.96	270.50
IPBV 700.	12280.0	26850.0	.457	9198.3	729600.	59.42	270.40
IPBV 800.	14330.0	31640.0	.453	10874.7	950700.	66.35	270.30
IPBV 900.	16400.0	36380.0	.451	12536.3	1198000.	73.06	270.20
IPBV 1000.	18640.0	41310.0	.451	14446.0	1477000.	79.24	270.20
IPBS 360. *	4541.0	10280.0	.442	2991.7	160600.	35.38	278.00
IPBS 363. *	4836.0	10630.0	.455	3198.9	170500.	35.26	278.28
IPBS 371.	5617.0	11500.0	.488	3743.9	196700.	35.01	278.50
IPBS 379.	6387.0	12320.0	.519	4288.1	222500.	34.84	278.70
IPBS 387.	7172.0	13100.0	.547	4840.3	248900.	34.70	278.90
IPBS 395.	7968.0	13880.0	.574	5412.7	275900.	34.62	279.20
IPBS 490. *	5641.0	14710.0	.384	4042.0	260900.	46.26	274.80
IPBS 500.	6809.0	16110.0	.423	4912.0	311100.	45.69	275.00
IPBS 524.	9725.0	19150.0	.508	7095.4	434800.	44.70	275.70
IPBS 590.	7315.0	19220.0	.381	5437.3	392100.	53.60	274.80
IPBS 600.	8727.0	20810.0	.419	6513.3	461100.	52.84	275.00
IPBS 620.	11670.0	23770.0	.491	8767.7	602500.	51.65	275.50
IPBS 690.	9920.0	24920.0	.398	7582.6	596100.	60.09	277.80
IPBS 700.	11670.0	26760.0	.436	8974.3	690900.	59.18	278.00
IPBS 716.	14510.0	29530.0	.491	11243.0	842400.	58.07	278.40
IPBS 990. +	17660.0	41880.0	.422	14012.1	1416000.	80.18	279.80
IPBS 1000.	20340.0	44420.0	.458	16242.0	1605000.	78.87	280.00
IPBS 1008.	22510.0	46400.0	.485	18051.6	1755000.	77.97	280.20
IPE0 180.	666.9	1938.0	.344	165.9	16470.	24.70	249.20
IPE0 200.	733.1	2222.0	.330	218.8	19400.	26.47	250.20
IPE0 220.	816.8	2560.0	.319	282.0	23030.	28.20	251.20
IPE0 240.	925.0	2968.0	.312	361.2	27640.	29.89	252.20
IPE0 270.	1122.0	3708.0	.303	507.3	36530.	32.55	253.60
IPE0 300.	1324.0	4474.0	.296	657.2	46390.	35.03	255.20
IPE0 330.	1563.0	5341.0	.293	832.9	58520.	37.44	256.20
IPE0 360.	1857.0	6340.0	.293	1046.7	73840.	39.75	257.20
IPE0 400.	2228.0	7658.0	.291	1324.3	95630.	42.91	258.20
IPEV 400.	2459.0	8123.0	.303	1477.5	105300.	42.83	258.20
IPE0 450.	2883.0	9686.0	.298	1794.7	134600.	46.70	259.20
IPEV 450.	3206.0	10260.0	.313	2008.7	149000.	46.47	259.40
IPE0 500.	3548.0	11710.0	.303	2283.8	178600.	50.34	260.20
IPEV 500.	4225.0	12800.0	.330	2751.8	210900.	49.93	260.40
IPE0 550.	4290.0	13870.0	.309	2847.5	231300.	53.92	261.20
IPEV 550.	5455.0	15450.0	.353	3614.8	288700.	52.92	261.60
IPE0 600.	5698.0	16930.0	.337	3878.7	324000.	56.86	262.40
IPEV 600.	6710.0	18190.0	.369	4582.5	376400.	56.10	262.80

۱- در ستون اول از دست چپ : نمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

۲- در ستون اول از دست چپ : نمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

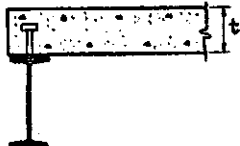


 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$) $F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_e Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
I 120.	152.7	331.9	.460	54.7	2301.	15.07	65.80
I 140.	194.5	424.0	.459	81.9	3200.	16.45	66.60
I 160.	247.6	532.4	.465	116.9	4394.	17.75	67.40
I 180.	312.1	656.2	.476	161.1	5922.	18.97	68.20
I 200.	387.5	793.0	.489	214.0	7809.	20.15	69.00
I 220.	476.7	944.8	.505	278.2	10140.	21.27	69.80
I 240.	579.7	1111.0	.522	354.2	12950.	22.34	70.60
I 260.	697.0	1288.0	.541	441.5	16260.	23.36	71.30
I 280.	829.2	1478.0	.561	542.1	20190.	24.34	71.90
I 300.	973.6	1679.0	.580	653.3	24650.	25.32	72.50
I 320.	1137.0	1896.0	.600	781.9	29850.	26.25	73.10
I 340.	1315.0	2126.0	.619	923.5	35750.	27.18	73.70
I 360.	1521.0	2377.0	.640	1089.4	42670.	28.05	74.30
I 380.	1734.0	2638.0	.657	1263.7	50230.	28.96	74.90
I 400.	1973.0	2919.0	.676	1460.5	58860.	29.84	75.50
I 425.	2301.0	3305.0	.696	1739.8	71220.	30.95	76.30
I 450.	2655.0	3704.0	.717	2037.8	85060.	32.04	77.00
I 475.	3051.0	4147.0	.736	2378.1	101100.	33.13	77.80
I 500.	3476.0	4618.0	.753	2749.6	119000.	34.23	78.50
I 550.	4434.0	5676.0	.781	3606.5	161800.	36.49	80.00
I 600.	5599.0	6879.0	.814	4633.3	216100.	38.59	81.50
IPA 120.	145.7	325.5	.448	53.0	2214.	15.20	66.40
IPA 140.	180.7	411.4	.439	77.3	3013.	16.67	67.30
IPA 160.	225.6	514.2	.439	108.6	4077.	18.07	68.20
IPA 180.	277.6	630.3	.440	146.7	5397.	19.44	69.10
IPA 200.	343.3	764.3	.449	194.0	7106.	20.70	70.00
IPA 220.	420.0	914.5	.459	251.8	9210.	21.93	71.00
IPA 240.	513.9	1085.0	.474	324.2	11860.	23.07	72.00
IPA 270.	646.6	1339.0	.483	428.9	16130.	24.95	73.50
IPA 300.	808.5	1625.0	.497	557.3	21600.	26.71	75.00
IPE 330.	1001.0	1939.0	.516	713.3	28380.	28.36	76.00
IPE 360.	1232.0	2289.0	.538	903.9	36830.	29.91	77.00
IPE 400.	1537.0	2753.0	.558	1156.5	49320.	32.09	78.00
IPE 450.	1949.0	3361.0	.580	1499.6	67860.	34.81	79.00
IPE 500.	2459.0	4053.0	.607	1928.0	91830.	37.34	80.00
IPE 550.	3051.0	4834.0	.631	2440.7	121600.	39.85	81.00
IPE 600.	3776.0	5720.0	.660	3069.3	159200.	42.17	82.00
IPB1 120. *	246.6	434.0	.568	106.3	3365.	13.65	72.00
IPB1 140. *	313.5	552.2	.568	154.9	4659.	14.86	74.00
IPB1 160. *	401.1	695.1	.577	219.7	6409.	15.98	76.00
IPB1 180. **	492.7	851.2	.579	293.6	8457.	17.16	78.00
IPB1 200. **	612.9	1036.0	.592	388.4	11170.	18.22	80.00
IPB1 220. **	769.9	1260.0	.611	515.2	14810.	19.24	82.00
IPB1 240. **	964.7	1518.0	.636	674.8	19460.	20.18	84.00
IPB1 260. **	1152.0	1784.0	.646	836.0	24500.	21.27	86.00
IPB1 280. **	1358.0	2071.0	.656	1012.6	30340.	22.35	88.00
IPB1 300. **	1646.0	2420.0	.680	1259.3	38220.	23.21	90.00

• — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

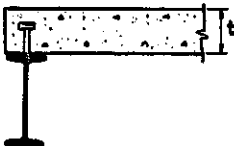


		جدول شماره ۲-۵ مشخصات تیرهای مزکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$)			$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_e Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPB1 320. **	1893.0	2723.0	.695	1479.4	45780.	24.19	90.00
IPB1 340. *	2118.0	3012.0	.703	1678.2	53470.	25.25	90.00
IPB1 360. *	2362.0	3312.0	.713	1890.9	62050.	26.26	90.00
IPB1 400. *	2836.0	3920.0	.723	2311.3	80630.	28.43	90.00
IPB1 450.	3482.0	4746.0	.734	2896.4	108500.	31.15	90.00
IPB1 500.	4203.0	5640.0	.745	3549.8	142100.	33.81	90.00
IPB1 550.	4859.0	6502.0	.747	4144.4	178000.	36.63	90.00
IPB1 600.	5563.0	7415.0	.750	4786.4	219300.	39.42	90.00
IPB1 650.	6330.0	8367.0	.756	5475.0	266700.	42.13	90.00
IPB1 700.	7181.0	9388.0	.765	6240.6	321400.	44.76	90.00
IPB1 800.	8777.0	11390.0	.771	7681.0	441100.	50.26	90.00
IPB1 900.	10760.0	13710.0	.785	9485.4	596900.	55.46	90.00
IPB11000. +	12640.0	15970.0	.791	11187.9	769100.	60.85	90.00
IPB 120.	316.9	503.7	.629	144.0	4279.	13.50	72.00
IPB 140.	415.0	647.8	.641	215.7	6071.	14.63	74.00
IPB 160.	544.3	820.8	.664	311.3	8515.	15.63	76.00
IPB 180.	689.9	1015.0	.680	425.6	11580.	16.67	78.00
IPB 200.	868.9	1240.0	.701	570.0	15330.	17.64	80.00
IPB 220.	1068.0	1490.0	.717	735.5	19900.	18.64	82.00
IPB 240.	1309.0	1776.0	.737	938.3	25620.	19.57	84.00
IPB 260.	1545.0	2077.0	.744	1147.7	31890.	20.65	86.00
IPB 280.	1805.0	2403.0	.751	1376.4	39170.	21.70	88.00
IPB 300.	2149.0	2790.0	.770	1678.0	48570.	22.60	90.00
IPB 320.	2427.0	3111.0	.780	1926.3	57260.	23.60	90.00
IPB 340.	2686.0	3423.0	.785	2156.5	66220.	24.65	90.00
IPB 360.	2958.0	3747.0	.789	2399.4	76040.	25.71	90.00
IPB 400.	3496.0	4408.0	.793	2884.0	97480.	27.89	90.00
IPB 450.	4223.0	5302.0	.797	3550.7	129300.	30.61	90.00
IPB 500.	5028.0	6267.0	.802	4288.0	167400.	33.29	90.00
IPB 550.	5774.0	7207.0	.801	4970.9	208400.	36.09	90.00
IPB 600.	6573.0	8193.0	.802	5700.0	255300.	38.84	90.00
IPB 650.	7424.0	9232.0	.804	6480.0	308600.	41.57	90.00
IPB 700.	8376.0	10330.0	.811	7340.0	370100.	44.19	90.00
IPB 800.	10170.0	12520.0	.813	8977.5	505000.	49.66	90.00
IPB 900.	12360.0	15020.0	.823	10980.0	677900.	54.87	90.00
IPB1000.	14450.0	17480.0	.827	12894.0	870200.	60.22	90.00
IPBV 120.	575.6	716.5	.803	288.6	7660.	13.31	72.60
IPBV 140.	735.6	898.1	.819	411.3	10510.	14.29	74.60
IPBV 160.	933.2	1112.0	.840	566.7	14200.	15.22	76.60
IPBV 180.	1152.0	1352.0	.852	748.0	18660.	16.20	78.60
IPBV 200.	1412.0	1629.0	.866	967.3	24200.	17.15	80.60
IPBV 220.	1700.0	1939.0	.877	1216.7	30790.	18.12	82.60
IPBV 240.	2391.0	2541.0	.941	1799.3	45580.	19.06	84.80
IPBV 260.	2787.0	2955.0	.943	2159.3	55940.	20.07	86.80
IPBV 280.	3215.0	3406.0	.944	2551.6	67810.	21.09	88.80
IPBV 300.	4256.0	4308.0	.988	3482.4	94200.	22.13	91.00
IPBV 305.	3191.0	3537.0	.902	2559.4	78460.	22.08	90.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

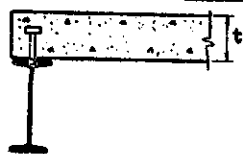


 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$) $F_o = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_b Cm^3	I_{tr} Cm^4	r_b Cm	b Cm
IPBV 320.	4588.0	4682.0	.980	3795.5	106400.	23.18	90.90
IPBV 340.	4858.0	5017.0	.968	4051.5	117700.	24.23	90.90
IPBV 360.	5116.0	5345.0	.957	4297.2	129400.	25.29	90.80
IPBV 400.	5669.0	6044.0	.938	4819.4	155600.	27.45	90.70
IPBV 450.	6391.0	6956.0	.919	5502.1	192500.	30.12	90.70
IPBV 500.	7116.0	7873.0	.904	6179.4	233200.	32.77	90.60
IPBV 550.	7913.0	8874.0	.892	6923.1	281100.	35.52	90.60
IPBV 600.	8710.0	9870.0	.883	7658.1	333100.	38.25	90.50
IPBV 650.	9547.0	10910.0	.875	8434.1	391100.	40.96	90.50
IPBV 700.	10380.0	11950.0	.868	9198.3	453200.	43.68	90.40
IPBV 800.	12190.0	14180.0	.860	10874.7	599200.	49.14	90.30
IPBV 900.	14010.0	16390.0	.855	12536.3	763000.	54.46	90.20
IPBV 1000.	16040.0	18820.0	.852	14446.0	952400.	59.39	90.20
IPBS 360. *	3618.0	4358.0	.830	991.7	90930.	25.13	98.00
IPBS 363. *	3854.0	4530.0	.851	3198.9	96410.	25.02	98.20
IPBS 371.	4473.0	4977.0	.899	3743.9	110900.	24.81	98.50
IPBS 379.	5082.0	5422.0	.937	4288.1	125700.	24.72	98.70
IPBS 387.	5700.0	5872.0	.981	4840.3	140900.	24.71	98.90
IPBS 395.	6331.0	6343.0	.998	5412.7	156800.	24.77	99.20
IPBS 490. *	4722.0	6190.0	.763	4042.0	158000.	33.47	94.80
IPBS 500.	5684.0	6925.0	.821	4912.0	187300.	32.95	95.00
IPBS 524.	8071.0	8761.0	.921	7095.4	262100.	32.48	95.70
IPBS 590.	6239.0	8149.0	.766	5437.3	243800.	39.08	94.80
IPBS 600.	7415.0	9065.0	.808	6513.3	285500.	38.51	95.00
IPBS 620.	9853.0	10980.0	.898	8767.7	373900.	37.95	95.50
IPBS 690.	8567.0	10900.0	.786	7582.6	379000.	44.24	97.80
IPBS 700.	10060.0	12100.0	.831	8974.3	439400.	43.69	98.00
IPBS 716.	12470.0	14050.0	.847	11243.0	539100.	43.24	98.40
IPBS 990. +	15540.0	19220.0	.807	14012.1	935200.	60.33	99.80
IPBS 1000.	17840.0	21190.0	.842	16242.0	1065000.	59.72	100.00
IPBS 1008.	19730.0	22800.0	.866	18051.6	1172000.	59.40	100.20
IPE0 180.	310.4	669.8	.463	165.9	5981.	19.27	69.20
IPE0 200.	382.0	809.2	.472	218.8	7836.	20.52	70.20
IPE0 220.	466.1	964.0	.484	282.0	10120.	21.71	71.20
IPE0 240.	569.2	1139.0	.500	361.2	12980.	22.81	72.20
IPE0 270.	753.2	1442.0	.523	507.3	18500.	24.57	73.60
IPE0 300.	939.1	1747.0	.538	657.2	24680.	26.28	75.20
IPE0 330.	1154.0	2074.0	.556	832.9	32180.	27.89	76.20
IPE0 360.	1413.0	2440.0	.579	1046.7	41520.	29.38	77.20
IPE0 400.	1743.0	2923.0	.596	1324.3	55040.	31.57	78.20
IPEV 400.	1928.0	3072.0	.628	1477.5	60180.	31.21	78.20
IPE0 450.	2305.0	3645.0	.633	1794.7	78520.	34.06	79.20
IPEV 450.	2561.0	3844.0	.666	2008.7	86070.	33.61	79.40
IPE0 500.	2878.0	4385.0	.656	2283.8	105300.	36.58	80.20
IPEV 500.	3419.0	4811.0	.711	2751.8	122760.	35.89	80.40
IPE0 550.	3522.0	5206.0	.677	2847.5	137800.	39.13	81.20
IPEV 550.	4426.0	5871.8	.754	3614.8	168100.	37.98	81.60
IPE0 600.	4697.0	6446.0	.729	3878.7	192900.	41.07	82.40
IPEV 600.	5496.0	7063.0	.778	4582.5	221900.	40.38	82.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3





جدول شماره ۵-۲
مشخصات تیرهای مرکب
(با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$)

$$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$$

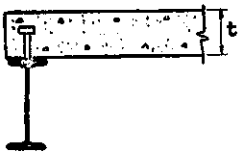
$$t = 12.5 \text{ Cm}$$

نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_g Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
I 120.	210.8	456.3	.462	54.7	3533.	16.76	80.80
I 140.	253.8	563.1	.451	81.9	4636.	18.27	81.60
I 160.	309.4	692.3	.447	116.9	6095.	19.70	82.40
I 180.	377.7	842.4	.448	161.1	7954.	21.06	83.20
I 200.	457.7	1011.0	.453	214.0	10240.	22.37	84.00
I 220.	552.8	1199.0	.461	278.2	13050.	23.61	84.80
I 240.	662.6	1406.0	.471	354.2	16440.	24.81	85.60
I 260.	788.0	1628.0	.484	441.5	20440.	25.94	86.30
I 280.	929.3	1865.0	.498	542.1	25120.	27.03	86.90
I 300.	1084.0	2114.0	.513	653.3	30450.	28.10	87.50
I 320.	1258.0	2383.0	.528	781.9	36640.	29.12	88.10
I 340.	1448.0	2664.0	.544	923.5	43620.	30.13	88.70
I 360.	1668.0	2970.0	.562	1089.4	51800.	31.06	89.30
I 380.	1895.0	3283.0	.577	1263.7	60670.	32.02	89.90
I 400.	2149.0	3618.0	.594	1460.5	70780.	32.94	90.50
I 425.	2496.0	4071.0	.613	1739.8	85100.	34.09	91.30
I 450.	2871.0	4537.0	.633	2037.8	101100.	35.22	92.00
I 475.	3290.0	5047.0	.652	2378.1	119500.	36.32	92.80
I 500.	3736.0	5584.0	.669	2749.6	139900.	37.45	93.50
I 550.	4738.0	6776.0	.699	3606.5	188200.	39.72	95.00
I 600.	5961.0	8108.0	.735	4633.3	249100.	41.78	96.50
IPA 120.	202.7	447.3	.453	53.0	3417.	16.86	81.40
IPA 140.	237.8	544.9	.436	77.3	4387.	18.45	82.30
IPA 160.	283.9	664.6	.427	108.6	5670.	19.97	83.20
IPA 180.	337.8	801.4	.422	146.7	7248.	21.46	84.10
IPA 200.	406.7	963.1	.422	194.0	9294.	22.85	85.00
IPA 220.	487.4	1146.0	.425	251.8	11800.	24.20	86.00
IPA 240.	586.5	1355.0	.433	324.2	14940.	25.47	87.00
IPA 270.	725.2	1665.0	.436	428.9	19950.	27.51	88.50
IPA 300.	895.2	2018.0	.444	557.3	26350.	29.44	90.00
IPE 330.	1097.0	2404.0	.456	713.3	34270.	31.25	91.00
IPE 360.	1340.0	2835.0	.473	903.9	44120.	32.94	92.00
IPE 400.	1660.0	3403.0	.488	1156.5	58580.	35.29	93.00
IPE 450.	2092.0	4145.0	.505	1499.6	79930.	38.22	94.00
IPE 500.	2626.0	4978.0	.528	1928.0	107500.	40.91	95.00
IPE 550.	3245.0	5904.0	.550	2440.7	141300.	43.56	96.00
IPE 600.	4003.0	6938.0	.577	3069.3	184000.	45.98	97.00
IPB1 120. *	323.0	587.2	.550	106.3	4980.	15.42	87.00
IPB1 140. *	393.4	727.0	.541	154.9	6586.	16.74	89.00
IPB1 160. *	486.6	897.7	.542	219.7	8740.	17.96	91.00
IPB1 180. **	582.7	1082.0	.538	293.6	11210.	19.24	93.00
IPB1 200. **	710.4	1303.0	.545	388.4	14480.	20.39	95.00
IPB1 220. **	877.1	1571.0	.558	515.2	18850.	21.50	97.00
IPB1 240. **	1084.0	1879.0	.577	674.8	24400.	22.51	99.00
IPB1 260. **	1280.0	2191.0	.584	836.0	30300.	23.67	101.00
IPB1 280. **	1496.0	2527.0	.592	1012.6	37110.	24.82	103.00
IPB1 300. **	1800.0	2934.0	.614	1259.3	46300.	25.72	105.00

* - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



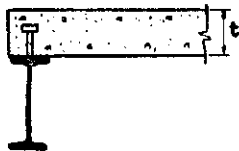
		جداول شماره ۲-۵ مشخصات تیرهای مرکب (با بال مونتر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$)			$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمه	s_{tr} Cm^3	s_t Cm^3	s_{tr}/s_t —	s_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPB1 320. **	2056.0	3287.0	.626	1479.4	55030.	26.76	105.00
IPB1 340. *	2290.0	3623.0	.632	1678.2	63850.	27.88	105.00
IPB1 360. *	2546.0	3972.0	.641	1890.9	73700.	28.95	105.00
IPB1 400. *	3036.0	4679.0	.649	2311.3	94830.	31.23	105.00
IPB1 450.	3703.0	5631.0	.654	2896.4	126200.	34.08	105.00
IPB1 500.	4448.0	6654.0	.669	3549.8	163900.	36.86	105.00
IPB1 550.	5123.0	7647.0	.670	144.4	204000.	39.82	105.00
IPB1 600.	5848.0	8694.0	.673	786.4	250000.	42.75	105.00
IPB1 650.	6639.0	9781.0	.679	5475.0	302500.	45.57	105.00
IPB1 700.	7520.0	10940.0	.688	6240.6	363200.	48.29	105.00
IPB1 800.	9166.0	13210.0	.694	7681.0	495200.	54.03	105.00
IPB1 900.	11220.0	15810.0	.710	9485.4	666100.	59.37	105.00
IPB1 1000.	13160.0	18360.0	.717	11187.9	854500.	64.95	105.00
IPB 120.	403.5	678.4	.595	144.0	6199.	15.36	87.00
IPB 140.	508.9	852.3	.597	215.7	8444.	16.59	89.00
IPB 160.	649.5	1063.0	.611	311.3	11490.	17.69	91.00
IPB 180.	804.6	1295.0	.621	425.6	15140.	18.81	93.00
IPB 200.	996.0	1564.0	.637	570.0	19780.	19.86	95.00
IPB 220.	1207.0	1858.0	.650	735.5	25250.	20.91	97.00
IPB 240.	1463.0	2193.0	.667	938.3	32030.	21.89	99.00
IPB 260. *	1709.0	2541.0	.673	1147.7	39340.	23.02	101.00
IPB 280. *	1982.0	2915.0	.680	1376.4	47780.	24.11	103.00
IPB 300. *	2343.0	3356.0	.698	1678.0	58640.	25.02	105.00
IPB 320.	2632.0	3723.0	.707	1926.3	68620.	26.07	105.00
IPB 340.	2901.0	4080.0	.711	2156.5	78840.	27.17	105.00
IPB 360.	3184.0	4451.0	.715	2399.4	90020.	28.27	105.00
IPB 400.	3740.0	5205.0	.719	2884.0	114200.	30.55	105.00
IPB 450.	4489.0	6220.0	.722	3550.7	149900.	33.40	105.00
IPB 500.	5319.0	7309.0	.728	4288.0	192400.	36.18	105.00
IPB 550.	6084.0	8377.0	.726	4970.9	237900.	39.10	105.00
IPB 600.	6907.0	9493.0	.728	5700.0	289900.	41.97	105.00
IPB 650.	7783.0	10660.0	.730	6480.0	348700.	44.80	105.00
IPB 700.	8767.0	11900.0	.737	7340.0	416400.	47.50	105.00
IPB 800.	10610.0	14350.0	.740	8977.5	564400.	53.18	105.00
IPB 900.	12870.0	17130.0	.751	10980.0	753100.	58.53	105.00
IPB 1000.	15030.0	19860.0	.757	12894.0	962300.	64.04	105.00
IPBV 120.	703.7	959.9	.733	288.6	10760.	15.29	87.60
IPBV 140.	877.9	1179.0	.745	411.3	14340.	16.33	89.60
IPBV 160.	1093.0	1433.0	.763	566.7	18910.	17.30	91.60
IPBV 180.	1327.0	1714.0	.774	748.0	24310.	18.32	93.60
IPBV 200.	1604.0	2034.0	.789	967.3	30950.	19.29	95.60
IPBV 220.	1909.0	2387.0	.800	1216.7	38720.	20.28	97.60
IPBV 240.	2255.0	3060.0	.868	1799.3	56160.	21.15	99.80
IPBV 260.	3067.0	3518.0	.872	2159.3	68000.	22.17	101.80
IPBV 280.	3511.0	4013.0	.875	2551.6	81460.	23.20	103.80
IPBV 300.	4609.0	4976.0	.926	3482.4	111300.	24.14	106.80
IPBV 305.	3466.0	4167.0	.852	2559.4	84210.	24.29	105.56

* - در ستون اول از دست چپ : نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمه کشیده برای فولاد ST 52-3

* - در ستون اول از دست چپ : نیمه غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمه غیر فشرده برای فولاد ST 52-3





جداول شماره ۲-۵

$$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$$

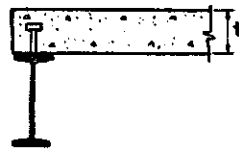
مشخصات تیرهای مرکب

$$(\text{با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض } b_f + 6t) \quad t = 12.5 \text{ Cm}$$

نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
IPEV 320.	4948.0	5387.0	.919	3795.5	124800.	25.23	105.90
IPEV 340.	5220.0	5759.0	.906	4051.5	137500.	26.33	105.90
IPEV 360.	5481.0	6126.0	.895	4297.2	150400.	27.44	105.80
IPEV 400.	6041.0	6906.0	.875	4819.4	179500.	29.71	105.70
IPEV 450.	6774.0	7925.0	.855	5502.1	220200.	32.51	105.70
IPEV 500.	7512.0	8952.0	.835	6179.4	265100.	35.29	105.60
IPEV 550.	8325.0	10070.0	.827	6923.1	317700.	38.16	105.60
IPEV 600.	9140.0	11190.0	.817	7658.1	374800.	41.01	105.50
IPEV 650.	9997.0	12360.0	.809	8434.1	438300.	43.84	105.50
IPEV 700.	10840.0	13520.0	.802	9198.3	506100.	46.67	105.40
IPEV 800.	12710.0	16020.0	.794	10874.7	665400.	52.36	105.30
IPEV 900.	14580.0	18490.0	.788	12536.3	843800.	57.88	105.20
IPEV 1000.	16640.0	21180.0	.786	14446.0	1048000.	62.99	105.20
IPEV 360. *	3879.0	5095.0	.761	2991.7	106800.	27.53	113.00
IPEV 363. *	4130.0	5276.0	.783	3198.9	113000.	27.37	113.20
IPEV 371.	4787.0	5741.0	.834	3743.9	129500.	27.05	113.50
IPEV 379.	5433.0	6198.0	.877	4288.1	145900.	26.86	113.70
IPEV 387.	6086.0	6658.0	.914	4840.3	162800.	26.75	113.90
IPEV 395.	6750.0	7136.0	.946	5412.7	180400.	26.72	114.20
IPEV 490. *	4983.0	7232.0	.689	4042.0	181400.	36.41	109.80
IPEV 500.	5993.0	7993.0	.750	4912.0	214100.	35.72	110.00
IPEV 524.	8489.0	9855.0	.861	7095.4	296000.	34.87	110.70
IPEV 590.	6538.0	9462.0	.691	5437.3	276500.	42.28	109.80
IPEV 600.	7766.0	10400.0	.747	6513.3	322300.	41.50	110.00
IPEV 620.	10300.0	12320.0	.836	8767.7	418000.	40.57	110.50
IPEV 690.	8930.0	12520.0	.714	7582.6	424700.	47.56	112.80
IPEV 700.	10470.0	13720.0	.763	8974.3	490000.	46.79	113.00
IPEV 716.	12960.0	15670.0	.827	11243.0	596700.	46.03	113.40
IPEV 930. +	16040.0	21330.0	.738	14012.1	1029000.	64.15	114.80
IPEV 1000.	18430.0	23690.0	.778	16242.0	1166000.	63.27	115.00
IPEV 1008.	20370.0	25280.0	.806	18051.6	1278000.	62.74	115.20
IPEV 180.	374.5	853.9	.439	165.9	7991.	21.34	84.20
IPEV 200.	449.7	1023.0	.440	218.8	10210.	22.71	85.20
IPEV 220.	538.6	1212.0	.444	282.0	12940.	24.02	86.20
IPEV 240.	647.7	1428.0	.454	361.2	16350.	25.25	87.20
IPEV 270.	841.9	1800.0	.468	507.3	22890.	27.19	88.60
IPEV 300.	1937.0	2174.0	.477	657.2	30130.	29.04	90.20
IPEV 330.	1263.0	2575.0	.491	832.9	38900.	30.80	91.20
IPEV 360.	1536.0	3022.0	.509	1046.7	49800.	32.42	92.20
IPEV 400.	1882.0	3607.0	.522	1324.3	65420.	34.76	93.20
IPEV 400.	2081.0	3782.0	.550	1477.5	71550.	34.38	93.20
IPEV 450.	2474.0	4473.0	.553	1794.7	92550.	37.41	94.20
IPEV 450.	2749.0	4698.0	.585	2008.7	101400.	36.91	94.40
IPEV 500.	3075.0	5351.0	.575	2283.8	123200.	40.07	95.20
IPEV 500.	3651.0	5817.0	.628	2751.8	143300.	39.26	95.40
IPEV 550.	3746.0	6312.0	.594	2847.5	160100.	42.74	96.20
IPEV 550.	4714.0	7019.0	.672	3614.8	194900.	41.34	96.60
IPEV 600.	4980.0	7710.0	.646	3878.7	222400.	44.66	97.40
IPEV 600.	5828.0	8352.0	.698	4582.5	255000.	43.76	97.80

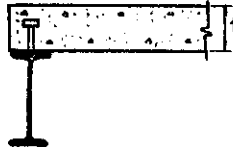
• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



 جدول شماره ۲-۱ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$) $R_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_b Cm^3	I_{tr} Cm^4	Y_b Cm	b Cm
I 120.	296.0	622.8	.475	54.7	5418.	18.30	95.80
I 140.	338.3	739.9	.457	81.9	6732.	19.90	96.60
I 160.	394.7	884.1	.446	116.9	8459.	21.43	97.40
I 180.	465.0	1055.0	.441	161.1	10650.	22.90	98.20
I 200.	548.2	1249.0	.439	214.0	13330.	24.32	99.00
I 220.	647.7	1469.0	.441	278.2	16630.	25.68	99.80
I 240.	763.0	1716.0	.445	354.2	20590.	26.98	100.60
I 260.	895.1	1979.0	.452	441.5	25270.	28.23	101.30
I 280.	1044.0	2264.0	.461	542.1	30730.	29.43	101.90
I 300.	1207.0	2564.0	.471	653.3	36940.	30.60	102.50
I 320.	1392.0	2887.0	.482	781.9	44140.	31.71	103.10
I 340.	1592.0	3226.0	.494	923.5	52240.	32.81	103.70
I 360.	1825.0	3593.0	.508	1089.4	61720.	33.82	104.30
I 380.	2065.0	3968.0	.520	1263.7	71970.	34.86	104.90
I 400.	2333.0	4366.0	.534	1460.5	83640.	35.85	105.50
I 425.	2699.0	4899.0	.551	1739.8	100100.	37.08	106.30
I 450.	3095.0	5447.0	.568	2037.8	118400.	38.26	107.00
I 475.	3536.0	6038.0	.586	2378.1	139400.	39.42	107.80
I 500.	4004.0	6657.0	.601	2749.6	162500.	40.59	108.50
I 550.	5051.0	8013.0	.630	3606.5	216900.	42.94	110.00
I 600.	6335.0	9509.0	.666	4633.3	285200.	45.01	111.50
IPA 120.	286.8	612.1	.469	53.0	5274.	18.38	96.40
IPA 140.	320.1	717.5	.446	77.3	6419.	20.05	97.30
IPA 160.	365.9	848.6	.431	108.6	7925.	21.66	98.20
IPA 180.	420.0	1000.0	.420	146.7	9762.	23.24	99.10
IPA 200.	490.8	1183.0	.415	194.0	12140.	24.74	100.00
IPA 220.	574.1	1392.0	.413	251.8	15040.	26.20	101.00
IPA 240.	677.2	1634.0	.414	324.2	18670.	27.57	102.00
IPA 270.	820.4	1994.0	.411	428.9	24410.	29.76	103.50
IPA 300.	996.7	2409.0	.414	557.3	31730.	31.83	105.00
IPE 330.	1207.0	2868.0	.421	713.3	40760.	33.79	106.00
IPE 360.	1460.0	3382.0	.432	903.9	51990.	35.63	107.00
IPE 400.	1793.0	4061.0	.441	1156.5	68400.	38.16	108.00
IPE 450.	2241.0	4949.0	.453	1499.6	92560.	41.30	109.00
IPE 500.	2799.0	5944.0	.471	1928.0	123700.	44.19	110.00
IPE 550.	3442.0	7038.0	.489	2440.7	161900.	47.01	111.00
IPE 600.	4232.0	8250.0	.513	3069.3	209900.	49.57	112.00
IPB1 120. *	428.4	781.1	.549	106.3	7304.	17.05	102.00
IPB1 140. *	500.7	938.7	.533	154.9	9241.	18.46	104.00
IPB1 160. *	598.0	1134.0	.528	219.7	11820.	19.77	106.00
IPB1 180. **	697.4	1343.0	.519	293.6	14740.	21.13	108.00
IPB1 200. **	831.3	1598.0	.520	388.4	18590.	22.36	110.00
IPB1 220. **	1007.0	1908.0	.528	515.2	23730.	23.57	112.00
IPB1 240. **	1225.0	2267.0	.541	674.8	30220.	24.67	114.00
IPB1 260. **	1429.0	2627.0	.544	836.0	37030.	25.90	116.00
IPB1 280. **	1654.0	3014.0	.549	1012.6	44860.	27.12	118.00
IPB1 300. **	1975.0	3485.0	.567	1259.3	55460.	28.09	120.00

* - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ فشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3

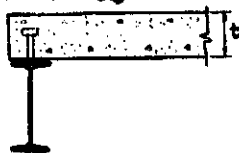


		جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با مال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$)				$F_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$	
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_e Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
IPB1 320.**	2240.0	3892.0	.576	1479.4	65410.	29.19	120.00
IPB1 340. *	2482.0	4281.0	.580	1678.2	75420.	30.38	120.00
IPB1 360. *	2748.0	4686.0	.587	1890.9	86620.	31.52	120.00
IPB1 400. *	3255.0	5502.0	.592	2311.3	110400.	33.93	120.00
IPB1 450.	3941.0	6596.0	.598	2896.4	145600.	36.93	120.00
IPB1 500.	4709.0	7769.0	.606	3549.8	187600.	39.85	120.00
IPB1 550.	5402.0	8911.0	.606	4144.4	232000.	42.96	120.00
IPB1 600.	6145.0	10110.0	.608	4786.4	282800.	46.03	120.00
IPB1 650.	6961.0	11360.0	.613	5475.0	340900.	48.98	120.00
IPB1 700.	7871.0	12670.0	.621	6240.6	407900.	51.82	120.00
IPB1 800.	9565.0	15280.0	.626	7681.0	552900.	57.81	120.00
IPB1 900.	11680.0	18210.0	.642	9485.4	740100.	63.35	120.00
IPB11000. +	13680.0	21080.0	.649	11187.9	945800.	69.14	120.00
IPB 120.	518.6	892.0	.582	144.0	8855.	17.07	102.00
IPB 140.	629.5	1093.0	.576	215.7	11580.	18.40	104.00
IPB 160.	779.3	1339.0	.582	311.3	15270.	19.59	106.00
IPB 180.	943.5	1610.0	.586	425.6	19630.	20.81	108.00
IPB 200.	1146.0	1924.0	.596	570.0	25140.	21.93	110.00
IPB 220.	1370.0	2265.0	.605	735.5	31580.	23.06	112.00
IPB 240.	1640.0	2653.0	.618	938.3	39520.	24.10	114.00
IPB 260. *	1896.0	3050.0	.622	1147.7	47940.	25.28	116.00
IPB 280. *	2181.0	3478.0	.627	1376.4	57640.	26.43	118.00
IPB 300. *	2560.0	3981.0	.643	1678.0	70120.	27.39	120.00
IPB 320.	2860.0	4401.0	.650	1926.3	81480.	28.48	120.00
IPB 340.	3139.0	4809.0	.653	2156.5	93070.	29.65	120.00
IPB 360.	3432.0	5233.0	.656	2399.4	105780.	30.80	120.00
IPB 400.	4005.0	6094.0	.657	2884.0	132900.	33.19	120.00
IPB 450.	4775.0	7247.0	.659	3550.7	172700.	36.17	120.00
IPB 500.	5629.0	8481.0	.664	4288.0	219900.	39.07	120.00
IPB 550.	6413.0	9696.0	.661	4970.9	270200.	42.13	120.00
IPB 600.	7259.0	10960.0	.662	5700.0	327500.	45.12	120.00
IPB 650.	8158.0	12290.0	.664	6480.0	392300.	48.08	120.00
IPB 700.	9175.0	13680.0	.671	7340.0	466800.	50.88	120.00
IPB 800.	11070.0	16450.0	.673	8977.5	628800.	56.78	120.00
IPB 900.	13400.0	19550.0	.685	10980.0	834700.	62.31	120.00
IPB1000.	15620.0	22610.0	.691	12894.0	1062000.	68.01	120.00
IPBV 120.	858.3	1246.0	.689	288.6	14740.	17.17	102.60
IPBV 140.	1046.0	1504.0	.695	411.3	19120.	18.29	104.60
IPBV 160.	1277.0	1803.0	.708	566.7	24670.	19.32	106.60
IPBV 180.	1526.0	2130.0	.717	748.0	31120.	20.39	108.60
IPBV 200.	1822.0	2500.0	.729	967.3	39000.	21.40	110.60
IPBV 220.	2145.0	2903.0	.733	1216.7	48110.	22.43	112.60
IPBV 240.	2949.0	3670.0	.804	1799.3	68670.	23.29	114.80
IPBV 260.	3379.0	4179.0	.809	2159.3	82200.	24.33	116.80
IPBV 280.	3840.0	4726.0	.813	2551.6	97460.	25.38	118.80
IPBV 300.	5003.0	5776.0	.866	3482.4	131400.	26.26	121.00
IPBV 305.	3773.0	4897.0	.770	2559.4	100200.	26.55	120.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیبه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیبه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

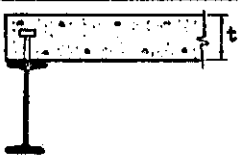


 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$) $P_0 = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	$S_{\square}$ Cm^3	I_{tr} Cm^4	J_b Cm	b Cm
IPEV 320.	5350.0	6231.0	.859	3795.5	146500.	27.39	120.90
IPBV 340.	5624.0	6644.0	.846	4051.5	160500.	28.54	120.90
IPBV 360.	5886.0	7054.0	.835	4297.2	174900.	29.71	120.80
IPBV 400.	6452.0	7925.0	.814	4819.4	207000.	32.08	120.70
IPBV 450.	7193.0	9064.0	.794	5502.1	251900.	35.01	120.70
IPBV 500.	7943.0	10220.0	.778	6179.4	301200.	37.92	120.60
IPBV 550.	8770.0	11470.0	.764	6923.1	358900.	40.92	120.60
IPBV 600.	9603.0	12730.0	.754	7658.1	421500.	43.89	120.50
IPBV 650.	10480.0	14040.0	.746	8434.1	490900.	46.85	120.50
IPBV 700.	11340.0	15350.0	.739	9198.3	565000.	49.80	120.40
IPBV 800.	13250.0	18160.0	.730	10874.7	738600.	55.72	120.30
IPBV 900.	15170.0	20940.0	.725	12536.3	932600.	61.47	120.20
IPBV1000.	17280.0	23920.0	.722	14446.8	1154000.	66.77	120.20
IPBS 360. *	4168.0	5926.0	.703	2991.7	124800.	29.94	128.00
IPBS 363. *	4435.0	6124.0	.724	3198.9	132000.	29.75	128.20
IPBS 371.	5137.0	6626.0	.775	3743.9	150800.	29.35	128.50
IPBS 379.	5823.0	7113.0	.819	4288.1	169400.	29.09	128.70
IPBS 387.	6518.0	7596.0	.858	4840.3	188400.	28.90	128.90
IPBS 395.	7222.0	8094.0	.892	5412.7	208800.	28.80	129.20
IPBS 490. *	5262.0	8384.0	.628	4042.0	206900.	39.32	124.80
IPBS 500.	6326.0	9199.0	.688	4912.0	243600.	38.52	125.00
IPBS 524.	8950.0	11140.0	.803	7095.4	334500.	37.38	125.70
IPBS 590.	6854.0	10920.0	.628	5437.3	311700.	45.47	124.80
IPBS 600.	8140.0	11910.0	.684	6513.3	362600.	44.54	125.00
IPBS 620.	10790.0	13890.0	.777	8767.7	467700.	43.33	125.50
IPBS 690.	9312.0	14330.0	.650	7582.6	474100.	50.91	127.80
IPBS 700.	10920.0	15570.0	.701	8974.3	545500.	49.97	128.00
IPBS 716.	13500.0	17560.0	.769	11243.0	660900.	48.96	128.40
IPBS 990. +	16590.0	24600.0	.674	14012.1	1130000.	68.08	129.80
IPBS1000.	19060.0	26580.0	.717	16242.0	1276000.	66.97	130.80
IPBS1008.	21050.0	28170.0	.747	18051.6	1395000.	66.28	130.20
IPE0 180.	468.4	1064.0	.433	165.9	10670.	23.17	99.20
IPE0 200.	538.0	1256.0	.428	218.8	13260.	24.65	100.20
IPE0 220.	630.2	1475.0	.427	282.0	16420.	26.06	101.20
IPE0 240.	744.1	1727.0	.431	361.2	20390.	27.40	102.20
IPE0 270.	946.6	2166.0	.437	507.3	27930.	29.50	103.60
IPE0 300.	1150.0	2606.0	.441	657.2	36230.	31.50	105.20
IPE0 330.	1386.0	3084.0	.444	832.9	46270.	33.39	106.20
IPE0 360.	1671.0	3616.0	.462	1046.7	58750.	35.15	107.20
IPE0 400.	2030.0	4312.0	.471	1324.3	76480.	37.67	108.20
IPEV 400.	2243.0	4525.0	.496	1477.5	83690.	37.31	108.20
IPE0 450.	2650.0	5345.0	.496	1794.7	107400.	40.51	109.20
IPEV 450.	2944.0	5611.0	.525	2088.7	117800.	40.01	109.40
IPE0 500.	3276.0	6382.0	.513	2283.8	142000.	43.35	110.20
IPEV 500.	3890.0	6915.0	.563	2751.8	165300.	42.49	110.40
IPE0 550.	3974.0	7506.0	.528	2847.5	183400.	46.16	111.20
IPEV 550.	5010.0	8298.0	.604	3614.8	223700.	44.64	111.60
IPE0 600.	5268.0	9109.0	.578	3878.7	253700.	48.15	112.40
IPEV 600.	6168.0	9804.0	.629	4582.5	290800.	47.14	112.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیجه فشرده برای فولاد ST 37-3 و در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیجه فشرده برای فولاد ST 52-3

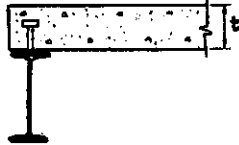
+ - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 و در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



 جدول شماره ۲-۵ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$) $P_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_g Cm^3	I_{tr} Cm^4	Y_b Cm	b Cm
I 120.	157.0	354.0	.444	54.7	2393.	15.24	65.80
I 140.	198.8	452.0	.440	81.9	3314.	16.67	66.60
I 160.	252.0	568.2	.444	116.9	4539.	18.01	67.40
I 180.	316.9	701.5	.452	161.1	6112.	19.29	68.20
I 200.	392.8	849.2	.463	214.0	8058.	20.51	69.00
I 220.	482.8	1013.0	.477	278.2	10460.	21.67	69.80
I 240.	586.8	1192.0	.492	354.2	13370.	22.79	70.60
I 260.	705.3	1384.0	.510	441.5	16820.	23.85	71.30
I 280.	839.0	1589.0	.528	542.1	20860.	24.87	71.90
I 300.	985.2	1804.0	.546	653.3	25490.	25.87	72.50
I 320.	1151.0	2037.0	.565	781.9	30880.	26.84	73.10
I 340.	1331.0	2283.0	.583	923.5	36990.	27.80	73.70
I 360.	1539.0	2551.0	.603	1089.4	44160.	28.69	74.30
I 380.	1755.0	2828.0	.621	1263.7	51980.	29.62	74.90
I 400.	1997.0	3126.0	.639	1460.5	60920.	30.51	75.50
I 425.	2329.0	3533.0	.659	1739.8	73690.	31.64	76.30
I 450.	2687.0	3954.0	.680	2037.8	87990.	32.74	77.00
I 475.	3088.0	4418.0	.699	2378.1	104500.	33.84	77.80
I 500.	3517.0	4911.0	.716	2749.6	123000.	34.96	78.50
I 550.	4485.0	6016.0	.746	3606.5	167000.	37.24	80.00
I 600.	5663.0	7264.0	.780	4633.3	222800.	39.33	81.50
IPA 120.	150.0	346.9	.432	53.0	2304.	15.36	66.40
IPA 140.	184.9	438.0	.422	77.3	3120.	16.88	67.30
IPA 160.	229.8	547.9	.419	108.6	4209.	18.32	68.20
IPA 180.	281.9	672.3	.419	146.7	5562.	19.73	69.10
IPA 200.	347.9	816.5	.426	194.0	7319.	21.04	70.00
IPA 220.	425.1	978.4	.435	251.8	9483.	22.31	71.00
IPA 240.	519.7	1162.0	.447	324.2	12210.	23.49	72.00
IPA 270.	653.3	1436.0	.455	428.9	16610.	25.43	73.50
IPA 300.	816.5	1745.0	.468	557.3	22250.	27.25	75.00
IPE 330.	1010.0	2082.0	.485	713.3	29250.	28.95	76.00
IPE 360.	1243.0	2458.0	.506	903.9	37980.	30.55	77.00
IPE 400.	1552.0	2955.0	.525	1156.5	50870.	32.78	78.00
IPE 450.	1968.0	3604.0	.546	1499.6	70010.	35.57	79.00
IPE 500.	2483.0	4339.0	.572	1928.0	94760.	38.16	80.00
IPE 550.	3081.0	5165.0	.597	2440.7	125400.	40.71	81.00
IPE 600.	3813.0	6097.0	.625	3059.3	164200.	43.87	82.00
IPB1 120. *	252.2	464.3	.543	106.3	3497.	13.87	72.00
IPB1 140. *	319.3	590.9	.540	154.9	4830.	15.13	74.00
IPB1 160. *	407.4	744.4	.547	219.7	6635.	16.29	76.00
IPB1 180. **	499.5	911.9	.548	293.6	8746.	17.51	78.00
IPB1 200. **	620.7	1110.0	.559	388.4	11540.	18.60	80.00
IPB1 220. **	779.0	1351.0	.577	515.2	15320.	19.66	82.00
IPB1 240. **	975.5	1627.0	.599	674.8	20130.	20.63	84.00
IPB1 260. **	1164.0	1912.0	.609	836.0	25320.	21.76	86.00
IPB1 280. **	1371.0	2218.0	.618	1012.6	31360.	22.86	88.00
IPB1 300. **	1663.0	2590.0	.642	1259.3	39500.	23.75	90.00

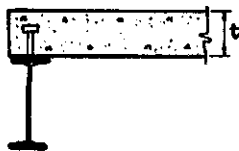
• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$) $F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	r_b Cm	b Cm
IPBV 320.	4643.0	4933.0	.941	3795.5	109800.	23.65	90.90
IPBV 340.	4913.0	5283.0	.930	4051.5	121400.	24.71	90.90
IPBV 360.	5173.0	5625.0	.920	4297.2	133400.	25.79	90.80
IPBV 400.	5728.0	6354.0	.902	4819.4	160300.	27.98	90.70
IPBV 450.	6454.0	7305.0	.884	5502.1	198100.	30.69	90.70
IPBV 500.	7184.0	8259.0	.870	6179.4	239700.	33.37	90.60
IPBV 550.	7986.0	9300.0	.859	6923.1	288700.	36.16	90.60
IPBV 600.	8788.0	10340.0	.850	7658.1	342000.	38.91	90.50
IPBV 650.	9630.0	11420.0	.843	8434.3	401300.	41.67	90.50
IPBV 700.	10460.0	12500.0	.837	9198.3	464700.	44.41	90.40
IPBV 800.	12300.0	14810.0	.830	10874.7	614000.	49.94	90.30
IPBV 900.	14130.0	17100.0	.826	12536.3	781300.	55.31	90.20
IPBV 1000.	16160.0	19610.0	.824	14446.0	974500.	60.29	90.20
IPBS 360. *	3654.0	4623.0	.790	2991.7	93880.	25.69	98.00
IPBS 363. *	3892.0	4801.0	.811	3198.9	99520.	25.57	98.20
IPBS 371.	4519.0	5259.0	.859	3743.9	114500.	25.33	98.50
IPBS 379.	5135.0	5713.0	.899	4288.1	129500.	25.23	98.70
IPBS 387.	5760.0	6173.0	.933	4840.3	145100.	25.19	98.90
IPBS 395.	6398.0	6653.0	.962	5412.7	161500.	25.23	99.20
IPBS 490. *	4762.0	6557.0	.726	4042.0	162700.	34.18	94.80
IPBS 500.	5733.0	7307.0	.785	4912.0	192800.	33.62	95.00
IPBS 524.	8143.0	9174.0	.888	7095.4	269200.	33.06	95.70
IPBS 590.	6289.0	8608.0	.731	5437.3	250700.	39.87	94.80
IPBS 600.	7475.0	9538.0	.784	6513.3	293400.	39.24	95.00
IPBS 620.	9935.0	11480.0	.866	8767.7	383400.	38.59	95.50
IPBS 690.	8632.0	11470.0	.752	7582.6	389200.	45.08	97.80
IPBS 700.	10130.0	12680.0	.799	8974.3	450700.	44.47	98.00
IPBS 716.	12560.0	14660.0	.857	11243.0	552000.	43.95	98.40
IPBS 990. +	15610.0	20090.0	.777	14012.1	957600.	61.33	99.80
IPBS 1000.	17960.0	22080.0	.814	16242.0	1090000.	60.65	100.00
IPBS 1008.	19860.0	23690.0	.838	18051.6	1197000.	60.27	100.20
IPE0 180.	315.0	715.5	.440	165.9	6168.	19.58	69.20
IPE0 200.	387.0	865.6	.447	218.8	8077.	20.87	70.20
IPE0 220.	471.8	1033.0	.457	282.0	10430.	22.10	71.20
IPE0 240.	575.6	1222.0	.471	361.2	13380.	23.25	72.20
IPE0 270.	761.2	1547.0	.492	507.3	19080.	25.07	73.60
IPE0 300.	948.7	1876.0	.506	657.2	25450.	26.83	75.20
IPE0 330.	1165.0	2227.0	.523	832.9	33200.	28.49	76.20
IPE0 360.	1427.0	2618.0	.545	1046.7	42860.	30.03	77.20
IPE0 400.	1760.0	3134.0	.562	1324.3	56810.	32.27	78.20
IPEV 400.	1948.0	3290.0	.592	1477.5	62150.	31.91	78.20
IPE0 450.	2329.0	3900.0	.597	1794.7	81070.	34.81	79.20
IPEV 450.	2588.0	4107.0	.630	2008.7	88900.	34.35	79.40
IPE0 500.	2908.0	4683.0	.621	2283.8	108700.	37.39	80.20
IPEV 500.	3455.0	5122.0	.675	2751.8	126700.	36.67	80.40
IPE0 550.	3558.0	5548.0	.641	2847.5	142200.	39.97	81.20
IPEV 550.	4474.0	6229.0	.718	3614.8	173400.	38.76	81.60
IPE0 600.	4746.0	6840.0	.694	3878.7	198900.	41.92	82.40
IPEV 600.	5554.0	7469.0	.744	4582.5	228700.	41.18	82.80

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیچه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیچه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3

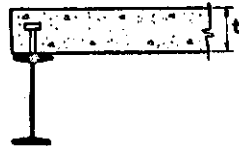


 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$) $R_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 10 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_a Cm^3	I_{tr} Cm^4	Y_b Cm	b Cm
IPB1 320. **	1911.0	2911.0	.656	1479.4	47300.	24.75	40.00
IPB1 340. *	2138.0	3217.0	.665	1678.2	55230.	25.83	90.00
IPB1 360. *	2385.0	3534.0	.675	1890.9	64080.	26.87	90.00
IPB1 400. *	2862.0	4177.0	.685	2311.3	83220.	29.08	90.00
IPB1 450.	3513.0	5046.0	.696	2896.4	111800.	31.84	90.00
IPB1 500.	4240.0	5983.0	.709	3549.8	146400.	34.53	90.00
IPB1 550.	4901.0	6889.0	.711	4144.4	183300.	37.40	90.00
IPB1 600.	5610.0	7845.0	.715	786.4	225700.	40.23	90.00
IPB1 650.	6383.0	8840.0	.722	5475.0	274300.	42.97	90.00
IPB1 700.	7242.0	9903.0	.731	6240.6	330500.	45.63	90.00
IPB1 800.	8851.0	11990.0	.738	7681.0	453100.	51.20	90.00
IPB1 900.	10850.0	14390.0	.754	9485.4	612600.	56.44	90.00
IPB11000. +	12750.0	16740.0	.761	11187.9	788800.	61.88	90.00
IFE 120.	323.2	540.1	.598	144.0	4448.	13.76	72.00
IFE 140.	422.0	695.1	.607	215.7	6302.	14.93	74.00
IPB 160.	553.2	881.3	.628	311.3	8836.	15.97	76.00
IPB 180.	699.5	1090.0	.642	425.6	11930.	17.05	78.00
IPB 200.	880.3	1331.0	.661	570.0	15900.	18.06	80.00
IPB 220.	1081.0	1598.0	.677	735.5	20840.	19.08	82.00
IPB 240.	1325.0	1982.0	.696	938.3	26550.	20.04	84.00
IPB 260. *	1562.0	2223.0	.703	1147.7	33030.	21.14	86.00
IPB 280. **	1825.0	2568.0	.711	1376.4	40540.	22.21	88.00
IPB 300. *	2172.0	2978.0	.730	1678.0	50240.	23.13	90.00
IPB 320.	2452.0	3316.0	.740	1926.3	59210.	24.14	90.00
IPB 340.	2713.0	3644.0	.745	2156.5	68430.	25.22	90.00
IPB 360.	2988.0	3985.0	.750	2399.4	78550.	26.29	90.00
IPB 400.	3530.0	4680.0	.754	2884.0	100600.	28.50	90.00
IPB 450.	4263.0	5616.0	.759	3550.7	133300.	31.27	90.00
IPB 500.	5074.0	6624.0	.766	4288.0	172400.	33.97	90.00
IPB 550.	5825.0	7607.0	.766	4970.9	214400.	36.81	90.00
IPB 600.	6630.0	8636.0	.768	5700.0	262500.	39.60	90.00
IPB 650.	7488.0	9717.0	.771	6480.0	317200.	42.36	90.00
IPB 700.	8448.0	10860.0	.778	7340.0	380200.	45.00	90.00
IPB 800.	10260.0	13130.0	.781	8977.5	518200.	50.53	90.00
IPB 900.	12460.0	15720.0	.793	10980.0	695000.	55.78	90.00
IPB1000.	14570.0	18260.0	.798	12894.0	891400.	61.18	90.00
IPBV 120.	586.3	772.0	.759	288.6	7997.	13.64	72.60
IPBV 140.	748.4	966.9	.774	411.3	10970.	14.66	74.60
IPBV 160.	948.7	1195.0	.794	566.7	14810.	15.61	76.60
IPBV 180.	1170.0	1451.0	.806	748.0	19430.	16.61	78.60
IPBV 200.	1433.0	1745.0	.821	967.3	25180.	17.57	80.60
IPBV 220.	1724.0	2072.0	.832	1216.7	32000.	18.56	82.60
IPBV 240.	2425.0	2704.0	.897	1799.3	47310.	19.50	84.80
IPBV 260.	2825.0	3138.0	.900	2159.3	57980.	20.53	86.80
IPBV 280.	3256.0	3610.0	.902	2551.6	70190.	21.56	88.80
IPBV 300.	4308.0	4544.0	.948	3482.4	97300.	22.58	91.00
IPBV 305.	3228.0	3752.0	.860	2559.4	72880.	22.58	90.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



 جداول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی، بعرض $b_f + 6t$) $F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_b Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
I 120.	219.8	488.6	.450	54.7	3714.	16.90	80.80
I 140.	262.3	601.0	.437	81.9	4839.	18.45	81.60
I 160.	317.7	737.7	.431	116.9	6328.	19.92	82.40
I 180.	385.9	897.8	.430	161.1	8232.	21.33	83.20
I 200.	466.2	1078.0	.432	214.0	10580.	22.69	84.00
I 220.	561.7	1281.0	.439	278.2	13470.	23.98	84.80
I 240.	672.2	1504.0	.447	354.2	16950.	25.22	85.60
I 260.	798.6	1744.0	.458	441.5	21090.	26.41	86.30
I 280.	941.1	2000.0	.471	542.1	25920.	27.54	86.90
I 300.	1097.0	2270.0	.483	653.3	31430.	28.65	87.50
I 320.	1274.0	2559.0	.498	781.9	37840.	29.71	88.10
I 340.	1465.0	2863.0	.512	923.5	45070.	30.76	88.70
I 360.	1688.0	3192.0	.529	1089.4	53550.	31.73	89.30
I 380.	1917.0	3529.0	.543	1263.7	62740.	32.72	89.90
I 400.	2175.0	3889.0	.559	1460.5	73220.	33.67	90.50
I 425.	2526.0	4373.0	.578	1739.8	88060.	34.86	91.30
I 450.	2906.0	4870.0	.597	2037.8	104700.	36.01	92.00
I 475.	3330.0	5412.0	.615	2378.1	123700.	37.14	92.80
I 500.	3782.0	5982.0	.632	2749.6	144800.	38.29	93.50
I 550.	4795.0	7240.0	.662	3606.5	194700.	40.61	95.00
I 600.	6034.0	8639.0	.699	4633.3	257600.	42.68	96.50
IPA 120.	211.7	479.1	.442	53.0	3597.	16.99	81.40
IPA 140.	246.2	581.4	.424	77.3	4583.	18.62	82.30
IPA 160.	292.0	707.5	.413	108.6	5891.	20.17	83.20
IPA 180.	345.6	852.6	.405	146.7	7501.	21.70	84.10
IPA 200.	414.6	1025.0	.405	194.0	9594.	23.14	85.00
IPA 220.	495.4	1220.0	.406	251.8	12160.	24.54	86.00
IPA 240.	594.9	1445.0	.412	324.2	15380.	25.86	87.00
IPA 270.	734.3	1779.0	.413	428.9	20530.	27.96	88.50
IPA 300.	905.2	2159.0	.419	557.3	27110.	29.94	90.00
IPE 330.	1108.0	2576.0	.430	713.3	35260.	31.81	91.00
IPE 360.	1353.0	3041.0	.445	903.9	45410.	33.57	92.00
IPE 400.	1676.0	3654.0	.459	1156.5	60320.	35.99	93.00
IPE 450.	2111.0	4453.0	.474	1499.6	82360.	39.01	94.00
IPE 500.	2652.0	5348.0	.496	1928.0	110800.	41.78	95.00
IPE 550.	3276.0	6338.0	.517	2440.7	145800.	44.50	96.00
IPE 600.	4042.0	7440.0	.543	3069.3	189900.	46.98	97.00
IPB1 120. *	333.6	628.7	.531	106.3	5209.	15.61	87.00
IPB1 140. *	403.8	777.1	.520	154.9	6855.	16.98	89.00
IPB1 160. *	497.1	959.4	.518	219.7	9070.	18.25	91.00
IPB1 180. **	593.4	1157.0	.513	293.6	11610.	19.56	93.00
IPB1 200. **	721.7	1394.0	.518	388.4	14980.	20.75	95.00
IPB1 220. **	889.5	1682.0	.529	515.2	19490.	21.91	97.00
IPB1 240. **	1098.0	2013.0	.546	674.8	25220.	22.97	99.00
IPB1 260. **	1295.0	2349.0	.552	836.0	31310.	24.17	101.00
IPB1 280. **	1512.0	2709.0	.558	1012.6	38340.	25.35	103.00
IPB1 300. **	1820.0	3146.0	.578	1259.3	47850.	26.29	105.00

د- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



	جداول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$)	$F_0 = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$

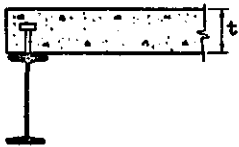
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_b Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPB1 320.**	2078.0	3523.0	.590	1479.4	56860.	27.36	105.00
IPB1 340.*	2314.0	3883.0	.596	1678.2	65970.	28.51	105.00
IPB1 360.*	2572.0	4257.0	.604	1890.9	76150.	29.61	105.00
IPB1 400.*	3067.0	5010.0	.612	2311.3	97970.	31.95	105.00
IPB1 450.	3739.0	6023.0	.621	2896.4	130300.	34.86	105.00
IPB1 500.	4490.0	7108.0	.632	3549.8	169200.	37.69	105.00
IPB1 550.	5170.0	8152.0	.634	4144.4	210500.	40.71	105.00
IPB1 600.	5900.0	9270.0	.637	4786.4	257800.	43.69	105.00
IPB1 650.	6699.0	10420.0	.643	5475.0	311900.	46.56	105.00
IPB1 700.	7589.0	11640.0	.652	6240.6	374400.	49.33	105.00
IPB1 800.	9250.0	14040.0	.659	7681.0	510200.	55.15	105.00
IPB1 900.	11320.0	16760.0	.676	9485.4	685900.	60.57	105.00
IPB11000.*	13280.0	19420.0	.684	11187.9	879400.	66.23	105.00
IPB 120.	414.6	726.9	.570	144.0	6468.	15.60	87.00
IPB 140.	520.2	912.9	.570	215.7	8781.	16.88	89.00
IPB 160.	661.6	1139.0	.581	311.3	11930.	18.03	91.00
IPB 180.	817.8	1389.0	.589	425.6	15700.	19.20	93.00
IPB 200.	1011.0	1678.0	.602	570.0	20500.	20.28	95.00
IPB 220.	1224.0	1994.0	.614	735.5	26170.	21.38	97.00
IPB 240.	1482.0	2353.0	.630	938.3	33190.	22.39	99.00
IPB 260.*	1730.0	2726.0	.635	1147.7	40750.	23.55	101.00
IPB 280.*	2005.0	3126.0	.642	1376.4	49480.	24.67	103.00
IPB 300.*	2370.0	3597.0	.659	1678.0	60720.	25.62	105.00
IPB 320.	2662.0	3987.0	.668	1926.3	71040.	26.69	105.00
IPB 340.	2934.0	4368.0	.672	2156.5	81600.	27.82	105.00
IPB 360.	3219.0	4762.0	.676	2399.4	93140.	28.94	105.00
IPB 400.	3779.0	5563.0	.679	2884.0	118100.	31.26	105.00
IPB 450.	4535.0	6638.0	.683	3550.7	154900.	34.16	105.00
IPB 500.	5371.0	7788.0	.690	4288.0	198700.	36.99	105.00
IPB 550.	6143.0	8916.0	.689	4970.9	245500.	39.97	105.00
IPB 600.	6973.0	10090.0	.691	5700.0	299000.	42.88	105.00
IPB 650.	7856.0	11330.0	.694	6480.0	359500.	45.76	105.00
IPB 700.	8850.0	12620.0	.701	7348.0	429200.	48.49	105.00
IPB 800.	10710.0	15200.0	.705	8977.5	581200.	54.25	105.00
IPB 900.	12990.0	18090.0	.718	10980.0	774900.	59.67	105.00
IPB1000.	15170.0	20950.0	.724	12894.0	989700.	65.25	105.00
IPBV 120.	718.4	1033.0	.695	288.6	11230.	15.63	87.60
IPBV 140.	894.6	1269.0	.705	411.3	14950.	16.72	89.60
IPBV 160.	1112.0	1542.0	.721	566.7	19710.	17.72	91.60
IPBV 180.	1349.0	1844.0	.731	748.0	25320.	18.77	93.60
IPBV 200.	1630.0	2187.0	.745	967.3	32220.	19.77	95.60
IPBV 220.	1938.0	2564.0	.756	1216.7	40290.	20.78	97.60
IPBV 240.	2696.0	3280.0	.822	1799.3	58440.	21.68	99.80
IPBV 260.	3112.0	3764.0	.827	2159.3	70700.	22.72	101.80
IPBV 280.	3560.0	4287.0	.831	2551.6	84600.	23.76	103.80
IPBV 300.	4673.0	5296.0	.882	3482.4	115400.	24.70	106.00
IPBV 305.	3511.0	4453.0	.789	2559.4	87360.	24.88	105.50

• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

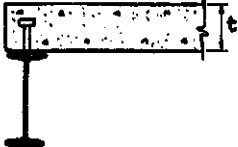
• - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 + - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



		جداول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال مونتر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$)			$F_o = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 12.5 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
IPBV 320.	5015.0	5729.0	.875	3795.5	129400.	25.81	105.90
IPBV 340.	5288.0	6120.0	.864	4051.5	142400.	26.93	105.90
IPBV 360.	5551.0	6507.0	.853	4297.2	155800.	28.06	105.80
IPBV 400.	6113.0	7328.0	.834	4819.4	185600.	30.37	105.70
IPBV 450.	6850.0	8400.0	.816	5502.1	227500.	33.21	105.70
IPBV 500.	7594.0	9480.0	.801	6179.4	273600.	36.84	105.60
IPBV 550.	8412.0	10660.0	.789	6923.1	327700.	38.95	105.60
IPBV 600.	9234.0	11830.0	.780	7658.1	386400.	41.84	105.50
IPBV 650.	10100.0	13060.0	.773	8434.1	451500.	44.72	105.50
IPBV 700.	10950.0	14280.0	.767	9198.3	521200.	47.60	105.40
IPBV 800.	12830.0	16890.0	.760	10874.7	684700.	53.36	105.30
IPBV 900.	14720.0	19480.0	.755	12536.3	867700.	58.96	105.20
IPBV 1000.	16800.0	22280.0	.754	14446.0	1077000.	64.14	105.20
IPBS 360. *	3921.0	5441.0	.721	2991.7	110500.	28.19	113.00
IPBS 363. *	4175.0	5631.0	.742	3198.9	117000.	28.02	113.20
IPBS 371.	4842.0	6115.0	.792	3743.9	134000.	27.68	113.50
IPBS 379.	5497.0	6589.0	.834	4288.1	151000.	27.48	113.70
IPBS 387.	6160.0	7064.0	.872	4840.3	168500.	27.35	113.90
IPBS 395.	6834.0	7556.0	.904	5412.7	186600.	27.31	114.20
IPBS 490. *	5028.0	7716.0	.652	4042.0	187200.	37.24	109.80
IPBS 500.	6050.0	8503.0	.712	4912.0	220900.	36.52	110.00
IPBS 524.	8577.0	10420.0	.823	7095.4	305300.	35.59	110.70
IPBS 590.	8595.0	10070.0	.655	5437.3	285000.	43.21	109.80
IPBS 600.	7836.0	11030.0	.710	6513.3	332200.	42.39	110.00
IPBS 620.	10400.0	13000.0	.800	8767.7	430500.	41.38	110.50
IPBS 690.	9006.0	13280.0	.678	7582.6	437400.	48.57	112.80
IPBS 700.	10560.0	14510.0	.728	8974.3	504400.	47.75	113.80
IPBS 716.	13080.0	16500.0	.793	11243.0	613600.	46.92	113.40
IPBS 990. +	16170.0	22930.0	.705	14012.1	1057000.	65.39	114.80
IPBS 1000.	18580.0	24910.0	.746	16242.0	1197000.	64.43	115.00
IPBS 1008.	20540.0	26520.0	.774	18051.6	1311000.	63.85	115.20
IPE0 180.	382.6	909.3	.421	165.9	8267.	21.61	84.20
IPE0 200.	457.9	1090.0	.420	210.8	10540.	23.02	85.20
IPE0 220.	547.1	1293.0	.423	282.0	13340.	24.38	86.20
IPE0 240.	656.7	1525.0	.431	361.2	16850.	25.66	87.20
IPE0 270.	852.1	1927.0	.442	507.3	23570.	27.66	88.60
IPE0 300.	1049.0	2330.0	.450	657.2	31030.	29.58	90.20
IPE0 330.	1277.0	2763.0	.462	832.9	40080.	31.39	91.20
IPE0 360.	1552.0	3244.0	.479	1046.7	51340.	33.07	92.20
IPE0 400.	1901.0	3874.0	.491	1324.3	67450.	35.49	93.20
IPEV 400.	2102.0	4062.0	.518	1477.5	73840.	35.12	93.20
IPEV 450.	2499.0	4804.0	.520	1794.7	95510.	38.22	94.20
IPEV 450.	2778.0	5043.0	.551	2008.7	104800.	37.72	94.40
IPEV 500.	3106.0	5743.0	.541	2283.8	127200.	40.95	95.20
IPEV 500.	3690.0	6233.0	.592	2751.6	148100.	40.14	95.40
IPEV 550.	3784.0	6767.0	.559	2847.5	165300.	43.68	96.20
IPEV 550.	4768.0	7505.0	.635	3614.8	201500.	42.25	96.60
IPEV 600.	5033.0	8244.0	.611	3878.7	229700.	45.64	97.40
IPEV 600.	5893.0	8908.0	.662	4582.5	263500.	44.72	97.80

• — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 • — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3

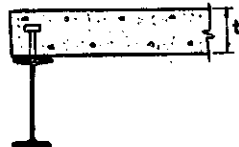


 جدول شماره ۵-۲ مشخصات تیرهای مرکب (با بال مونتر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_f + 6t$) $F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$							
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_e Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm
I 120.	312.9	671.4	.466	54.7	5762.	18.42	95.80
I 140.	353.9	793.3	.446	81.9	7097.	20.05	96.60
I 160.	409.5	944.4	.434	116.9	8855.	21.62	97.40
I 180.	479.2	1124.0	.426	161.1	11090.	23.14	98.20
I 200.	562.2	1330.0	.423	214.0	13830.	24.60	99.00
I 220.	661.7	1565.0	.423	278.2	17210.	26.01	99.80
I 240.	777.2	1827.0	.425	354.2	21260.	27.36	100.60
I 260.	910.0	2112.0	.431	441.5	26070.	28.66	101.30
I 280.	1060.0	2420.0	.438	542.1	31690.	29.90	101.90
I 300.	1224.0	2744.0	.446	653.3	38090.	31.12	102.50
I 320.	1410.0	3093.0	.456	781.9	45530.	32.28	103.10
I 340.	1612.0	3460.0	.466	923.5	53890.	33.42	103.70
I 360.	1847.0	3857.0	.479	1083.4	63710.	34.48	104.30
I 380.	2090.0	4262.0	.490	1263.7	74320.	35.56	104.90
I 400.	2361.0	4692.0	.503	1460.5	86400.	36.59	105.50
I 425.	2731.0	5267.0	.519	1739.8	103400.	37.86	106.30
I 450.	3132.0	5856.0	.535	2037.8	122400.	39.09	107.00
I 475.	3578.0	6491.0	.551	2378.1	144200.	40.29	107.80
I 500.	4052.0	7154.0	.567	2749.6	168200.	41.49	108.50
I 550.	5111.0	8599.0	.594	3606.5	224400.	43.90	110.00
I 600.	6414.0	10190.0	.630	4633.3	295200.	46.03	111.50
IPA 120.	303.7	660.4	.460	53.0	5617.	18.49	96.40
IPA 140.	335.8	769.7	.436	77.3	6780.	20.19	97.30
IPA 160.	380.6	906.6	.420	108.6	8310.	21.83	98.20
IPA 180.	434.0	1066.0	.407	146.7	10180.	23.45	99.10
IPA 200.	504.4	1259.0	.401	194.0	12600.	24.99	100.00
IPA 220.	587.4	1480.0	.397	251.8	15560.	26.49	101.00
IPA 240.	690.5	1738.0	.397	324.2	19270.	27.91	102.00
IPA 270.	833.8	2123.0	.393	428.9	25140.	30.16	103.50
IPA 300.	1011.0	2568.0	.394	557.3	32640.	32.29	105.00
IPE 330.	1221.0	3062.0	.399	713.3	41910.	34.31	106.00
IPE 360.	1476.0	3617.0	.408	903.9	53460.	36.22	107.00
IPE 400.	1811.0	4351.0	.416	1156.5	70340.	38.83	108.00
IPE 450.	2263.0	5310.0	.426	1499.6	95210.	42.07	109.00
IPE 500.	2826.0	6385.0	.443	1328.0	127300.	45.86	110.00
IPE 550.	3474.0	7564.0	.459	2440.7	166600.	47.97	111.00
IPE 600.	4272.0	8867.0	.482	3069.3	216200.	50.61	112.00
IPB1 120. *	447.4	839.2	.533	106.3	7705.	17.22	102.00
IPB1 140. *	518.8	1005.0	.516	154.9	9684.	18.67	104.00
IPB1 160. *	615.7	1212.0	.508	219.7	12330.	20.02	106.00
IPB1 180. **	714.8	1434.0	.498	293.6	15310.	21.42	108.00
IPB1 200. **	848.9	1706.0	.498	388.4	19270.	22.70	110.00
IPB1 220. **	1025.0	2039.0	.503	515.2	24550.	23.96	112.00
IPB1 240. **	1245.0	2424.0	.514	674.8	31250.	25.11	114.00
IPB1 260. **	1490.0	2810.0	.516	836.0	38260.	26.39	116.00
IPB1 280. **	1676.0	3226.0	.520	1012.6	46330.	27.64	118.00
IPB1 300. **	1999.0	3734.0	.535	1259.3	57280.	28.66	120.00

• — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3

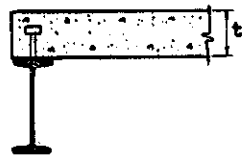
• — در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 • — در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



 جدول شماره ۵-۷ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی به عرض $b_t + 6t$) $F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$							
نمبر	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_s Cm^3	I_{tr} Cm^4	Y_b Cm	b Cm
IPB1 320.**	2267.0	4171.0	.543	1479.4	67550.	29.81	120.00
IPB1 340. *	2510.0	4590.0	.547	1678.2	77890.	31.03	120.00
IPB1 360. *	2778.0	5025.0	.553	1890.9	89460.	32.20	120.00
IPB1 400. *	3289.0	5901.0	.557	2311.3	114000.	34.67	120.00
IPB1 450.	3980.0	7073.0	.563	2896.4	150300.	37.75	120.00
IPB1 500.	4754.0	8327.0	.571	3549.8	193700.	40.74	120.00
IPB1 550.	5453.0	9548.0	.571	4144.4	239500.	43.92	120.00
IPB1 600.	6202.0	10830.0	.573	4786.4	291800.	47.05	120.00
IPB1 650.	7025.0	12160.0	.578	5475.0	351700.	50.07	120.00
IPB1 700.	7944.0	13560.0	.586	6240.6	420800.	52.97	120.00
IPB1 800.	9654.0	16330.0	.591	7681.0	570300.	59.07	120.00
IPB1 900.	11800.0	19420.0	.607	9485.4	763200.	64.71	120.00
IPB11000. +	13810.0	22470.0	.615	11187.9	975100.	70.60	120.00
IPB 120.	537.8	957.1	.562	144.0	9290.	17.29	102.00
IPB 140.	648.2	1170.0	.554	215.7	12100.	18.66	104.00
IPB 160.	798.2	1433.0	.557	311.3	15890.	19.91	106.00
IPB 180.	962.9	1724.0	.559	425.6	20390.	21.17	108.00
IPB 200.	1167.0	2061.0	.566	570.0	26080.	22.34	110.00
IPB 220.	1392.0	2428.0	.573	735.5	32730.	23.52	112.00
IPB 240.	1664.0	2845.0	.585	938.3	40950.	24.61	114.00
IPB 260. *	1922.0	3272.0	.588	1147.7	49640.	25.83	116.00
IPB 280. *	2209.0	3731.0	.592	1376.4	59670.	27.01	118.00
IPB 300. *	2592.0	4271.0	.607	1678.0	72590.	28.00	120.00
IPB 320.	2895.0	4721.0	.613	1926.3	84340.	29.13	120.00
IPB 340.	3176.0	5159.0	.616	2156.5	96330.	30.33	120.00
IPB 360.	3471.0	5613.0	.618	2399.4	109400.	31.51	120.00
IPB 400.	4049.0	6534.0	.620	2884.0	137500.	33.96	120.00
IPB 450.	4826.0	7765.0	.622	3550.7	178600.	37.00	120.00
IPB 500.	5687.0	9079.0	.626	4288.0	227300.	39.97	120.00
IPB 550.	6478.0	10370.0	.625	4970.9	279100.	43.09	120.00
IPB 600.	7331.0	11720.0	.628	5700.0	338200.	46.14	120.00
IPB 650.	8238.0	13130.0	.628	6480.0	404900.	49.15	120.00
IPB 700.	9266.0	14600.0	.635	7340.0	481800.	52.00	120.00
IPB 800.	11180.0	17540.0	.638	8977.5	648700.	58.01	120.00
IPB 900.	13530.0	20800.0	.650	10980.0	860700.	63.63	120.00
IPB1000.	15780.0	24030.0	.657	12894.0	1095000.	69.42	120.00
IPBV 120.	880.0	1340.0	.657	288.6	15400.	17.50	102.60
IPBV 140.	1069.0	1617.0	.661	411.3	19950.	18.67	104.60
IPBV 160.	1302.0	1940.0	.671	566.7	25710.	19.74	106.60
IPBV 180.	1554.0	2291.0	.678	748.0	32410.	20.86	108.60
IPBV 200.	1853.0	2689.0	.684	967.3	40590.	21.90	110.60
IPBV 220.	2179.0	3121.0	.698	1216.7	50850.	22.97	112.60
IPBV 240.	2496.0	3945.0	.758	1799.3	71510.	23.87	114.80
IPBV 260.	3431.0	4488.0	.764	2159.3	85550.	24.94	116.80
IPBV 280.	3897.0	5071.0	.769	2551.6	101400.	26.01	118.80
IPBV 300.	5077.0	6183.0	.821	3482.4	136600.	26.91	121.00
IPBV 305.	3824.0	5253.0	.728	2559.4	104000.	27.20	120.50

۱- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 ۲- در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیر فشرده برای فولاد ST 52-3



		جدول شماره ۲-۵ مشخصات تیرهای مرکب (با بال موثر در یک طرف تیر فلزی بعرض $b_f + 6t$)			$F_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ $t = 15 \text{ Cm}$		
نیمرخ	S_{tr} Cm^3	S_t Cm^3	S_{tr}/S_t —	S_g Cm^3	I_{tr} Cm^4	y_b Cm	b Cm

IPBV 320.	5426.0	6665.0	.814	3795.5	152200.	28.06	120.90
IPBV 340.	5702.0	7104.0	.803	4051.5	166700.	29.23	120.90
IPBV 360.	5966.0	7538.0	.791	4297.2	181500.	30.42	120.80
IPBV 400.	6534.0	8462.0	.772	4819.4	214600.	32.84	120.70
IPBV 450.	7288.0	9670.0	.753	5502.1	260800.	35.83	120.70
IPBV 500.	8035.0	10890.0	.738	6179.4	311600.	38.79	120.60
IPBV 550.	8868.0	12220.0	.726	6923.1	371000.	41.84	120.60
IPBV 600.	9708.0	13550.0	.716	7658.1	435500.	44.87	120.50
IPEV 650.	10590.0	14940.0	.709	8434.1	507000.	47.87	120.50
IPBV 700.	11460.0	16330.0	.702	9198.3	583200.	50.88	120.40
IPBV 800.	13390.0	19290.0	.694	10874.7	761900.	56.90	120.30
IPBV 900.	15330.0	22230.0	.690	12536.3	961600.	62.74	120.20
IPBV1000.	17450.0	25360.0	.688	14446.0	1189000.	68.12	120.20
IPBS 360.	* 4216.0	6351.0	.664	2991.7	129200.	30.65	128.00
IPBS 363.	* 4487.0	6561.0	.684	3198.9	136700.	30.47	128.20
IPBS 371.	5200.0	7091.0	.733	3743.9	156300.	30.06	128.50
IPBS 379.	5897.0	7603.0	.776	4288.1	175700.	29.79	128.70
IPBS 387.	6604.0	8110.0	.814	4840.3	195500.	29.60	128.90
IPBS 395.	7319.0	8630.0	.848	5412.7	215800.	29.49	129.20
IPBS 490.	* 5312.0	8979.0	.592	4042.0	213600.	40.21	124.80
IPBS 500.	6390.0	9836.0	.650	4912.0	251800.	39.40	125.00
IPBS 524.	9050.0	11860.0	.763	7095.4	346000.	38.23	125.70
IPBS 590.	6916.0	11680.0	.592	5437.3	321500.	46.49	124.80
IPBS 600.	8218.0	12710.0	.647	6513.3	374300.	45.55	125.00
IPBS 620.	10910.0	14760.0	.739	8767.7	482900.	44.28	125.50
IPBS 690.	9394.0	15300.0	.614	7582.6	488900.	52.04	127.80
IPBS 700.	11020.0	16580.0	.665	8974.3	562600.	51.07	128.00
IPBS 716.	13630.0	18630.0	.732	11243.0	681600.	50.01	128.40
IPBS 990.	+ 16730.0	26140.0	.640	14012.1	1163000.	69.51	129.80
IPBS1000.	19230.0	28160.0	.683	16242.0	1314000.	68.34	130.00
IPBS1008.	21240.0	29780.0	.713	18051.6	1436000.	67.60	130.20
IPE0 180.	474.6	1134.0	.419	165.9	11110.	23.40	99.20
IPE0 200.	551.8	1337.0	.413	218.8	13750.	24.92	100.20
IPE0 220.	643.9	1570.0	.410	282.0	16980.	26.38	101.20
IPE0 240.	758.0	1840.0	.412	361.2	21940.	27.76	102.20
IPE0 270.	961.1	2309.0	.416	507.3	28770.	29.94	103.60
IPE0 300.	1165.0	2783.0	.419	657.2	37290.	32.00	105.20
IPE0 330.	1402.0	3298.0	.425	832.9	47620.	33.96	106.20
IPE0 360.	1690.0	3873.0	.436	1046.7	60480.	35.79	107.20
IPE0 400.	2052.0	4625.0	.444	1324.3	78730.	38.38	108.20
IPEV 400.	2267.0	4856.0	.467	1477.5	86250.	38.04	108.20
IPE0 450.	2677.0	5740.0	.466	1794.7	110600.	41.33	109.20
IPEV 450.	2975.0	6027.0	.494	2008.7	121500.	40.84	109.40
IPE0 500.	3309.0	6857.0	.483	2283.8	146400.	44.25	110.20
IPEV 500.	3932.0	7428.0	.529	2751.8	170700.	43.42	110.40
IPE0 550.	4014.0	8066.0	.498	2847.5	189200.	47.14	111.20
IPEV 550.	5067.0	8908.0	.569	3614.8	231300.	45.64	111.60
IPE0 600.	5323.0	9778.0	.544	3878.7	262000.	49.21	112.40
IPEV 600.	6237.0	10510.0	.594	4582.5	300600.	48.20	112.80

* - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 37-3 - در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ نیمه فشرده برای فولاد ST 52-3
 + - در ستون اول از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 37-3 + در ستون دوم از دست چپ : نیمرخ غیرفشرده برای فولاد ST 52-3



فصل سوم

ستونها



تنش مجاز ستونها بر حسب طول موثر جداول شماره ۱-۳

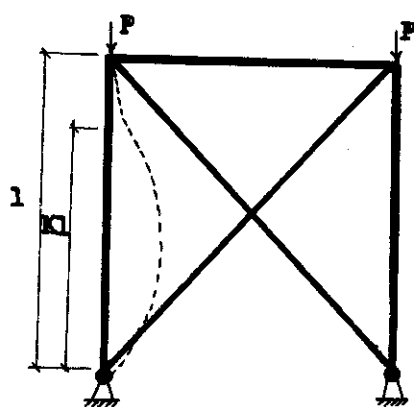
جداول شماره ۱-۳ تنش مجاز اعضای اصلی و فرعی فشاری را بر حسب $\frac{Kl}{r}$ بدست میدهند. K ضریب طول موثر میباشد که در ذیل در مورد آن بحث شده است. l طول مهار نشده عضو تحت فشار و r شعاع ژیراسیون حول محوری است که کمانش عضو حول آن صورت میگیرد. این جداول بر اساس روابط ۱-۵-۱ و ۱-۵-۲ نشریه شماره ۷۴ دتا برای تنش های تسلیم ۲۳۰۰ ، ۲۴۰۰ ، ۲۴۰۰ ، ۳۵۰۰ و ۳۶۰۰ کیلوگرم برسانتیمتر مربع تهیه شده اند.

کلیاتی در مورد ضریب طول موثر برای ستونها

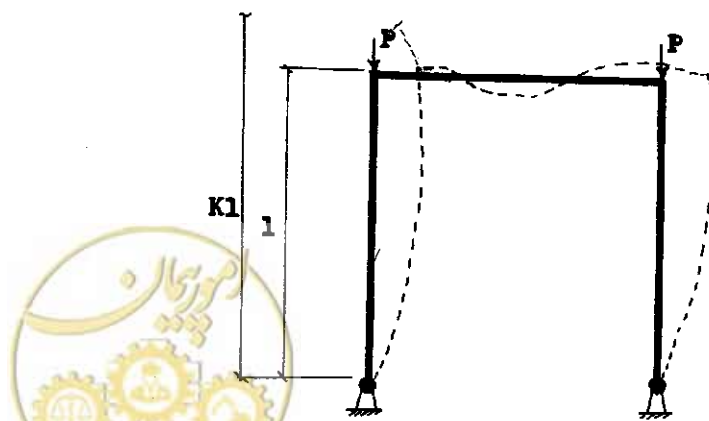
مقدار طول موثر (Kl) ستون و مقایسه آن با طول مهار نشده ستون (۱ بارها موضوع بحث مقالات علمی زیادی بوده است که برای آگاهی کامل بهتر است به منابع دیگر مراجعه شود. ضریب طول موثر K بستگی به شرایط اتصال ابتداء و انتهای ستون دارد که در اینجا به اختصار در مورد آن بحث مینمائیم. شرایط ابتدائی و انتهائی ستونها ممکنست طوری باشند که یکی از دو حالت کاملاً " متمایز ذیل را ایجاد نماید.

حالت اول - ستون در قابی واقع شده باشد که برای مقاومت در برابر تغییر مکان جانبی تنها به سختی خمشی خود متکی بوده و بعبارت دیگر از حرکات جانبی یک سر ستون نسبت به انتهای دیگر ستون جلوگیری بعمل نیامده باشد. در این حالت طول موثر ستون از طول واقعی آن بیشتر بوده و بالتنتیجه ضریب طول موثر K از واحد بیشتر میباشد. (شکل ۱-۳)

حالت دوم - انتهای ستون در برابر تغییر مکانهای جانبی مهار شده است. در این حال بخاطر وجود مقاومت در مقابل چرخش انتهای ستون، مقدار طول موثر از طول واقعی کمتر بوده و در نتیجه ضریب طول موثر از یک کوچکتر میباشد. (شکل ۲-۳)



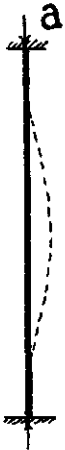
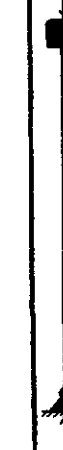
شکل ۲-۳



شکل ۱-۳

تابلو شماره ۴ مقادیر K را برای حالات مختلف شرایط تئوری ابتدائی و انتهائی ستونها بدست میدهد . در این تابلو همچنین مقادیری که $C.R.C$ (۱) آمریکا برای K توصیه کرده آورده شده است . لازم به توضیح است که چون ایجاد اتصال صد در صد عملی نمیباشد مقادیر توصیه شده برای K توسط $C.R.C$ اندکی از مقادیر بدست آمده از تئوری پایداری ستونها بیشتر میباشد .

تابلوی شماره ۴

انواع شرایط ابتدائی و انتهائی ستونها						
K تئوری	0.5	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0
K توصیه شده	0.65	0.8	1.2	1.0	2.1	2.0
علائم بکاربرده شده برای شرایط ابتدائی و انتهائی ستون						
	بدون چرخش و حرکت جانبی چرخش آزاد بدون حرکت جانبی حرکت جانبی آزاد بدون چرخش حرکت جانبی و چرخش آزاد					

در حالت ۴ تابلوی شماره ۴ چنانکه ملاحظه میشود فرض شده است که انتهای ستون میتواند حرکت جانبی داشته باشد بدون اینکه بچرخد . در عمل چنین وضعی وجود ندارد ، چه انتهای ستونها معمولاً به تیرهایی متصل میباشد که چون قابلیت انعطاف پذیری دارند نمیتوانند صد درصد از چرخش انتهای ستون جلوگیری بعمل آورند و در نتیجه انتهای ستون کمی میچرخد . بنابراین مقدار K باید از ۲ بیشتر باشد ، از طرفی در اینجا پایه ستونها را لولا فرض کرده ایم در حالیکه عملاً (حتی اگر پایه ستونی را بصورت لولا طرح کرده باشیم) چنین حالتی وجود نداشته و پایه

(۱) - Coloumn Research Council

ستون میتواند تا حدی همان تحمل نماید و در نتیجه مقدار K باید کمتر از ۲ باشد . بنابراین توصیه میشود که مقدار K را برابر ۱/۵ در نظر بگیریم. در ساختمانهای معمولی که در آنها از دیوارهای آجری و یا سایر مصالح بنائی استفاده میشود اگر ضخامت دیوارها نسبتاً زیاد بوده و ستونی را در برگیرند میتوانند از حرکت جانبی انتهای ستونها جلوگیری بعمل آورند . در نتیجه مقدار K را میتوان با توجه به تابلو شماره ۴ واحد یا کمتر از واحد در نظر گرفت . استفاده روز افزون تیغه ها و بلوک های سفالی و بتنی مجوف با دیوارهای گچی و کار گذاشتن ستونها در فواصل زیاد در ساختمانهای بلند در مواردی که ستونها با مهارهای قطری بادهندی نشده باشند تغییر مکان جانبی در انتهای ستونها را ممکن میسازند و در اینحال فقط سختی اعضای افقی مثل تیرهای حمال و غیره تا حدی میتواند از تغییر مکانهای جانبی جلوگیری بعمل آورند و بنابراین ضریب طول موثر K به سختی تیرها بستگی پیدا مینماید . برای پیدا کردن ضریب موثر در این حالات روشهای مختلفی وجود دارد که از مقایسه شرایط ابتدا و انتهای ستونها با یکی از حالات داده شده در تابلو شماره ۴ و انتخاب عددی تقریبی از طریق میانگین گیری بین اعداد داده شده در این تابلو تا مدهای پیچیده آنالیز دقیق را شامل میشوند . میتوان با استفاده از نوموگرام شماره ۱ مقدار K را بسادگی محاسبه نمود .

طرز استفاده از نوموگرام

ابتداءً باید بطور تقریبی مقاطع لازم برای ستونها و تیرها را بدست آورده و یا حدس بزنیم سپس برای پیدا کردن K ستون مورد نظر AB باید فاکتورهای G_A و G_B را برای دو انتهای ستون بدست آوریم بطوریکه :

$$G_A \text{ یا } G_B = \frac{\sum \frac{I_c}{L_c}}{\sum \frac{I_g}{L_g}}$$

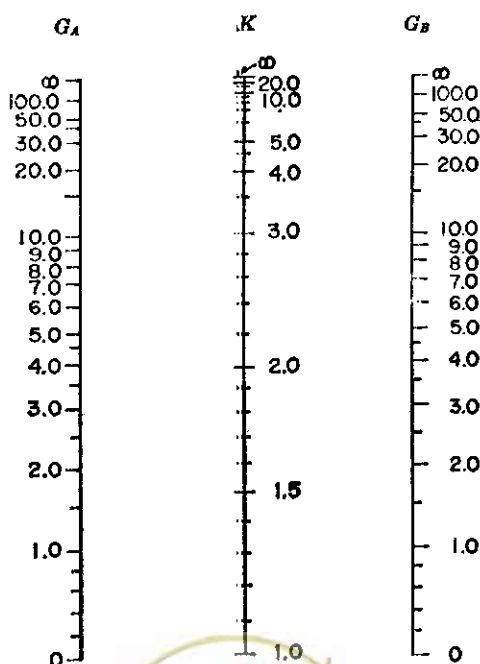
در رابطه فوق صورت کسر مجموع I_c/L_c کلیه ستونهائی است که اتصال صلب در انتهای A یا B ستون AB داشته و در صفحه ای قرار دارند که کمانش ستون در آن صفحه مورد نظر است . I_c همان اینرسی و L_c طول مهار نشده هر ستون میباشد . مخرج کسر مجموع I_g/L_g کلیه تیرها یا هر عضو مهارکننده دیگری است که اتصال صلب در انتهای A یا B ستون AB داشته و در صفحه ای قرار دارند که کمانش ستون در آن صفحه مورد نظر است . I_g و L_g به ترتیب همان اینرسی دهانه تیر یا هر عضو مهارکننده دیگر میباشد . I_c و I_g همان اینرسی ستون و تیر نسبت



به صفحه عمود بر صفحه کمانش میباشند .

برای ستونهائی که به پی متصل بوده ولی دارای اتصال صلب نمیباشند G از نظر تئوری برابر بینهایت میباشد . ولی چون بهر حال هر اتصالی میتواند کمی لنگر تحمل نماید عملاً " مقدار G را برابر ۱۰ فرض مینمائیم . در صورتیکه اتصال ستون به پی صد در صد صلب باشد مقدار G از نظر تئوری صفر بوده که باز عملاً " چون چنین اتصالی غیر ممکن است مقدار G را واحد فرض میکنیم . میتوان مقدار G را به شرط اینکه بتوان صحت آنرا ثابت نمود کمتر از واحد نیز در نظر گرفت .

باید توجه داشت که وقتی میتوان سقف ها و کف ها را که به دیوارهای برشی و یا سیستم باد بندهای عمودی متصل میباشند بصورت مهارهای جانبی برای ستونها در نظر گرفت که از سختی آنها برای این مقصود اطمینان حاصل کرد . در خرپاها ، رمبادی که از حرکت جانبی مفصل ها جلوگیری بعمل میآید و اعضای فشاری خرپا بصورت صلب به مفصل ها متصل میباشند بنظر میرسد که K را باید کمتر از یک فرض نمود . در این مورد توصیه شده است که بهتر است K را برابر واحد در نظر بگیریم زیرا اگر نیرو در تمام اعضای خرپا به حداکثر مقدار خود برسد نقاط اتصال اعضای خرپا بصورت لولا عمل مینمایند و صلابت مفصل ها تا حد بسیار زیادی پائین میآید .



جدول شماره ۱-۳							
تنش مجاز فشاری ستونها بر حسب ضریب لاغری برای $F_y = 2300 \text{ Kg/Cm}^2$							
اعضای اصلی و فرعی			اعضای اصلی			اعضای فرعی *	
Kl/r	F_a	F_a	Kl/r	F_a	F_a	Kl/r	F_a
(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)

1	1378.	41	1229.	81	995.	121	689.	161	406.	121	692.	161	511.
2	1375.	42	1224.	82	989.	122	680.	162	401.	122	687.	162	507.
3	1373.	43	1219.	83	982.	123	672.	163	396.	123	682.	163	504.
4	1370.	44	1214.	84	975.	124	663.	164	391.	124	676.	164	502.
5	1367.	45	1209.	85	968.	125	654.	165	386.	125	671.	165	499.
6	1365.	46	1204.	86	961.	126	645.	166	382.	126	665.	166	496.
7	1362.	47	1199.	87	954.	127	636.	167	377.	127	659.	167	493.
8	1359.	48	1193.	88	947.	128	627.	168	373.	128	654.	168	491.
9	1356.	49	1188.	89	940.	129	618.	169	368.	129	648.	169	488.
10	1353.	50	1183.	90	933.	130	609.	170	364.	130	641.	170	485.
11	1350.	51	1178.	91	926.	131	600.	171	360.	131	635.	171	483.
12	1347.	52	1172.	92	918.	132	604.	172	356.	132	642.	172	481.
13	1343.	53	1167.	93	911.	133	595.	173	352.	133	636.	173	478.
14	1340.	54	1161.	94	904.	134	586.	174	348.	134	630.	174	476.
15	1337.	55	1156.	95	897.	135	577.	175	344.	135	624.	175	474.
16	1333.	56	1150.	96	889.	136	569.	176	340.	136	618.	176	472.
17	1330.	57	1144.	97	882.	137	561.	177	336.	137	613.	177	470.
18	1326.	58	1139.	98	874.	138	553.	178	332.	138	607.	178	468.
19	1323.	59	1133.	99	867.	139	545.	179	328.	139	602.	179	466.
20	1319.	60	1127.	100	859.	140	537.	180	325.	140	596.	180	464.
21	1315.	61	1121.	101	851.	141	529.	181	321.	141	591.	181	462.
22	1311.	62	1116.	102	844.	142	522.	182	318.	142	586.	182	460.
23	1308.	63	1110.	103	836.	143	515.	183	314.	143	581.	183	459.
24	1304.	64	1104.	104	828.	144	507.	184	311.	144	577.	184	457.
25	1300.	65	1098.	105	820.	145	500.	185	307.	145	572.	185	455.
26	1296.	66	1092.	106	813.	146	494.	186	304.	146	567.	186	454.
27	1292.	67	1086.	107	805.	147	487.	187	301.	147	563.	187	452.
28	1288.	68	1079.	108	797.	148	480.	188	298.	148	558.	188	451.
29	1283.	69	1073.	109	789.	149	474.	189	295.	149	554.	189	450.
30	1279.	70	1067.	110	781.	150	468.	190	291.	150	550.	190	448.
31	1275.	71	1061.	111	773.	151	461.	191	288.	151	546.	191	447.
32	1270.	72	1054.	112	765.	152	455.	192	285.	152	542.	192	446.
33	1266.	73	1048.	113	756.	153	449.	193	283.	153	538.	193	445.
34	1262.	74	1042.	114	748.	154	444.	194	280.	154	534.	194	444.
35	1257.	75	1035.	115	740.	155	438.	195	277.	155	531.	195	443.
36	1252.	76	1029.	116	732.	156	432.	196	274.	156	527.	196	442.
37	1248.	77	1022.	117	723.	157	427.	197	271.	157	524.	197	441.
38	1243.	78	1015.	118	715.	158	422.	198	268.	158	520.	198	440.
39	1238.	79	1009.	119	706.	159	416.	199	266.	159	517.	199	439.
40	1234.	80	1002.	120	698.	160	411.	200	263.	160	514.	200	438.

* - برای اعضای فرعی γ برابر واحد است .



جدول شماره ۱-۳ تنش مجاز فشاری ستونها بر حسب ضریب لاغری برای $F_y = 2400 \text{ Kg/Cm}^2$							
اعضای اصلی و فرعی			اعضای اصلی		اعضای فرعی *		
Kl/r	F_a (Kg/Cm^2)	Kl/r	F_a (Kg/Cm^2)	Kl/r	F_a (Kg/Cm^2)	Kl/r	F_a (Kg/Cm^2)

1	1437.	41	1278.	81	1026.	121	695.
2	1435.	42	1272.	82	1019.	122	693.
3	1432.	43	1267.	83	1012.	123	687.
4	1429.	44	1262.	84	1004.	124	681.
5	1426.	45	1256.	85	997.	125	674.
6	1423.	46	1251.	86	989.	126	668.
7	1420.	47	1245.	87	982.	127	661.
8	1417.	48	1240.	88	974.	128	655.
9	1414.	49	1234.	89	967.	129	662.
10	1411.	50	1228.	90	959.	130	655.
11	1408.	51	1223.	91	951.	131	649.
12	1404.	52	1217.	92	943.	132	642.
13	1401.	53	1211.	93	936.	133	635.
14	1397.	54	1205.	94	928.	134	630.
15	1394.	55	1199.	95	920.	135	624.
16	1390.	56	1193.	96	912.	136	618.
17	1386.	57	1187.	97	904.	137	613.
18	1382.	58	1181.	98	896.	138	607.
19	1379.	59	1175.	99	887.	139	602.
20	1375.	60	1168.	100	879.	140	596.
21	1371.	61	1162.	101	871.	141	591.
22	1367.	62	1156.	102	863.	142	586.
23	1362.	63	1149.	103	855.	143	581.
24	1358.	64	1143.	104	846.	144	577.
25	1354.	65	1137.	105	838.	145	572.
26	1350.	66	1130.	106	829.	146	567.
27	1345.	67	1123.	107	821.	147	563.
28	1341.	68	1117.	108	812.	148	558.
29	1336.	69	1110.	109	803.	149	554.
30	1332.	70	1103.	110	795.	150	550.
31	1327.	71	1097.	111	786.	151	546.
32	1322.	72	1090.	112	777.	152	542.
33	1318.	73	1083.	113	768.	153	538.
34	1313.	74	1076.	114	759.	154	534.
35	1308.	75	1069.	115	750.	155	531.
36	1303.	76	1062.	116	741.	156	527.
37	1298.	77	1055.	117	732.	157	524.
38	1293.	78	1048.	118	723.	158	520.
39	1288.	79	1041.	119	714.	159	517.
40	1283.	80	1034.	120	705.	160	514.

*- برای اعضای فرعی K برابر واحد است .



omoorepeyman.ir

جدول شماره ۳-۱						
تنش مجاز فشاری ستونها بر حسب ضریب لاغری برای $F_y = 3400 \text{ Kg/Cm}^2$						
اعضای اصلی و فرعی			اعضای اصلی		اعضای فرعی *	
Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r
(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)

2	2031.	42	1740.	82	1273.	122	707.	162	401.	122	714.	162	507.
3	2027.	43	1730.	83	1260.	123	695.	163	396.	123	706.	163	504.
4	2022.	44	1721.	84	1246.	124	684.	164	391.	124	698.	164	502.
5	2017.	45	1711.	85	1232.	125	673.	165	386.	125	691.	165	499.
6	2012.	46	1701.	86	1218.	126	663.	166	382.	126	683.	166	496.
7	2006.	47	1691.	87	1204.	127	652.	167	377.	127	676.	167	493.
8	2001.	48	1680.	88	1190.	128	642.	168	373.	128	669.	168	491.
9	1995.	49	1670.	89	1175.	129	632.	169	368.	129	662.	169	488.
10	1990.	50	1660.	90	1161.	130	623.	170	364.	130	655.	170	485.
11	1984.	51	1649.	91	1147.	131	613.	171	360.	131	649.	171	483.
12	1978.	52	1638.	92	1132.	132	604.	172	356.	132	642.	172	481.
13	1972.	53	1628.	93	1117.	133	595.	173	352.	133	636.	173	478.
14	1966.	54	1617.	94	1102.	134	586.	174	348.	134	630.	174	476.
15	1959.	55	1606.	95	1087.	135	577.	175	344.	135	624.	175	474.
16	1953.	56	1595.	96	1072.	136	569.	176	340.	136	618.	176	472.
17	1946.	57	1584.	97	1057.	137	561.	177	336.	137	613.	177	470.
18	1939.	58	1572.	98	1042.	138	553.	178	332.	138	607.	178	468.
19	1932.	59	1561.	99	1027.	139	545.	179	328.	139	602.	179	466.
20	1925.	60	1550.	100	1011.	140	537.	180	325.	140	596.	180	464.
21	1918.	61	1538.	101	995.	141	529.	181	321.	141	591.	181	462.
22	1911.	62	1527.	102	980.	142	522.	182	318.	142	586.	182	460.
23	1904.	63	1515.	103	964.	143	515.	183	314.	143	581.	183	459.
24	1896.	64	1503.	104	948.	144	507.	184	311.	144	577.	184	457.
25	1888.	65	1491.	105	932.	145	500.	185	307.	145	572.	185	455.
26	1881.	66	1479.	106	916.	146	494.	186	304.	146	567.	186	454.
27	1873.	67	1467.	107	899.	147	487.	187	301.	147	563.	187	452.
28	1865.	68	1455.	108	882.	148	480.	188	298.	148	558.	188	451.
29	1856.	69	1442.	109	866.	149	474.	189	295.	149	554.	189	450.
30	1848.	70	1430.	110	869.	150	468.	190	291.	150	550.	190	448.
31	1840.	71	1417.	111	854.	151	461.	191	288.	151	546.	191	447.
32	1831.	72	1405.	112	839.	152	455.	192	285.	152	542.	192	446.
33	1823.	73	1392.	113	824.	153	449.	193	283.	153	538.	193	445.
34	1814.	74	1379.	114	810.	154	444.	194	280.	154	534.	194	444.
35	1805.	75	1366.	115	796.	155	438.	195	277.	155	531.	195	443.
36	1796.	76	1353.	116	782.	156	432.	196	274.	156	527.	196	442.
37	1787.	77	1340.	117	769.	157	427.	197	271.	157	524.	197	441.
38	1778.	78	1327.	118	756.	158	422.	198	268.	158	520.	198	440.
39	1769.	79	1314.	119	743.	159	416.	199	266.	159	517.	199	439.
40	1759.	80	1300.	120	731.	160	411.	200	263.	160	514.	200	438.

* - برای اعضای فرعی λ برابر واحد است .



جدول شماره ۱-۳ تنش مجاز فشاری ستونها بر حسب ضریب لاغری برای $F_y = 3500 \text{ Kg/Cm}^2$						
اعضای اصلی و فرعی			اعضای اصلی		اعضای فرعی	
Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r
(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)

1	2095.	41	1795.	81	1308.	121	719.	161	406.	201	722.	161	511.
2	2091.	42	1785.	82	1294.	122	707.	162	401.	202	714.	162	507.
3	2086.	43	1775.	83	1280.	123	695.	163	396.	203	706.	163	504.
4	2081.	44	1765.	84	1265.	124	684.	164	391.	204	698.	164	502.
5	2076.	45	1754.	85	1250.	125	673.	165	386.	205	691.	165	499.
6	2070.	46	1744.	86	1236.	126	663.	166	382.	206	683.	166	496.
7	2065.	47	1733.	87	1221.	127	652.	167	377.	207	676.	167	493.
8	2059.	48	1722.	88	1206.	128	642.	168	373.	208	669.	168	491.
9	2053.	49	1711.	89	1191.	129	632.	169	368.	209	662.	169	488.
10	2047.	50	1700.	90	1176.	130	623.	170	364.	210	655.	170	485.
11	2041.	51	1689.	91	1160.	131	613.	171	360.	211	649.	171	483.
12	2035.	52	1679.	92	1145.	132	604.	172	356.	212	642.	172	481.
13	2029.	53	1667.	93	1129.	133	595.	173	352.	213	636.	173	478.
14	2022.	54	1655.	94	1114.	134	586.	174	348.	214	630.	174	476.
15	2015.	55	1644.	95	1098.	135	577.	175	344.	215	624.	175	474.
16	2009.	56	1632.	96	1082.	136	569.	176	340.	216	618.	176	472.
17	2002.	57	1621.	97	1066.	137	561.	177	336.	217	613.	177	470.
18	1995.	58	1609.	98	1050.	138	553.	178	332.	218	607.	178	468.
19	1987.	59	1597.	99	1034.	139	545.	179	328.	219	602.	179	466.
20	1980.	60	1585.	100	1017.	140	537.	180	325.	220	596.	180	464.
21	1972.	61	1573.	101	1001.	141	529.	181	321.	221	591.	181	462.
22	1965.	62	1560.	102	984.	142	522.	182	318.	222	586.	182	460.
23	1957.	63	1548.	103	968.	143	515.	183	314.	223	581.	183	459.
24	1949.	64	1536.	104	951.	144	507.	184	311.	224	577.	184	457.
25	1941.	65	1523.	105	934.	145	500.	185	307.	225	572.	185	455.
26	1933.	66	1511.	106	917.	146	494.	186	304.	226	567.	186	454.
27	1924.	67	1498.	107	919.	147	487.	187	301.	227	563.	187	452.
28	1916.	68	1485.	108	902.	148	480.	188	298.	228	558.	188	451.
29	1907.	69	1472.	109	886.	149	474.	189	295.	229	554.	189	450.
30	1899.	70	1459.	110	869.	150	468.	190	291.	230	550.	190	448.
31	1890.	71	1446.	111	854.	151	461.	191	288.	231	546.	191	447.
32	1881.	72	1432.	112	839.	152	455.	192	285.	232	542.	192	446.
33	1872.	73	1419.	113	824.	153	449.	193	283.	233	538.	193	445.
34	1863.	74	1406.	114	810.	154	444.	194	280.	234	534.	194	444.
35	1854.	75	1392.	115	796.	155	438.	195	277.	235	531.	195	443.
36	1844.	76	1378.	116	782.	156	432.	196	274.	236	527.	196	442.
37	1835.	77	1365.	117	769.	157	427.	197	271.	237	524.	197	441.
38	1825.	78	1351.	118	756.	158	422.	198	268.	238	520.	198	440.
39	1815.	79	1337.	119	743.	159	416.	199	266.	239	517.	199	439.
40	1805.	80	1323.	120	731.	160	411.	200	263.	240	514.	200	438.

ه - برای اعضای فرعی K برابر واحد است .



جدول شماره ۱-۳													
تنش مجاز فشاری ستونها بر حسب ضریب لاغری برای $F_y = 3600 \text{ Kg/Cm}^2$													
اعضای اصلی و فرعی						اعضای اصلی				اعضای فرعی			
Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a	Kl/r	F_a
(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)
1	2155.	41	1841.	81	1329.	121	719.	161	406.	121	722.	161	511.
2	2150.	42	1830.	82	1314.	122	707.	162	401.	122	714.	162	507.
3	2145.	43	1819.	83	1298.	123	695.	163	396.	123	706.	163	504.
4	2140.	44	1808.	84	1283.	124	684.	164	391.	124	699.	164	502.
5	2135.	45	1797.	85	1268.	125	673.	165	386.	125	691.	165	499.
6	2129.	46	1786.	86	1252.	126	663.	166	382.	126	683.	166	496.
7	2123.	47	1775.	87	1237.	127	652.	167	377.	127	676.	167	493.
8	2117.	48	1764.	88	1221.	128	642.	168	373.	128	669.	168	491.
9	2111.	49	1753.	89	1205.	129	632.	169	368.	129	662.	169	488.
10	2105.	50	1741.	90	1189.	130	623.	170	364.	130	655.	170	485.
11	2099.	51	1729.	91	1173.	131	613.	171	360.	131	649.	171	483.
12	2092.	52	1718.	92	1157.	132	604.	172	356.	132	642.	172	481.
13	2085.	53	1706.	93	1140.	133	595.	173	352.	133	636.	173	478.
14	2079.	54	1694.	94	1124.	134	586.	174	348.	134	630.	174	476.
15	2072.	55	1682.	95	1107.	135	577.	175	344.	135	624.	175	474.
16	2064.	56	1669.	96	1090.	136	569.	176	340.	136	618.	176	472.
17	2057.	57	1657.	97	1074.	137	561.	177	336.	137	613.	177	470.
18	2050.	58	1645.	98	1057.	138	553.	178	332.	138	607.	178	468.
19	2042.	59	1632.	99	1040.	139	545.	179	328.	139	602.	179	466.
20	2034.	60	1620.	100	1022.	140	537.	180	325.	140	596.	180	464.
21	2026.	61	1607.	101	1005.	141	529.	181	321.	141	591.	181	462.
22	2018.	62	1594.	102	987.	142	522.	182	318.	142	586.	182	460.
23	2010.	63	1581.	103	970.	143	515.	183	314.	143	581.	183	459.
24	2002.	64	1568.	104	952.	144	507.	184	311.	144	577.	184	457.
25	1993.	65	1555.	105	934.	145	500.	185	307.	145	572.	185	455.
26	1985.	66	1541.	106	916.	146	494.	186	304.	146	567.	186	454.
27	1976.	67	1528.	107	899.	147	487.	187	301.	147	563.	187	452.
28	1967.	68	1514.	108	882.	148	480.	188	298.	148	558.	188	451.
29	1958.	69	1501.	109	866.	149	474.	189	295.	149	554.	189	450.
30	1949.	70	1487.	110	849.	150	468.	190	291.	150	550.	190	448.
31	1940.	71	1473.	111	834.	151	461.	191	288.	151	546.	191	447.
32	1931.	72	1459.	112	819.	152	455.	192	285.	152	542.	192	446.
33	1921.	73	1445.	113	804.	153	449.	193	283.	153	538.	193	445.
34	1911.	74	1431.	114	789.	154	444.	194	280.	154	534.	194	444.
35	1902.	75	1417.	115	774.	155	438.	195	277.	155	531.	195	443.
36	1892.	76	1402.	116	759.	156	432.	196	274.	156	527.	196	442.
37	1882.	77	1388.	117	744.	157	427.	197	271.	157	524.	197	441.
38	1872.	78	1373.	118	729.	158	422.	198	268.	158	520.	198	440.
39	1861.	79	1359.	119	714.	159	416.	199	266.	159	517.	199	439.
40	1851.	80	1344.	120	700.	160	411.	200	263.	160	514.	200	438.

ه - برای اعضای فرعی K برابر واحد است .



$$\frac{K l_b}{r_b} \text{ جدول } F'_b \text{ بر حسب}$$

جدول شماره ۲-۳

F'_b در روابط ۱-۶-۱-الف بند ۱-۴-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا مورد استفاده دارد . این جدول

مقدار F'_b را بر حسب $\frac{K l_b}{r_b}$ بدست میدهد .

K ضریب طول موثر عضو تحت فشار ، l_b طول حقیقی مهار نشده در صفحه ای است که خمشی در آن ایجاد میشود و r_b شعاع زیراسیون مربوطه میباشد .



جدول شماره ۲-۳											
مقادیر F'_e (بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) *											
$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²	$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²	$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²	$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²	$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²	$\frac{Kl_b}{r_b}$	F'_e Kg/Cm ²
21	24520.	51	4157.	81	1648.	111	878.	141	544.	171	370.
22	22340.	52	3999.	82	1608.	112	862.	142	536.	172	366.
23	20440.	53	3850.	83	1570.	113	847.	143	529.	173	361.
24	18770.	54	3708.	84	1533.	114	832.	144	522.	174	357.
25	17300.	55	3575.	85	1497.	115	818.	145	514.	175	353.
26	16000.	56	3448.	86	1462.	116	804.	146	507.	176	349.
27	14830.	57	3328.	87	1429.	117	790.	147	500.	177	345.
28	13790.	58	3215.	88	1396.	118	777.	148	494.	178	341.
29	12860.	59	3106.	89	1365.	119	764.	149	487.	179	338.
30	12020.	60	3004.	90	1335.	120	751.	150	481.	180	334.
31	11250.	61	2906.	91	1306.	121	733.	151	474.	181	330.
32	10560.	62	2813.	92	1278.	122	727.	152	468.	182	327.
33	9930.	63	2725.	93	1250.	123	715.	153	462.	183	323.
34	9354.	64	2640.	94	1224.	124	703.	154	456.	184	319.
35	8827.	65	2559.	95	1198.	125	692.	155	450.	185	316.
36	8344.	66	2482.	96	1173.	126	681.	156	444.	186	313.
37	7899.	67	2409.	97	1149.	127	670.	157	439.	187	309.
38	7489.	68	2339.	98	1126.	128	660.	158	433.	188	306.
39	7110.	69	2271.	99	1103.	129	650.	159	428.	189	303.
40	6759.	70	2207.	100	1081.	130	640.	160	422.	190	300.
41	6433.	71	2145.	101	1060.	131	630.	161	417.	191	296.
42	6130.	72	2086.	102	1039.	132	621.	162	412.	192	293.
43	5848.	73	2029.	103	1019.	133	611.	163	407.	193	290.
44	5586.	74	1975.	104	1000.	134	602.	164	402.	194	287.
45	5340.	75	1922.	105	981.	135	593.	165	397.	195	284.
46	5110.	76	1872.	106	962.	136	585.	166	392.	196	282.
47	4895.	77	1824.	107	944.	137	576.	167	388.	197	279.
48	4693.	78	1777.	108	927.	138	568.	168	383.	198	276.
49	4504.	79	1733.	109	910.	139	560.	169	379.	199	273.
50	4325.	80	1690.	110	894.	140	552.	170	374.	200	270.

* - مورد استفاده در فرمولهای ۱-ع-۱ الف بند ۱-ع-۱ برای کلیه فولادها

$$F'_e = \frac{12KE}{23 \left(\frac{Kl_b}{r_b} \right)^2}$$



بار مجاز ستونها

جداول شماره ۳-۳ و ۳-۴ و ۳-۵

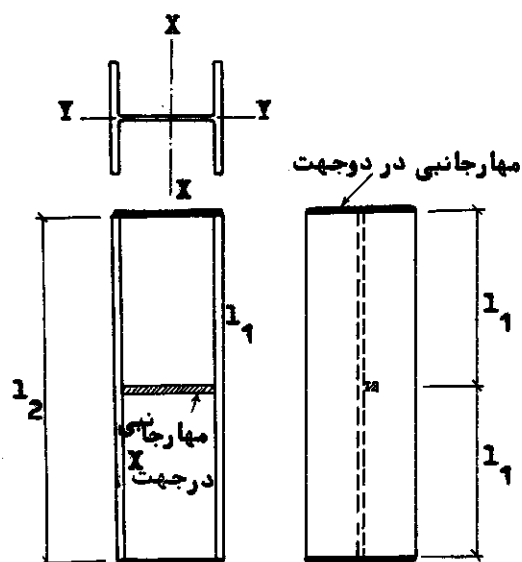
جداول بار مجاز ستونها برای مقاطع W ، M ، S ، قوطی و زوج نبشی پشت به پشت تهیه شده اند . این جداول بر اساس روابط ۱-۵ و ۲-۵ نشریه شماره ۷۴ دتا بوده و بار مجاز را برای طول مهار نشده موثر که در سمت چپ هر جدول مندرج است بدست میدهند . طول مهار نشده موثر ، حاصل ضرب طول مهار نشده در ضریب K میباشد که این ضریب به نوع تکیه گاههای انتهائی و قید حرکتی در انتهای ستون بستگی دارد . تابلوی شماره ۴ در صفحه ۱۹۷ مقدار K را برای حالات مختلف تکیه گاههای انتهائی ستون بدست میدهند ، ولی باید توجه داشت که عملاً ، تکیه گاههای ستونها با هیچ یک از حالات داده شده صد در صد تطبیق نمیکند و لذا طراح باید با قضاوت در مورد نوع تکیه گاه و مقایسه با اعداد داده شده در این جدول ، عدد مناسبی برای K انتخاب نماید . بهتر است از نرموگرام شماره ۱ برای بدست آوردن K استفاده نمود .

جداول ستونها برای فولادهای ST 37-3 و ST 52-3 تهیه شده و مقدار بار مجاز محوری نیمرخ ها را بازا K1 های مختلف بر حسب تن بدست میدهند . مقدار بار داده شده برای تمام نیمرخ ها بجز زوج نبشی ها بر اساس کمانش حول محور ضعیف داده شده اند . برای زوج نبشی ، مقدار بار برای کمانش حول محور ضعیف را همچنین حول محور قوی داده شده اند . در بعضی موارد مقدار بار فشاری که نیمرخ میتواند تحمل نماید با فرض اینکه کمانش حول محور قوی (xx) اتفاق میافتد مورد نظر میباشد . این موارد عبارتند از :

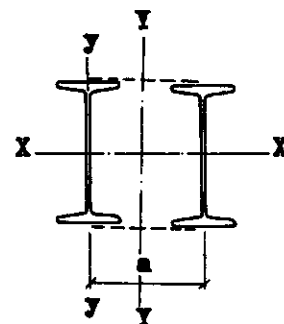
۱- هنگامی که طول موثر (K1) مابین دو مهار جانبی در جهت y خیلی بیش از طول موثر مابین دو مهار جانبی در جهت x باشد ، (شکل ۳-۳ $K1_2 > K1_1$) . در این حالت ممکن است کمانش ، حول محور قوی (xx) رخ دهد .

۲- هنگامی که ستون را از دو نیمرخ I یا IPE یا IPA ساخته و فاصله دو نیمرخ را طوری تنظیم کنیم که شعاع ژیراسیون نیمرخ حاصله در دو جهت x و y با هم مساوی باشند ، (شکل ۳-۴) در طرح نیمرخ حاصله همانگونه که بعداً " خواهیم دید شعاع ژیراسیون حول محور قوی هر نیمرخ مورد نظر است .





شکل ۳-۳



شکل ۴-۳

برای حالت اول میتوان بار مجاز را بکمک جداول داده شده بطریق زیر بدست آورد :

در انتهای ستونهای مربوط به هر نیمرخ در جدول ، نسبت $\frac{F_x}{F_y}$ داده شده است . مقدار K_1 برای امتداد محور قوی را به $\frac{F_x}{F_y}$ تقسیم کنید . مقدار جدید را با K_1 در امتداد محور ضعیف مقایسه نموده و مقدار بزرگتر را به عنوان طول موثر ستون انتخاب نمایید . سپس بار مجاز را از جدول بدست آورید .

برای حالت دوم مقدار K_1 را به $\frac{F_x}{F_y}$ نیمرخ تقسیم نموده ، عدد حاصله را به عنوان طول موثر ستون انتخاب کنید . آنگاه بار مجاز را از جدول بدست آورید و در عدد دوزرب کنید .

مثال ۱:

ستون IPBV 500 ساخته شده از فولاد ST 52-3 مفروض است . ستون را برای جلوگیری از کمانش حول محور ضعیف در فواصل ۳/۵ متری مهار نموده ایم و دو انتهای آن لولا میباشد . کل طول ستون برابر با ۷ متر بوده و یک سر ستون در زمین محکم شده (اتصال صلب) و انتهای دیگرش آزاد است . مطلوب است محاسبه نیروی محوری که این ستون میتواند تحمل نماید .

حل :

با مراجعه به جداول شماره ۳-۳ ، برای ستون IPBV 500 داریم : $\frac{F_x}{F_y} = 2.91$ همچنین با مراجعه به تابلو شماره ۴ ضریب طول موثر K حول محور ضعیف برابر با واحد و حول محور قوی برابر با ۲/۱ میباشد .

داریم :

$$K_1 = (1)(350) = 350 \text{ cm}$$

$$K_1 = \frac{(2.1)(700)}{2.91} = 505.1 \text{ cm} > 350 \text{ cm}$$

بنابراین باید ۵۰۵/۱ را در نظر بگیریم . با مراجعه به جداول شماره ۳-۳ باری که IPBV 500 میتواند تحمل نماید در حدود ۵۲۳ تن میباشد .

مثال ۲ :

مطلوبست طرح ستونی با نیمرخ IPB از فولاد ST 37-3 بطول ۳ متر که قادر به تحمل ۱۴۰ تن بار محوری باشد . فرض کنید ستون دوسرلولا می باشد .

حل :

طبق تابلو شماره ۴ برای ستون دو سر لولا داریم :

$$K = 1.0$$

$$K_1 = (1)(3) = 3.00 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

با مراجعه به جداول شماره ۳-۳ بازای $K_1 = 300$ مشاهده میشود که IPB 260 میتواند ۱۴۳ تن بار را تحمل کند . پس این مقطع برای تحمل بار وارده کافی است .

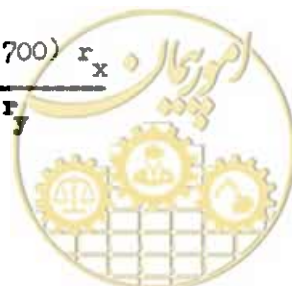
مثال ۳ :

مطلوبست طرح ستونی با نیمرخ IPB از فولاد ST 37-3 که قادر به تحمل ۲۵۰ تن بار محوری باشد . برای جلوگیری از کمانش حول محور ضعیف (yy) ، ستون را در فواصل ۳ متری و برای جلوگیری از کمانش حول محور قوی آنرا در فواصل ۷ متری مهار میکنیم . مقدار K برای کمانش حول محور ضعیف ۱/۲ و برای کمانش حول محور قوی ۱/۵ میباشد .

حل :

$$K_1 = (1.2)(300) = 360 \text{ cm}$$

$$K_1 = \frac{(1.5)(700) r_x}{r_y}$$



ابتدا نیمرخ انتخاب میکنیم که بار محوری ۲۵۰ تن را بازای $K1 = 360$ تحمل نماید . —
مراجعه به جداول ۳-۳ ، مشاهده میشود که نیمرخ IPB 450 ، در حدود ۲۶۰ تن قدرت باربری
دارد .

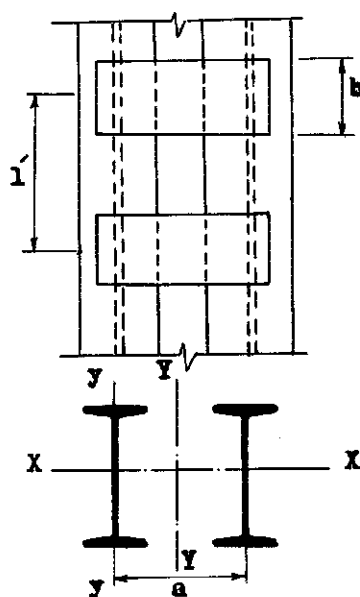
برای نیمرخ مذکور ، $\frac{r_x}{r_y} = 2.61$ از جداول بدست میآید . بنابراین :

$$K1 \text{ حول محور ضعیف} > K1 \text{ حول محور قوی} = \frac{(1.5)(700)}{2.61} = 402.3$$

بنابراین باید ۴۰۲/۳ را برای طرح ستون بکار ببریم . باز با مراجعه به جداول ، مشاهده میشود که
نیمرخ IPB 450 با طول موثر ۴۰۲/۳ سانتیمتر میتواند در حدود ۲۵۴ تن بار تحمل نماید و لذا
قادر به تحمل ۲۵۰ تن بار بوده و بنابراین نیمرخ IPB 450 کافی است .

ستونهائی که از دو نیمرخ با پروفیل I درست شده اند (ستونهای پیوندی)

یکی از معمول ترین ستونها در ایران ستونهائی است که از دو نیمرخ I ساخته میشوند



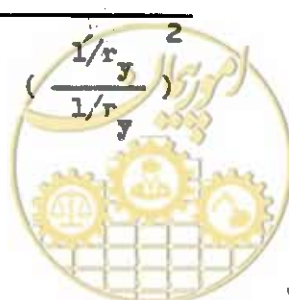
شکل ۵-۳

همبستگی دو نیمرخ مذکور توسط تسمه هائی که
در فواصل معین قرار دارند تامین میشود
(شکل ۵-۳) . در نشریه شماره ۷۴ داتا درمورد
طراحی این ستونها در بندهای ۱-۱۸-۲-۵ و
۱-۱۸-۲-۶ توصیه هائی انجام شده که
از آئین نامه آلمان DIN 4114 اقتباس
شده است .

بطور کلی ضریب لاغری مقطع یک ستون پیوندی
در جهت X برابر $\frac{K1}{r_x}$ میباشد که به شرایط
حدی دو سر ستون بستگی دارد . ضریب
لاغری در جهت Y برابر $\frac{K' K1}{r_y}$ میباشد

که K' از رابطه زیر محاسبه شده و به فاصله بین پیوندها (l') بستگی دارد . l کل طول ستون
است .

$$K' = \sqrt{1 + \frac{\pi^2}{12} \left(\frac{l'/r_y}{l/r_x} \right)^2}$$



در آئین نامه آلمان برای سهولت ، $\frac{\pi^2}{12}$ را برابر واحد فرض کرده اند و لذا :

$$K' = \sqrt{1 + \left(\frac{1/r_y}{1/r_x} \right)^2}$$

همچنین بر طبق بند ۱-۱۸-۲-۶ باید شرط زیر ارضا گردد :

$$\frac{1}{r_y} \leq \max \left(\frac{1}{2} \frac{1}{r_x}, 50 \right)$$

اگر $n = \frac{1}{1/r}$ تعداد فواصل لازم برای پیوندها و یا در حقیقت $n + 1$ تعداد پیوندها باشد از رابطه فوق داریم :

$$n \geq \max \left(2 \frac{r_x}{r_y}, \frac{1}{50 r_y} \right)$$

همچنین باید $b > 2.5$ باشد که در این رابطه b پهنای هر پیوند میباشد .

حال اگر بخواهیم که مقاومت ستون در برابر کمانش حول محورهای xx و yy برابر باشد باید داشته باشیم :

$$\frac{K(KL)_y}{r_y} = \frac{(KL)_x}{r_x}$$

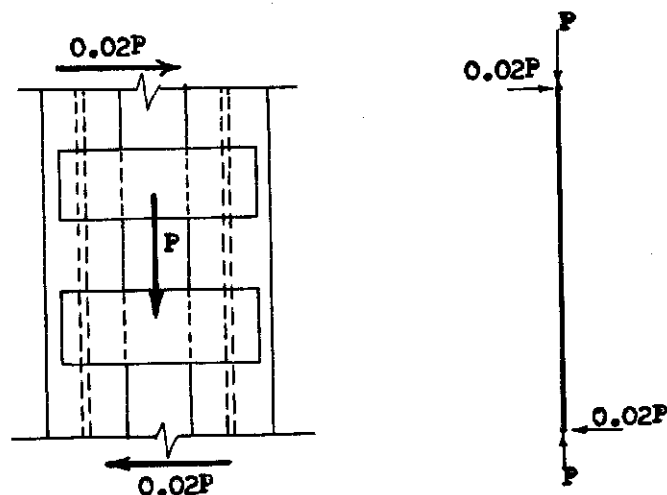
که از ساده کردن رابطه فوق ، رابطه زیر بین n و a بدست میآید .

$$n = 2 r_y \sqrt{\frac{\frac{2}{n} r_x^2}{r_y^2 n^2 - r_x^2} - 1}$$

a فاصله جان های دو نیموخ بکار برده شده، میباشد (شکل ۵-۳) که بر طبق بند ۱-۱۸-۲-۴ نشریه شماره ۷۴ تا باید $20 r_y \leq a$ باشد .

از آنچه که تاکنون بحث شد میتوان فاصله بین دو نیموخ (a) و فاصله بین پیوندها را انتخاب نمود. اکنون برای محاسبه عرض و ضخامت پیوند (b و t) میتوان بر طبق بند ۱-۱۸-۲-۶ نشریه شماره ۷۴ دتا که راجع به پیوندهای مورب (غیرافقی) بحث مینماید رفتار کرد بدین طریق که پیوندها را برای تحمل ۲ درصد نیروی محوری ستون که به صورت افقی به ستون وارد میشود طرح نمود (شکل ۶-۳) .





شکل ۳-۶

در شکل (۳-۷) ، دیاگرام آزاد قسمتی از نیمرخ ستون نشان داده شده است . همانطوریکه در شکل مشاهده میشود پیوند باید بتواند نیروی برشی Q را تحمل نماید . Q برابر است با :

$$Q = \frac{(0.01P)(1')}{a'}$$

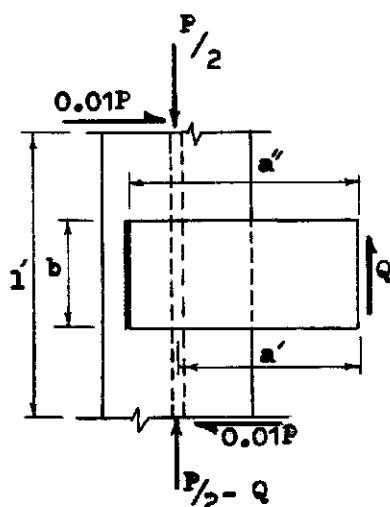
ممان در محل اتصال پیوند با ستون $M = Q a''$

$$S = \frac{1}{6} b^2 t$$

تنش در پیوند برابر است با

$$\sigma = \frac{M}{S} = \frac{6 Q a''}{b^2 t} \ll \sigma_{all}$$

که تنش مجاز برابر با $0.6 F_y$ میباشد .

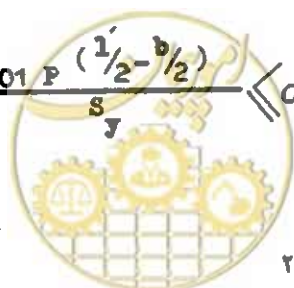


شکل ۳-۷

از رابطه فوق ، رابطه ای بین b و t بدست میآید که با انتخاب مناسب b میتوان ضخامت پیوند را بدست آورد .

باید توجه داشت که تنش کل در اثر نیروی محوری P و نیروی افقی $0.02P$ را در قسمتی از نیمرخ ستون محاسبه و کنترل نمود . تنش در درون یک نیمرخ ستون به علت نیروی افقی $0.01P$ و نیروی محوری $\frac{P}{2}$ برابر است با :

$$\sigma = \frac{P/2}{A/2} + \frac{0.01 P (1'/2 - b/2)}{S_y} \ll \sigma_{all} = 0.6 F_y$$



σ_{all} بنا به توصیه CRC برابر تنش فشاری مجاز ستون بازای $\frac{K_1}{F} = 0$ یعنی برابر $0.6 F_y$ میباشد .

مثال ۴:

مطلوبست طرح ستونی متشکل از دو نیمرخ I از فولاد ST 37-3 به طول ۴ متر که قادر به تحمل ۱۰۰ تن بار محوری باشد . K را برابر ۱/۵ فرض کنید .

حـل :

فرض میشود که دو نیمرخ را طوری کنار هم قرار داده ایم که شعاع ژایرسیون در دو جهت x و y باهم مساوی باشند ، بنابراین کمانش نیمرخ های II حول محور قوی مورد نظر است .

$$K_1 = (1.5)(400) = 600 \text{ Cm}$$

$$K_1 = \frac{(1.5)(400)}{\frac{r_x}{r_y}} \quad (\text{طول موثر ستون})$$

چون دو نیمرخ I داریم ، هر نیمرخ باید نیمی از نیروی وارد یعنی $\frac{100}{2} = 50$ تن را تحمل نماید .

با مراجعه به جداول مشاهده میشود که برای نیمرخ های I نسبت $\frac{r_x}{r_y}$ در حدود ۴ میباشد .

فرض کنید $\frac{r_x}{r_y} = 4$ باشد . داریم :

$$K_1 = \frac{(1.5)(400)}{4} = 150 \text{ Cm} \quad (\text{طول موثر ستون})$$

و مشاهده میشود که برای $K_1 = 150$ نیمرخ I 240 میتواند ۴۹/۶۸ تن نیرو را تحمل نماید .

$$\frac{r_x}{r_y} = 4.39 \quad \text{اکنون برای این نیمرخ داریم :}$$

$$K_1 = \frac{(1.5)(400)}{4.39} = 136.67 \text{ Cm} \quad \text{بنابراین :}$$

و مشاهده میشود که برای $K_1 = 136.67$ نیمرخ I 240 میتواند در حدود ۵۱/۳۳ تن نیرو تحمل نماید .

بنابراین : $2 \times 51.33 = 102.7 > 100$ کل نیروئی که ستون تحمل میکند



بنابراین ستون پیوندی متشکل از دو نیمرخ I 240 مناسب است .

اکنون باید فاصله a و فاصله بین پیوندها را بدست آوریم . برای این که مقاومت در برابر کمانش ستون در هر دو جهت x و y برابر باشد باید داشته باشیم :

$$a = 2r_y \sqrt{\frac{\frac{2}{a} r_x^2}{\frac{2}{r_y^2} - \frac{2}{r_x^2}} - 1} \leq 20 r_y \quad \text{برای دو نیمرخ I 240 داریم :}$$

$$r_x = 9.6 \text{ Cm}$$

$$A = 2 \times 46.1 = 29.2 \text{ Cm}^2$$

$$r_y = 2.2 \text{ Cm}$$

$$S_y = 41.7 \text{ Cm}^3$$

$$\frac{1'}{r_y} \leq \text{Max} \left(\frac{1}{2} \frac{1}{r_x}, 50 \right) \rightarrow \frac{1'}{r_y} \leq \text{Max} \left(\frac{1}{2} \frac{400}{9.6}, 50 \right)$$

$$\frac{1'}{r_y} \leq \text{Max} (20, 50) = 50 \rightarrow n \geq \frac{1}{50 r_y} = \frac{400}{50 \times 2.2} = 3.6$$

$$3.6 + 1 = 4.6$$

تعداد پیوند ها

بنابراین تعداد پیوندها باید از 4.6 بیشتر باشد یعنی :

$$n = \frac{1}{1'} \rightarrow 1' = \frac{1}{n} < \frac{1}{3.6} = \frac{400}{3.6} = 111 \text{ Cm}$$

فرض کنید $1' = 40 \text{ Cm}$ را بکار ببریم . در این صورت :

$$n = \frac{1}{1'} = \frac{400}{40} = 10$$

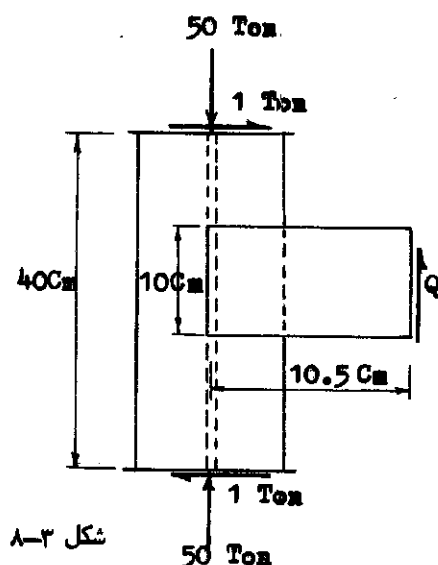
$$a = (2)(2.2) \sqrt{\frac{\frac{(100)(9.6)^2}{2}}{(2.2)^2 (100) - (9.6)^2} - 1} = 20.88 < 20 \times 2.2$$

بنابراین باید $a = 21 \text{ Cm}$ باشد .



حال برای محاسبه ابعاد پیوند ها داریم :

$$(0.02) P = (0.02)(100) = 2 \text{ Ton} = 2000 \text{ Kg}$$



$$Q = \frac{(1)(40)}{(10.5)} = 3.8 \text{ Ton}$$

$$M = (1000)(15) = 15000 \text{ Kg} - \text{cm}$$

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{M}{S_y} = \frac{100\,000}{92.2} + \frac{15000}{41.7} = 1444 < \sigma_{all}$$

$$\sigma_{all} = 0.6 F_y = 0.6 (2400) = 1440$$

$$\sigma = 1444 \approx 1440 \quad \text{خوبست}$$

$$\frac{6Qa''}{bt} \leq \sigma_b = 0.6 F_y = 1440$$

$$b^2 t \geq \frac{6Qa''}{1440} = \frac{6(3800)(10.5)}{1440} = 166.25 \text{ cm}^3$$

اگر طول پیوند (b) را برابر با ۱۰ سانتیمتر فرض نمائیم داریم :

$$t \geq \frac{166.25}{100} = 1.66 \text{ cm}$$

بنابراین ضخامت پیوند باید ۱/۷ سانتیمتر باشد .



همچنین داریم

$$1' = 40 > 2.5 b = 250 \text{ mm} \quad \text{خوبست}$$

کنترل برش

$$\text{برش ماکزیمم} = 1.5 \frac{Q}{bt} \ll \sigma_{all} = 0.4 F_y$$

$$\text{برش ماکزیمم} = 1.5 \frac{3800}{10 \times 1.7} \ll 0.4 (2400)$$

$$335.3 \ll 960 \quad \text{خوبست}$$

لنگر خمشی و نیروی محوری توام

بار مجاز مندرج در جداول ۳-۳ نیروی تحمل ستونها یا قطعات فشاری تحت اثر بار محوری میباشد. برای قطعات فشاری که نیروی محوری توام با لنگر خمشی بر آنها اعمال میشود، طبق بند ۱-۶-۱-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا روابط زیر باید برقرار باشد.

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ex}}) F_{bx}} + \frac{C_{my} f_{by}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ey}}) F_{by}} \ll 1.0 \quad \text{رابطه ۱-۶-۱-الف}$$

$$\frac{f_a}{0.6 F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \ll 1.0 \quad \text{رابطه ۱-۶-۱-ب}$$

و در مواردی که $\frac{f_a}{F_a} \ll 0.15$ باشد به جای روابط فوق کافی است فقط رابطه ذیل برقرار باشد:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \ll 1.0 \quad \text{رابطه ۱-۶-۲}$$

در فرمولهای فوق اندیس های x و y مربوط به محورهای x و y بوده که خمش حول آنها ایجاد میشود. x محور قوی و y محور ضعیف میباشد. پارامترهای بکار برده شده در فرمول های فوق عبارتند از:

F_a : تنش فشاری محوری مجاز بشرط اینکه فقط نیروی محوری به ستون اثر نماید.



F'_0 : از رابطه ذیل محاسبه میگردد و مقدار آن برای $\frac{Kl_b}{r_b}$ های مختلف در جدول شماره ۲-۳ داده شده است .

$$F'_0 = \frac{12\pi E}{23 (Kl_b/r_b)^2}$$

در این رابطه l_b طول حقیقی بهار نشده ستون در صفحه ای است که خمش در آن انجام میشود و F_b شعاع زیراسیون و K ضریب طول موثر در صفحه خمش میباشد .

F_b : تنش فشاری خمشی مجاز بشرط اینکه فقط لنگر خمشی به ستون اثر نماید .

(باید توجه داشت که بند ۱-۶-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا اجازه میدهد که مقدار تنش های

مجاز F_a و F_b و F'_0 را در مواردی که تنش های حاصله در ساختمان در اثر نیروی باد و زلزله یا باد و زلزله به همراه نیروهای زنده و مرده بوجود آمده باشد باندازه $33/3$ درصد افزایش داد .)

F_a : تنش محاسبه شده محوری

F_b : تنش محاسبه شده خمشی در نقطه مورد نظر

C_m : ضریبی که مقدار آن بطریق ذیل محاسبه میشود .

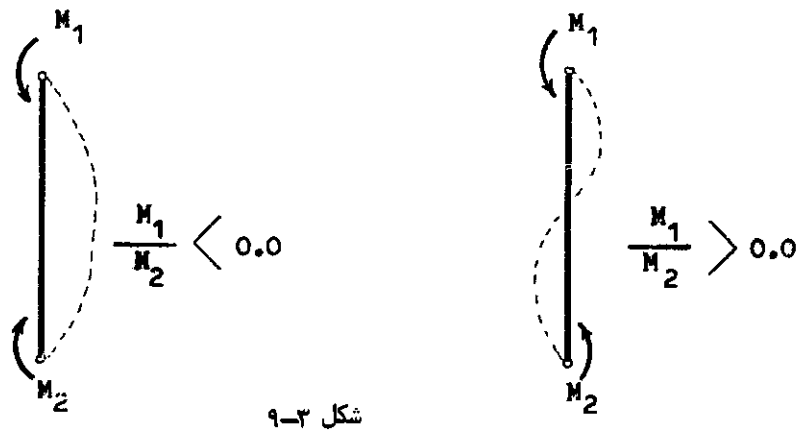
۱- برای اعضای فشاری قاب هائی که حرکت جانبی آنها مهار نشده است $C_m = 0.85$

۲- برای اعضای فشاری قاب هائی که حرکت جانبی آنها مهار شده و به اعضای فشاری در بین تکیه گاههایشان (ابتداء و انتهای عضو) نیروهای عرضی در صفحه ای که خمش ایجاد میشود اعمال نگردد C_m برابر است با :

$$C_m = \max \left(0.6 - 0.4 \frac{M_1}{M_2}, 0.4 \right)$$

که در روابط فوق M_1/M_2 نسبت لنگر خمشی کوچکتر به بزرگتر در دو انتهای قسمتی از ستون میباشد که در برابر خمش مهار نشده است . M_1/M_2 منفی است اگر عضو دارای خمش با یک انحنا باشد و مثبت است اگر دو انحنا داشته باشد (شکل ۹-۳)



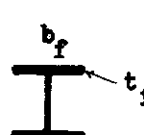
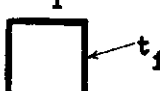
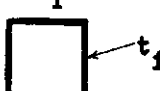


شکل ۹-۳

۳- برای اعضاء فشاری در قابها که از حرکت جانبی آنها در صفحه ای که خمش ایجاد میشود جلوگیری شده است و به اعضاء در بین تکیه گاههایشان نیروهای عرضی وارد شود C_m را باید از طریق آنالیز دقیق بدست آورد و با بجای آنالیز دقیق میتوان اعداد زیر را بکار برد .

برای اعضائی که از دوران دو انتهایشان جلوگیری شده است $C_m = 0.85$
 برای اعضائی که از دوران دو انتهایشان جلوگیری نشده است $C_m = 1.0$

روابطی که مقدار تنش خمشی مجاز F_b (یا F_{bx} یا F_{by}) را تعیین میکنند در بندهای ۱-۵-۴ نشریه شماره ۷۴ دتا داده شده اند . در اینجا بی مناسبت نیست که بطور اختصار مواد این بندهای آئین نامه را بازگو نمائیم . بطور کلی مقدار F_b بستگی به نسبت های پهنا به ضخامت جان و بال نیمرخ ها و فاصله بین مهارهای جانبی دارد . مقدار F_b برای حالات مختلف در ذیل داده شده اند .
 ۱- نیمرخهای فشرده ای که نسبت به محور فرعی خود قریبینه میباشند و حول محور اصلی خود خم شده اند بشرطی که فاصله مهارهای جانبی آنها از I_x کمتر باشد و بال و جان آنها بطور پیوسته بهم متصل بوده و روابط ذیل در آنها صادق باشند ، تنش مجاز خمشی آنها را میتوان $0.66 F_y$ در نظر گرفت .

$\frac{b_f}{2t_f} < \frac{437}{\sqrt{F_y}} \quad (a)$		اگر یک طرف بال تیر آزاد باشد مثل .
$\frac{b_f}{2t_f} < \frac{1593}{\sqrt{F_y}} \quad (b)$		اگر دو طرف بال تیر آزاد نباشد مثل :
$\frac{d}{t_w} \leq \frac{2155}{\sqrt{F_y}} \quad (c)$		اگر $\frac{f_a}{F_y} > 0.16$ باشد
$\frac{d}{t_w} \leq 3455 \left(1 - 2.33 \frac{f_a}{F_y} \right) / \sqrt{F_y} \quad (d)$		اگر $\frac{f_a}{F_y} \leq 0.16$ باشد

۱- عبارت از تنش محوری محاسبه شده در نیمرخ میباشد .

۲- نیمرخ هائی که کلیه خصوصیات نیمرخ فشرده را دارند بجز اینکه

$$\frac{437}{\sqrt{F_y}} < \frac{b_f}{2t_f} < \frac{796}{\sqrt{F_y}} \quad \text{باشد (که آنها را نیمرخ های نیمه فشرده مینامیم) ، تنش}$$

مجاز خمشی آنها بین $0.6 F_y$ و $0.66 F_y$ بوده و از رابطه زیر بدست میآید .

$$F_b = F_y \left[0.733 - 0.000167 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{F_y} \right]$$

۳- همه نیمرخ های نافشرده که فاصله مهارهای جانبی آنها بین L_c و L_u باشد دارای تنش

مجاز خمشی $F_b = 0.6 F_y$ میباشد .

۴- برای همه نیمرخ های قوطی شکل (مقطع مربع یا مربع مستطیل) نافشرده که نسبت عرض

به ضخامت بال آنها از $\frac{1995}{\sqrt{F_y}}$ کمتر است ، F_b را میتوان برابر $0.6 F_y$ در نظر گرفت . اگر

چنین نیمرخ هائی حول محور قوی خمیده گردند بال فشاریشان را باید در فواصل کمتر از $b_f \frac{175700}{F_y}$ مهار نمود .

۵- همه نیمرخ هائی که فاقد شرایط ۱ تا ۴ در فوق بوده و خصوصاً " فاصله مهارهای جانبی

آنها بیش از L_u باشد ولی شرایط داده شده در بند ۱-۹ نشریه شماره ۷۴ دتا در مورد آنها صادق باشد (نسبت عرض به ضخامت قطعات مختلف آنها از حدود داده شده در بند ۱-۹ بیشتر نباشد و یا به عبارت دیگر ، قطعات مختلف آنها برای تحمل تنش های فشاری بیش از حد لاغر نباشند) و نسبت به صفحه جان خود متقارن بوده و در همین صفحه ، بارگذاری شده باشند مقدار تنش مجاز فشاری در اثر خمش کمتر از $0.6 F_y$ میباشد که روابط مربوط به آنها در بخش دوم این نشریه و همچنین در بند ۱-۵-۱-۴-۶ الف نشریه شماره ۷۴ دتا آورده شده است . در این حالت تنش مجاز کششی ناشی از خمش برابر با $0.6 F_y$ است .

۶- برای سایر اعضا در صورتیکه بند ۱-۹ نشریه شماره ۷۴ دتا در مورد آنها صادق بوده

و بال فشاری آن ها در فواصل کمتر یا مساوی $\frac{637 b_f}{\sqrt{F_y}}$ در جهت جانبی مهار شده

باشند ، تنش مجاز خمشی (F_b) برابر با $0.6 F_y$ میباشد .

۷- در مواردی که مقررات بند ۱-۹ نشریه شماره ۷۴ دتا در باره نیمرخ ها صادق نباشد یعنی

قسمت های فشاری آنها بیش از حد مجاز " که در این بند ذکر شده است " لاغر باشند باید حداکثر تنش مجاز فشاری را بکمک ضریبی به نام Q تعدیل نمود .

Q₅ در ضمیمه (ج) نشریه شماره ۷۴ دتا داده شده است .

۸- برای نیمرخ های W و M و S که نسبت پهنا به دو برابر ضخامت بال آنها $(\frac{b}{2t_f})$ کمتر از $\frac{437}{\sqrt{F_y}}$ میباشد و در حول محور ضعیف خم شده اند مقدار تنش مجاز خمشی برابر با $0.75F_y$ میباشد . واضح است که این شرط در مورد کلیه نیمرخ های فشرده برقرار است .
اگر $\frac{b}{2t_f}$ بزرگتر از $\frac{437}{\sqrt{F_y}}$ و کوچکتر از $\frac{796}{\sqrt{F_y}}$ باشد تنش مجاز خمشی از رابطه ذیل بدست می آید :

$$F_b = F_y \left[0.933 - 0.00042 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{F_y} \right]$$

در صورتیکه هیچیک از بندهای ۱ تا ۸ در فوق برقرار نباشد $F_b = 0.6 F_y$ میباشد .

در جداول ۳-۳ برای سهولت کار طراح ، مقادیر L_c و L_u و همچنین مقدار $\frac{F_b}{F_y}$ در نظر گرفتن مطالبی که در قسمت های ۱ تا ۷ در فوق بیان شد ، برای خمش حول محور قوی ، درحالات ذیل ، در زیر ستون مربوط به هر نیمرخ داده شده است .

الف - نیمرخ های فشرده که شرائط a و b و c بند ۱ در فوق در مورد آنها کنترل شده و فرض بر آن بوده است که فاصله مهارهای جانبی کمتر از L_c باشد :

در این حال در زیر ستون مربوط به نیمرخ عدد 0.66 برای $\frac{F_b}{F_y}$ مشاهده میشود . (توجه : اگر شرط c کنترل شود شرط h خود بخود کنترل شده است) .

ب - نیمرخ هایی که تمام شرائط فشرده بودن را دارند بجز اینکه $\frac{b_f}{2t_f}$ آنها طبق مفاد مذکور در بند (۲) میباشد (نیمرخ های نیمه فشرده) :

در این حالت $\frac{F_b}{F_y}$ در جداول عددی بین 0.6 و 0.66 را نشان میدهد . در این حالت باز باید توجه داشت که اعداد مندرج در جدول هنگامی صحیح است که فاصله مهارها از L_c کمتر باشد .

ج - نیمرخ های فشرده یا نیمه فشرده که در فواصلی کمتر از L_c به مهار جانبی متکی نبوده و شرط c در مورد آنها صادق نیست و باید شرط h را در مورد آنها تحقیق نمود :

این گروه نیمرخ ها با علامت * در جداول مشخص شده و عدد مربوط به $\frac{F_b}{F_y}$ بسته به این که فشرده یا نیمه فشرده باشند بین 0.6 تا 0.66 میباشد . در این حالت باید شرط h را کنترل نمود اگر شرط ، صادق بود $\frac{F_b}{F_y}$ داده شده در جدول صحیح است در غیر اینصورت $\frac{F_b}{F_y} = 0.6$ میباشد .



در همه حالات فوق اگر فاصله مهارهای جانبی از L_c ، بیشتر و از L_u کمتر باشد $\frac{F_b}{F_y}$ را باید برابر با 0.6 در نظر گرفت .

د - نیمرخ های نافشوده :

در این حالت ، عدد داده شده در جدول 0.6 و یا کمتر از 0.6 (بعلت ضریب تعدیل Q_g) میباشد . در این حالت هنگامی عدد داده شده صحیح است که فاصله مهارهای جانبی از L_u کمتر باشد . (این گروه نیمرخ ها در جدول با علامت + مشخص شده اند) .

اگر فاصله مهارهای جانبی از L_u بیشتر باشد در این صورت $\frac{F_b}{F_y}$ کمتر از 0.6 میباشد که در این جداول داده نشده است . در این حالت ، طراح چون در استفاده از روابط ۱-۴-۱ الف و ب

و ۱-۴-۲ به $\frac{f_{bx}}{F_{bx}}$ نیاز دارد میتواند صورت و مخرج را در مدول مقطع ضرب کند . یعنی ،

$$\frac{f_{bx}}{F_{bx}} = \frac{f_{bx} S}{F_{bx} S} = \frac{M_x}{M_x} = \frac{\text{مان وارد}}{\text{مان مجاز}}$$

M_x : ممانی است که به علت خمش مقطع حول محور x در اثر بار وارده بوجود میآید و مقسودار آن برای ما مشخص است .

M_x : حداکثر قدرت تحمل خمشی مقطع است که با استفاده از منحنی های شماره ۲-۱ میتوان برای هر فاصله مهار شده مقدار آنرا بدست آورد .

برای تعیین F_{by} در هر حال میتوان از بند ۸ در فوق استفاده کرد .

ضرایب خمشی B_x و B_y داده شده در انتهای جداول ۳-۳ راه حل ساده ای برای تبدیل لنگر خمشی به بار معادل محوری P میباشد . بدین طریق که B_x یا B_y را در لنگر خمشی که ستون باید در جهت محور قوی یا ضعیف تحمل نماید ضرب نموده و آنرا P مینامیم سپس نیمرخ را انتخاب میکنیم که باری معادل $P+P'$ را تحمل نماید . B_x و B_y به ترتیب سطح مقطع ستون بخش برمدول مقطع مربوطه در امتداد محور قوی و ضعیف میباشد . این روش انتخاب مقطع ستون محافظه کارانه بوده و هرچه بر مقدار لنگر خمشی افزوده شود و یا هرچه ستون دارای K_1 بیشتری باشد انتخاب محافظه کارانه تر خواهد بود .

روابط ۱-۴-۱ الف و ۱-۴-۲ ب و ۱-۴-۳ را میتوان بصورت ذیل هم نوشت و در طرح ستونها از آنها استفاده نمود .



رابطه تغییر شکل یافته ۱-ع-۱ الف برای مقدار کل بار معادل لازم

$$P + P'_x + P'_y = P + \left[B_{x'x} M_{xx} C_{xx} \left(\frac{F_a}{F_{bx}} \right) \left(\frac{a_x}{a_x - P (K1)^2} \right) \right] +$$

$$\left[B_{y'y} M_{yy} C_{yy} \left(\frac{F_a}{F_{by}} \right) \left(\frac{a_y}{a_y - P (K1)^2} \right) \right]$$

رابطه تغییر شکل یافته ۱-ع-۱ ب برای مقدار کل بار معادل لازم

$$P + P'_x + P'_y = P \left(\frac{F_a}{0.6 F_y} \right) + \left[B_{x'x} M_{xx} \left(\frac{F_a}{F_{bx}} \right) \right] + \left[B_{y'y} M_{yy} \left(\frac{F_a}{F_{by}} \right) \right]$$

رابطه تغییر شکل یافته ۱-ع-۲ برای مقدار کل بار معادل لازم برای حالتیکه $0.15 \ll \frac{F_a}{F_a}$ باشد

$$P + P'_x + P'_y = P + \left[B_{x'x} M_{xx} \left(\frac{F_a}{F_{bx}} \right) \right] + \left[B_{y'y} M_{yy} \left(\frac{F_a}{F_{by}} \right) \right]$$

یادآور می‌شویم که در رابطه ۱-ع-۱ الف K ضریب طول موثر و l طول مهار نشده در صفحه ای است که خمش در آن صفحه انجام می‌شود. بنابراین باید توجه داشت که در حالت کلی مقدار K و l جمله دوم این رابطه با K و l جمله سوم رابطه ممکنست با هم تفاوت داشته باشند. مقادیر a_x و a_y بترتیب از روابط ذیل بدست می‌آیند.

$$a_x = \frac{12\pi E}{23} I_{xx}$$

$$a_y = \frac{12\pi E}{23} I_{yy}$$

که برای $E = 2.1 \times 10^6$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع خواهیم داشت :

$$a_x = 10.81 \times 10^6 I_{xx}$$

$$a_y = 10.81 \times 10^6 I_{yy}$$



برای سهولت مقادیر m_x و m_y برای هر نیمرخ در انتهای جداول ۳-۳ داده شده اند .

مثال : مطلوبست طرح ستونی از IPB بطول ۳/۵ متر از فولاد ST 37-3 که بتواند بار محوری معادل ۲۰۰ تن و لنگر خمشی معادل ۱۸۰۰۰ کیلوگرم متر را تحمل نماید . فرض کنیم که خمش در جهت محور قوی انجام گیرد . K را برابر با ۱.۵ در نظر بگیرید .

حل : با مراجعه به جداول ۳-۳ ، ستونهائی که بتوانند بیشتر از ۲۰۰ تن نیروی محوری بپذیرند و از IPB درست شده باشند دارای B_x در حدود ۰/۰۵ میباشند بنابراین :

$$M = 18000 \text{ Kg} - m = 1800 \text{ Ton} - \text{Cm}$$

$$P = 200 + P' = 200 + (1800)(0.05) = 290 \text{ Ton}$$

$$K1 = (1.5)(3.5)(100) = 525 \text{ Cm}$$

با مراجعه به جداول ۳-۳ برای $K1 = 525$ پروفیل IPB 550 که میتواند باری معادل ۲۶۸/۸ تن را تحمل نماید کافی بنظر میرسد چون طراحی از این روش معمولاً "خیلی محافظه کارانه میباشد . حال بهتر است فرمولهای تغییر شکل یافته ۱-۴-۱ الف و ب و ۱-۴-۲ را کنترل نمائیم .
برای IPB 550 از جداول ۳-۳ داریم :

$$L_c = 398 > 350 \rightarrow \text{مقطع فشرده} \rightarrow F_b = 0.66 F_y$$

$$F_y = 2300$$

$$F_b = (2300)(0.66) = 1518 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$r_y = 7.176 \text{ Cm}$$

$$B_x = 0.051 \text{ }^1/\text{Cm}$$

$$a_x = 147800 \text{ Ton} - \text{cm}^2$$

$$A = 254 \text{ Cm}^2$$

C_m را برابر با ۰/۸۵ فرض مینمائیم .

$$\frac{K1}{r_y} = \frac{525}{7.176} = 73.16$$



با مراجعه به جداول ۱-۳ برای ۲۳/۱۶ داریم :

$$F_a = 1046 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{200 \times 1000}{254} = 787.4 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{787.4}{1046} = 0.75 > 0.15$$

بنابراین فرمولهای تغییر شکل یافته ۱-۱-۱ الف و ۱-۱-۱ ب را باید کنترل نمایم .

$$P + P'_x = 200 + \left[(0.051)(1800)(0.85) \frac{1046}{1518} \left(\frac{147800}{147800 - 200 \times (5.25)^2} \right) \right]$$

$$P + P'_x = 200 + 55.9 = 255.9 \text{ Ton} \quad \text{۱-۱-۱ الف}$$

$$P + P'_x = (200) \left(\frac{1046}{0.6 \times 2300} \right) + (0.05)(1800) \left(\frac{1046}{1518} \right)$$

$$P + P'_x = 151.6 + 63.3 = 214.9 \text{ Ton} \quad \text{۱-۱-۱ ب}$$

پروفیل IPB 550 با قدرت تحمل بار محوری برابر بار ۲۶۸/۸ کافی میباشد زیرا :

$$268.8 > 255.9 \quad \text{خوبست}$$



اعضاء فشاری فرعی (۱)

قدرت تحمل اعضاء فشاری داده شده در جداول ۳-۳ و ۴-۳ برای اعضاء اصلی (۲) میباشد .
طبق بند ۱-۵-۱-۳-۳ نشریه شماره ۷۴، نا برای اعضاء غیر اصلی (فرعی) که $\frac{K1}{r}$ آنها بیش از ۱۲۰ میباشد قدرت تحمل فشار مجاز (F_y) آنها را به ضریب $1.6 - \frac{1}{200r}$ بخش نمود ، یعنی در حقیقت تنش فشاری مجاز آنها را افزایش داد . در این حالت K برای اعضاء فرعی برابر واحد فرض میگردد .

قدرت تحمل فشاری مجاز اعضاء فرعی را میتوان با استفاده از جداول ۳-۳ و ۴-۳ نیز بدست آورد ، بدین طریق که قدرت تحمل فشاری اعضاء اصلی را که از این جداول بدست میآید در نسبت تنش های مجاز عضو فرعی به عضو اصلی داده شده برای هر $\frac{K1}{r}$ دلخواه در جداول ۱-۳ ضرب نمود .

مثال

مطلوبست تعیین قدرت تحمل فشاری مجاز نیمرخ I 120 بطول ۲ متر که از فولاد ST 37-3 ساخته شده و بعنوان یک عضو فرعی (مثلاً " بعنبران بادبند) بکار رفته است .

حس

چون نیمرخ به صورت عضو فرعی بکار رفته است K برابر واحد و K1 برابر ۲۰۰ میباشد .

$$\frac{K1}{r} = \frac{(1.0)(2.0)(100)}{1.23} = 162.6 \quad 200$$

با مراجعه به جداول ۳-۳ اگر این نیمرخ بصورت عضو اصلی بکار برده شود ، بار مجازش برابر با ۸/۶۵ تن میباشد . چون عضو فرعی است با مراجعه به جداول ۱-۳ برای $F_y = 2400$ (چون ضخامت پروفیل I 120 از ۱۶ میلیمتر کمتر است) ، تنش مجاز برای $\frac{1}{r} = 162.6$ یک عضو فرعی برابر ۵۰۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و تنش مجاز برای $\frac{1}{r} = 162.6$ یک عضو اصلی برابر با ۳۶۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد بنابراین:

$$\text{کل بار مجاز} = (8.65) \left(\frac{505}{398} \right) = 10.98 \text{ Ton}$$

راه دوم :

$$\text{کل بار مجاز} = (8.65) \frac{1}{1.6 - \frac{1}{200r}} = (8.65) \frac{1}{1.6 - \frac{162.6}{200}} = 10.99 \text{ Ton}$$

ستونهای

نیمرخهای W و M ، S

جداول ۳-۳

بارهای مجاز محوری در جداول ۳-۳ برحسب طول مهارنشده موثر K_L داده شده اند .
این مقادیر برای عضوهای اصلی ساختمانی برای کمانش حول محور ضعیف قابل استفاده میباشند .
مقادیر داده شده در این جداول براساس بند ۱-۵-۱-۳ و بندهای ۱-۹ و ضمیمه ج نشریه
شماره ۷۴ دتا تهیه شده اند . برای استفاده از این جداول درحالاتی که مقاومت باید برای
کمانش حول محور قوی محاسبه شود و یا به ستون نیروی محوری همراه با لنگر خمشی اثر کند به
یادداشت های اول این فصل مراجعه نمایید .



I جدول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	I 80	I 100	I 120	I 140	I 160
بر حسب سانتیمتر					

100	5.97	9.67	14.13	19.23	25.12
125	4.36	7.74	12.06	17.03	22.78
150	3.03	5.87	9.71	14.57	20.18
175	2.23	4.31	7.59	11.84	17.31
200	*****	3.30	5.81	9.52	14.16
225	*****	*****	4.59	7.52	11.69
250	*****	*****	*****	6.09	9.47
275	*****	*****	*****	5.04	7.82
300	*****	*****	*****	*****	6.57

A Cm ²	7.60	10.60	14.20	18.20	22.80
I _{xx} Cm ⁴	77.8	171.0	328.0	573.0	935.0
I _{yy} Cm ⁴	6.30	12.20	21.50	35.20	54.70
r _x /r _y —	3.51	3.74	3.91	4.04	4.13
r _y Cm	.911	1.073	1.230	1.391	1.549
L _c Cm	54	65	75	85	96
L _u Cm	181	199	218	237	257
B _x 1/Cm	.391	.310	.260	.222	.195
B _y 1/Cm	2.533	2.172	1.915	1.706	1.542
a _x Ton-m ²	84.	185.	355.	620.	1011.
a _y Ton-m ²	7.	13.	23.	38.	59.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I	جدول شماره ۳-۳				
	بار مجاز ستونها (بر حسب تن)				
KL	I 180	I 200	I 220	I 240	I 260
بر حسب سانتیمتر					

100	31.71	38.92	46.88	55.61	65.00
125	29.24	36.35	44.17	52.78	62.01
150	26.50	33.50	41.18	49.68	58.73
175	23.50	30.39	37.92	46.30	55.16
200	20.22	27.01	34.40	42.66	51.32
225	17.37	23.35	30.60	38.75	47.21
250	14.07	20.25	26.50	34.56	42.81
275	11.62	16.74	23.16	30.08	38.13
300	9.77	14.06	19.46	26.57	33.13
325	8.32	11.98	16.58	22.64	29.50
350	*****	10.33	14.30	19.52	25.43
375	*****	*****	12.46	17.00	22.16
400	*****	*****	10.95	14.94	19.47
425	*****	*****	*****	13.24	17.25
450	*****	*****	*****	*****	15.39

A Cm ²	27.90	33.40	39.50	46.10	53.30
I _{xx} Cm ⁴	1450.0	2140.0	3060.0	4250.0	5740.0
I _{yy} Cm ⁴	81.30	117.00	162.00	221.00	288.00
r _x /r _y —	4.22	4.28	4.35	4.39	4.46
r _y Cm	1.707	1.872	2.025	2.190	2.325
L _c Cm	106	117	127	137	146
L _u Cm	277	297	318	338	359
B _x 1/Cm	.173	.156	.142	.130	.121
B _y 1/Cm	1.407	1.285	1.195	1.106	1.046
a _x Ton-m ²	1568.	2314.	3309.	4596.	6207.
a _y Ton-m ²	88.	127.	175.	239.	311.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I جدول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
Kl	I 280	I 300	I 320	I 340	I 360
بر حسب سانتیمتر					
100	75.01	85.72	97.13	109.00	122.50
125	71.83	82.45	93.68	105.40	118.70
150	68.33	78.87	89.90	101.40	114.50
175	64.54	74.99	85.81	97.10	110.00
200	60.47	70.82	81.42	92.50	105.20
225	56.11	66.38	76.74	87.61	100.00
250	51.47	61.65	71.77	82.41	94.56
275	46.53	56.64	66.52	76.92	88.80
300	41.28	51.33	60.96	71.13	82.73
325	37.27	45.72	55.09	65.03	76.34
350	32.14	39.82	48.90	58.60	69.63
375	28.00	34.69	42.69	51.82	62.57
400	24.61	30.49	37.52	45.55	55.29
425	21.80	27.01	33.24	40.35	48.97
450	19.44	24.09	29.65	35.99	43.68
475	17.45	21.62	26.61	32.30	39.21
500	*****	19.51	24.01	29.15	35.38
525	*****	*****	21.78	26.44	32.09
550	*****	*****	*****	24.09	29.24
575	*****	*****	*****	*****	26.75
A Cm ²	61.00	69.00	77.70	86.70	97.00
I _{xx} Cm ⁴	7590.0	9800.0	12510.0	15700.0	19610.0
I _{yy} Cm ⁴	364.00	451.00	555.00	674.00	818.00
r _x /r _y —	4.57	4.66	4.75	4.83	4.90
r _y Cm	2.443	2.557	2.673	2.788	2.904
L _c Cm	154	166	174	182	190
L _u Cm	378	412	432	450	473
B _x 1/Cm	.113	.106	.099	.094	.089
B _y 1/Cm	.997	.956	.917	.881	.848
a _x Ton-m ²	8208.	10600.	13530.	16980.	21210.
a _y Ton-m ²	394.	488.	600.	729.	885.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

• — نیمرخ غیرفشرده است .

• — نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I	جدول شماره ۳-۲ بار مجاز ستونها (بر حسب تن)					ST 37-3
	KI بر حسب سانتیمتر	I 380	I 400	I 425	I 450	I 475

100	135.80	150.40	169.10	189.00	210.40	
125	131.80	146.20	164.70	184.40	205.60	
150	127.40	141.60	160.00	179.40	200.40	
175	122.70	136.70	154.90	174.10	194.80	
200	117.70	131.50	149.50	168.30	188.80	
225	112.30	125.90	143.70	162.20	182.50	
250	106.60	120.00	137.60	155.80	175.80	
275	100.70	113.70	131.20	149.10	168.80	
300	94.36	107.20	124.40	142.00	161.40	
325	87.75	100.30	117.30	134.50	153.70	
350	80.80	93.12	109.90	126.80	145.70	
375	73.52	85.58	102.20	118.70	137.30	
400	65.87	77.68	94.12	110.20	128.60	
425	58.39	69.43	85.67	101.40	119.50	
450	52.08	61.93	76.90	92.23	110.00	
475	46.74	55.58	69.02	82.94	100.10	
500	42.18	50.16	62.29	74.85	90.41	
525	38.26	45.50	56.50	67.89	82.01	
550	34.86	41.46	51.48	61.86	74.72	
575	31.90	37.93	47.10	56.60	68.36	
600	29.29	34.84	43.26	51.98	62.79	
625	*****	32.10	39.87	47.90	57.86	
650	*****	*****	36.86	44.29	53.50	
675	*****	*****	*****	41.07	49.61	
700	*****	*****	*****	*****	46.13	

A	Cm ²	107.00	118.00	132.00	147.00	163.00
I _{xx}	Cm ⁴	24010.0	29210.0	36970.0	45850.0	56480.0
I _{yy}	Cm ⁴	975.00	1160.00	1440.00	1730.00	2090.00
r _x /r _y	—	4.96	5.02	5.07	5.15	5.20
r _y	Cm	3.019	3.135	3.303	3.431	3.581
L _c	Cm	197	205	216	225	236
L _u	Cm	491	511	539	561	586
B _x	1/Cm	.085	.081	.076	.072	.069
B _y	1/Cm	.818	.788	.747	.722	.694
a _x	Ton-m ²	25960.	31590.	39980.	49580.	61680.
a _y	Ton-m ²	1054.	1254.	1557.	1871.	2260.
F _y	Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ — نیمرخ غیرفشرده است .

• — نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	I 550	I 500	I 600	IPA 80	IPA 100
بر حسب سانتیمتر					

100	276.30	231.80	332.40	6.86	10.30	
125	271.10	226.80	326.60	5.45	8.82	
150	265.40	221.40	320.30	4.09	7.15	
175	259.40	215.60	313.50	3.00	5.61	
200	252.90	209.40	306.40	2.30	4.30	
225	246.00	202.80	298.80	*****	3.39	
250	238.80	195.90	290.80	*****	*****	
275	231.20	188.60	282.50	*****	*****	
300	223.30	181.00	273.70	*****	*****	
325	215.00	173.00	264.60	*****	*****	
350	206.40	164.70	255.10	*****	*****	
375	197.50	156.10	245.30	*****	*****	
400	188.20	147.00	235.10	*****	*****	
425	178.50	137.70	224.50	*****	*****	
450	168.50	127.90	213.50	*****	*****	
475	158.10	117.80	202.20	*****	*****	
500	147.40	107.30	190.40	*****	*****	
525	136.20	97.29	178.30	*****	*****	
550	124.70	88.64	165.70	*****	*****	
575	114.10	81.10	152.70	*****	*****	
600	104.80	74.49	140.30	*****	*****	
625	96.60	68.65	129.30	*****	*****	
650	89.31	63.47	119.50	*****	*****	
675	82.82	58.85	110.80	*****	*****	
700	77.01	54.72	103.10	*****	*****	
725	71.79	51.02	96.08	*****	*****	
750	67.08	*****	89.78	*****	*****	
775	62.82	*****	84.08	*****	*****	
800	58.96	*****	78.91	*****	*****	
825	*****	*****	74.20	*****	*****	
850	*****	*****	69.90	*****	*****	

A	Cm ²	212.00	179.00	254.00	7.60	10.30
I _{xx}	Cm ⁴	99180.0	68740.0	139000.0	80.1	171.0
I _{yy}	Cm ⁴	3490.00	2480.00	4670.00	8.50	15.90
r _x /r _y	—	5.33	5.27	5.46	3.07	3.28
r _y	Cm	4.057	3.722	4.288	1.058	1.242
L _c	Cm	265	245	285	59	71
L _u	Cm	666	610	709	175	183
B _x	1/Cm	.059	.065	.055	.380	.301
B _y	1/Cm	.607	.668	.585	2.056	1.781
a _x	Ton-m ²	107300.	74330.	150300.	87.	185.
a _y	Ton-m ²	3774.	2682.	5050.	9.	17.
F _y	Kg / Cm ²	2300.	2300.	2300.	2400.	2400.
F _b /F _y	—	.66	.65	.66	.66	.66

• - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPA 120	IPA 140	IPA 160	IPA 180	IPA 200
بر حسب سانتیمتر					
100	14.18	18.46	23.33	28.46	34.50
125	12.69	16.94	21.74	26.86	32.80
150	11.02	15.26	19.99	25.09	30.94
175	9.16	13.40	18.07	23.16	28.91
200	7.49	11.37	15.99	21.08	26.72
225	5.92	9.60	13.73	18.83	24.38
250	4.80	7.77	11.81	16.42	21.87
275	3.96	6.42	9.76	14.45	19.19
300	*****	5.40	8.20	12.14	17.06
325	*****	4.60	6.99	10.34	14.54
350	*****	*****	6.03	8.92	12.53
375	*****	*****	*****	7.77	10.92
400	*****	*****	*****	6.83	9.60
425	*****	*****	*****	*****	8.50
A Cm ²	*****	*****	*****	*****	*****
I _{xx} Cm ⁴	13.20	16.40	20.10	23.90	28.50
I _{yy} Cm ⁴	318.0	541.0	869.0	1320.0	1940.0
r _x /r _y —	27.70	44.90	68.30	101.00	142.00
r _x /r _y —	3.39	3.47	3.57	3.62	3.70
r _y Cm	1.449	1.655	1.843	2.056	2.232
L _c Cm	83	94	106	118	130
L _u Cm	196	210	222	236	249
B _x I/Cm	.249	.212	.185	.163	.147
B _y I/Cm	1.525	1.333	1.207	1.077	1.004
a _x Ton-m ²	344.	585.	940.	1427.	2098.
a _y Ton-m ²	30.	49.	74.	109.	154.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

* - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



omoorepeyman.ir

I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
KL بر حسب سانتیمتر	IPA 220	IPA 240	IPA 270	IPA 300	IFE 330 *
100	41.16	48.79	58.12	68.87	50.48
125	39.45	47.02	56.36	67.08	49.64
150	37.58	45.08	54.43	65.14	48.73
175	35.55	42.98	52.35	63.04	47.75
200	33.36	40.73	50.13	60.80	46.72
225	31.03	38.33	47.76	58.42	45.62
250	28.54	35.78	45.26	55.91	44.47
275	25.89	33.08	42.61	53.26	43.26
300	23.09	30.22	39.83	50.48	42.00
325	20.11	27.20	36.90	47.56	40.68
350	18.09	24.01	33.83	44.51	39.31
375	15.76	21.84	30.59	41.32	37.89
400	13.85	19.19	28.39	37.99	36.42
425	12.27	17.00	25.15	34.51	34.90
450	10.94	15.16	22.43	32.26	33.32
475	9.82	13.61	20.13	28.95	31.69
500	*****	12.28	18.17	26.13	30.00
525	*****	11.14	16.48	23.70	28.26
550	*****	*****	15.01	21.60	26.46
575	*****	*****	13.74	19.76	24.60
600	*****	*****	12.62	18.15	23.67
625	*****	*****	*****	16.72	21.81
650	*****	*****	*****	15.46	20.17
675	*****	*****	*****	*****	18.70
700	*****	*****	*****	*****	17.39

A Cm ²	33.40	39.10	45.90	53.80	62.60
I _{xx} Cm ⁴	2770.0	3890.0	5790.0	8360.0	11770.0
I _{yy} Cm ⁴	205.00	284.00	420.00	604.00	788.00
r _x /r _y —	3.68	3.70	3.71	3.72	3.87
r _y Cm	2.477	2.695	3.025	3.351	3.548
L _c Cm	143	156	175	195	208
L _u Cm	269	287	298	313	326
B _x 1/Cm	.133	.121	.107	.097	.088
B _y 1/Cm	.896	.826	.738	.668	.636
a _x Ton-m ²	2995.	4207.	6261.	9040.	12730.
a _y Ton-m ²	222.	307.	454.	653.	852.
F _y Kg /Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I

جداول شماره ۳-۳

بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPE 360 *	IPE 400 *	IPE 450 *	IPE 500 *	IPE 550 *	
بر حسب سانتیمتر						
100	58.77	67.29	76.21	87.94	99.20	
125	57.87	66.34	75.22	86.87	98.11	
150	56.91	65.32	74.16	85.73	96.95	
175	55.88	64.22	73.02	84.51	95.71	
200	54.78	63.06	71.82	83.22	94.40	
225	53.62	61.84	70.55	81.87	93.03	
250	52.41	60.56	69.22	80.44	91.59	
275	51.14	59.21	67.83	78.96	90.08	
300	49.81	57.81	66.38	77.41	88.52	
325	48.42	56.35	64.87	75.79	86.89	
350	46.98	54.83	63.31	74.12	85.20	
375	45.49	53.26	61.68	72.39	83.45	
400	43.94	51.63	60.01	70.60	81.65	
425	42.35	49.95	58.27	68.75	79.79	
450	40.69	48.21	56.49	66.85	77.88	
475	38.99	46.42	54.64	64.89	75.90	
500	37.23	44.57	52.75	62.87	73.88	
525	35.41	42.67	50.80	60.79	71.80	
550	33.54	40.71	48.79	58.66	69.66	
575	31.61	38.69	46.73	56.47	67.47	
600	29.62	36.62	44.60	54.22	65.22	
625	27.56	34.48	42.42	51.91	62.92	
650	26.61	32.28	40.18	49.55	60.55	
675	24.68	31.32	37.88	47.11	58.14	
700	22.95	29.13	35.51	44.62	55.66	
725	21.39	27.15	34.57	42.05	53.12	
750	19.99	25.37	32.30	41.14	50.51	
775	*****	23.76	30.25	38.53	47.85	
800	*****	*****	28.39	36.16	45.11	
825	*****	*****	*****	34.00	42.42	
850	*****	*****	*****	32.03	39.97	
875	*****	*****	*****	*****	37.71	

A	Cm ²	72.70	84.50	98.80	116.00	134.00
I _{xx}	Cm ⁴	16270.0	23130.0	33740.0	48200.0	67120.0
I _{yy}	Cm ⁴	1040.00	1320.00	1680.00	2140.00	2670.00
r _x /r _y	—	3.96	4.19	4.48	4.75	5.01
r _y	Cm	3.782	3.952	4.124	4.295	4.464
L _c	Cm	221	234	247	260	279
L _u	Cm	351	355	361	374	401
B _x	1/Cm	.080	.073	.066	.060	.055
B _y	1/Cm	.594	.576	.559	.542	.527
a _x	Ton-m ²	17590.	25010.	36490.	52120.	72580.
a _y	Ton-m ²	1125.	1427.	1817.	2314.	2887.
F _y	Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2300.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستون‌ها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	IPE 600 *	IPB1 100	IPB1 120	IPB1 140	IPB1 160
بر حسب سانتیمتر					

100	114.50	26.19	32.03	40.39	50.43	
125	113.30	25.13	31.06	39.41	49.42	
150	112.10	23.96	30.00	38.35	48.32	
175	110.70	22.70	28.85	37.22	47.14	
200	109.30	21.34	27.62	36.00	45.89	
225	107.80	19.89	26.32	34.71	44.56	
250	106.30	18.35	24.93	33.34	43.16	
275	104.70	16.71	23.47	31.91	41.69	
300	103.00	14.98	21.93	30.41	40.15	
325	101.30	13.13	20.32	28.83	38.54	
350	99.44	11.83	18.62	27.19	36.87	
375	97.57	10.30	16.84	25.47	35.13	
400	95.64	9.06	15.62	23.68	33.31	
425	93.65	8.02	13.83	21.81	31.43	
450	91.60	7.16	12.34	19.86	29.48	
475	89.49	6.42	11.07	18.65	27.45	
500	87.32	5.80	9.99	16.83	25.35	
525	85.09	*****	9.07	15.26	24.17	
550	82.81	*****	8.26	13.91	22.03	
575	80.47	*****	7.56	12.72	20.15	
600	78.07	*****	6.94	11.69	18.51	
625	75.62	*****	*****	10.77	17.06	
650	73.10	*****	*****	9.96	15.77	
675	70.53	*****	*****	9.23	14.62	
700	67.90	*****	*****	8.59	13.60	
725	65.20	*****	*****	*****	12.68	
750	62.44	*****	*****	*****	11.85	
775	59.62	*****	*****	*****	11.09	
800	56.73	*****	*****	*****	*****	
825	53.77	*****	*****	*****	*****	
850	50.75	*****	*****	*****	*****	
875	47.89	*****	*****	*****	*****	
900	45.26	*****	*****	*****	*****	
925	42.85	*****	*****	*****	*****	

A	Cm ²	156.00	21.20	25.30	31.40	38.80
I _{xx}	Cm ⁴	92080.0	349.0	606.0	1030.0	1670.0
I _{yy}	Cm ⁴	3390.00	134.00	231.00	389.00	616.00
r _x /r _y	—	5.21	1.61	1.62	1.63	1.65
r _y	Cm	4.662	2.514	3.022	3.520	3.985
L _c	Cm	292	130	156	182	208
L _u	Cm	425	488	493	524	555
B _x	1/Cm	.051	.292	.238	.203	.177
B _y	1/Cm	.506	.791	.657	.565	.504
a _x	Ton-m ²	99570.	377.	655.	1114.	1806.
a _y	Ton-m ²	3666.	145.	250.	421.	666.
F _y	Kg /Cm ²	2300.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیم‌رخ غیرفشارده است .

* - نیم‌رخ ممکنست غیرفشارده باشد





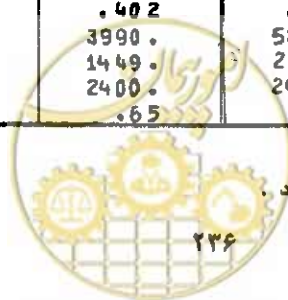
جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	IPB1 180	IPB1 200	IPB1 220	IPB1 240	IPB1 260
100	59.40	70.97	85.25	102.20	115.90
125	58.40	69.93	84.17	101.10	114.80
150	57.33	68.82	83.01	99.85	113.50
175	56.18	67.64	81.78	98.54	112.20
200	54.96	66.38	80.47	97.16	110.80
225	53.67	65.05	79.09	95.71	109.30
250	52.31	63.66	77.65	94.18	107.80
275	50.89	62.20	76.13	92.59	106.20
300	49.40	60.67	74.56	90.93	104.50
325	47.85	59.08	72.92	89.20	102.80
350	46.24	57.43	71.21	87.41	101.00
375	44.56	55.72	69.45	85.56	99.09
400	42.83	53.95	67.63	83.65	97.17
425	41.03	52.12	65.75	81.68	95.19
450	39.17	50.23	63.81	79.65	93.16
475	37.25	48.28	61.81	77.56	91.06
500	35.26	46.27	59.75	75.41	88.91
525	33.20	44.20	57.63	73.20	86.70
550	31.08	42.07	55.45	70.93	84.43
575	28.89	39.87	53.22	68.61	82.11
600	27.79	37.60	50.92	66.22	79.73
625	25.61	35.27	48.56	63.77	77.29
650	23.68	32.86	46.13	61.26	74.80
675	21.96	31.01	43.64	58.69	72.24
700	20.42	29.58	41.08	56.05	69.63
725	19.03	27.57	40.12	53.35	66.96
750	17.78	25.76	37.49	50.58	64.22
775	16.66	24.13	35.11	47.74	61.42
800	15.63	22.64	32.95	46.01	58.56
825	14.70	21.29	30.98	44.01	55.63
850	13.85	20.06	29.19	41.46	52.63
875	13.07	18.93	27.54	39.13	51.83
900	12.35	17.89	26.03	36.98	48.99
925	*****	16.94	24.65	35.01	46.38
950	*****	16.06	23.37	33.19	43.97
975	*****	15.24	22.18	31.51	41.74
1000	*****	*****	21.09	29.96	39.68
1025	*****	*****	20.07	28.51	37.77
1050	*****	*****	19.13	27.17	35.99
1075	*****	*****	18.25	25.92	34.34
1100	*****	*****	17.43	24.76	32.79
A Cm ²	*****	*****	*****	*****	*****
I _{xx} Cm ⁴	45.30	53.80	64.30	76.80	86.80
I _{yy} Cm ⁴	2510.0	3690.0	5410.0	7760.0	10450.0
r _x /r _y —	925.00	1340.00	1950.00	2770.00	3670.00
r _y Cm	1.65	1.66	1.67	1.67	1.69
L _c Cm	4.519	4.991	5.507	6.006	6.502
L _u Cm	234	260	286	312	338
B _x 1/Cm	585	616	675	733	761
B _y 1/Cm	.154	.139	.125	.114	.104
α _x Ton-m ²	.441	.402	.363	.333	.308
α _y Ton-m ²	2714.	3990.	5850.	8391.	11300.
F _y Kg /Cm ²	1000.	1449.	2109.	2995.	3969.
F _b /F _y —	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
	.66	.65	.65	.65	.65

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .





جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب سانتیمتر	IPB1 280	IPB1 300	IPB1 320	IPB1 340	IPB1 360

100	130.30	151.70	166.50	178.60	192.00
125	129.10	150.40	165.10	177.20	190.40
150	127.80	149.00	163.60	175.60	188.80
175	126.50	147.60	162.00	174.00	187.00
200	125.10	146.10	160.40	172.30	185.10
225	123.60	144.50	158.70	170.50	183.20
250	122.00	142.90	156.90	168.60	181.10
275	120.40	141.20	155.00	166.60	179.00
300	118.70	139.40	153.10	164.60	176.80
325	117.00	137.50	151.00	162.50	174.50
350	115.20	135.60	149.00	160.30	172.10
375	113.30	133.60	146.80	158.10	169.70
400	111.30	131.60	144.60	155.80	167.20
425	109.40	129.50	142.30	153.40	164.60
450	107.30	127.40	140.00	150.90	161.90
475	105.20	125.10	137.50	148.40	159.20
500	103.00	122.90	135.10	145.80	156.40
525	100.80	120.50	132.50	143.10	153.50
550	98.55	118.20	129.90	140.40	150.50
575	96.22	115.70	127.30	137.60	147.50
600	93.84	113.20	124.50	134.80	144.40
625	91.40	110.70	121.80	131.90	141.30
650	88.91	108.00	118.90	128.90	138.00
675	86.36	105.40	116.00	125.90	134.70
700	83.76	102.70	113.00	122.80	131.40
725	81.10	99.88	110.00	119.60	127.90
750	78.38	97.04	106.90	116.40	124.40
775	75.60	94.14	103.80	113.10	120.90
800	72.77	91.19	100.60	109.80	117.20
825	69.87	88.18	97.27	106.30	113.50
850	66.91	85.10	93.93	102.90	109.70
875	63.88	81.97	90.51	99.30	105.80
900	60.79	78.77	87.03	95.68	101.90
925	60.15	75.51	83.48	91.98	97.87
950	57.03	72.18	79.86	88.21	93.77
975	54.14	68.78	76.16	84.36	89.59
1000	51.47	68.24	75.59	80.44	85.32
1025	48.99	64.95	71.94	76.57	81.21
1050	46.68	61.90	68.56	72.97	77.39
1075	44.54	59.05	65.41	69.61	73.83
1100	42.54	56.40	62.47	66.49	70.51

A Cm ²	97.30	113.00	124.00	133.00	143.00
I _{xx} Cm ⁴	13670.0	18260.0	22930.0	27690.0	33090.0
I _{yy} Cm ⁴	4760.00	6310.00	6990.00	7440.00	7890.00
r _x /r _y —	1.70	1.70	1.81	1.93	2.05
r _y Cm	6.994	7.473	7.508	7.479	7.428
L _c Cm	364	390	390	398	398
L _u Cm	789	848	878	917	917
B _x 1/Cm	.096	.090	.084	.079	.076
B _y 1/Cm	.286	.269	.266	.268	.272
a _x Ton-m ²	14780.	19750.	24800.	29940.	35780.
a _y Ton-m ²	5147.	6823.	7559.	8045.	8532.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.64	.65	.65	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPB1 400	IPB1 450	IPB1 500	IPB1 550	IPB1 600*
بر حسب سانتیمتر					

100	213.40	238.90	265.70	284.30	204.10
125	211.60	236.90	263.40	281.90	202.70
150	209.70	234.70	261.00	279.20	201.20
175	207.70	232.50	258.40	276.50	199.70
200	205.60	230.10	255.80	273.50	198.10
225	203.40	227.60	253.00	270.50	196.40
250	201.10	225.00	250.00	267.30	194.70
275	198.70	222.30	247.00	264.00	192.80
300	196.20	219.50	243.80	260.50	191.00
325	193.60	216.50	240.50	256.90	189.00
350	190.90	213.50	237.10	253.20	187.00
375	188.20	210.40	233.60	249.40	184.90
400	185.30	207.20	230.00	245.40	182.80
425	182.40	203.80	226.20	241.30	180.50
450	179.40	200.40	222.40	237.20	178.30
475	176.30	196.90	218.50	232.90	176.00
500	173.10	193.30	214.40	228.40	173.60
525	169.80	189.60	210.30	223.90	171.10
550	166.50	185.90	206.00	219.30	168.60
575	163.00	182.00	201.70	214.50	166.10
600	159.50	178.10	197.20	209.60	163.50
625	156.00	174.00	192.70	204.70	160.80
650	152.30	169.90	188.00	199.60	158.10
675	148.60	165.70	183.30	194.40	155.30
700	144.80	161.30	178.40	189.10	152.50
725	140.90	156.90	173.40	183.70	149.60
750	136.90	152.50	168.40	178.10	146.70
775	132.80	147.90	163.20	172.50	143.70
800	128.70	143.20	158.00	166.70	140.70
825	124.50	138.40	152.60	160.90	137.60
850	120.20	133.60	147.10	154.90	134.40
875	115.80	128.60	141.50	148.70	131.20
900	111.30	123.50	135.80	142.50	128.00
925	106.70	118.40	130.00	136.10	124.60
950	102.10	113.10	124.00	129.60	121.30
975	97.33	107.70	118.00	123.10	117.80
1000	92.56	102.40	112.10	117.00	114.40
1025	88.10	97.47	106.70	111.40	110.80
1050	83.95	92.88	101.70	108.10	107.20
1075	80.09	88.62	97.04	101.20	103.50
1100	76.49	84.63	92.68	96.70	99.80

A Cm ²	159.00	178.00	198.00	212.00	226.00
I _{xx} Cm ⁴	45070.0	63720.0	86970.0	111900.0	141200.0
I _{yy} Cm ⁴	8560.00	9470.00	10370.00	10820.00	11270.00
r _x /r _y —	2.30	2.59	2.90	3.22	3.54
r _y Cm	7.337	7.294	7.237	7.144	7.062
L _c Cm	398	398	398	398	398
L _u Cm	893	875	860	815	777
B _x 1/Cm	.069	.061	.056	.051	.047
B _y 1/Cm	.279	.282	.286	.294	.301
a _x Ton-m ²	48740.	68910.	94050.	121000.	152700.
a _y Ton-m ²	9257.	10240.	11210.	11700.	12190.
F _y Kg/Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .
• - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	IPB1 650 *	IPB1 700 *	IPB1 800 *	IPB1 900 *	IPB1 1000 *

100	212.80	219.20	229.70	245.20	252.40
125	211.40	217.70	228.10	243.60	250.70
150	209.90	216.10	226.50	241.80	248.90
175	208.30	214.50	224.70	240.00	247.00
200	206.60	212.80	222.90	238.00	245.00
225	204.80	211.00	221.00	236.00	242.90
250	203.00	209.10	219.00	233.90	240.80
275	201.10	207.20	217.00	231.70	238.50
300	199.10	205.10	214.90	229.40	236.20
325	197.10	203.00	212.60	227.10	233.80
350	194.90	200.90	210.40	224.70	231.30
375	192.80	198.70	208.00	222.20	228.70
400	190.50	196.40	205.60	219.60	226.10
425	188.20	194.00	203.10	217.00	223.40
450	185.90	191.60	200.60	214.20	220.60
475	183.40	189.10	197.90	211.40	217.70
500	180.90	186.60	195.20	208.60	214.80
525	178.40	183.90	192.50	205.60	211.80
550	175.80	181.30	189.70	202.60	208.70
575	173.10	178.60	186.80	199.60	205.60
600	170.40	175.80	183.90	196.50	202.30
625	167.60	172.90	180.90	193.30	199.10
650	164.80	170.00	177.80	190.00	195.70
675	161.90	167.10	174.70	186.70	192.30
700	158.90	164.00	171.50	183.30	188.80
725	155.90	161.00	168.20	179.80	185.30
750	152.80	157.80	164.90	176.30	181.70
775	149.70	154.60	161.50	172.70	178.00
800	146.50	151.40	158.10	169.10	174.20
825	143.30	148.10	154.60	165.30	170.40
850	140.00	144.70	151.10	161.60	166.50
875	136.70	141.30	147.40	157.70	162.60
900	133.30	137.80	143.80	153.80	158.60
925	129.80	134.30	140.00	149.80	154.50
950	126.30	130.70	136.20	145.80	150.30
975	122.70	127.00	132.40	141.60	146.10
1000	119.00	123.30	128.40	137.40	141.80
1025	115.30	119.50	124.40	133.20	137.40
1050	111.60	115.60	120.30	128.90	133.00
1075	107.70	111.70	116.20	124.40	128.50
1100	103.80	107.70	112.00	120.00	123.90

A Cm ²	242.00	260.00	286.00	321.00	347.00
I _{xx} Cm ⁴	175200.0	215300.0	303400.0	422100.0	553800.0
I _{yy} Cm ⁴	11720.00	12180.00	12640.00	13550.00	14000.00
r _x /r _y —	3.87	4.20	4.90	5.58	6.29
r _y Cm	6.959	6.844	6.648	6.497	6.352
L _c Cm	398	398	398	398	398
L _u Cm	745	717	650	618	574
B _x 1/Cm	.044	.042	.037	.034	.031
B _y 1/Cm	.310	.320	.339	.355	.372
a _x Ton-m ²	189500.	232800.	328100.	456400.	598900.
a _y Ton-m ²	12670.	13170.	13670.	14650.	15140.
F _y Kg / Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I جدول شماره ۳-۲ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	IPB 100	IPB 120	IPB 140	IPB 160	IPB 180
بر حسب سانتیمتر					

100	32.16	43.10	55.39	70.65	85.68
125	30.87	41.82	54.08	69.27	84.26
150	29.46	40.42	52.66	67.77	82.74
175	27.93	38.90	51.14	66.15	81.11
200	26.28	37.28	49.51	64.44	79.37
225	24.53	35.56	47.79	62.62	77.54
250	22.66	33.73	45.96	60.70	75.61
275	20.68	31.80	44.04	58.69	73.58
300	18.58	29.78	42.03	56.59	71.47
325	16.34	27.64	39.93	54.39	69.27
350	14.74	25.41	37.73	52.10	66.98
375	12.84	23.06	35.44	49.72	64.60
400	11.28	20.59	33.05	47.24	62.13
425	10.00	19.03	30.55	44.68	59.58
450	8.92	16.98	27.96	42.01	56.94
475	8.00	15.24	26.35	39.25	54.22
500	7.22	13.75	23.78	36.38	51.40
525	*****	12.47	21.57	33.40	48.49
550	*****	11.37	19.66	31.78	45.48
575	*****	10.40	17.98	29.07	42.37
600	*****	9.55	16.52	26.70	40.86
625	*****	*****	15.22	24.61	37.65
650	*****	*****	14.07	22.75	34.81
675	*****	*****	13.05	21.10	32.28
700	*****	*****	12.14	19.62	30.02
725	*****	*****	*****	18.29	27.98
750	*****	*****	*****	17.09	26.15
775	*****	*****	*****	16.00	24.49
800	*****	*****	*****	15.02	22.98
825	*****	*****	*****	*****	21.61
850	*****	*****	*****	*****	20.36
875	*****	*****	*****	*****	19.21
900	*****	*****	*****	*****	18.16

A Cm ²	26.00	34.00	43.00	54.30	65.30
I _{xx} Cm ⁴	450.0	864.0	1510.0	2490.0	3830.0
I _{yy} Cm ⁴	167.00	318.00	550.00	889.00	1360.00
r _x /r _y —	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68
r _y Cm	2.534	3.058	3.576	4.046	4.564
L _c Cm	130	156	182	208	234
L _u Cm	585	644	703	761	820
B _x 1/Cm	.289	.236	.199	.175	.153
B _y 1/Cm	.778	.642	.547	.489	.432
a _x Ton-m ²	487.	934.	1633.	2693.	4142.
a _y Ton-m ²	181.	344.	595.	961.	1471.
F _y Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

* - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .





جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPB 200	IPB 220	IPB 240	IPB 260	IPB 280
بر حسب سانتیمتر					

100	103.10	120.70	141.30	157.80	175.60
125	101.60	119.20	139.80	156.30	174.10
150	100.00	117.60	138.20	154.70	172.50
175	98.36	115.90	136.40	152.90	170.70
200	96.57	114.10	134.60	151.10	168.90
225	94.68	112.20	132.70	149.20	167.00
250	92.69	110.20	130.70	147.20	165.00
275	90.61	108.10	128.60	145.20	162.90
300	88.44	105.90	126.40	143.00	160.80
325	86.18	103.60	124.20	140.80	158.50
350	83.84	101.30	121.80	138.40	156.20
375	81.41	98.80	119.40	136.00	153.80
400	78.89	96.30	116.90	133.60	151.40
425	76.29	93.69	114.30	131.00	148.80
450	73.61	91.01	111.60	128.40	146.20
475	70.84	88.24	108.90	125.70	143.50
500	67.98	85.39	106.10	122.90	140.80
525	65.04	82.46	103.20	120.10	137.90
550	62.01	79.45	100.20	117.10	135.00
575	58.89	76.36	97.15	114.20	132.10
600	55.67	73.18	94.02	111.10	129.00
625	52.36	69.91	90.82	108.00	125.90
650	48.95	66.56	87.54	104.70	122.70
675	47.46	63.12	84.18	101.50	119.50
700	44.13	59.58	80.74	98.11	116.20
725	41.14	55.95	77.22	94.68	112.80
750	38.44	54.53	73.61	91.17	109.30
775	36.00	51.12	69.92	87.59	105.80
800	33.79	47.93	66.13	83.93	102.20
825	31.77	45.11	62.28	80.18	98.53
850	29.93	42.50	58.67	76.35	94.78
875	28.24	40.11	55.36	72.43	90.95
900	26.70	37.91	52.33	68.50	87.04
925	25.27	35.89	49.54	64.84	83.04
950	23.96	34.02	46.97	61.48	78.97
975	22.75	32.30	44.59	58.36	74.97
1000	21.62	30.71	42.39	55.48	71.27
1025	*****	29.23	40.34	52.81	67.84
1050	*****	27.85	38.45	50.32	64.64
1075	*****	26.57	36.68	48.01	61.67
1100	*****	25.38	35.03	45.85	58.90

A	Cm ²	91.00	106.00	118.00	131.00
I _{xx}	Cm ⁴	5700.0	8090.0	11260.0	19270.0
I _{yy}	Cm ⁴	2000.00	2840.00	3920.00	6590.00
r _x /r _y	—	1.69	1.70	1.71	1.71
r _y	Cm	5.060	5.586	6.081	7.093
L _c	Cm	260	286	318	372
L _u	Cm	878	937	1039	1100
θ _x	1/Cm	.137	.124	.113	.095
θ _y	1/Cm	.391	.353	.325	.278
α _x	Ton-m ²	6164.	8748.	12180.	20840.
α _y	Ton-m ²	2163.	3071.	4239.	7126.
F _y	Kg/Cm ²	2400.	2400.	2300.	2300.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66

• — نیمرخ غیرفشرده است .

• — نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	IPB 300	IPB 320	IPB 340	IPB 360	IPB 400

100	200.20	216.30	229.70	243.10	265.80
125	198.60	214.60	227.90	241.10	263.60
150	196.90	212.80	225.90	239.00	261.30
175	195.10	210.80	223.80	236.80	258.80
200	193.20	208.80	221.60	234.50	256.20
225	191.20	206.60	219.30	232.00	253.50
250	189.20	204.40	216.90	229.50	250.70
275	187.00	202.10	214.40	226.80	247.70
300	184.80	199.60	211.80	224.00	244.60
325	182.50	197.10	209.20	221.20	241.40
350	180.10	194.60	206.40	218.20	238.10
375	177.60	191.90	203.50	215.20	234.70
400	175.10	189.10	200.60	212.00	231.20
425	172.40	186.30	197.50	208.80	227.60
450	169.70	183.40	194.40	205.40	223.90
475	167.00	180.40	191.20	202.00	220.10
500	164.10	177.30	187.90	198.50	216.10
525	161.20	174.20	184.50	194.90	212.10
550	158.20	170.90	181.10	191.20	208.00
575	155.20	167.60	177.50	187.40	203.80
600	152.00	164.20	173.90	183.50	199.50
625	148.90	160.80	170.20	179.60	195.10
650	145.60	157.30	166.40	175.50	190.60
675	142.30	153.70	162.50	171.40	186.00
700	138.90	150.00	158.60	167.20	181.30
725	135.40	146.20	154.60	162.90	176.50
750	131.90	142.40	150.50	158.50	171.60
775	128.30	138.50	146.30	154.10	166.60
800	124.60	134.50	142.00	149.50	161.50
825	120.80	130.50	137.70	144.80	156.30
850	117.00	126.40	133.20	140.10	151.00
875	113.10	122.10	128.70	135.30	145.60
900	109.10	117.90	124.10	130.30	140.10
925	105.10	113.50	119.40	125.30	134.50
950	101.00	109.00	114.60	120.20	128.80
975	96.76	104.50	109.70	115.00	122.90
1000	92.47	99.82	104.70	109.60	117.00
1025	88.11	95.11	99.74	104.40	111.40
1050	83.97	90.64	95.05	99.46	106.10
1075	80.11	86.47	90.68	94.89	101.20
1100	76.51	82.58	86.60	90.63	96.69

A Cm ²	149.00	161.00	171.00	181.00	198.00
I _{xx} Cm ⁴	25170.0	30820.0	36660.0	43190.0	57680.0
I _{yy} Cm ⁴	8560.00	9240.00	9690.00	10140.00	10820.00
r _x /r _y —	1.72	1.83	1.95	2.06	2.31
r _y Cm	7.580	7.576	7.528	7.485	7.392
L _c Cm	398	398	398	398	398
L _u Cm	1161	1174	1159	1146	1100
B _x 1/Cm	.089	.084	.079	.075	.069
B _y 1/Cm	.261	.261	.265	.268	.275
a _x Ton-m ²	27220.	33330.	39640.	46700.	62370.
a _y Ton-m ²	9257.	9992.	1480.	10970.	11700.
F _y Kg / Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

• نیموخ غیرفشرده است .

• نیموخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPB 450	IPB 500	IPB 550	IPB 600	IPB 650
بر حسب سانتیمتر					

100	292.60	320.70	340.70	362.00	383.30
125	290.20	318.00	337.80	358.80	379.90
150	287.60	315.10	334.60	355.40	376.20
175	284.80	312.10	331.30	351.90	372.40
200	281.90	308.80	327.90	348.10	368.30
225	278.90	305.50	324.20	344.20	364.10
250	275.70	302.00	320.40	340.00	359.60
275	272.40	298.30	316.50	335.80	355.00
300	269.00	294.50	312.30	331.30	350.20
325	265.40	290.50	308.10	326.70	345.20
350	261.80	286.50	303.70	321.90	340.00
375	258.00	282.20	299.10	316.90	334.70
400	254.00	277.90	294.40	311.80	329.20
425	250.00	273.40	289.50	306.60	323.50
450	245.90	268.80	284.50	301.10	317.70
475	241.60	264.10	279.40	295.60	311.70
500	237.20	259.20	274.20	289.90	305.50
525	232.80	254.30	268.80	284.00	299.20
550	228.20	249.20	263.30	278.00	292.80
575	223.50	243.90	257.60	271.90	286.10
600	218.70	238.60	251.80	265.60	279.30
625	213.80	233.10	245.90	259.20	272.40
650	208.70	227.60	239.80	252.60	265.30
675	203.60	221.80	233.70	245.90	258.10
700	198.40	216.00	227.40	239.10	250.70
725	193.00	210.10	220.90	232.10	243.10
750	187.60	204.00	214.30	224.90	235.40
775	182.00	197.80	207.60	217.60	227.50
800	176.30	191.50	200.80	210.20	219.40
825	170.50	185.10	193.80	202.60	211.20
850	164.60	178.50	186.60	194.80	202.80
875	158.60	171.80	179.40	186.90	194.30
900	152.50	164.90	171.90	178.80	185.50
925	146.20	158.00	164.30	170.50	176.60
950	139.80	150.80	156.60	162.10	167.50
975	133.30	143.60	148.80	153.90	159.00
1000	126.70	136.50	141.40	146.30	151.20
1025	120.60	129.90	134.60	139.30	143.90
1050	114.90	123.80	128.30	132.70	137.10
1075	109.70	118.10	122.40	126.60	130.80
1100	104.70	112.80	116.90	120.90	125.00

A Cm ²	218.00	239.00	254.00	270.00	286.00
I _{xx} Cm ⁴	79890.0	107200.0	136700.0	171000.0	210600.0
I _{yy} Cm ⁴	11720.00	12620.00	13080.00	13530.00	13980.00
r _x /r _y —	2.61	2.92	3.23	3.56	3.88
r _y Cm	7.332	7.267	7.176	7.079	6.992
L _c Cm	398	398	398	398	398
L _u Cm	1059	1027	967	917	874
B _x 1/Cm	.061	.056	.051	.047	.044
B _y 1/Cm	.279	.284	.291	.299	.307
a _x Ton-m ²	86390.	115900.	147800.	184900.	227700.
a _y Ton-m ²	12670.	13650.	14140.	14630.	15120.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

• - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPB 700	IPB 800 *	IPB 900 *	IPB 1000 *	IPBv 100
بر حسب سانتیمتر					

100	409.80	266.70	281.50	289.40	66.72	
125	406.10	264.90	279.60	287.40	64.44	
150	402.10	263.00	277.60	285.40	61.94	
175	397.90	261.00	275.50	283.20	59.24	
200	393.40	258.90	273.30	281.00	56.34	
225	388.80	256.70	271.00	278.60	53.25	
250	383.90	254.40	2 8.70	276.20	49.98	
275	378.80	252.10	266.20	273.60	46.52	
300	373.60	249.60	263.60	271.00	42.86	
325	368.10	247.10	260.90	268.20	39.00	
350	362.40	244.50	258.20	265.40	34.94	
375	356.50	241.80	255.40	262.50	30.69	
400	350.50	239.00	252.40	259.50	26.97	
425	344.30	236.10	249.40	256.40	23.89	
450	337.90	233.20	246.40	253.30	21.31	
475	331.30	230.20	243.20	250.00	19.13	
500	324.50	227.10	239.90	246.70	17.26	
525	317.60	224.00	236.60	243.30	15.66	
550	310.50	220.70	233.20	239.80	*****	
575	303.20	217.40	229.80	236.20	*****	
600	295.70	214.00	226.20	232.60	*****	
625	288.10	210.60	222.60	228.80	*****	
650	280.30	207.10	218.90	225.10	*****	
675	272.30	203.50	215.10	221.20	*****	
700	264.20	199.80	211.30	217.20	*****	
725	255.80	196.10	207.40	213.20	*****	
750	247.30	192.30	203.40	209.10	*****	
775	238.60	188.40	199.30	204.90	*****	
800	229.80	184.50	195.20	200.70	*****	
825	220.70	180.50	191.00	196.40	*****	
850	211.50	176.40	186.70	192.00	*****	
875	202.00	172.30	182.30	187.50	*****	
900	192.30	168.10	177.90	183.00	*****	
925	182.50	163.80	173.40	178.30	*****	
950	173.00	159.40	168.80	173.60	*****	
975	164.20	155.00	164.10	168.80	*****	
1000	156.10	150.50	159.40	164.00	*****	
1025	148.60	145.90	154.60	159.00	*****	
1050	141.60	141.20	149.70	154.00	*****	
1075	135.10	136.50	144.70	148.90	*****	
1100	129.00	131.60	139.60	143.70	*****	
A	Cm2	306.00	334.00	371.00	400.00	53.20
Ixx	Cm4	256900.0	359100.0	494100.0	644700.0	1140.0
Iyy	Cm4	14440.00	14900.00	15820.00	16280.00	399.00
rx/ry	—	4.22	4.91	5.59	6.29	1.69
ry	Cm	6.869	6.679	6.530	6.380	2.739
Lc	Cm	398	398	398	398	140
Lu	Cm	838	756	713	660	1080
Bx	1/Cm	.042	.037	.034	.031	.280
By	1/Cm	.318	.336	.352	.369	.707
ax	Ton-m2	277800.	388300.	534300.	697200.	1233.
ay	Ton-m2	15620.	16110.	17110.	17600.	432.
Fy	Kg /Cm2	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
Fb/Fy	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیروی غیرفشرده است .

* - نیروی ممکنست غیرفشرده باشد .

I جدول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	IPBv 120	IPBv 140	IPBv 160	IPBv 180	IPBv 200
بر حسب سانتیمتر					

100	84.93	104.50	127.00	148.90	173.50
125	82.70	102.20	124.80	146.60	171.20
150	80.27	99.84	122.30	144.20	168.80
175	77.65	97.27	119.70	141.70	166.20
200	74.86	94.52	117.00	138.90	163.50
225	71.88	91.61	114.00	136.00	160.60
250	68.74	88.54	111.00	133.00	157.50
275	65.43	85.31	107.70	129.90	154.40
300	61.96	81.93	104.30	126.50	151.10
325	58.31	78.40	100.80	123.10	147.60
350	54.50	74.72	97.16	119.50	144.00
375	50.51	70.88	93.35	115.80	140.30
400	46.34	66.89	89.40	111.90	136.50
425	41.98	62.75	85.30	108.00	132.50
450	37.54	58.44	81.06	103.90	128.50
475	33.70	53.96	76.68	99.62	124.20
500	30.41	49.30	72.14	95.24	119.90
525	27.58	44.73	67.44	90.73	115.50
550	25.13	40.76	62.58	86.08	110.90
575	23.00	37.29	57.55	81.28	106.20
600	21.12	34.25	52.86	76.34	101.30
625	19.46	31.56	48.71	71.24	96.32
650	17.99	29.18	45.04	66.03	91.20
675	*****	27.06	41.76	61.23	85.93
700	*****	25.16	38.83	56.93	80.52
725	*****	23.46	36.20	53.07	75.11
750	*****	21.92	33.83	49.59	70.18
775	*****	*****	31.68	46.45	65.73
800	*****	*****	9.73	43.59	61.68
825	*****	*****	27.96	40.99	58.00
850	*****	*****	26.34	38.61	54.64
875	*****	*****	*****	36.44	51.56
900	*****	*****	*****	34.44	48.74
925	*****	*****	*****	32.60	46.14
950	*****	*****	*****	30.91	43.74
975	*****	*****	*****	*****	41.53
1000	*****	*****	*****	*****	39.48
1025	*****	*****	*****	*****	37.58
1050	*****	*****	*****	*****	35.81

A Cm ²	66.40	80.60	97.10	113.00	131.00
I _{xx} Cm ⁴	2020.0	3290.0	5100.0	7480.0	10640.0
I _{yy} Cm ⁴	703.00	1140.00	1760.00	2580.00	3650.00
r _x /r _y —	1.70	1.70	1.70	1.70	1.71
r _y Cm	3.254	3.761	4.257	4.778	5.279
L _c Cm	167	193	220	247	273
L _u Cm	1155	1227	1296	1364	1431
B _x 1/Cm	.230	.193	.171	.151	.135
B _y 1/Cm	.595	.515	.458	.407	.370
a _x Ton-m ²	2184.	3558.	5515.	8089.	11510.
a _y Ton-m ²	760.	1233.	1903.	2790.	3947.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPBv 220	IPBv 240	IPBv 260	IPBv 280	IPBv 300
بر حسب سانتیمتر					

100	198.20	267.10	294.70	322.30	407.80
125	196.00	264.40	292.00	319.60	404.80
150	193.50	261.60	289.20	316.80	401.50
175	190.90	258.50	286.10	313.80	398.10
200	188.20	255.30	283.00	310.60	394.60
225	185.30	251.90	279.60	307.30	390.80
250	182.30	248.40	276.10	303.90	386.90
275	179.10	244.70	272.50	300.30	382.90
300	175.90	240.90	268.70	296.60	378.70
325	172.40	236.90	264.80	292.70	374.30
350	168.90	232.80	260.70	288.70	369.80
375	165.20	228.50	256.50	284.60	365.10
400	161.50	224.10	252.20	280.40	360.40
425	157.60	219.60	247.80	276.00	355.40
450	153.50	214.90	243.20	271.50	350.40
475	149.40	210.10	238.50	266.90	345.20
500	145.10	205.20	233.60	262.10	339.80
525	140.70	200.10	228.70	257.30	334.40
550	136.30	194.90	223.60	252.30	328.80
575	131.60	189.60	218.40	247.20	323.10
600	126.90	184.10	213.00	242.00	317.20
625	122.00	178.50	207.60	236.70	311.20
650	117.10	172.80	202.00	231.20	305.10
675	112.00	166.90	196.30	225.70	298.90
700	106.70	160.90	190.50	220.00	292.50
725	101.40	154.80	184.50	214.20	286.10
750	95.85	148.50	178.40	208.30	279.50
775	90.20	142.10	172.20	202.30	272.70
800	84.66	135.60	165.90	196.10	265.90
825	79.61	128.80	159.40	189.80	258.90
850	74.99	122.00	152.80	183.40	251.80
875	70.77	115.10	146.00	176.90	244.50
900	66.89	108.80	139.10	170.30	237.20
925	63.33	103.00	132.10	163.50	229.60
950	60.04	97.67	125.20	156.60	222.00
975	57.00	92.72	118.90	149.50	214.20
1000	54.18	88.14	113.00	142.30	206.30
1025	51.57	83.90	107.60	135.50	198.20
1050	49.15	79.95	102.50	129.10	189.90
1075	46.89	76.27	97.78	123.10	181.50
1100	44.78	72.85	93.39	117.60	173.40

A Cm ²	149.00	200.00	220.00	240.00	303.00
I _{xx} Cm ⁴	14600.0	24290.0	31310.0	39550.0	59200.0
I _{yy} Cm ⁴	5010.00	8150.00	10450.00	13160.00	19400.00
r _x /r _y —	1.71	1.73	1.73	1.73	1.75
r _y Cm	5.799	6.384	6.892	7.405	8.002
L _c Cm	300	329	356	382	411
L _u Cm	1496	1796	1836	1874	2173
B _x 1/Cm	.123	.111	.102	.094	.087
B _y 1/Cm	.336	.304	.282	.263	.242
a _x Ton-m ²	15790.	26270.	33860.	42770.	64020.
a _y Ton-m ²	5418.	8813.	11300.	14230.	20980.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	IPBv 305	IPBv 320	IPBv 340	IPBv 360	IPBv 400
بر حسب سانتیمتر					

100	302.60	419.80	425.10	429.10	438.30
125	300.30	416.70	421.90	425.80	434.80
150	297.80	413.30	418.50	422.20	431.20
175	295.20	409.80	414.90	418.60	427.30
200	292.50	406.10	411.10	414.70	423.30
225	289.60	402.20	407.10	410.60	419.00
250	286.60	398.10	403.00	406.40	414.60
275	283.50	393.90	398.70	402.00	410.00
300	280.30	389.50	394.20	397.40	405.20
325	276.90	385.00	389.60	392.70	400.30
350	273.50	380.30	384.80	387.80	395.20
375	269.90	375.50	379.80	382.70	389.90
400	266.20	370.50	374.70	377.50	384.40
425	262.40	365.40	369.50	372.10	378.80
450	258.50	360.10	364.10	366.60	373.10
475	254.50	354.70	358.60	361.00	367.10
500	250.40	349.20	352.90	355.10	361.10
525	246.20	343.50	347.10	349.20	354.80
550	241.90	337.70	341.20	343.10	348.50
575	237.50	331.70	335.10	336.90	341.90
600	233.00	325.60	328.90	330.50	335.30
625	228.40	319.40	322.50	324.00	328.50
650	223.70	313.10	316.00	317.30	321.50
675	218.90	306.60	309.40	310.50	314.40
700	214.00	300.00	302.60	303.60	307.10
725	209.00	293.20	295.70	296.60	299.80
750	203.90	286.40	288.70	289.30	292.20
775	198.80	279.40	281.50	282.00	284.50
800	193.50	272.20	274.20	274.50	276.70
825	188.10	265.00	266.80	266.90	268.70
850	182.60	257.50	259.20	259.10	260.50
875	177.00	250.00	251.50	251.20	252.20
900	171.30	242.30	243.60	243.10	243.80
925	165.50	234.50	235.60	234.90	235.20
950	159.60	226.50	227.50	226.50	226.40
975	153.60	218.40	219.10	218.00	217.40
1000	147.40	210.10	210.70	209.30	208.30
1025	141.20	201.70	202.10	200.50	199.00
1050	134.80	193.10	193.30	191.40	189.70
1075	128.60	184.40	184.40	182.60	181.00
1100	122.80	176.10	176.20	174.40	172.80

A Cm ²	225.00	312.00	316.00	319.00	326.00
I _{xx} Cm ⁴	40950.0	68130.0	76370.0	84870.0	104100.0
I _{yy} Cm ⁴	13740.00	19710.00	19710.00	19520.00	19340.00
r _x /r _y —	1.73	1.86	1.97	2.09	2.32
r _y Cm	7.815	7.948	7.898	7.822	7.702
L _c Cm	405	410	410	409	407
L _u Cm	1689	2104	2004	1906	1737
B _x 1/Cm	.088	.082	.078	.074	.068
B _y 1/Cm	.250	.245	.248	.252	.259
a _x Ton-m ²	44280.	73670.	82580.	91780.	112600.
a _y Ton-m ²	14860.	21310.	21310.	21110.	20910.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl	IPBv 450	IPBv 500	IPBv 550	IPBv 600	IPBv 650
بر حسب سانتیمتر					
100	450.20	462.00	475.20	488.40	501.50
125	446.60	458.20	471.30	484.20	497.20
150	442.80	454.20	467.00	479.70	492.50
175	438.70	450.00	462.60	475.00	487.60
200	434.50	445.50	457.90	470.10	482.50
225	430.10	440.80	453.00	464.90	477.10
250	425.40	436.00	447.90	459.50	471.40
275	420.60	430.90	442.60	453.90	465.50
300	415.60	425.60	437.00	448.10	459.40
325	410.40	420.10	431.30	442.00	453.00
350	405.00	414.50	425.40	435.70	446.40
375	399.50	408.60	419.20	429.20	439.60
400	393.80	402.60	412.90	422.60	432.60
425	387.90	396.40	406.40	415.70	425.40
450	381.90	390.00	399.70	408.60	418.00
475	375.70	383.50	392.80	401.30	410.40
500	369.30	376.80	385.70	393.90	402.50
525	362.80	369.90	378.50	386.20	394.50
550	356.10	362.80	371.10	378.40	386.30
575	349.20	355.60	363.50	370.30	377.90
600	342.20	348.20	355.70	362.10	369.30
625	335.10	340.70	347.80	353.70	360.50
650	327.80	333.00	339.70	345.10	351.50
675	320.30	325.10	331.40	336.40	342.20
700	312.70	317.10	322.90	327.40	332.80
725	305.00	308.80	314.30	318.30	323.30
750	297.00	300.50	305.50	308.90	313.50
775	289.00	291.90	296.50	299.40	303.40
800	280.70	283.20	287.30	289.70	293.20
825	272.30	274.30	278.00	279.80	282.80
850	263.80	265.30	268.50	269.70	272.20
875	255.10	256.10	258.70	259.30	261.30
900	246.20	246.60	248.80	248.80	250.20
925	237.10	237.00	238.70	238.00	238.90
950	227.90	227.20	228.40	227.10	227.40
975	218.40	217.30	217.80	215.90	215.90
1000	208.80	207.10	207.20	205.20	205.30
1025	199.10	197.10	197.20	195.40	195.40
1050	189.70	187.80	187.90	186.20	186.20
1075	181.00	179.20	179.30	177.60	177.60
1100	172.80	171.10	171.20	169.60	169.60

A Cm ²	335.00	344.00	354.00	364.00	374.00
I _{xx} Cm ⁴	131500.0	161900.0	198000.0	237400.0	281700.0
I _{yy} Cm ⁴	19340.00	19150.00	19160.00	18980.00	18980.00
r _x /r _y —	2.61	2.91	3.22	3.54	3.85
r _y Cm	7.598	7.461	7.357	7.221	7.124
L _c Cm	407	406	406	405	405
L _u Cm	1570	1428	1308	1203	1116
B _x 1/Cm	.061	.056	.051	.048	.044
B _y 1/Cm	.266	.275	.283	.293	.301
a _x Ton-m ²	142200.	175100.	214100.	256700.	304600.
a _y Ton-m ²	20910.	20710.	20720.	20520.	20520.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

• — نیمرخ غیرفشرده است .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

KL بر حسب سانتیمتر	IPBv 700	IPBv 800	IPBv 900	IPBv 1000 *	IPBS 360
100	513.30	540.90	567.00	323.00	298.90
125	508.70	535.90	561.60	320.80	297.10
150	503.90	530.50	555.80	318.60	295.30
175	498.80	524.90	549.60	316.20	293.30
200	493.30	518.90	543.10	313.70	291.30
225	487.70	512.70	536.20	311.10	289.20
250	481.70	506.10	529.10	308.40	287.00
275	475.60	499.30	521.60	305.60	284.70
300	469.10	492.20	513.90	302.70	282.40
325	462.50	484.90	505.80	299.60	279.90
350	455.60	477.20	497.50	296.50	277.40
375	448.40	469.40	488.90	293.30	274.80
400	441.10	461.20	480.00	290.00	272.20
425	433.50	452.90	470.80	286.60	269.40
450	425.70	444.30	461.40	283.10	266.60
475	417.70	435.40	451.70	279.50	263.70
500	409.50	426.30	441.70	275.90	260.80
525	401.10	417.00	431.50	272.10	257.80
550	392.40	407.50	421.00	268.30	254.70
575	383.60	397.70	410.30	264.30	251.50
600	374.50	387.70	399.30	260.30	248.30
625	365.30	377.40	388.00	256.20	245.00
650	355.80	366.90	376.50	252.00	241.70
675	346.10	356.20	364.70	247.70	238.20
700	336.20	345.30	352.70	243.40	234.80
725	326.20	334.10	340.40	239.00	231.20
750	315.80	322.60	327.80	234.40	227.60
775	305.30	310.90	314.90	229.80	223.90
800	294.60	299.00	301.80	225.20	220.20
825	283.60	286.80	288.30	220.40	216.40
850	272.40	274.30	274.50	215.60	212.50
875	261.00	261.60	260.50	210.60	208.60
900	249.30	248.60	246.30	205.60	204.60
925	237.30	235.50	233.20	200.50	200.60
950	225.20	223.20	221.10	195.30	196.50
975	213.80	211.90	209.90	190.10	192.30
1000	203.30	201.50	199.50	184.70	188.00
1025	193.50	191.80	189.90	179.20	183.70
1050	184.40	182.70	181.00	173.70	179.40
1075	175.90	174.30	172.70	168.10	174.90
1100	168.00	166.50	164.90	162.30	170.40

A Cm ²	383.00	404.00	424.00	444.00	221.00
I _{xx} Cm ⁴	329300.0	442600.0	570400.0	722300.0	53850.0
I _{yy} Cm ⁴	18800.00	18630.00	18450.00	18460.00	20600.00
r _x /r _y —	4.19	4.87	5.56	6.26	1.62
r _y Cm	7.006	6.791	6.597	6.448	9.655
L _c Cm	403	402	401	401	504
L _u Cm	1038	910	811	738	1451
B _x 1/Cm	.042	.037	.034	.031	.074
B _y 1/Cm	.310	.329	.347	.363	.204
a _x Ton-m ²	356100.	478600.	616800.	781100.	50230.
a _y Ton-m ²	20330.	20150.	19950.	19960.	22280.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

* -- نیمرخ غیرفشارده است .

* -- نیمرخ ممکنست غیرفشارده باشد .
omoorepayman.ir

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl	IPBS 363	IPBS 371	IPBS 379	IPBS 387	IPBS 395
بر حسب سانتیمتر					
100	319.20	373.40	426.30	480.50	534.70
125	317.40	371.30	423.80	477.80	531.80
150	315.40	369.00	421.30	474.90	528.60
175	313.40	366.70	418.60	471.90	525.40
200	311.20	364.20	415.80	468.80	521.90
225	309.00	361.60	412.90	465.60	518.40
250	306.70	358.90	409.90	462.20	514.70
275	304.20	356.10	406.80	458.70	510.90
300	301.80	353.30	403.50	455.10	506.90
325	299.20	350.30	400.20	451.30	502.80
350	296.50	347.20	396.70	447.50	498.60
375	293.80	344.10	393.20	443.50	494.20
400	291.00	340.80	389.50	439.40	489.70
425	288.10	337.50	385.80	435.20	485.10
450	285.10	334.10	381.90	430.90	480.40
475	282.10	330.60	377.90	426.50	475.60
500	278.90	327.00	373.90	422.00	470.70
525	275.70	323.30	369.70	417.40	465.60
550	272.50	319.60	365.50	412.70	460.40
575	269.10	315.70	361.20	407.80	455.10
600	265.70	311.80	356.80	402.90	449.70
625	262.30	307.80	352.30	397.90	444.20
650	258.70	303.70	347.70	392.80	438.60
675	255.10	299.60	343.00	387.50	432.90
700	251.40	295.30	338.20	382.20	427.10
725	247.70	291.00	333.40	376.80	421.10
750	243.90	286.60	328.40	371.30	415.10
775	240.00	282.20	323.40	365.70	409.00
800	236.10	277.60	318.30	360.00	402.70
825	232.10	273.00	313.10	354.20	396.40
850	228.00	268.30	307.80	348.30	389.90
875	223.80	263.60	302.40	342.30	383.40
900	219.60	258.70	297.00	336.20	376.70
925	215.40	253.80	291.40	330.10	370.00
950	211.00	248.80	285.80	323.80	363.10
975	206.60	243.70	280.10	317.40	356.20
1000	202.10	238.60	274.30	311.00	349.10
1025	197.60	233.40	268.40	304.40	341.90
1050	193.00	228.10	262.40	297.80	334.70
1075	188.30	222.70	256.40	291.00	327.30
1100	183.50	217.20	250.20	284.20	319.80

A Cm ²	236.00	276.00	315.00	355.00	395.00
I _{xx} Cm ⁴	58060.0	69450.0	81260.0	93660.0	106900.0
I _{yy} Cm ⁴	22320.00	26660.00	30950.00	35370.00	40220.00
r _x /r _y —	1.61	1.61	1.62	1.63	1.63
r _y Cm	9.725	9.828	9.912	9.982	10.090
L _c Cm	507	511	514	516	520
L _u Cm	1544	1776	1997	2212	2426
B _x 1/Cm	.074	.074	.073	.073	.073
B _y 1/Cm	.202	.199	.197	.195	.193
a _x Ton-m ²	62780.	75100.	87870.	101300.	115600.
a _y Ton-m ²	24140.	28830.	33470.	38250.	43490.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

- - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

omoorepayman.ir

I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	IPBS 490	IPBS 500	IPBS 524	IPBS 590 *	IPBS 600
بر حسب سانتیمتر					

100	296.70	360.10	519.70	237.30	404.40
125	294.60	357.70	516.30	236.00	401.60
150	292.50	355.10	512.70	234.60	398.60
175	290.20	352.40	508.90	233.10	395.50
200	287.90	349.60	505.00	231.60	392.20
225	285.40	346.60	500.80	230.00	388.80
250	282.80	343.60	496.60	228.30	385.20
275	280.20	340.40	492.10	226.60	381.50
300	277.40	337.00	487.50	224.80	377.60
325	274.50	333.60	482.70	223.00	373.60
350	271.60	330.10	477.80	221.10	369.50
375	268.50	326.40	472.70	219.10	365.30
400	265.30	322.60	467.50	217.10	360.90
425	262.10	318.70	462.10	215.10	356.40
450	258.80	314.80	456.60	213.00	351.80
475	255.40	310.70	450.90	210.80	347.00
500	251.90	306.50	445.10	208.60	342.20
525	248.30	302.20	439.20	206.30	337.20
550	244.60	297.80	433.10	204.00	332.10
575	240.90	293.30	426.90	201.60	326.90
600	237.10	288.80	420.50	199.20	321.60
625	233.10	284.10	414.00	196.70	316.10
650	229.20	279.30	407.40	194.20	310.60
675	225.10	274.40	400.70	191.60	304.90
700	220.90	269.50	393.80	189.00	299.10
725	216.70	264.40	386.80	186.30	293.30
750	212.40	259.30	379.60	183.60	287.30
775	208.00	254.00	372.40	180.90	281.10
800	203.50	248.70	365.00	178.10	274.90
825	199.00	243.30	357.50	175.20	268.60
850	194.40	237.70	349.80	172.30	262.20
875	189.70	232.10	342.00	169.40	255.60
900	184.90	226.40	334.10	166.40	248.90
925	180.00	220.50	326.10	163.40	242.10
950	175.00	214.60	317.90	160.30	235.20
975	170.00	208.60	309.60	157.20	228.20
1000	164.90	202.50	301.10	154.00	221.00
1025	159.70	196.20	292.50	150.80	213.80
1050	154.40	189.90	283.80	147.50	206.40
1075	149.00	183.50	274.90	144.20	198.80
1100	143.50	176.90	265.90	140.80	191.20

A Cm ²	220.00	267.00	385.00	250.00	300.00
I _{xx} Cm ⁴	99030.0	122800.0	185900.0	160400.0	195480.0
I _{yy} Cm ⁴	16170.00	20000.00	30390.00	17580.00	21470.00
r _x /r _y —	2.48	2.48	2.47	3.02	3.02
r _y Cm	8.573	8.655	8.885	8.386	8.460
L _c Cm	462	465	474	462	465
L _u Cm	998	1198	1666	901	1069
B _x 1/Cm	.054	.054	.054	.046	.046
B _y 1/Cm	.237	.234	.226	.247	.245
a _x Ton-m ²	107100.	132800.	201000.	173500.	211300.
a _y Ton-m ²	17490.	21630.	32860.	19010.	23220.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /f _y —	.66	.66	.66	.66	.66

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

KL بر حسب سانتیمتر	IPBS 620	IPBS 690*	IPBS 700	IPBS 716	IPBS 990 *
100	546.20	278.60	483.40	603.90	336.80
125	542.50	277.20	480.30	600.10	335.20
150	538.60	275.80	477.10	596.10	333.50
175	534.50	274.20	473.70	591.90	331.80
200	530.20	272.60	470.10	587.50	329.90
225	525.70	270.90	466.30	583.00	328.10
250	521.00	269.20	462.50	578.20	326.10
275	516.10	267.40	458.40	573.30	324.10
300	511.00	265.50	454.20	568.20	322.00
325	505.80	263.60	449.90	562.90	319.80
350	500.40	261.60	445.40	557.50	317.60
375	494.80	259.60	440.80	551.90	315.30
400	489.10	257.50	436.10	546.10	313.00
425	483.20	255.30	431.20	540.10	310.60
450	477.10	253.10	426.20	534.00	308.10
475	470.90	250.90	421.10	527.80	305.60
500	464.50	248.60	415.80	521.40	303.00
525	458.00	246.20	410.50	514.80	300.40
550	451.30	243.80	404.90	508.10	297.70
575	444.50	241.40	399.30	501.30	294.90
600	437.50	238.80	393.60	494.30	292.10
625	430.30	236.30	387.70	487.10	289.20
650	423.10	233.70	381.70	479.80	286.30
675	415.60	231.00	375.60	472.40	283.40
700	408.10	228.30	369.40	464.80	280.30
725	400.40	225.50	363.10	457.10	277.30
750	392.50	222.70	356.60	449.20	274.10
775	384.50	219.90	350.00	441.20	270.90
800	376.40	217.00	343.30	433.10	267.70
825	368.10	214.10	336.50	424.80	264.40
850	359.70	211.10	329.60	416.40	261.10
875	351.10	208.00	322.60	407.80	257.70
900	342.30	205.00	315.40	399.10	254.30
925	333.50	201.80	308.20	390.30	250.80
950	324.40	198.70	300.80	381.30	247.30
975	315.20	195.40	293.30	372.20	243.70
1000	305.90	192.20	285.60	362.90	240.00
1025	296.40	188.90	277.90	353.50	236.40
1050	286.70	185.50	270.00	343.90	232.60
1075	276.90	182.10	262.00	334.20	228.80
1100	266.90	178.60	253.80	324.30	225.00

A Cm ²	405.00	303.00	358.00	447.00	408.00
I _{xx} Cm ⁴	271800.0	261600.0	314100.0	402500.0	693600.0
I _{yy} Cm ⁴	30140.00	24330.00	29300.00	37820.00	32630.00
r _x /r _y —	3.00	3.28	3.27	3.26	4.61
r _y Cm	8.627	8.961	9.047	9.198	8.943
L _c Cm	471	502	504	510	528
L _u Cm	1400	904	1062	1311	761
B _x 1/Cm	.046	.040	.040	.040	.029
B _y 1/Cm	.239	.235	.232	.227	.249
a _x Ton-m ²	293900.	282900.	339700.	435300.	750000.
a _y Ton-m ²	32590.	26310.	31680.	40900.	35290.
F _y Kg / Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

۴ - نیمرخ غیرفشرده است .

۵ - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب سانتیمتر	IPBS 1000 *	IPBS 1008 *	IPE° 180	IPE° 200	IPE° 220
100	388.90	431.30	32.35	38.94	46.25
125	387.10	429.30	30.55	37.12	44.40
150	385.20	427.20	28.58	35.11	42.37
175	383.20	425.10	26.43	32.93	40.17
200	381.10	422.80	24.11	30.59	37.80
225	379.00	420.40	21.61	28.07	35.28
250	376.80	418.00	18.92	25.38	32.59
275	374.50	415.50	16.73	22.51	29.73
300	372.10	412.90	14.06	19.45	26.70
325	369.60	410.20	11.98	17.30	23.49
350	367.10	407.40	10.33	14.92	21.18
375	364.50	404.60	9.00	12.99	18.45
400	361.80	401.60	7.91	11.42	16.22
425	359.10	398.60	*****	10.12	14.37
450	356.30	395.60	*****	9.02	12.81
475	353.40	392.40	*****	*****	11.50
500	350.50	389.20	*****	*****	10.38
525	347.50	385.90	*****	*****	*****
550	344.40	382.60	*****	*****	*****
575	341.30	379.10	*****	*****	*****
600	338.10	375.60	*****	*****	*****
625	334.80	372.10	*****	*****	*****
650	331.50	368.40	*****	*****	*****
675	328.10	364.70	*****	*****	*****
700	324.70	361.00	*****	*****	*****
725	321.20	357.10	*****	*****	*****
750	317.60	353.20	*****	*****	*****
775	314.00	349.30	*****	*****	*****
800	310.40	345.30	*****	*****	*****
825	306.60	341.20	*****	*****	*****
850	302.80	337.00	*****	*****	*****
875	299.00	332.80	*****	*****	*****
900	295.10	328.60	*****	*****	*****
925	291.10	324.20	*****	*****	*****
950	287.10	319.80	*****	*****	*****
975	283.00	315.40	*****	*****	*****
1000	278.90	310.90	*****	*****	*****
1025	274.70	306.30	*****	*****	*****
1050	270.50	301.60	*****	*****	*****
1075	266.20	296.90	*****	*****	*****
1100	261.80	292.20	*****	*****	*****
A Cm ²	472.00	524.00	27.10	32.00	37.40
I _{xx} Cm ⁴	812100.0	909800.0	1510.0	2210.0	3130.0
I _{yy} Cm ⁴	38480.00	43410.00	117.00	169.00	240.00
r _x /r _y —	4.59	4.58	3.59	3.62	3.61
r _y Cm	9.029	9.102	2.078	2.298	2.533
L _c Cm	531	534	119	132	145
L _u Cm	880	975	266	281	301
B _x 1/Cm	.029	.029	.163	.146	.133
B _y 1/Cm	.245	.243	1.065	.966	.873
a _x Ton-m ²	878200.	983800.	1633.	2390.	3385.
a _y Ton-m ²	41610.	46940.	127.	183.	260.
F _y Kg / Cm ²	2300.	2300.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳

بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl	IPE° 240	IPE° 270	IPE° 300	IPE° 330	IPE° 360
بر حسب سانتیمتر					
100	54.66	68.29	80.61	93.65	109.00
125	52.74	66.28	78.61	91.50	106.70
150	50.62	64.10	76.43	89.16	104.20
175	48.34	61.74	74.08	86.65	101.60
200	45.89	59.22	71.57	83.97	98.70
225	43.28	56.53	68.91	81.12	95.68
250	40.51	53.69	66.09	78.12	92.49
275	37.57	50.69	63.13	74.96	89.14
300	34.47	47.54	60.02	71.65	85.64
325	31.20	44.22	56.77	68.19	81.97
350	27.75	40.74	53.37	64.57	78.15
375	25.30	37.09	49.81	60.80	74.17
400	22.24	33.26	46.10	56.88	70.03
425	19.70	30.77	42.23	52.78	65.73
450	17.57	27.45	38.18	48.52	61.25
475	15.77	24.64	35.76	44.08	56.61
500	14.23	22.23	32.28	41.52	51.77
525	12.91	20.17	29.27	37.66	49.03
550	*****	18.38	26.67	34.31	44.68
575	*****	16.81	24.41	31.39	40.88
600	*****	15.44	22.41	28.83	37.54
625	*****	*****	20.66	26.57	34.60
650	*****	*****	19.10	24.57	31.99
675	*****	*****	17.71	22.78	29.66
700	*****	*****	*****	21.18	27.58
725	*****	*****	*****	19.75	25.71
750	*****	*****	*****	*****	24.03

A	Cm ²	43.70	53.80	62.80	72.60
I _{xx}	Cm ⁴	4370.0	6950.0	9990.0	13910.0
I _{yy}	Cm ⁴	329.00	514.00	746.00	960.00
r _x /r _y	—	3.65	3.68	3.66	3.81
r _y	Cm	2.744	3.091	3.447	3.636
L _c	Cm	158	176	197	210
L _u	Cm	318	354	372	383
B _x	1/Cm	.121	.106	.096	.087
B _y	1/Cm	.810	.712	.640	.613
a _x	Ton-m ²	4726.	7516.	10800.	15040.
a _y	Ton-m ²	356.	556.	807.	1038.
F _y	Kg / Cm ²	2400.	2400.	2400.	2400.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66

۱ - نیمرخ غیرفشرده است .

۲ - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	IPE° 400	IPE° 400	IPE° 450	IPE° 450	IPE° 500
بر حسب سانتیمتر					

100	125.40	139.50	154.20	172.70	179.50	
125	122.90	136.90	151.40	169.60	176.40	
150	120.20	134.00	148.40	166.30	173.20	
175	117.30	131.00	145.20	162.80	169.60	
200	114.30	127.70	141.80	159.00	165.90	
225	111.00	124.30	138.20	155.10	161.90	
250	107.60	120.60	134.40	150.90	157.70	
275	104.00	116.80	130.40	146.50	153.30	
300	100.20	112.80	126.20	141.90	148.80	
325	96.26	108.70	121.90	137.20	144.00	
350	92.16	104.30	117.30	132.20	139.00	
375	87.90	99.83	112.60	127.00	133.90	
400	83.46	95.15	107.70	121.70	128.50	
425	78.86	90.30	102.70	116.10	123.00	
450	74.09	85.27	97.43	110.40	117.30	
475	69.13	80.06	92.00	104.40	111.30	
500	63.99	74.66	86.38	98.27	105.20	
525	58.65	69.06	80.56	91.90	98.87	
550	55.77	63.27	4.53	85.31	92.32	
575	51.03	57.89	68.37	78.50	85.55	
600	46.86	53.16	62.79	72.09	78.70	
625	43.19	48.99	57.87	66.44	72.53	
650	39.93	45.30	53.50	61.43	67.05	
675	37.03	42.00	49.61	56.96	62.18	
700	34.43	39.06	46.13	52.96	57.82	
725	32.10	36.41	43.01	49.37	53.90	
750	29.99	34.02	40.19	46.14	50.37	
775	28.09	31.86	7.64	43.21	47.17	
800	26.36	29.90	35.32	40.55	44.27	
825	*****	*****	33.21	38.13	41.62	
850	*****	*****	*****	35.92	39.21	

A	Cm ²	96.40	107.00	118.00	132.00	137.00
I _{xx}	Cm ⁴	26750.0	30140.0	40920.0	46200.0	57780.0
I _{yy}	Cm ⁴	1568.00	1770.00	2090.00	2400.00	2620.00
r _x /r _y	—	4.14	4.13	4.43	4.39	4.70
r _y	Cm	4.023	4.067	4.209	4.264	4.373
L _c	Cm	236	241	255	257	268
L _u	Cm	409	477	453	505	463
B _x	1/Cm	.073	.072	.066	.066	.060
B _y	1/Cm	.562	.550	.542	.534	.528
a _x	Ton-m ²	28930.	32590.	44250.	49960.	62480.
a _y	Ton-m ²	1687.	1914.	2260.	2595.	2833.
F _y	Kg / Cm ²	2400.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

♦ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I

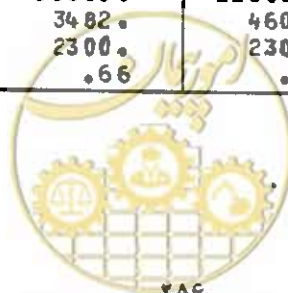
جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	IPBv 500	IPE° 550	IPEv 550	IPE° 600	IPEv 600
100	215.20	204.90	265.50	259.60	308.60
125	211.60	201.60	261.30	255.70	304.10
150	207.80	198.00	256.70	251.50	299.30
175	203.70	194.20	251.90	247.00	294.10
200	199.30	190.20	246.70	242.30	288.70
225	194.70	185.90	241.30	237.30	282.90
250	189.90	181.40	235.50	232.00	276.80
275	184.80	176.70	229.50	226.50	270.40
300	179.50	171.80	223.20	220.80	263.80
325	173.90	166.60	216.70	214.80	256.80
350	168.20	161.30	209.90	208.60	249.70
375	162.20	155.80	202.80	202.10	242.20
400	156.00	150.00	195.50	195.40	234.50
425	149.60	144.10	188.00	188.50	226.50
450	142.90	137.90	180.20	181.40	218.30
475	136.10	131.60	172.10	174.00	209.80
500	129.00	125.00	163.70	166.40	201.00
525	121.70	118.30	155.10	158.60	192.00
550	114.10	111.30	146.20	150.50	182.70
575	106.30	104.10	137.10	142.20	173.10
600	98.21	96.62	127.60	133.60	163.20
625	90.51	89.13	117.90	124.80	153.00
650	83.68	82.41	109.00	115.70	142.50
675	77.60	76.41	101.10	107.30	132.20
700	72.15	71.05	94.00	99.75	122.90
725	67.26	66.24	87.63	92.99	114.60
750	62.85	61.90	81.89	86.89	107.10
775	58.86	57.97	76.69	81.38	100.30
800	55.24	54.40	71.97	76.37	94.12
825	51.95	51.15	67.67	71.81	88.50
850	48.94	48.19	63.75	67.65	83.37
875	46.18	45.47	60.16	63.84	78.67
900	*****	42.98	56.86	60.34	74.36
925	*****	*****	*****	57.13	70.40
950	*****	*****	*****	54.16	66.74
975	*****	*****	*****	*****	63.36
A Cm ²	164.00	156.00	202.00	197.00	234.00
I _{xx} Cm ⁴	70720.0	79160.0	102300.0	118300.0	141600.0
I _{yy} Cm ⁴	3270.00	3220.00	4260.00	4520.00	5570.00
r _x /r _y —	4.65	4.96	4.90	5.12	5.04
r _y Cm	4.465	4.543	4.592	4.790	4.879
L _c Cm	271	281	287	297	302
L _u Cm	558	470	587	538	631
B _x 1/Cm	.060	.055	.056	.051	.051
B _y 1/Cm	.512	.514	.512	.488	.479
a _x Ton-m ²	76470.	85600.	110600.	127900.	153100.
a _y Ton-m ²	3536.	3482.	4607.	4888.	6023.
F _y Kg /Cm ²	2300.	2300.	2300.	2300.	2300.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

- - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1	I 80	I 100	I 120	I 140	I 160
بر حسب سانتیمتر					

100	6.81	12.10	18.69	26.27	35.04
125	4.36	8.45	14.31	21.69	30.19
150	3.03	5.87	10.32	16.92	24.73
175	2.23	4.31	7.59	12.43	19.32
200	*****	3.30	5.81	9.52	14.79
225	*****	*****	4.59	7.52	11.69
250	*****	*****	*****	6.09	9.47
275	*****	*****	*****	5.04	7.82
300	*****	*****	*****	*****	6.57

A Cm ²	7.60	10.60	14.20	18.20	22.80
I _{xx} Cm ⁴	77.8	171.0	328.0	573.0	935.0
I _{yy} Cm ⁴	6.30	12.20	21.50	35.20	54.70
r _x /r _y —	3.51	3.74	3.91	4.04	4.13
r _y Cm	.911	1.073	1.230	1.391	1.549
L _c Cm	44	53	61	70	78
L _u Cm	120	132	145	158	171
B _x I/Cm	.391	.310	.260	.222	.195
B _y I/Cm	2.533	2.172	1.915	1.706	1.542
a _x Ton-m ²	84.	185.	355.	620.	1011.
a _y Ton-m ²	7.	13.	23.	38.	59.
F _y Kg / Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ — نیمرخ غیر فشرده است .

• — نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1 بر حسب سانتیمتر	I 180	I 200	I 220	I 240	I 260

100	44.89	55.72	67.66	80.78	94.84
125	39.79	50.41	62.08	74.99	88.72
150	34.07	44.50	55.88	68.58	81.95
175	27.71	37.96	49.08	61.56	74.56
200	21.98	30.76	41.63	53.92	66.53
225	16.85	24.42	33.73	45.18	57.03
250	14.07	20.25	28.02	38.25	49.85
275	11.62	16.74	23.16	31.62	41.20
300	9.77	14.06	19.46	26.57	34.62
325	8.32	11.98	16.58	22.64	29.50
350	*****	10.33	14.30	19.52	25.43
375	*****	*****	12.46	17.00	22.16
400	*****	*****	10.95	14.94	19.47
425	*****	*****	*****	13.24	17.25
450	*****	*****	*****	*****	15.39

A Cm ²	27.90	33.40	39.50	46.10	53.30
I _{xx} Cm ⁴	1450.0	2140.0	3060.0	4250.0	5740.0
I _{yy} Cm ⁴	81.30	117.00	162.00	221.00	288.00
r _x /r _y —	4.22	4.28	4.35	4.39	4.46
r _y Cm	1.707	1.872	2.025	2.190	2.325
L _c Cm	87	95	104	112	120
L _u Cm	185	198	212	225	239
B _x 1/Cm	.173	.156	.142	.130	.121
B _y 1/Cm	1.407	1.285	1.195	1.106	1.046
a _x Ton-m ²	1568.	2314.	3309.	4596.	6207.
a _y Ton-m ²	88.	127.	175.	239.	311.
F _y Kg /Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1 بر حسب سانتیمتر	I 280	I 300	I 320	I 340	I 360
100	109.80	125.80	142.90	160.70	181.00
125	103.30	119.10	135.80	153.20	173.20
150	96.11	111.60	127.90	145.00	164.50
175	88.27	103.50	119.40	136.10	155.10
200	79.78	94.79	110.20	126.50	145.00
225	70.63	85.89	100.40	116.20	134.20
250	60.76	75.30	89.82	105.20	122.70
275	52.06	64.47	78.53	93.45	110.40
300	43.74	54.21	66.70	80.93	97.37
325	37.27	46.19	56.84	68.99	83.75
350	32.14	39.82	49.01	59.49	72.21
375	28.00	34.69	42.69	51.82	62.90
400	24.61	30.49	37.52	45.55	55.29
425	21.80	27.01	33.24	40.35	48.97
450	19.44	24.19	29.65	35.99	43.68
475	17.45	21.62	26.61	32.30	39.21
500	*****	19.51	24.01	29.15	35.38
525	*****	** ** ** *	21.78	26.44	32.09
550	*****	** ** ** *	*****	24.09	29.24
575	*****	** ** ** *	*****	*****	26.75

A Cm ²	61.00	69.00	77.70	86.70	97.00
I _{xx} Cm ⁴	7590.0	9800.0	12510.0	15700.0	19610.0
I _{yy} Cm ⁴	364.00	451.00	555.00	674.00	818.00
r _x /r _y —	4.57	4.66	4.75	4.83	4.90
r _y Cm	2.443	2.557	2.673	2.788	2.904
L _c Cm	126	134	141	147	154
L _u Cm	252	271	284	296	311
B _x 1/Cm	.113	.106	.099	.094	.089
B _y 1/Cm	.997	.956	.917	.881	.848
a _x Ton-m ²	8208.	10600.	13530.	16980.	21210.
a _y Ton-m ²	394.	488.	600.	729.	885.
F _y Kg /Cm ²	3600.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I	جداول شماره ۳-۳					ST 52-3
	بار مجاز ستونها (بر حسب تن)					
K1	I 380	I 400	I 425	I 450	I 475	
بر حسب سانتیمتر						

100	201.00	222.90	251.20	281.10	313.30	
125	192.70	214.30	242.20	271.70	303.50	
150	183.70	204.90	232.50	261.40	292.80	
175	174.00	194.70	222.00	250.30	281.30	
200	163.40	183.80	210.60	238.40	268.90	
225	152.20	172.10	198.60	225.80	255.70	
250	140.30	159.70	185.80	212.30	241.80	
275	127.60	146.50	172.20	198.10	227.00	
300	114.10	132.50	157.90	183.10	211.50	
325	99.80	117.80	142.80	167.30	195.10	
350	86.09	102.40	126.80	150.60	178.00	
375	74.99	89.18	110.70	133.10	159.90	
400	65.91	78.38	97.33	117.00	141.30	
425	58.39	69.43	86.22	103.60	125.10	
450	52.08	61.93	76.90	92.41	111.60	
475	46.74	55.58	69.02	82.94	100.20	
500	42.18	50.16	62.29	74.85	90.41	
525	38.26	45.50	56.50	67.89	82.01	
550	34.86	41.46	51.48	61.86	74.72	
575	31.90	37.93	47.10	56.60	68.36	
600	29.29	34.84	43.26	51.98	62.79	
625	*****	32.10	39.87	47.90	57.86	
650	*****	*****	36.86	44.29	53.50	
675	*****	*****	** ****	41.07	49.61	
700	*****	*****	*****	*****	46.13	

A	Cm ²	107.00	118.00	132.00	147.00	163.00
I _{xx}	Cm ⁴	24010.0	29210.0	36970.0	45850.0	56480.0
I _{yy}	Cm ⁴	975.00	1160.00	1440.00	1730.00	2090.00
r _x /r _y	—	4.96	5.02	5.07	5.15	5.20
r _y	Cm	3.019	3.135	.303	3.431	3.581
L _c	Cm	160	166	175	183	191
L _u	Cm	322	336	354	368	385
B _x	1/Cm	.085	.081	.076	.072	.069
B _y	1/Cm	.818	.788	.747	.722	.694
a _x	Ton-m ²	25960.	31590.	39980.	49580.	61080.
a _y	Ton-m ²	1054.	1254.	1557.	1871.	2260.
F _y	Kg /Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .



I جدول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1	I 550	I 500	I 600	IPA 80	IPA 100
بر حسب سانتیمتر					

100	413.10	345.60	498.20	8.52	13.67
125	402.40	335.40	486.60	5.89	10.54
150	390.80	324.30	474.00	4.09	7.64
175	378.30	312.30	460.40	3.00	5.61
200	364.90	299.50	445.90	2.30	4.30
225	350.70	285.90	430.60	*****	3.39
250	335.60	271.40	414.40	*****	*****
275	319.80	256.20	397.30	*****	*****
300	303.20	240.10	379.50	*****	*****
325	285.80	223.20	360.80	*****	*****
350	267.60	205.60	341.20	*****	*****
375	248.50	187.00	320.90	*****	*****
400	228.60	167.50	299.60	*****	*****
425	207.80	148.50	277.50	*****	*****
450	186.30	132.40	254.50	*****	*****
475	167.20	118.80	223.80	*****	*****
500	150.90	107.30	202.00	*****	*****
525	136.90	97.29	183.20	*****	*****
550	124.70	88.64	167.00	*****	*****
575	114.10	81.10	152.70	*****	*****
600	104.80	74.49	140.30	*****	*****
625	96.60	68.65	129.30	*****	*****
650	89.31	63.47	119.50	*****	*****
675	82.82	58.85	110.80	*****	*****
700	77.01	54.72	103.10	*****	*****
725	71.79	51.012	96.08	*****	*****
750	67.08	*****	89.78	*****	*****
775	62.82	*****	84.08	*****	*****
800	58.96	*****	78.91	*****	*****
825	*****	*****	74.20	*****	*****
850	*****	*****	69.90	*****	*****

A Cm ²	212.00	179.40	254.00	7.60	10.30
I _{xx} Cm ⁴	99180.0	68740.0	139000.0	80.1	171.0
I _{yy} Cm ⁴	3490.00	2480.00	4670.00	8.50	15.90
r _x /r _y —	5.33	5.27	5.46	3.07	3.28
r _y Cm	4.057	3.722	4.288	1.058	1.242
L _c Cm	215	199	234	48	58
L _u Cm	438	401	480	116	122
B _x 1/Cm	.059	.065	.055	.380	.301
B _y 1/Cm	.607	.668	.585	2.056	1.781
a _x Ton-m ²	107300.	74330.	150300.	87.	185.
a _y Ton-m ²	3774.	2682.	5050.	9.	17.
F _y Kg / Cm ²	3500.	3500.	3400.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ = نیمرخ غیرفشرده است .

• = نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1	IPA 120	IPA 140	IPA 160	IPA 180	IPA 200
بر حسب سانتیمتر					
100	19.55	26.03	33.34	41.13	32.54
125	16.43	22.88	30.07	37.83	31.04
150	12.89	19.35	26.42	34.17	29.40
175	9.79	15.41	22.39	30.15	27.61
200	7.49	12.14	18.46	25.75	25.68
225	5.92	9.60	14.58	21.58	23.62
250	4.80	7.77	11.81	17.48	21.42
275	3.96	6.42	9.76	14.45	19.07
300	*****	5.40	8.20	12.14	16.57
325	*****	4.60	6.99	10.34	14.54
350	*****	*****	6.03	8.92	12.53
375	*****	*****	*****	7.77	10.92
400	*****	*****	*****	6.83	9.60
425	*****	*****	*****	*****	8.50

A Cm ²	13.20	16.40	20.10	23.90	28.50
I _{xx} Cm ⁴	318.0	541.0	869.0	1320.0	1940.0
I _{yy} Cm ⁴	27.70	44.90	68.30	101.00	142.00
r _x /r _y —	3.39	3.47	3.57	3.62	3.70
r _y Cm	1.449	1.655	1.843	2.056	2.232
L _c Cm	67	77	87	96	106
L _u Cm	131	140	148	157	166
8 _x 1/Cm	.249	.212	.185	.163	.147
8 _y 1/Cm	1.525	1.333	1.207	1.077	1.004
a _x Ton-m ²	344.	585.	940.	1427.	2098.
a _y Ton-m ²	30.	49.	74.	109.	154.
F _y Kg / Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

• — نیمرخ غیر فشرده است .

• — نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .



I جدول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
Kl	IPA 220 *	IPA 240 *	IPA 270 *	IPA 300 *	IFE 330 *
بر حسب سانتیمتر					
100	39.02	46.75	55.00	64.36	75.30
125	37.49	45.13	53.42	62.79	73.62
150	35.82	43.37	51.70	61.09	71.79
175	34.00	41.45	49.85	59.26	69.83
200	32.06	39.40	47.86	57.30	67.73
225	29.98	37.21	45.75	55.23	65.51
250	27.76	34.89	43.52	53.03	63.17
275	25.42	32.43	41.17	50.72	60.70
300	22.93	29.84	38.69	48.30	58.12
325	20.29	27.11	36.09	45.77	55.41
350	18.09	24.22	33.36	43.12	52.60
375	15.76	21.84	30.50	40.35	49.66
400	13.85	19.19	27.50	37.47	46.60
425	12.27	17.00	25.15	34.45	43.41
450	10.94	15.16	22.43	31.31	40.09
475	9.82	13.61	20.13	28.95	36.64
500	*****	12.28	18.17	26.13	34.09
525	*****	11.14	16.48	23.70	30.92
550	*****	*****	15.01	21.60	28.17
575	*****	*****	13.74	19.76	25.77
600	*****	*****	12.62	18.15	23.67
625	*****	*****	*****	16.72	21.81
650	*****	*****	*****	15.46	20.17
675	*****	*****	*****	*****	18.70
700	*****	*****	*****	*****	17.39

A Cm ²	33.40	39.10	45.90	53.80	62.60
I _{xx} Cm ⁴	2770.0	3890.0	5790.0	8360.0	11770.0
I _{yy} Cm ⁴	205.00	284.00	420.00	604.00	788.00
r _x /r _y —	3.68	3.70	3.71	3.72	3.87
r _y Cm	2.477	2.695	3.025	3.351	3.548
L _c Cm	116	127	143	159	169
L _u Cm	179	191	199	208	217
B _x 1/Cm	.133	.121	.107	.097	.088
B _y 1/Cm	.896	.826	.738	.668	.636
a _x Ton-m ²	2995.	4207.	6261.	9040.	12730.
a _y Ton-m ²	222.	307.	454.	653.	852.
F _y Kg /Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشارده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشارده باشد .



I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPE 360 *	IPE 400 *	IPE 450 *	IPE 500 *	IPE 550 *	
بر حسب سانتیمتر						
100	87.79	100.60	114.00	131.60	148.50	
125	86.00	98.71	112.10	129.50	146.30	
150	84.07	96.67	109.90	127.30	144.00	
175	81.99	94.47	107.70	124.80	141.50	
200	79.78	92.13	105.20	122.20	138.90	
225	77.44	89.66	102.70	119.50	136.10	
250	74.97	87.05	99.99	116.60	133.10	
275	72.37	84.31	97.16	113.60	130.10	
300	69.66	81.45	94.21	110.50	126.80	
325	66.82	78.46	91.13	107.20	123.50	
350	63.86	75.35	87.93	103.80	120.00	
375	60.79	72.12	84.60	100.20	116.40	
400	57.59	68.76	81.16	96.54	112.70	
425	54.26	65.28	77.58	92.75	108.90	
450	50.81	61.67	73.89	88.82	104.90	
475	47.23	57.93	70.06	84.76	100.80	
500	43.51	54.05	66.11	80.57	96.56	
525	40.80	50.03	62.01	76.25	92.20	
550	37.17	47.18	57.78	71.78	87.71	
575	34.01	43.16	53.41	67.17	83.08	
600	31.24	39.64	50.47	62.41	78.31	
625	28.79	36.53	46.52	59.24	73.40	
650	26.61	33.78	43.01	54.77	68.34	
675	24.68	31.32	9.88	50.79	63.38	
700	22.95	29.13	37.08	47.22	58.93	
725	21.39	27.15	34.57	44.02	54.94	
750	19.99	25.37	32.30	41.14	51.33	
775	*****	23.76	30.25	38.53	48.08	
800	*****	*****	28.39	36.16	45.12	
825	*****	*****	*****	34.00	42.42	
850	*****	*****	*****	32.03	39.97	
875	*****	*****	*****	*****	37.71	
A	Cm2	*****	*****	*****	*****	
Ixx	Cm4	72.70	84.50	98.80	116.00	134.00
Iyy	Cm4	16270.0	23130.0	33740.0	48200.0	67120.0
rx/ry	—	1040.00	1320.00	1680.00	2140.00	2670.00
ry	Cm	3.96	4.19	4.48	4.75	5.01
Lc	Cm	3.782	3.952	4.124	4.295	4.464
Lu	Cm	180	191	201	212	226
Bx	1/Cm	234	237	240	249	263
By	1/Cm	.080	.073	.066	.060	.055
ax	Ton-m2	.594	.576	.559	.542	.527
ay	Ton-m2	17590.	25010.	36490.	52120.	72580.
Fy	Kg / Cm2	1125.	1427.	1817.	2314.	2887.
Fb/Fy	—	3600.	3600.	3600.	3600.	3500.
		.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .





جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	IPE 600 *	IPB1 100	IPB1 120	IPB1 140	IPB1 160	
100	171.50	38.40	47.42	60.13	75.36	
125	169.10	36.23	45.44	58.16	73.31	
150	166.60	33.84	43.26	56.00	71.09	
175	163.90	31.23	40.91	53.67	68.69	
200	161.10	28.41	38.37	51.17	66.12	
225	158.10	25.38	35.67	48.51	63.39	
250	155.00	22.11	32.78	45.69	60.50	
275	151.70	19.16	29.71	42.70	57.46	
300	148.20	16.10	26.46	39.56	54.27	
325	144.60	13.72	23.65	36.25	50.92	
350	140.90	11.63	20.40	32.76	47.41	
375	137.10	10.30	17.77	29.08	43.73	
400	133.10	9.06	15.62	26.29	39.89	
425	129.00	8.02	13.83	23.29	35.86	
450	124.70	7.16	12.34	20.78	32.90	
475	120.40	6.42	11.07	18.65	29.53	
500	115.90	5.80	9.99	16.83	26.65	
525	111.20	*****	9.07	15.26	24.17	
550	106.40	*****	8.26	13.91	22.03	
575	101.50	*****	7.56	12.72	20.15	
600	96.46	*****	6.94	11.69	18.51	
625	91.25	*****	*****	10.77	17.06	
650	85.90	*****	*****	9.96	15.77	
675	80.39	*****	*****	9.23	14.62	
700	74.82	*****	*****	8.59	13.60	
725	69.75	*****	*****	*****	12.68	
750	65.18	*****	*****	*****	11.65	
775	61.04	*****	*****	*****	11.09	
800	57.29	*****	*****	*****	*****	
825	53.87	*****	*****	*****	*****	
850	50.75	*****	*****	*****	*****	
875	47.89	*****	*****	*****	*****	
900	45.26	*****	*****	*****	*****	
925	42.85	*****	*****	*****	*****	

A	Cm ²	156.00	21.20	25.30	31.40	38.80
I _{xx}	Cm ⁴	92080.0	349.0	606.0	1030.0	1670.0
I _{yy}	Cm ⁴	3390.00	134.00	231.00	389.00	616.00
r _x /r _y	—	5.21	1.61	1.62	1.63	1.65
r _y	Cm	4.662	2.514	3.022	3.520	3.985
L _c	Cm	236	106	127	148	169
L _u	Cm	279	325	328	349	370
B _x	1/Cm	.051	.292	.238	.203	.177
B _y	1/Cm	.506	.791	.657	.565	.504
a _x	Ton-m ²	99570.	377.	655.	1114.	1806.
a _y	Ton-m ²	3666.	145.	250.	421.	666.
F _y	Kg / Cm ²	3500.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.65	.64

* - نیمرخ غیرفشارده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشارده باشد .



I

جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	IPB1 180	IPB1 200	IPB1 220	IPB1 240	IPB1 260	
100	89.03	106.60	128.30	154.00	174.80	
125	87.03	104.50	126.10	151.70	172.50	
150	84.86	102.30	123.80	149.20	170.00	
175	82.53	99.87	121.30	146.60	167.30	
200	80.03	97.31	118.60	143.80	164.50	
225	77.39	94.59	115.80	140.80	161.50	
250	74.60	91.74	112.80	137.70	158.40	
275	71.67	88.74	109.70	134.50	155.10	
300	68.59	85.60	106.50	131.10	151.70	
325	65.38	82.32	103.10	127.50	148.10	
350	62.03	78.90	99.62	123.90	144.40	
375	58.53	75.35	95.98	120.00	140.60	
400	54.89	71.66	92.20	116.10	136.60	
425	51.10	67.84	88.28	112.00	132.50	
450	47.15	63.87	84.24	107.80	128.30	
475	43.04	59.75	80.05	103.40	124.00	
500	40.01	55.48	75.72	98.94	119.50	
525	36.29	51.04	71.25	94.31	114.90	
550	33.07	47.91	66.62	89.53	110.20	
575	30.26	43.83	61.84	84.61	105.30	
600	27.79	40.26	58.57	79.54	100.30	
625	25.61	37.10	53.98	74.31	95.10	
650	23.68	34.30	49.91	70.91	89.80	
675	21.96	31.81	46.28	65.75	84.34	
700	20.42	29.58	43.03	61.14	80.98	
725	19.03	27.57	40.12	56.99	75.49	
750	17.78	25.76	7.49	53.26	70.54	
775	16.66	24.13	35.11	49.88	66.07	
800	15.63	22.64	32.95	46.81	62.00	
825	14.70	21.29	30.98	44.01	58.30	
850	13.85	20.06	29.19	41.46	54.92	
875	13.07	18.93	27.54	39.13	51.83	
900	12.35	17.89	26.03	36.98	48.99	
925	*****	16.94	24.65	35.01	46.38	
950	*****	16.06	23.37	33.19	43.97	
975	*****	15.24	22.18	31.51	41.74	
1000	*****	*****	21.09	29.96	39.68	
1025	*****	*****	20.07	28.51	37.77	
1050	*****	*****	19.13	27.17	35.99	
1075	*****	*****	18.25	25.92	34.34	
1100	*****	*****	17.43	24.76	32.79	
A	Cm2	*****	*****	*****	*****	
I _{xx}	Cm4	45.30	53.80	64.30	76.80	86.80
I _{yy}	Cm4	2510.0	3690.0	5410.0	7760.0	10450.0
r _x /r _y	—	925.00	1340.00	1950.00	2770.00	3670.00
r _y	Cm	1.65	1.66	1.67	1.67	1.69
L _c	Cm	4.519	4.991	5.507	6.006	6.502
L _u	Cm	191	212	233	254	276
B _x	1/Cm	390	411	450	489	507
B _y	1/Cm	.154	.139	.125	.114	.104
a _x	Ton-m ²	.441	.402	.363	.333	.308
a _y	Ton-m ²	2714.	3990.	5850.	8391.	11300.
F _y	Kg / Cm ²	1000.	1449.	2109.	2995.	3969.
F _b /F _y	—	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
		.64	.63	.63	.63	.63

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB1 280	IPB1 300	IPB1 320	IPB1 340	IPB1 360
بر حسب سانتیمتر					

100	196.70	229.10	251.40	269.80	290.00
125	194.30	226.50	248.70	266.90	286.80
150	191.70	223.80	245.70	263.70	283.40
175	189.00	221.00	242.60	260.40	279.80
200	186.20	217.90	239.30	256.90	276.10
225	183.20	214.80	235.80	253.30	272.10
250	180.00	211.40	232.20	249.40	267.90
275	176.70	207.90	228.40	245.40	263.50
300	173.30	204.30	224.40	241.20	259.00
325	169.70	200.50	220.30	236.90	254.30
350	166.00	196.60	216.00	232.40	249.40
375	162.10	192.60	211.60	227.70	244.30
400	158.10	188.40	207.10	222.90	239.10
425	154.00	184.10	202.40	217.90	233.70
450	149.80	179.60	197.50	212.80	228.10
475	145.50	175.10	192.60	207.60	222.40
500	141.00	170.40	187.40	202.20	216.60
525	136.40	165.50	182.20	196.60	210.50
550	131.60	160.60	176.80	190.90	204.30
575	126.80	155.50	171.20	185.10	198.00
600	121.80	150.30	165.60	179.10	191.50
625	116.70	145.00	159.80	172.90	184.80
650	111.40	139.50	153.80	166.70	178.00
675	106.00	133.90	147.70	160.20	171.00
700	100.50	128.10	141.40	153.60	163.80
725	94.79	122.20	135.00	146.90	156.40
750	88.96	116.20	128.40	139.90	148.90
775	85.69	110.00	121.70	132.80	141.20
800	80.42	103.70	114.80	125.60	133.30
825	75.62	100.30	111.10	118.20	125.40
850	71.24	94.45	104.60	111.30	118.10
875	67.22	89.13	98.72	105.10	111.40
900	63.54	84.25	93.32	99.32	105.30
925	60.15	79.75	88.34	94.02	99.72
950	57.03	75.61	83.75	89.14	94.54
975	54.14	71.78	79.51	84.63	89.75
1000	51.47	68.24	75.59	80.45	85.32
1025	48.99	64.95	71.94	76.57	81.21
1050	46.68	61.90	68.56	72.97	77.39
1075	44.54	59.05	65.41	69.61	73.83
1100	42.54	56.40	62.47	66.49	70.51

A Cm ²	97.30	113.00	124.00	133.00	143.00
I _{xx} Cm ⁴	13670.0	18260.0	22930.0	27690.0	33090.0
I _{yy} Cm ⁴	4760.00	6310.00	6990.00	7440.00	7890.00
I _{xy} Cm ⁴	1.70	1.70	1.81	1.93	2.05
r _y Cm	6.994	7.473	7.508	7.479	7.428
L _c Cm	297	318	318	323	323
L _u Cm	526	565	585	602	602
B _x 1/Cm	.096	.090	.084	.079	.076
B _y 1/Cm	.286	.269	.266	.268	.272
a _x Ton-m ²	14780.	19750.	24800.	29940.	35780.
a _y Ton-m ²	5147.	6823.	7559.	8045.	8532.
F _y Kg / Cm ²	3600.	3600.	3600.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.63	.63	.64	.64	.65

+ - نیموخ غیر فشرده است .

©omoorepeyman.ir - نیموخ میکنست غیر فشرده است .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB1 400	IPB1 450 *	IPB1 500*	IPB1 550*	IPB1 600*
بر حسب سانتیمتر					
100	322.20	261.90	286.20	297.30	307.40
125	318.70	259.60	283.70	294.60	304.60
150	314.90	257.10	280.90	291.80	301.70
175	310.80	254.40	278.00	288.80	298.70
200	306.50	251.60	275.00	285.70	295.40
225	302.00	248.70	271.80	282.40	292.00
250	297.30	245.70	268.50	278.90	288.50
275	292.30	242.50	265.00	275.30	284.80
300	287.20	239.20	261.40	271.60	280.90
325	281.90	235.70	257.60	267.70	276.90
350	276.30	232.20	253.80	263.70	272.80
375	270.60	228.50	249.80	259.50	268.60
400	264.70	224.70	245.60	255.30	264.20
425	258.60	220.80	241.40	250.90	259.60
450	252.30	216.80	237.00	246.30	255.00
475	245.80	212.70	232.50	241.70	250.20
500	239.10	208.40	227.90	236.90	245.30
525	232.30	204.10	223.10	232.00	240.20
550	225.30	199.60	218.30	226.90	235.00
575	218.10	195.10	213.30	221.80	229.80
600	210.70	190.40	208.20	216.50	224.30
625	203.10	185.60	203.00	211.10	218.80
650	195.40	180.80	197.70	205.60	213.10
675	187.40	175.80	192.20	200.00	207.40
700	179.30	170.70	186.70	194.20	201.40
725	170.90	165.50	181.00	188.40	195.40
750	162.40	160.20	175.20	182.40	189.20
775	153.60	154.70	169.30	176.20	182.90
800	144.60	149.20	163.20	170.00	176.50
825	136.00	143.50	157.00	163.60	170.00
850	128.10	137.70	150.70	157.10	163.30
875	120.90	131.80	144.30	150.40	156.40
900	114.30	125.80	137.70	143.60	149.40
925	108.20	119.60	131.00	136.70	142.30
950	102.60	113.50	124.30	129.60	135.00
975	97.36	107.70	118.00	123.10	128.20
1000	92.56	102.40	112.10	117.00	121.90
1025	88.10	97.47	106.70	111.40	116.00
1050	83.95	92.88	101.70	106.10	110.50
1075	80.09	88.62	97.04	101.20	105.50
1100	76.49	84.63	92.68	96.70	100.70

A Cm ²	159.00	178.00	198.00	212.00	226.00
I _{xx} Cm ⁴	45070.0	63720.0	86970.0	111900.0	141200.0
I _{yy} Cm ⁴	8560.00	9470.00	10370.00	10820.00	11270.00
r _x /r _y —	2.30	2.59	2.90	3.22	3.54
r _y Cm	7.337	7.294	7.237	7.144	7.062
L _c Cm	323	323	323	323	323
L _u Cm	587	575	565	535	510
B _x 1/Cm	.069	.061	.056	.051	.047
B _y 1/Cm	.279	.282	.286	.294	.301
a _x Ton-m ²	48740.	68910.	94050.	121000.	152700.
a _y Ton-m ²	9257.	10240.	11210.	11700.	12190.
F _y Kg /Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB1 650 *	IPB1 700 *	IPB1 800 *	IPB1 900 *	IPB1 1000 ⁺
بر حسب سانتیمتر					

100	320.50	329.90	345.50	368.80	379.80
125	317.60	326.90	342.50	365.50	376.50
150	314.60	323.80	339.20	362.00	373.00
175	311.40	320.60	335.70	358.30	369.30
200	308.00	317.10	332.10	354.50	365.40
225	304.40	313.50	328.30	350.40	361.30
250	300.70	309.70	324.30	346.10	357.00
275	296.90	305.70	320.10	341.70	352.50
300	292.80	301.60	315.80	337.10	347.90
325	288.70	297.40	311.30	332.30	343.10
350	284.40	293.00	306.60	327.40	338.10
375	279.90	288.40	301.80	322.30	333.00
400	275.30	283.70	296.90	317.00	327.70
425	270.60	278.90	291.80	311.60	322.30
450	265.70	273.90	286.50	306.00	316.60
475	260.70	268.80	281.10	300.30	310.90
500	255.60	263.50	275.60	294.40	305.00
525	250.30	258.20	269.90	288.30	298.90
550	244.90	252.60	264.10	282.10	292.70
575	239.40	247.00	258.10	275.80	286.30
600	233.70	241.20	252.00	269.30	279.80
625	227.90	235.30	245.80	262.70	273.20
650	222.00	229.30	239.40	255.90	266.40
675	216.00	223.10	232.90	249.00	259.40
700	209.80	216.80	226.20	241.90	252.30
725	203.50	210.30	219.40	234.70	245.10
750	197.00	203.80	212.50	227.30	237.70
775	190.50	197.00	205.40	219.70	230.10
800	183.70	190.20	198.20	212.00	222.40
825	176.90	183.20	190.80	204.20	214.50
850	169.90	176.00	183.20	196.10	206.50
875	162.70	168.70	175.50	187.90	198.30
900	155.40	161.30	167.60	179.60	189.90
925	148.00	153.70	159.60	171.00	181.40
950	140.40	145.90	151.50	162.40	172.60
975	133.30	138.50	143.80	154.10	159.30
1000	126.70	131.70	136.70	146.50	151.40
1025	120.60	125.30	130.10	139.50	144.10
1050	114.90	119.50	124.00	132.90	137.30
1075	109.70	114.00	118.30	126.80	131.00
1100	104.70	108.80	113.00	121.10	125.10

A Cm ²	242.00	260.00	286.00	321.00	347.00
I _{xx} Cm ⁴	175200.0	215300.0	303400.0	422100.0	553800.0
I _{yy} Cm ⁴	11720.00	12180.00	12640.00	13550.00	14000.00
r _x /r _y —	3.87	4.20	4.90	5.58	6.29
r _y Cm	6.959	6.844	6.648	6.497	6.352
L _c Cm	323	323	323	323	0
L _u Cm	489	471	427	406	388
B _x 1/Cm	.044	.042	.037	.034	.031
B _y 1/Cm	.310	.320	.339	.355	.372
a _x Ton-m ²	189500.	232800.	328100.	456400.	598900.
a _y Ton-m ²	12670.	13170.	13670.	14650.	15140.
F _y Kg /Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.60

+ - نیموخ غیرفشرده است.

* - نیموخ دمکست غیرفشرده باشد omoorepayman.ir

I

جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB 100	IPB 120	IPB 140	IPB 160	IPB 180
بر حسب سانتیمتر					

100	47.18	63.84	82.51	105.60	128.50
125	44.55	61.23	79.86	102.80	125.60
150	41.65	58.36	76.98	99.78	122.50
175	38.49	55.25	73.86	96.49	119.20
200	35.07	51.90	70.51	92.98	115.70
225	31.40	48.33	66.96	89.24	111.90
250	27.45	44.52	63.18	85.30	107.90
275	23.87	40.48	59.20	81.14	103.80
300	20.06	36.19	55.00	76.77	99.41
325	17.09	31.64	50.58	72.19	94.85
350	14.74	28.07	45.93	67.40	90.09
375	12.84	24.45	41.03	62.39	85.13
400	11.28	21.49	37.16	57.14	79.96
425	10.00	19.03	32.92	51.65	74.59
450	8.92	16.98	29.36	47.47	68.99
475	8.00	15.24	26.35	42.60	63.17
500	7.22	13.75	23.78	38.45	58.84
525	*****	12.47	21.57	34.87	53.37
550	*****	11.37	19.66	31.78	48.62
575	*****	10.40	17.98	29.07	44.49
600	*****	9.55	16.52	26.70	40.86
625	*****	*****	15.22	24.61	37.65
650	*****	*****	14.07	22.75	34.81
675	*****	*****	13.05	21.10	32.28
700	*****	*****	12.14	19.62	30.02
725	*****	*****	*****	18.29	27.98
750	*****	*****	*****	17.09	26.15
775	*****	*****	*****	16.00	24.49
800	*****	*****	*****	15.02	22.98
825	*****	*****	*****	*****	21.61
850	*****	*****	*****	*****	20.36
875	*****	*****	*****	*****	19.21
900	*****	*****	*****	*****	18.16

A	Cm ²	26.00	34.00	43.00	54.30	65.30
I _{xx}	Cm ⁴	450.0	864.0	1510.0	2490.0	3830.0
I _{yy}	Cm ⁴	167.00	318.00	550.00	889.00	1360.00
r _x /r _y	—	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68
r _y	Cm	2.534	3.058	3.576	4.046	4.564
L _c	Cm	106	127	148	169	191
L _u	Cm	390	429	468	507	546
θ _x	1/Cm	.289	.236	.199	.175	.153
θ _y	1/Cm	.778	.642	.547	.489	.432
α _x	Ton-m ²	487.	934.	1633.	2693.	4142.
α _y	Ton-m ²	181.	344.	595.	961.	1471.
F _y	Kg /Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .



I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
Kl	IPB 200	IPB 220	IPB 240	IPB 260	IPB 280
بر حسب سانتیمتر					
100	154.90	181.70	212.90	238.00	265.10
125	151.90	178.70	209.80	234.90	262.00
150	148.70	175.40	206.50	231.70	258.70
175	145.30	172.00	203.00	228.20	255.20
200	141.70	168.30	199.30	224.50	251.50
225	137.80	164.40	195.40	220.60	247.60
250	133.70	160.30	191.20	216.50	243.50
275	129.50	156.00	186.90	212.20	239.30
300	125.00	151.50	182.40	207.70	234.80
325	120.40	146.90	177.70	203.10	230.20
350	115.50	142.00	172.80	198.30	225.40
375	110.50	136.90	167.80	193.30	220.40
400	105.20	131.70	162.50	188.20	215.30
425	99.78	126.30	157.10	182.80	210.00
450	94.15	120.70	151.50	177.30	204.60
475	88.30	114.90	145.80	171.70	198.90
500	82.25	108.90	139.80	165.90	193.20
525	75.97	102.70	133.70	159.90	187.20
550	71.48	96.34	127.40	153.70	181.10
575	65.40	89.74	120.90	147.40	174.90
600	60.07	85.29	114.20	140.90	168.50
625	55.36	78.61	107.30	134.20	161.90
650	51.18	72.68	100.20	127.30	155.10
675	47.46	67.39	93.03	120.20	148.20
700	44.13	62.66	86.50	113.00	141.10
725	41.14	58.42	80.64	105.60	133.80
750	38.44	54.59	75.35	98.63	126.30
775	36.00	51.12	70.57	92.37	118.70
800	33.79	47.98	66.23	86.69	111.40
825	31.77	45.11	62.28	81.52	104.70
850	29.93	42.50	58.67	76.79	98.64
875	28.24	40.11	55.36	72.47	93.09
900	26.70	37.91	52.33	68.50	87.99
925	25.27	35.89	49.54	64.84	83.30
950	23.96	34.02	46.97	61.48	78.97
975	22.75	32.30	44.59	58.36	74.97
1000	21.62	30.71	42.39	55.48	71.27
1025	*****	29.23	40.34	52.81	67.84
1050	*****	27.85	38.45	50.32	64.64
1075	*****	26.57	36.68	48.01	61.67
1100	*****	25.38	35.03	45.85	58.90

A Cm ²	78.10	91.00	106.00	118.00	131.00
I _{xx} Cm ⁴	5700.0	8090.0	11260.0	14920.0	19270.0
I _{yy} Cm ⁴	2000.00	2840.00	3920.00	5130.00	6590.00
r _x /r _y —	1.69	1.69	1.70	1.71	1.71
I _y Cm	5.060	5.586	6.081	6.594	7.093
L _c Cm	212	233	258	280	301
L _u Cm	585	624	682	703	723
B _x 1/Cm	.137	.124	.113	.103	.095
B _y 1/Cm	.391	.353	.325	.299	.278
a _x Ton-m ²	6164.	8748.	12180.	16130.	20840.
a _y Ton-m ²	2163.	3071.	4237.	5547.	7126.
F _y Kg / Cm ²	3600.	3600.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرقشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرقشرده باشد . omoorepeyman.ir



جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB 300	IPB 320	IPB 340	IPB 360	IPB 400
بر حسب سانتیمتر					

100	302.40	326.70	346.90	367.10	401.40
125	299.20	323.30	343.20	363.28	397.00
150	295.80	319.60	339.30	359.00	392.30
175	292.10	315.60	335.00	354.50	387.30
200	288.30	311.50	330.60	349.70	382.00
225	284.20	307.10	325.90	344.70	376.50
250	280.00	302.50	321.00	339.50	370.60
275	275.60	297.80	315.90	334.00	364.60
300	271.00	292.80	310.60	328.30	358.20
325	266.20	287.60	305.00	322.40	351.60
350	261.30	282.30	299.30	316.30	344.80
375	256.20	276.80	293.40	310.00	337.80
400	250.90	271.00	287.20	303.40	330.50
425	245.40	265.20	280.90	296.70	323.00
450	239.80	259.10	274.40	289.70	315.20
475	234.10	252.80	267.70	282.60	307.20
500	228.10	246.40	260.80	275.30	299.10
525	222.00	239.80	253.80	267.70	290.60
550	215.80	233.10	246.50	260.00	282.00
575	209.40	226.10	239.10	252.00	273.10
600	202.80	219.00	231.50	243.90	264.10
625	196.10	211.80	223.70	235.50	254.70
650	189.20	204.30	215.70	227.00	245.20
675	182.10	196.70	207.50	218.20	235.40
700	174.90	188.80	199.10	209.30	225.40
725	167.50	180.80	190.50	200.10	215.10
750	159.90	172.60	181.70	190.70	204.60
775	152.10	164.20	172.60	181.00	193.80
800	144.20	155.60	163.40	171.10	182.80
825	136.00	146.80	154.00	161.10	171.90
850	128.10	138.30	145.00	151.80	161.90
875	120.90	130.50	136.90	143.20	152.80
900	114.30	123.40	129.40	135.40	144.40
925	108.20	116.80	122.50	128.20	136.70
950	102.60	110.70	116.10	121.50	129.60
975	97.38	105.10	110.20	115.40	123.10
1000	92.58	99.93	104.80	109.70	117.00
1025	88.11	95.11	99.74	104.40	111.40
1050	83.97	90.64	95.05	99.46	106.10
1075	80.11	86.47	90.68	94.89	101.20
1100	76.51	82.58	86.60	90.63	96.69

A	Cm ²	149.00	161.00	171.00	181.00	198.00
I _{xx}	Cm ⁴	25170.0	30820.0	36660.0	43190.0	57680.0
I _{yy}	Cm ⁴	8560.00	9240.00	9690.00	10140.00	10820.00
r _x /r _y	—	1.72	1.83	1.95	2.06	2.31
r _y	Cm	7.580	7.576	7.528	7.485	7.392
L _c	Cm	323	323	323	323	323
L _u	Cm	763	772	762	753	723
B _x	1/Cm	.089	.084	.079	.075	.069
B _y	1/Cm	.261	.261	.265	.268	.275
a _x	Ton-m ²	27220.	33330.	39640.	46700.	62370.
a _y	Ton-m ²	9257.	9992.	10480.	10970.	11700.
F _y	Kg / Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیموخ غیرفشرده است .

• - نیموخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPB 450	IPB 500	IPB 550*	IPB 600*	IPB 650*
بر حسب سانتیمتر					

100	441.80	484.20	353.50	365.00	375.80	
125	436.90	478.70	350.30	361.80	372.60	
150	431.70	472.90	347.00	358.30	369.10	
175	426.10	466.80	343.50	354.70	365.50	
200	420.20	460.20	339.80	350.90	361.60	
225	414.00	453.40	335.90	346.90	357.60	
250	407.50	446.10	331.90	342.70	353.40	
275	400.80	438.60	327.60	338.40	349.00	
300	393.70	430.80	323.30	333.80	344.50	
325	386.40	422.60	318.70	329.10	339.80	
350	378.80	414.20	314.00	324.30	334.90	
375	370.90	405.50	309.10	319.30	329.80	
400	362.80	396.40	304.10	314.10	324.60	
425	354.40	387.10	298.90	308.70	319.30	
450	345.80	377.50	293.60	303.30	313.80	
475	336.90	367.70	288.10	297.60	308.10	
500	327.80	357.50	282.50	291.80	302.30	
525	318.40	347.10	276.80	285.90	296.30	
550	308.70	336.40	270.90	279.80	290.20	
575	298.90	325.40	264.80	273.60	284.00	
600	288.70	314.10	258.60	267.20	277.60	
625	278.30	302.60	252.30	260.70	271.00	
650	267.70	290.70	245.90	254.00	264.40	
675	256.80	278.60	239.20	247.20	257.50	
700	245.60	266.10	232.50	240.30	250.60	
725	234.10	253.40	225.60	233.20	243.40	
750	222.40	240.30	218.60	225.90	236.20	
775	210.40	226.90	211.40	218.50	228.70	
800	198.00	213.30	204.10	210.90	221.20	
825	186.20	200.50	196.60	203.20	213.40	
850	175.40	188.90	188.90	195.30	205.60	
875	165.50	178.30	181.10	187.30	197.50	
900	156.50	168.50	173.20	179.10	189.30	
925	148.10	159.50	165.00	170.70	180.90	
950	140.40	151.20	156.70	162.10	172.40	
975	133.30	143.60	148.80	153.90	159.00	
1000	126.70	136.50	141.40	146.30	151.20	
1025	120.60	129.90	134.60	139.30	143.90	
1050	114.90	123.80	128.30	132.70	137.10	
1075	109.70	118.10	122.40	126.60	130.80	
1100	104.70	112.80	116.90	120.90	125.00	

A	Cm ²	218.00	239.00	254.00	270.00	286.00
I _{xx}	Cm ⁴	79890.0	107200.0	136700.0	171000.0	210600.0
I _{yy}	Cm ⁴	11720.00	12620.00	13080.00	13530.00	13980.00
r _x /r _y	—	2.61	2.92	3.23	3.56	3.88
r _y	Cm	7.332	7.267	7.176	7.079	6.992
L _c	Cm	323	323	323	323	327
L _u	Cm	696	674	635	602	591
B _x	1/Cm	.061	.056	.051	.047	.044
B _y	1/Cm	.279	.284	.291	.299	.307
a _x	Ton-m ²	86390.	115900.	147800.	184900.	227700.
a _y	Ton-m ²	12670.	13650.	14140.	14630.	15120.
F _y	Kg/Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3400.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

- نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

Kl	IPB 700 *	IPB 800 *	IPB 900 *	IPB 1000 *	IPBv 100
بر حسب سانتیمتر					
100	386.60	401.30	423.50	435.10	98.29
125	383.30	397.80	419.80	431.40	93.58
150	379.70	394.10	415.90	427.40	88.41
175	376.00	390.20	411.90	423.20	82.79
200	372.10	386.10	407.50	418.80	76.73
225	367.90	381.80	403.00	414.20	70.23
250	363.60	377.30	398.30	409.30	63.28
275	359.10	372.70	393.40	404.30	55.87
300	354.50	367.80	388.30	399.00	47.95
325	349.60	362.70	383.00	393.60	40.86
350	344.60	357.50	377.50	387.90	35.23
375	339.40	352.10	371.80	382.10	30.69
400	334.10	346.60	366.00	376.10	26.97
425	328.60	340.80	360.00	369.90	23.89
450	323.00	334.90	353.80	363.60	21.31
475	317.20	328.90	347.40	357.10	19.13
500	311.20	322.70	340.90	350.40	17.26
525	305.10	316.30	334.20	343.50	15.66
550	298.80	309.80	327.30	336.50	*****
575	292.40	303.10	320.30	329.30	*****
600	285.90	296.20	313.10	321.90	*****
625	279.10	289.20	305.80	314.40	*****
650	272.30	282.10	298.30	306.70	*****
675	265.30	274.80	290.60	298.80	*****
700	258.10	267.30	282.80	290.70	*****
725	250.80	259.70	274.80	282.50	*****
750	243.40	251.90	266.60	274.20	*****
775	235.80	244.00	258.30	265.60	*****
800	228.00	235.90	249.80	256.90	*****
825	220.10	227.60	241.10	248.00	*****
850	212.00	219.20	232.20	238.90	*****
875	203.70	210.60	223.20	229.60	*****
900	195.30	201.80	214.00	220.20	*****
925	186.70	192.80	204.60	210.50	*****
950	177.90	183.70	195.00	200.60	*****
975	164.20	169.50	180.00	185.20	*****
1000	156.10	161.10	171.10	176.10	*****
1025	148.60	153.40	162.80	167.60	*****
1050	141.60	146.10	155.20	159.70	*****
1075	135.10	139.40	148.00	152.40	*****
1100	129.00	133.20	141.40	145.50	*****

A Cm ²	306.00	334.00	371.00	400.00	53.20
I _{xx} Cm ⁴	256900.0	359100.0	494100.0	644700.0	1140.0
I _{yy} Cm ⁴	14440.00	14900.00	15820.00	16280.00	399.00
r _x /r _y —	4.22	4.91	5.59	6.29	1.69
r _x Cm	6.869	6.679	6.530	6.380	2.739
L _c Cm	327	327	327	327	114
L _u Cm	567	511	482	446	709
B _x 1/Cm	.042	.037	.034	.031	.280
B _y 1/Cm	.318	.336	.352	.369	.707
a _x Ton-m ²	277800.	388300.	534300.	697200.	1233.
a _y Ton-m ²	15620.	16110.	17110.	17600.	432.
F _y Kg /Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

omoorepeyman.ir

- نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
Kl	IPB _v 120	IPB _v 140	IPB _v 160	IPB _v 180	IPB _v 200
بر حسب سانتیمتر					

100	126.10	155.80	190.10	223.40	260.80	
125	121.50	151.30	185.50	218.80	256.20	
150	116.50	146.40	180.50	213.90	251.30	
175	111.10	141.00	175.20	208.70	246.00	
200	105.20	135.40	169.50	203.00	240.40	
225	99.04	129.30	163.40	197.10	234.40	
250	92.45	122.90	157.00	190.80	228.10	
275	85.46	116.10	150.30	184.20	221.50	
300	78.08	109.00	143.20	177.30	214.70	
325	70.28	101.60	135.80	170.10	207.50	
350	62.03	93.74	128.10	162.60	200.00	
375	54.06	85.52	120.00	154.80	192.30	
400	47.52	76.91	111.60	146.70	184.20	
425	42.09	68.26	102.80	138.30	175.90	
450	37.54	60.88	93.68	129.50	167.30	
475	33.70	54.64	84.34	120.40	158.30	
500	30.41	49.31	76.11	111.00	149.10	
525	27.58	44.73	69.04	101.20	139.50	
550	25.13	40.76	62.90	92.22	129.60	
575	23.00	37.29	57.55	84.37	119.40	
600	21.12	34.25	52.86	77.49	109.70	
625	19.46	31.56	48.71	71.41	101.10	
650	17.99	29.18	45.04	66.03	93.44	
675	*****	27.06	41.76	61.23	86.64	
700	*****	25.16	38.83	56.93	80.57	
725	*****	23.46	36.20	53.07	75.11	
750	*****	21.92	33.83	49.59	70.18	
775	*****	*****	31.68	46.45	65.73	
800	*****	*****	29.73	43.59	61.68	
825	*****	*****	27.96	40.99	58.00	
850	*****	*****	26.34	38.61	54.64	
875	*****	*****	*****	36.44	51.56	
900	*****	*****	*****	34.44	48.74	
925	*****	*****	*****	32.60	46.14	
950	*****	*****	*****	30.91	43.74	
975	*****	*****	*****	*****	41.53	
1000	*****	*****	*****	*****	39.48	
1025	*****	*****	*****	*****	37.58	
1050	*****	*****	*****	*****	35.81	

A	Cm ²	66.40	80.60	97.10	113.00	131.00
I _{xx}	Cm ⁴	2020.0	3290.0	5100.0	7480.0	10640.0
I _{yy}	Cm ⁴	703.00	1140.00	1760.00	2580.00	3650.00
r _x /r _y	—	1.70	1.70	1.70	1.70	1.71
r _y	Cm	3.254	3.761	4.257	4.778	5.279
L _c	Cm	135	157	178	200	221
L _u	Cm	759	806	852	896	940
B _x	1/Cm	.230	.196	.171	.151	.135
B _y	1/Cm	.595	.516	.458	.407	.370
a _x	Ton-m ²	2184.	3558.	5515.	8089.	11510.
a _y	Ton-m ²	760.	1233.	1903.	2790.	3947.
F _y	Kg /Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

Kl بر حسب سانتیمتر	IPBv 220	IPBv 240	IPBv 260	IPBv 280	IPBv 300
100	298.40	403.00	444.90	486.90	616.60
125	293.80	397.70	439.70	481.70	610.60
150	288.90	392.00	434.00	476.10	604.30
175	283.60	385.90	428.00	470.20	597.50
200	278.00	379.50	421.70	463.90	590.40
225	272.10	372.70	415.00	457.30	583.00
250	265.90	365.60	408.00	450.40	575.20
275	259.40	358.20	400.70	443.20	567.10
300	252.60	350.40	393.00	435.70	558.60
325	245.50	342.40	385.10	427.90	549.80
350	238.10	334.00	376.90	419.90	540.70
375	230.50	325.30	368.40	411.50	531.30
400	222.60	316.30	359.60	402.90	521.60
425	214.40	307.10	350.50	394.00	511.60
450	205.90	297.50	341.10	384.80	501.30
475	197.20	287.60	331.50	375.40	490.70
500	188.20	277.50	321.60	365.70	479.80
525	178.90	267.00	311.40	355.80	468.70
550	169.30	256.30	300.90	345.60	457.30
575	159.40	245.20	290.20	335.10	445.50
600	149.20	233.90	279.10	324.40	433.50
625	138.70	222.20	267.80	313.40	421.20
650	128.20	210.20	256.20	302.10	408.70
675	118.90	197.80	244.30	290.50	395.80
700	110.60	185.10	232.10	278.70	382.70
725	103.10	167.70	219.50	266.60	369.20
750	96.33	156.70	206.60	254.20	355.50
775	90.21	146.80	188.10	241.50	341.40
800	84.66	137.70	176.60	228.50	327.10
825	79.61	129.50	166.00	209.10	312.40
850	74.99	122.00	156.40	197.00	297.30
875	70.77	115.10	147.60	185.90	282.00
900	66.89	108.80	139.50	175.70	259.00
925	63.33	103.00	132.10	166.30	245.20
950	60.04	97.67	125.20	157.70	232.50
975	57.00	92.72	118.90	149.70	220.70
1000	54.18	88.14	113.00	142.30	209.80
1025	51.57	83.90	107.60	135.50	199.70
1050	49.15	79.95	102.50	129.10	190.30
1075	46.89	76.27	97.78	123.10	181.50
1100	44.78	72.85	93.39	117.60	173.40

A Cm ²	149.00	200.00	220.00	240.00	303.00
I _{xx} Cm ⁴	14600.0	24290.0	31310.0	39550.0	59200.0
I _{yy} Cm ⁴	5010.00	8150.00	10450.00	13160.00	19400.00
r _x /r _y —	1.71	1.73	1.73	1.73	1.75
r _y Cm	5.799	6.384	6.892	7.405	8.002
L _c Cm	243	271	292	314	338
L _u Cm	983	1215	1242	1267	1470
B _x 1/Cm	.123	.111	.102	.094	.087
B _y 1/Cm	.336	.304	.282	.263	.242
a _x Ton-m ²	15790.	26270.	33860.	42770.	64020.
a _y Ton-m ²	5418.	8813.	11300.	14230.	20980.
F _y Kg / Cm ²	3500.	3400.	3400.	3400.	3400.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPBv 305	IPBv 320	IPBv 340	IPBv 360	IPBv 400
بر حسب سانتیمتر					

100	457.28	634.70	642.78	648.68	662.40
125	452.50	628.50	636.40	642.10	655.70
150	447.60	621.90	629.70	635.20	648.50
175	442.30	614.90	622.50	627.90	640.90
200	436.80	607.60	615.00	620.20	632.80
225	430.90	599.80	607.10	612.10	624.30
250	424.80	591.70	598.80	603.60	615.50
275	418.40	583.30	590.10	594.80	606.20
300	411.80	574.50	581.10	585.60	596.60
325	404.90	565.30	571.80	576.00	586.60
350	397.70	555.90	562.10	566.10	576.30
375	390.40	546.10	552.10	555.90	565.60
400	382.70	536.00	541.80	545.30	554.50
425	374.90	525.60	531.20	534.40	543.10
450	366.80	514.90	520.20	523.20	531.40
475	358.40	503.90	509.00	511.70	519.30
500	349.90	492.60	497.40	499.80	506.90
525	341.10	480.90	485.50	487.70	494.20
550	332.10	469.00	473.40	475.20	481.20
575	322.90	456.90	460.90	462.40	467.80
600	313.40	444.40	448.10	449.30	454.10
625	303.70	431.60	435.00	435.90	440.10
650	293.80	418.50	421.70	422.20	425.70
675	283.70	405.10	408.00	408.20	411.00
700	273.30	391.40	394.00	393.80	395.90
725	262.60	377.40	379.60	379.10	380.50
750	251.80	363.10	365.00	364.10	364.80
775	240.60	348.50	350.00	348.70	348.60
800	229.30	333.50	334.70	333.00	332.10
825	217.60	318.20	319.00	316.90	315.20
850	205.70	302.60	303.00	300.40	298.00
875	194.10	286.60	278.40	275.70	273.10
900	183.50	263.10	263.20	260.60	258.20
925	173.70	249.10	249.10	246.70	244.40
950	164.70	236.20	236.20	233.90	231.70
975	156.30	224.20	224.20	222.00	220.00
1000	148.60	213.10	213.20	211.10	209.10
1025	141.40	202.90	202.90	200.90	199.00
1050	134.80	193.30	193.30	191.40	189.70
1075	128.60	184.40	184.40	182.60	181.00
1100	122.80	176.10	176.20	174.40	172.80

A Cm ²	225.00	312.00	316.00	319.00	326.00
I _{xx} Cm ⁴	40950.0	68130.0	76370.0	84870.0	104100.0
I _{yy} Cm ⁴	13740.00	19710.00	19710.00	19520.00	19340.00
r _x /r _y —	1.73	1.86	1.97	2.09	2.32
r _y Cm	7.815	7.948	7.898	7.822	7.702
L _c Cm	328	337	337	336	335
L _u Cm	1110	1423	1355	1289	1175
B _x 1/Cm	.088	.082	.078	.074	.068
B _y 1/Cm	.250	.245	.248	.252	.259
α _x Ton-m ²	44280.	73670.	82580.	91780.	112600.
α _y Ton-m ²	14860.	21310.	21310.	21110.	20910.
F _y Kg / Cm ²	3500.	3400.	3400.	3400.	3400.
f _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPBv 450	IPBv 500	IPBv 550	IPBv 600	IPBv 650
بر حسب سانتیمتر					
100	680.30	698.10	718.00	737.70	757.50
125	673.30	690.70	710.20	729.50	748.90
150	665.80	682.80	701.90	720.70	739.80
175	657.80	674.40	693.10	711.40	730.00
200	649.30	665.50	683.80	701.60	719.70
225	640.50	656.10	674.00	691.20	708.90
250	631.20	646.40	663.70	680.40	697.50
275	621.50	636.10	653.00	669.10	685.70
300	611.40	625.50	641.80	657.30	673.30
325	601.00	614.50	630.20	645.00	660.50
350	590.10	603.00	618.20	632.30	647.10
375	578.90	591.20	605.70	619.20	633.40
400	567.30	579.00	592.90	605.60	619.10
425	555.30	566.40	579.60	591.60	604.40
450	543.00	553.40	566.00	577.10	589.30
475	530.40	540.00	552.00	562.30	573.70
500	517.40	526.30	537.50	547.00	557.70
525	504.00	512.20	522.70	531.30	541.30
550	490.40	497.70	507.50	515.20	524.40
575	476.30	482.90	491.90	498.70	507.00
600	461.90	467.70	475.90	481.80	489.20
625	447.20	452.10	459.50	464.40	471.00
650	432.10	436.20	442.70	446.60	452.30
675	416.60	419.80	425.50	428.40	433.10
700	400.80	403.10	407.90	409.70	413.50
725	384.60	386.00	389.80	390.50	393.30
750	368.10	368.40	371.30	370.90	372.70
775	351.10	350.40	352.40	350.70	351.50
800	333.70	332.00	333.00	320.70	320.70
825	316.00	304.20	304.40	301.60	301.60
850	289.50	286.60	286.80	284.10	284.10
875	273.10	270.50	270.60	268.10	268.10
900	258.20	255.60	255.80	253.40	253.40
925	244.40	242.00	242.20	239.90	239.90
950	231.70	229.40	229.60	227.40	227.40
975	220.00	217.80	218.00	215.90	215.90
1000	209.10	207.10	207.20	205.20	205.30
1025	199.10	197.10	197.20	195.40	195.40
1050	189.70	187.80	187.90	186.20	186.20
1075	181.00	179.20	179.30	177.60	177.60
1100	172.80	171.10	171.20	169.60	169.60

A Cm ²	335.00	344.00	354.00	364.00	374.00
I _{xx} Cm ⁴	131500.0	161900.0	198000.0	237400.0	281700.0
I _{yy} Cm ⁴	19340.00	19150.00	19160.00	18980.00	18980.00
r _x /r _y —	2.61	2.91	3.22	3.54	3.85
r _y Cm	7.598	7.461	7.357	7.221	7.124
L _c Cm	335	334	334	333	333
L _u Cm	1062	966	884	813	755
B _x 1/Cm	.061	.056	.051	.048	.044
B _y 1/Cm	.266	.275	.283	.293	.301
a _x Ton-m ²	142200.	175100.	214100.	256700.	304600.
a _y Ton-m ²	20910.	20710.	20720.	20520.	20520.
F _y Kg / Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3400.
I _{xx} /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیم رخ غیر فشرده است .

• - نیم رخ ممکنست غیر فشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPBv 700	IPBv 800 *	IPBv 900 *	IPBv 1000 *	IPBS 360
بر حسب سانتیمتر					

100	775.20	483.40	483.20	485.50	452.30
125	766.20	479.30	479.10	481.40	448.90
150	756.60	475.00	474.70	477.00	445.20
175	746.40	470.40	470.10	472.40	441.30
200	735.60	465.60	465.30	467.50	437.20
225	724.20	460.50	460.20	462.40	432.90
250	712.30	455.30	454.90	457.00	428.50
275	699.90	449.80	449.40	451.50	423.80
300	686.90	444.10	443.60	445.70	419.00
325	673.40	438.20	437.70	439.70	414.00
350	659.40	432.00	431.50	433.50	408.80
375	645.00	425.70	425.20	427.10	403.50
400	630.00	419.20	418.60	420.50	398.00
425	614.60	412.50	411.90	413.60	392.40
450	598.70	405.60	404.90	406.60	386.60
475	582.30	398.50	397.80	399.50	380.60
500	565.50	391.30	390.50	392.10	374.50
525	548.20	383.90	383.00	384.50	368.20
550	530.50	376.20	375.30	376.70	361.80
575	512.20	368.30	367.40	368.80	355.20
600	493.50	360.40	359.40	360.70	348.50
625	474.30	352.20	351.10	352.40	341.70
650	454.60	343.80	342.70	343.90	334.70
675	434.50	335.30	334.10	335.20	327.50
700	413.80	326.60	325.30	326.40	320.20
725	392.50	317.70	316.40	317.30	312.80
750	370.80	308.60	307.20	308.10	305.20
775	338.50	299.30	297.90	298.70	297.40
800	317.60	289.90	288.40	289.10	289.60
825	298.70	280.20	278.70	279.30	281.50
850	281.40	270.40	268.70	269.30	273.30
875	265.50	260.40	258.60	259.10	265.00
900	251.00	250.10	248.30	248.70	256.50
925	237.60	239.70	237.80	238.10	247.90
950	225.20	229.00	227.00	227.20	239.00
975	213.80	218.20	216.10	210.00	230.10
1000	203.30	201.50	199.50	199.60	220.90
1025	193.50	191.80	189.90	190.00	211.60
1050	184.40	182.70	181.00	181.10	202.10
1075	175.90	174.30	172.70	172.70	192.80
1100	168.00	166.50	164.90	165.00	184.10

A Cm ²	383.00	484.00	424.00	444.00	221.00
I _{xx} Cm ⁴	329300.0	442600.0	570400.0	722300.0	53850.0
I _{yy} Cm ⁴	18800.00	18630.00	18450.00	18460.00	20600.00
r _x /r _y —	4.19	4.87	5.56	6.26	1.62
r _y Cm	7.006	6.791	6.597	6.448	9.655
L _c Cm	332	331	330	330	409
L _u Cm	702	615	548	499	954
B _x 1/Cm	.042	.037	.034	.031	.074
B _y 1/Cm	.310	.329	.347	.363	.204
a _x Ton-m ²	356100.	478600.	616800.	781100.	58230.
a _y Ton-m ²	20330.	20150.	19950.	19960.	22280.
F _y Kg /Cm ²	3400.	3400.	3400.	3400.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.65

۴- نیمرخ غیرفشرده است .

*- نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

KL بر حسب سانتیمتر	IPBS 363	IPBS 371	IPBS 379	IPBS 387	IPBS 395

100	483.10	565.20	645.50	727.60	809.80
125	479.50	561.00	640.80	722.40	804.10
150	475.60	556.50	635.80	716.80	798.00
175	471.40	551.70	630.60	710.90	791.50
200	467.10	546.70	625.00	704.80	784.80
225	462.60	541.50	619.30	698.30	777.70
250	457.90	536.10	613.30	691.60	770.40
275	453.00	530.40	607.00	684.70	762.70
300	447.90	524.60	600.50	677.40	754.80
325	442.60	518.50	593.80	669.90	746.60
350	437.20	512.20	586.90	662.20	738.10
375	431.50	505.70	579.70	654.20	729.40
400	425.70	499.00	572.30	646.00	720.30
425	419.80	492.20	564.80	637.50	711.10
450	413.60	485.10	557.00	628.80	701.50
475	407.30	477.80	549.00	619.90	691.80
500	400.90	470.40	540.80	610.70	681.70
525	394.20	462.80	532.30	601.40	671.50
550	387.50	455.00	523.70	591.80	661.00
575	380.50	447.00	514.90	581.90	650.20
600	373.40	438.80	505.90	571.90	639.20
625	366.20	430.50	496.70	561.70	628.00
650	358.80	422.00	487.40	551.20	616.60
675	351.20	413.30	477.80	540.50	604.90
700	343.50	404.40	468.00	529.60	593.00
725	335.70	395.40	458.10	518.50	580.80
750	327.70	386.20	447.90	507.20	568.40
775	319.50	376.80	437.60	495.70	555.80
800	311.20	367.20	427.10	484.00	543.00
825	302.70	357.40	416.30	472.00	529.90
850	294.10	347.50	405.40	459.80	516.60
875	285.20	337.40	394.30	447.40	503.10
900	276.30	327.10	383.00	434.80	489.30
925	267.20	316.60	371.40	422.00	475.20
950	257.90	305.90	359.70	408.90	460.90
975	248.40	295.00	347.70	395.60	446.40
1000	238.70	283.90	335.60	382.10	431.60
1025	228.90	272.70	323.20	368.30	416.50
1050	218.90	261.10	310.60	354.20	401.20
1075	208.90	249.50	297.80	340.00	385.60
1100	199.50	238.20	276.60	325.40	369.70

A Cm ²	236.00	276.00	315.00	355.00	395.00
I _{xx} Cm ⁴	58060.0	69450.0	81260.0	93660.0	106900.0
I _{yy} Cm ⁴	22320.00	26660.00	30950.00	35370.00	40220.00
r _x /r _y —	1.61	1.61	1.62	1.63	1.63
r _y Cm	9.725	9.828	9.912	9.982	10.090
L _c Cm	411	414	422	425	428
L _u Cm	1014	1167	1351	1496	1641
B _x 1/Cm	.074	.074	.073	.073	.073
B _y 1/Cm	.202	.199	.197	.195	.193
a _x Ton-m ²	62780.	75100.	87870.	101300.	115600.
a _y Ton-m ²	24140.	28830.	33470.	38250.	43490.
F _y Kg /Cm ²	3500.	3500.	3400.	3400.	3400.
F _b /F _y —	.65	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

- - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPBS 490 *	IPBS 500	IPBS 524	IPBS 590 *	IPBS 600 *
بر حسب سانتیمتر					
100	332.70	544.60	786.30	358.00	428.20
125	330.20	539.70	779.70	355.40	425.10
150	327.60	534.60	772.70	352.60	421.80
175	324.90	529.20	765.20	349.70	418.40
200	322.00	523.40	757.40	346.60	414.80
225	319.00	517.40	749.30	343.40	411.00
250	315.90	511.10	740.70	340.00	407.10
275	312.60	504.60	731.80	336.60	403.00
300	309.20	497.80	722.50	333.00	398.70
325	305.70	490.70	712.90	329.20	394.30
350	302.10	483.40	703.00	325.40	389.80
375	298.40	475.90	692.80	321.40	385.10
400	294.50	468.10	682.20	317.30	380.20
425	290.60	460.10	671.30	313.00	375.30
450	286.50	451.80	660.10	308.70	370.10
475	282.30	443.40	648.60	304.20	364.90
500	278.10	434.70	636.80	299.70	359.50
525	273.70	425.70	624.70	295.00	354.00
550	269.20	416.60	612.30	290.20	348.40
575	264.60	407.20	599.60	285.30	342.60
600	259.90	397.70	586.60	280.30	336.70
625	255.10	387.90	573.40	275.20	330.70
650	250.20	377.80	559.80	270.00	324.50
675	245.20	367.60	545.90	264.60	318.30
700	240.10	357.10	531.80	259.20	311.90
725	234.90	346.50	517.40	253.60	305.40
750	229.60	335.50	502.60	248.00	298.70
775	224.30	324.40	487.60	242.20	291.90
800	218.80	313.00	472.20	236.40	285.00
825	213.20	301.40	456.60	230.40	278.00
850	207.50	289.60	440.60	224.30	270.90
875	201.70	277.50	424.30	218.10	263.60
900	195.70	265.10	407.70	211.80	256.20
925	189.70	252.50	390.80	205.40	248.60
950	183.60	239.60	373.50	198.90	240.90
975	177.40	227.50	355.80	192.20	233.10
1000	171.00	216.30	328.70	185.40	225.20
1025	164.50	205.90	312.80	178.50	217.10
1050	158.00	196.20	298.10	171.50	208.80
1075	151.20	187.20	284.40	164.40	200.40
1100	144.50	178.70	271.60	157.10	191.90

A Cm ²	220.00	267.00	385.00	250.00	300.00
I _{xx} Cm ⁴	99030.0	122800.0	185900.0	160400.0	195400.0
I _{yy} Cm ⁴	16170.00	20000.00	30390.00	17580.00	21470.00
r _x /r _y —	2.48	2.48	2.47	3.02	3.02
r _y Cm	8.573	8.655	8.885	8.386	8.460
L _c Cm	374	377	390	374	377
L ₀ Cm	656	787	1127	592	703
B _x 1/Cm	.054	.054	.054	.046	.046
B _y 1/Cm	.237	.234	.226	.247	.245
a _x Ton-m ²	107100.	132800.	201000.	173500.	211300.
a _y Ton-m ²	17490.	21630.	32860.	19010.	23220.
F _y Kg /Cm ²	3500.	3500.	3400.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

• - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPBS 620	IPBS 690*	IPBS 700*	IPBS 716	IPBS 990+
بر حسب سانتیمتر					

100	826.40	420.40	496.10	914.00	508.30
125	819.10	417.60	492.90	906.60	505.20
150	811.40	414.70	489.60	898.80	502.00
175	803.30	411.70	486.10	890.60	498.60
200	794.80	408.40	482.40	881.90	495.00
225	785.80	405.10	478.60	872.90	491.30
250	776.40	401.60	474.60	863.40	487.50
275	766.60	398.00	470.50	853.60	483.50
300	756.50	394.20	466.20	843.30	479.40
325	746.00	390.30	461.80	832.70	475.10
350	735.10	386.30	457.20	821.80	470.70
375	723.80	382.10	452.50	810.40	466.10
400	712.20	377.90	447.60	798.80	461.50
425	700.20	373.50	442.60	786.80	456.70
450	687.90	369.00	437.50	774.40	451.70
475	675.30	364.40	432.30	761.70	446.70
500	662.30	359.60	426.90	748.70	441.50
525	649.00	354.80	421.40	735.40	436.20
550	635.40	349.80	415.70	721.70	430.80
575	621.40	344.80	410.00	707.70	425.20
600	607.10	339.60	404.10	693.40	419.60
625	592.50	334.30	398.10	678.80	413.80
650	577.60	328.90	391.90	663.90	407.90
675	562.30	323.40	385.70	648.70	401.90
700	546.70	317.80	379.30	633.10	395.80
725	530.80	312.10	372.80	617.20	389.60
750	514.60	306.20	366.20	601.00	383.20
775	498.00	300.30	359.50	584.50	376.80
800	481.00	294.30	352.70	567.70	370.20
825	463.70	288.10	345.70	550.50	363.50
850	446.10	281.90	338.60	533.00	356.70
875	428.10	275.50	331.40	515.20	349.80
900	409.70	269.10	324.10	497.00	342.80
925	390.90	262.50	316.70	478.40	335.70
950	371.80	255.80	309.10	459.50	328.50
975	342.90	249.10	301.40	440.30	321.10
1000	325.90	242.10	293.60	420.60	313.60
1025	310.20	235.10	285.70	389.20	306.10
1050	295.60	228.00	277.60	370.90	298.40
1075	282.10	220.70	269.40	353.90	290.50
1100	269.40	213.40	261.10	338.00	282.60

A Cm2	405.00	303.00	358.00	447.00	408.00
I _{xx} Cm4	271800.0	261600.0	314100.0	402500.0	693600.0
I _{yy} Cm4	30140.00	24330.00	29300.00	37820.00	32630.00
r _x /r _y —	3.00	3.28	3.27	3.26	4.61
r _y Cm	8.627	8.961	9.047	9.198	8.943
L _c Cm	387	407	415	419	0
L _u Cm	947	594	718	887	515
B _x 1/Cm	.046	.040	.040	.040	.029
B _y 1/Cm	.239	.235	.232	.227	.249
α _x Ton-m2	293900.	282900.	339700.	435300.	750000.
α _y Ton-m2	32590.	26310.	31680.	40900.	35290.
F _y Kg / Cm2	3400.	3500.	3400.	3400.	3400.
F _D /F _y —	.66	.66	.66	.66	.60

* - نیم رخ غیر فشرده است .
و سه نیم رخ ممکنست غیر فشرده باشد

I جداول شماره ۳-۳ بار مجاز ستونها (بر حسب تن) ST 52-3					
KL	IPBS 1000 *	IPBS 1008 *	IPE° 180	IPE° 200	IPE° 220
بر حسب سانتیمتر					

100	586.80	650.60	46.78	56.78	67.86
125	583.30	646.70	43.10	53.04	64.07
150	579.60	642.70	39.02	48.90	59.90
175	575.70	638.50	34.54	44.38	55.35
200	571.70	634.00	29.64	39.47	50.43
225	567.50	629.40	25.00	34.16	45.14
250	563.10	624.60	20.25	29.24	39.46
275	558.60	619.70	16.73	24.16	34.31
300	553.90	614.50	14.06	20.30	28.83
325	549.00	609.20	11.98	17.30	24.57
350	544.00	603.70	10.33	14.92	21.18
375	538.80	598.10	9.00	12.99	18.45
400	533.50	592.20	7.91	11.42	16.22
425	528.00	586.30	*****	10.12	14.37
450	522.40	580.10	*****	9.02	12.81
475	516.70	573.90	*****	*****	11.50
500	510.80	567.40	*****	*****	10.38
525	504.80	560.80	*****	*****	*****
550	498.60	554.10	*****	*****	*****
575	492.30	547.20	*****	*****	*****
600	485.90	540.20	*****	*****	*****
625	479.40	533.00	*****	*****	*****
650	472.70	525.70	*****	*****	*****
675	465.90	518.20	*****	*****	*****
700	458.90	510.60	*****	*****	*****
725	451.80	502.90	*****	*****	*****
750	444.60	495.00	*****	*****	*****
775	437.30	487.00	*****	*****	*****
800	429.90	478.80	*****	*****	*****
825	422.30	470.60	*****	*****	*****
850	414.60	462.10	*****	*****	*****
875	406.80	453.60	*****	*****	*****
900	398.80	444.90	*****	*****	*****
925	390.70	436.00	*****	*****	*****
950	382.50	427.10	*****	*****	*****
975	374.20	417.90	*****	*****	*****
1000	365.70	408.70	*****	*****	*****
1025	357.10	399.30	*****	*****	*****
1050	348.40	389.70	*****	*****	*****
1075	339.50	380.00	*****	*****	*****
1100	330.50	370.20	*****	*****	*****

A Cm ²	472.00	524.00	27.10	32.00	37.40
I _{xx} Cm ⁴	812100.0	909800.0	1510.0	2210.0	3130.0
I _{yy} Cm ⁴	38480.00	43410.00	117.00	169.00	240.00
r _x /r _y —	4.59	4.58	3.59	3.62	3.61
r _y Cm	9.029	9.102	2.078	2.298	2.533
L _c Cm	437	439	97	108	118
L _u Cm	595	659	469	469	469
B _x 1/Cm	.029	.029	.163	.146	.133
B _y 1/Cm	.245	.243	1.065	.966	.873
a _x Ton-m ²	878200.	983800.	1633.	2390.	3385.
a _y Ton-m ²	41610.	46940.	127.	183.	260.
F _y Kg /Cm ²	3400.	3400.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

- - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .

I

جداول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	IPE° 240	IPE° 270°	IPE° 300°	IPE° 330°	IPE° 360°
بر حسب سانتیمتر					
100	80.56	65.28	76.39	88.18	101.50
125	76.62	63.46	74.59	86.27	99.50
150	72.29	61.47	72.63	84.20	97.33
175	67.59	59.32	70.52	81.97	95.00
200	62.52	57.02	68.28	79.59	92.52
225	57.07	54.58	65.89	77.07	89.89
250	51.25	52.00	63.37	74.41	87.12
275	45.03	49.28	60.72	71.62	84.22
300	39.53	46.42	57.94	68.69	81.18
325	33.69	43.42	55.04	65.63	78.00
350	29.05	40.27	52.00	62.44	74.69
375	25.30	36.97	48.83	59.11	71.25
400	22.24	33.52	45.53	55.65	67.67
425	19.70	30.77	42.09	52.05	63.96
450	17.57	27.45	38.50	48.30	60.11
475	15.77	24.64	35.76	44.41	56.11
500	14.23	22.23	32.28	41.52	51.96
525	12.91	20.17	29.27	37.66	47.66
550	*****	18.38	26.67	34.31	44.68
575	*****	16.81	24.41	31.39	40.88
600	*****	15.44	22.41	28.83	37.54
625	*****	*****	20.66	26.57	34.60
650	*****	*****	19.10	24.57	31.99
675	*****	*****	17.71	22.78	29.66
700	*****	*****	*****	21.18	27.58
725	*****	*****	*****	19.75	25.71
750	*****	*****	*****	*****	24.03
A Cm ²	43.70	53.80	62.80	72.60	84.10
I _{xx} Cm ⁴	4370.0	6950.0	9990.0	13910.0	19050.0
I _{yy} Cm ⁴	329.00	514.00	746.00	960.00	1250.00
r _x /r _y —	3.65	3.68	3.66	3.81	3.90
r _y Cm	2.744	3.091	3.447	3.636	3.855
L _c Cm	129	144	161	172	182
L _u Cm	469	469	469	469	469
B _x 1/Cm	.121	.106	.096	.087	.080
B _y 1/Cm	.810	.712	.640	.613	.579
a _x Ton-m ²	4726.	7516.	10800.	15040.	20600.
a _y Ton-m ²	356.	556.	807.	1038.	1352.
F _y Kg /Cm ²	3600.	3600.	3600.	3600.	3600.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



omoorepayman.ir



جداول شماره ۳-۲
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

Kl	IPE 400*	IPEv 400*	IPE 450 *	IPEv 450*	IPE 500*
بر حسب سانتیمتر					
100	115.10	128.60	137.40	152.30	155.20
125	113.00	126.30	135.10	149.80	152.80
150	110.70	123.90	132.70	147.20	150.20
175	108.30	121.20	130.10	144.40	147.50
200	105.70	118.40	127.30	141.40	144.60
225	102.90	115.40	124.40	138.20	141.50
250	100.00	112.30	121.30	134.80	138.30
275	96.97	109.00	118.00	131.30	134.90
300	93.77	105.60	114.60	127.70	131.40
325	90.45	102.00	111.10	123.90	127.70
350	86.98	98.24	107.40	119.90	123.90
375	83.38	94.36	103.60	115.80	120.00
400	79.64	90.33	99.65	111.60	115.90
425	75.76	86.16	95.56	107.20	111.70
450	71.75	81.84	91.33	102.60	107.30
475	67.59	77.37	86.95	97.92	102.80
500	63.28	72.74	82.43	93.07	98.09
525	58.82	67.95	77.76	88.05	93.28
550	54.19	63.00	72.93	82.87	88.32
575	51.03	57.89	67.95	77.53	83.20
600	46.86	53.15	62.79	72.01	77.93
625	43.19	48.99	57.87	66.44	72.48
650	39.93	45.30	53.50	61.43	67.05
675	37.03	42.00	49.61	56.96	62.18
700	34.43	39.05	46.13	52.96	57.82
725	32.10	36.41	43.01	49.37	53.90
750	29.99	34.02	40.19	46.14	50.37
775	28.09	31.85	37.64	43.21	47.17
800	26.36	29.90	35.32	40.55	44.27
825	*****	** *****	33.21	38.13	41.62
850	*****	** *****	*****	35.92	39.21

A Cm ²	96.40	107.00	118.00	132.00	137.00
I _{xx} Cm ⁴	26750.0	30140.0	40920.0	46200.0	57780.0
I _{yy} Cm ⁴	1560.00	1770.00	2090.00	2400.00	2620.00
r _x /r _y —	4.14	4.13	4.43	4.39	4.70
r _y Cm	4.023	4.067	4.209	4.264	4.373
L _c Cm	193	196	206	208	217
L _u Cm	469	469	469	469	469
B _x 1/Cm	.073	.072	.066	.066	.060
B _y 1/Cm	.562	.550	.542	.534	.528
a _x Ton-m ²	28930.	32590.	44250.	49960.	62480.
a _y Ton-m ²	1687.	1914.	2260.	2595.	2833.
F _y Kg / Cm ²	3600.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y —	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیرفشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیرفشرده باشد .



omoorepeyman.ir

I

جدول شماره ۳-۳
بار مجاز ستونها (بر حسب تن)

ST 52-3

Kl	IPBv 500	IPE° 550*	IPEv 550	IPE° 600*	IPEv 600	
بر حسب سانتیمتر						
100	185.70	174.20	398.00	216.30	463.30	
125	183.00	171.70	389.50	213.40	454.20	
150	180.00	169.00	380.20	210.40	444.30	
175	176.80	166.10	370.20	207.10	433.70	
200	173.50	163.10	359.60	203.70	422.40	
225	169.90	159.90	348.30	200.10	410.50	
250	166.20	156.50	336.40	196.30	397.90	
275	162.30	153.00	323.90	192.30	384.70	
300	158.20	149.30	310.80	188.10	370.80	
325	153.90	145.50	297.10	183.80	356.40	
350	149.50	141.50	282.90	179.30	341.30	
375	145.00	137.40	268.00	174.70	325.70	
400	140.20	133.10	252.50	169.90	309.40	
425	135.30	128.70	236.50	164.90	292.60	
450	130.30	124.10	219.70	159.80	275.00	
475	125.00	119.40	202.30	154.50	256.90	
500	119.70	114.60	184.20	149.10	238.00	
525	114.10	109.60	167.10	143.50	218.40	
550	108.40	104.40	152.30	137.80	199.10	
575	102.50	99.15	139.30	131.90	182.20	
600	96.40	93.69	127.90	125.80	167.30	
625	90.14	88.07	117.90	119.50	154.20	
650	83.68	82.28	109.00	113.10	142.60	
675	77.60	76.41	101.10	106.50	132.20	
700	72.15	71.05	94.00	99.72	122.90	
725	67.26	66.24	87.63	92.99	114.60	
750	62.85	61.90	81.89	86.89	107.10	
775	58.86	57.97	76.69	81.38	100.30	
800	55.24	54.40	71.97	76.37	94.12	
825	51.95	51.15	7.67	71.81	88.50	
850	48.94	48.19	63.75	67.65	83.37	
875	46.18	45.47	60.16	63.84	78.67	
900	*****	42.98	56.86	60.34	74.36	
925	*****	*****	*****	57.13	70.40	
950	*****	*****	*****	54.16	66.74	
975	*****	*****	*****	*****	63.36	

A	Cm ²	164.00	156.00	202.00	197.00	234.00
I _{xx}	Cm ⁴	70720.0	79160.0	102300.0	118300.0	141600.0
I _{yy}	Cm ⁴	3270.00	3220.00	4260.00	4520.00	5570.00
r _x /r _y	—	4.65	4.96	4.90	5.12	5.04
r _y	Cm	4.465	4.543	4.592	4.790	4.879
L _c	Cm	219	228	232	241	245
L _u	Cm	469	469	469	469	469
B _x	1/Cm	.060	.055	.056	.051	.051
B _y	1/Cm	.512	.514	.512	.488	.479
a _x	Ton-m ²	76470.	85600.	110600.	127900.	153100.
a _y	Ton-m ²	3536.	3482.	4607.	4888.	6023.
F _y	Kg / Cm ²	3500.	3500.	3500.	3500.	3500.
F _b /F _y	—	.66	.66	.66	.66	.66

+ - نیمرخ غیر فشرده است .

* - نیمرخ ممکنست غیر فشرده باشد .

ستونها
قوپی ها و لوله ها
جداول ۴-۳

بارهای مجاز محوری بر حسب طول مهار نشده موثر K_L در سمت چپ جداول داده شده اند
این مقادیر بر اساس بندهای ۹-۱ و ۱-۵-۱-۳ و ضمیمه ج نشریه شماره ۷۴ دتا و نسبت به محور
ضعیف بدست آمده اند .
برای محاسبه مقاومت ستونها در کمانش حول محور قوی و همچنین ترکیب لنگر خمشی و نیروی محوری
به یادداشتهای ابتدای این فصل مراجعه کنید .





جدول شماره ۴-۳
بارمجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب Cm		ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر						
		80.* 3.	80.* 3.6	80.* 4.	80.* 4.5	80.* 5.6	90.* 3.	90.* 3.6
25		12.99	15.46	16.59	19.00	23.24	14.49	17.47
50		12.75	15.17	16.27	18.63	22.79	14.26	17.19
75		12.47	14.83	15.90	18.22	22.27	13.99	16.87
100		12.15	14.45	15.49	17.74	21.68	13.69	16.51
125		11.81	14.03	15.04	17.22	21.03	13.37	16.12
150		11.43	13.58	14.54	16.65	20.31	13.01	15.69
175		11.02	13.09	14.00	16.03	19.54	12.62	15.22
200		10.58	12.56	13.43	15.38	18.72	12.21	14.73
225		10.11	12.00	12.81	14.67	17.84	11.78	14.20
250		9.62	11.41	12.17	13.93	16.91	11.32	13.65
275		9.10	10.79	11.48	13.15	15.93	10.84	13.06
300		8.56	10.13	10.77	12.33	14.90	10.33	12.45
325		7.98	9.44	10.01	11.46	13.82	9.80	11.81
350		7.38	8.72	9.22	10.55	12.68	9.24	11.14
375		6.75	7.96	8.39	9.60	11.48	8.67	10.44
400		6.09	7.16	7.51	8.60	10.23	8.06	9.72
425		5.41	6.36	6.66	7.62	9.06	7.43	8.96
450		4.83	5.67	5.94	6.80	8.08	6.78	8.16
475		4.33	5.09	5.33	6.10	7.25	6.10	7.35
500		3.91	4.59	4.81	5.51	6.55	5.51	6.63
525		3.55	4.17	4.37	5.00	5.94	5.00	6.02
550		3.23	3.80	3.98	4.55	5.41	4.55	5.48
575		2.96	3.47	3.64	4.16	4.95	4.16	5.02
500		2.72	3.19	3.34	3.83	4.55	3.82	4.61
625		2.50	*****	*****	*****	*****	3.53	4.25
650		*****	*****	*****	*****	*****	3.26	3.93
675		*****	*****	*****	*****	*****	3.02	3.64
700		*****	*****	*****	*****	*****	2.81	3.3

A	Cm **2	9.16	10.90	11.70	13.40	16.40	10.20	12.30
I	Cm **4	90.20	106.00	111.00	127.00	151.00	127.00	153.00
r	Cm	3.14	3.12	3.08	3.08	3.03	3.53	3.53
B	1/Cm	.41	.41	.42	.42	.43	.36	.36
a	Ton-m**2	100.	118.	123.	141.	167.	141.	170.



omoorepayman.ir

جدول شماره ۳-۱ بارمجاز محوری نیروهای قوطی (بر حسب تن) ST 37-3							
ابعاد نیروخ بر حسب میلیمتر							
K1 بر حسب Cm	90. * 4.	90. * 4.5	90. * 5.6	100. * 3.	100. * 4.	100. * 5.	100. * 6.3
25	18.89	21.59	26.42	16.08	21.63	26.74	33.14
50	18.58	21.24	25.98	15.85	21.32	26.36	32.66
75	18.23	20.84	25.47	15.60	20.97	25.92	32.11
100	17.84	20.39	24.91	15.31	20.59	25.44	31.49
125	17.40	19.89	24.29	15.00	20.16	24.91	30.82
150	16.93	19.35	23.62	14.66	19.71	24.33	30.09
175	16.42	18.77	22.89	14.30	19.21	23.71	29.31
200	15.88	18.14	22.11	13.91	18.69	23.05	28.47
225	15.30	17.49	21.29	13.50	18.13	22.34	27.58
250	14.69	16.79	20.42	13.07	17.54	21.61	26.65
275	14.05	16.06	19.50	12.61	16.93	20.83	25.67
300	13.38	15.29	18.54	12.14	16.28	20.02	24.64
325	12.67	14.48	17.53	11.64	15.61	19.17	23.56
350	11.94	13.64	16.48	11.12	14.91	18.28	22.44
375	11.17	12.76	15.38	10.58	14.18	17.36	21.27
400	10.37	11.84	14.23	10.02	13.42	16.40	20.06
425	9.53	10.89	13.03	9.44	12.63	15.40	18.79
450	8.66	9.89	11.77	8.83	11.81	14.36	17.48
475	7.78	8.89	10.57	8.21	10.95	13.29	16.11
500	7.02	8.02	9.54	7.55	10.07	12.17	14.69
525	6.37	7.28	8.65	6.88	9.16	11.05	13.33
550	5.80	6.63	7.88	6.27	8.35	10.07	12.14
575	5.31	6.07	7.21	5.74	7.64	9.21	11.11
600	4.88	5.57	6.62	5.27	7.01	8.46	10.20
625	4.50	5.13	6.10	4.86	6.46	7.80	9.40
650	4.16	4.75	5.64	4.49	5.98	7.21	8.70
675	3.85	4.40	5.23	4.16	5.54	6.68	8.06
700	*****	*****	*****	3.87	5.15	6.22	7.50
725	*****	*****	*****	3.61	4.80	5.79	6.99
750	*****	*****	*****	3.37	4.49	5.41	6.53
775	*****	*****	*****	3.16	4.20	*****	*****

A Cm **2	13.30	15.20	18.60	11.30	15.29	18.80	23.30
I Cm **4	162.00	185.00	220.00	175.00	233.00	281.00	339.00
r Cm	3.49	3.49	3.44	3.94	3.92	3.87	3.81
B 1/Cm	.37	.37	.38	.32	.33	.33	.34
a Ton-m**2	180.	205.	244.	194.	258.	311.	376.





جداول شماره ۳-۴
بارمجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر						
	110.* 3.	110.* 4.	110.* 5.	110.* 6.3	120.* 4.	120.* 4.5	120.* 5.
25	18.09	23.79	29.05	36.31	26.24	29.23	32.22
50	17.87	23.49	28.68	35.85	25.94	28.90	31.85
75	17.62	23.15	28.26	35.32	25.61	28.53	31.44
100	17.34	22.78	27.80	34.73	25.25	28.12	30.99
125	17.03	22.37	27.29	34.09	24.85	27.67	30.49
150	16.70	21.94	26.74	33.39	24.43	27.19	29.96
175	16.35	21.46	26.15	32.65	23.97	26.68	29.39
200	15.97	20.96	25.53	31.86	23.48	26.14	28.79
225	15.57	20.43	24.86	31.02	22.97	25.56	28.15
250	15.16	19.87	24.17	30.14	22.43	24.96	27.48
275	14.72	19.29	23.43	29.21	21.87	24.32	26.77
300	14.26	18.68	22.67	28.24	21.28	23.66	26.03
325	13.78	18.04	21.87	27.23	20.67	22.97	25.27
350	13.28	17.37	21.04	26.18	20.03	22.25	24.47
375	12.76	16.68	20.17	25.09	19.37	21.51	23.64
400	12.23	15.97	19.28	23.96	18.68	20.74	22.79
425	11.67	15.22	18.35	22.78	17.97	19.94	21.90
450	11.09	14.46	17.38	21.56	17.24	19.11	20.98
475	10.50	13.66	16.38	20.30	16.48	18.26	20.03
500	9.88	12.84	15.35	18.99	15.70	17.38	19.06
525	9.24	11.98	14.28	17.63	14.89	16.47	18.05
550	8.58	11.10	13.17	16.23	14.06	15.53	17.00
575	7.90	10.19	12.06	14.85	13.20	14.57	15.93
600	7.26	9.36	11.08	13.64	12.32	13.57	14.81
625	6.69	8.63	10.21	12.57	11.40	12.54	13.68
650	6.18	7.98	9.44	11.62	10.54	11.60	12.65
675	5.73	7.40	8.75	10.78	9.78	10.75	11.73
700	5.33	6.88	8.14	10.02	9.09	10.00	10.91
725	4.97	6.41	7.59	9.34	8.47	9.32	10.17
750	4.64	5.99	7.09	8.73	7.92	8.71	9.50
775	4.35	5.61	6.64	8.18	7.42	8.16	8.90
800	4.08	5.27	6.23	7.67	6.96	7.66	8.35
825	3.84	4.95	5.86	7.21	6.54	7.20	7.85
850	3.62	4.67	*****	*****	6.17	6.78	7.40
875	*****	*****	*****	*****	5.82	6.40	6.98
900	*****	*****	*****	*****	5.50	6.05	6.60
925	*****	*****	*****	*****	5.21	5.73	6.25

A Cm **2	12.70	16.70	20.40	25.50	18.40	20.50	22.60
I Cm **4	241.00	311.00	368.00	453.00	411.00	452.00	493.00
r Cm	4.36	4.32	4.25	4.22	4.73	4.70	4.67
B 1/Cm	.29	.30	.30	.31	.27	.27	.28
m Ton-m**2	267.	345.	408.	502.	455.	501.	546.



□	جدول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)	ST 37-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر	

	120.* 5.6	120.* 6.3	125.* 4.4	125.* 5.5	125.* 6.6	140.* 4.4	140.* 5.5
25	35.79	39.92	26.96	33.23	39.36	30.42	37.56
50	35.38	39.46	26.67	32.87	38.93	30.13	37.20
75	34.92	38.94	26.35	32.47	38.45	29.82	36.81
100	34.41	38.37	25.99	32.03	37.97	29.48	36.38
125	33.86	37.75	25.61	31.54	37.34	29.10	35.91
150	33.26	37.08	25.19	31.03	36.71	28.71	35.42
175	32.63	36.36	24.75	30.47	36.05	28.28	34.89
200	31.95	35.60	24.28	29.87	35.34	27.83	34.32
225	31.24	34.79	23.78	29.26	34.60	27.36	33.73
250	30.49	33.95	23.26	28.61	33.81	26.86	33.11
275	29.70	33.06	22.72	27.93	32.99	26.35	32.46
300	28.88	32.13	22.14	27.21	32.13	25.80	31.78
325	28.02	31.17	21.55	26.47	31.24	25.24	31.08
350	27.13	30.16	20.93	25.70	30.31	24.66	30.35
375	26.21	29.12	20.29	24.89	29.34	24.05	29.59
400	25.25	28.04	19.63	24.06	28.35	23.43	28.81
425	24.26	26.92	18.95	23.21	27.31	22.78	28.00
450	23.24	25.77	18.24	22.32	26.25	22.12	27.17
475	22.18	24.57	17.51	21.40	25.15	21.43	26.31
500	21.09	23.34	16.75	20.46	24.01	20.72	25.42
525	19.96	22.07	15.98	19.49	22.84	20.00	24.51
550	18.79	20.75	15.18	18.48	21.63	19.25	23.58
575	17.59	19.39	14.35	17.45	20.38	18.48	22.62
600	16.35	17.99	13.50	16.38	19.10	17.70	21.63
625	15.09	16.59	12.62	15.28	17.77	16.89	20.61
650	13.95	15.34	11.72	14.16	16.44	16.05	19.57
675	12.94	14.22	10.87	13.13	15.25	15.20	18.50
700	12.03	13.23	10.11	12.21	14.18	14.32	17.40
725	11.22	12.33	9.42	11.38	13.22	13.42	16.27
750	10.48	11.52	8.81	10.63	12.35	12.54	15.20
775	9.81	10.79	8.25	9.96	11.57	11.75	14.24
800	9.21	10.13	7.74	9.35	10.85	11.02	13.36
825	8.66	9.52	7.28	8.79	10.21	10.37	12.56
850	8.16	8.97	6.86	8.28	9.62	9.76	11.84
875	7.70	8.46	6.47	7.81	9.07	9.21	11.17
900	7.28	8.00	6.11	7.39	8.58	8.71	10.56
925	6.89	*****	5.79	6.99	8.12	8.25	9.99
950	*****	*****	5.49	6.63	7.70	7.82	9.48
975	*****	*****	5.21	*****	*****	7.42	9.00
1000	*****	*****	*****	*****	*****	7.06	8.55
1025	*****	*****	*****	*****	*****	6.72	8.14
1050	*****	*****	*****	*****	*****	6.40	7.76
1075	*****	*****	*****	*****	*****	6.11	7.40
1100	*****	*****	*****	*****	*****	5.83	*****

A Cm**2	25.10	28.00	18.90	23.30	27.60	21.30	26.30
I Cm**4	544.00	598.00	457.00	552.00	641.00	651.00	789.00
r Cm	4.66	4.62	4.92	4.87	4.82	5.53	5.48
B 1/Cm	.28	.28	.26	.26	.27	.23	.23
a Ton-m**2	603.	663.	506.	612.	710.	721.	874.





جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب سیلیمتتیسر						
	140.* 5.6	140.* 7.7	140.* 8.8	150.* 4.	150.* 5.	150.* 6.	160.* 4.
25	42.27	52.83	64.24	32.72	40.44	48.01	35.03
50	41.87	52.32	63.62	32.44	40.09	47.59	34.75
75	41.42	51.76	62.92	32.13	39.70	47.12	34.45
100	40.94	51.14	62.16	31.80	39.28	46.62	34.12
125	40.42	50.48	61.34	31.43	38.82	46.08	33.76
150	39.85	49.77	60.46	31.04	38.34	45.50	33.38
175	39.26	49.01	59.51	30.63	37.82	44.88	32.98
200	38.62	48.20	58.52	30.20	37.28	44.22	32.55
225	37.96	47.35	57.46	29.74	36.70	43.53	32.11
250	37.25	46.46	56.36	29.26	36.10	42.81	31.64
275	36.52	45.53	55.20	28.75	35.47	42.06	31.15
300	35.76	44.56	54.00	28.23	34.81	41.27	30.65
325	34.96	43.54	52.75	27.68	34.13	40.46	30.12
350	34.14	42.50	51.44	27.12	33.43	39.61	29.57
375	33.28	41.41	50.10	26.54	32.69	38.73	29.01
400	32.40	40.28	48.70	25.93	31.94	37.83	28.43
425	31.49	39.12	47.26	25.31	31.16	36.89	27.82
450	30.55	37.93	45.77	24.67	30.36	35.93	27.20
475	29.58	36.69	44.24	24.01	29.53	34.94	26.57
500	28.58	35.42	42.67	23.33	28.68	33.92	25.91
525	27.55	34.11	41.04	22.63	27.80	32.87	25.24
550	26.50	32.77	39.37	21.91	26.91	31.79	24.55
575	25.41	31.39	37.65	21.18	25.98	30.68	23.84
600	24.30	29.96	35.89	20.42	25.04	29.55	23.12
625	23.15	28.50	34.07	19.65	24.07	28.39	22.38
650	21.98	27.00	32.20	18.86	23.07	27.19	21.62
675	20.77	25.46	30.28	18.04	22.05	25.97	20.84
700	19.52	23.87	28.31	17.21	21.01	24.71	20.04
725	18.25	22.27	26.39	16.35	19.93	23.42	19.23
750	17.05	20.81	24.66	15.48	18.83	22.10	18.39
775	15.97	19.49	23.10	14.58	17.70	20.75	17.54
800	14.99	18.29	21.67	13.68	16.62	19.47	16.66
825	14.09	17.20	20.38	12.87	15.62	18.31	15.77
850	13.28	16.20	19.20	12.12	14.72	17.25	14.87
875	12.53	15.29	18.12	11.44	13.89	16.28	14.03
900	11.84	14.45	17.13	10.81	13.13	15.39	13.26
925	11.21	13.68	16.21	10.24	12.43	14.57	12.55
950	10.63	12.97	15.37	9.70	11.78	13.81	11.90
975	10.09	12.31	14.59	9.21	11.19	13.11	11.30
1000	9.59	11.71	13.87	8.76	10.63	12.46	10.74
1025	9.13	11.14	13.20	8.34	10.12	11.86	10.22
1050	8.70	10.62	12.58	7.94	9.65	11.30	9.74
1075	8.30	10.13	*****	7.58	9.20	10.78	9.30
1100	*****	*****	*****	7.24	8.79	10.30	8.88

A Cm **2	29.60	37.00	45.00	22.90	28.30	33.60	24.50
I Cm **4	885.00	1080.00	1280.00	808.00	981.00	1150.00	991.00
r Cm	5.47	5.40	5.33	5.94	5.89	5.85	6.36
B 1/Cm	.23	.24	.25	.21	.22	.22	.20
a Ton-m**2	981.	1197.	1418.	895.	1087.	1274.	1098.



□	جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)		ST 37-3
K1 بر حسب C	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر		

	160.* 5.	160.* 5.6	160.* 6.3	160.* 7.1	160.* 8.8	160.* 10.	180.* 5.
25	43.32	48.18	53.89	60.18	73.18	82.04	48.51
50	42.97	47.79	53.45	59.69	72.57	81.34	48.16
75	42.59	47.36	52.97	59.14	71.90	80.59	47.79
100	42.17	46.90	52.45	58.56	71.17	79.76	47.39
125	41.73	46.41	51.89	57.92	70.39	78.87	46.97
150	41.25	45.88	51.29	57.25	69.56	77.92	46.51
175	40.75	45.31	50.65	56.53	68.67	76.91	46.03
200	40.22	44.72	49.98	55.77	67.73	75.85	45.53
225	39.66	44.10	49.27	54.97	66.74	74.73	45.00
250	39.07	43.44	48.53	54.14	65.71	73.55	44.44
275	38.46	42.76	47.75	53.26	64.63	72.32	43.86
300	37.82	42.05	46.95	52.36	63.50	71.04	43.26
325	37.16	41.31	46.11	51.41	62.34	69.72	42.64
350	36.47	40.55	45.24	50.43	61.12	68.34	41.99
375	35.76	39.75	44.34	49.42	59.87	66.91	41.32
400	35.03	38.94	43.42	48.38	58.58	65.44	40.63
425	34.27	38.09	42.46	47.30	57.24	63.92	39.92
450	33.50	37.23	41.48	46.19	55.87	62.36	39.19
475	32.69	36.33	40.46	45.05	54.45	60.75	38.44
500	31.87	35.42	39.42	43.87	53.00	59.09	37.67
525	31.03	34.47	38.35	42.67	51.50	57.39	36.88
550	30.16	33.51	37.26	41.43	49.97	55.64	36.07
575	29.27	32.52	36.13	40.16	48.39	53.85	35.25
600	28.36	31.50	34.98	38.86	46.78	52.02	34.40
625	27.43	30.46	33.79	37.53	45.13	50.13	33.53
650	26.47	29.39	32.58	36.16	43.43	48.20	32.64
675	25.49	28.30	31.34	34.76	41.69	46.22	31.74
700	24.49	27.18	30.07	33.33	39.92	44.20	30.81
725	23.46	26.04	28.77	31.86	38.09	42.12	29.86
750	22.41	24.87	27.44	30.36	36.22	39.99	28.90
775	21.34	23.67	26.07	28.82	34.31	37.80	27.91
800	20.24	22.44	24.68	27.24	32.35	35.57	26.90
825	19.11	21.18	23.25	25.64	30.42	33.45	25.87
850	18.00	19.95	21.90	24.15	28.65	31.51	24.82
875	16.99	18.83	20.67	22.79	27.04	29.73	23.74
900	16.06	17.80	19.54	21.54	25.56	28.10	22.65
925	15.20	16.85	18.49	20.39	24.20	26.60	21.53
950	14.41	15.97	17.53	19.33	22.94	25.22	20.41
975	13.68	15.16	16.65	18.36	21.78	23.95	19.38
1000	13.01	14.41	15.82	17.45	20.70	22.76	18.42
1025	12.38	13.72	15.06	16.61	19.71	21.67	17.54
1050	11.80	13.07	14.35	15.83	18.78	20.65	16.71
1075	11.25	12.47	13.69	15.10	17.92	19.70	15.94
1100	10.75	11.91	13.08	14.42	17.11	18.81	15.23

A Cm **2	30.30	33.70	37.70	42.10	51.20	57.40	33.90
I Cm **4	1200.00	1330.00	1460.00	1610.00	1910.00	2100.00	1700.00
r Cm	6.29	6.28	6.22	6.18	6.11	6.05	7.08
B 1/Cm	.20	.20	.21	.21	.21	.22	18
a Ton-m**2	1330.	1474.	1618.	1784.	2117.	2327.	1884.





جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)

ST 37-3

K1 بر حسب Cm		ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر						
		180.* 6.3	180.* 7.7	180.* 8.8	180.* 10.	200.* 8.	200.* 10.	220.* 8.
25		51.24	67.10	83.41	93.56	85.62	105.10	94.83
50		60.80	66.62	82.81	92.88	85.08	104.40	94.30
75		60.33	66.10	82.15	92.14	84.49	103.70	93.72
100		59.82	65.53	81.45	91.34	83.86	102.90	93.11
125		59.28	64.93	80.69	90.48	83.20	102.10	92.46
150		58.70	64.29	79.89	89.57	82.49	101.20	91.77
175		58.09	63.61	79.03	88.60	81.74	100.30	91.04
200		57.45	62.89	78.14	87.59	80.95	99.27	90.28
225		56.77	62.14	77.20	86.52	80.13	98.25	89.49
250		56.06	61.36	76.21	85.40	79.27	97.18	88.66
275		55.33	60.54	75.19	84.24	78.38	96.06	87.80
300		54.56	59.69	74.12	83.03	77.45	94.90	86.91
325		53.76	58.81	73.01	81.77	76.49	93.70	85.98
350		52.94	57.89	71.87	80.47	75.50	92.46	85.03
375		52.09	56.95	70.68	79.12	74.47	91.18	84.05
400		51.21	55.97	69.46	77.73	73.41	89.86	83.03
425		50.31	54.97	68.20	76.30	72.32	88.50	81.99
450		49.38	53.93	66.90	74.83	71.20	87.10	80.92
475		48.42	52.87	65.57	73.32	70.05	85.66	79.82
500		47.44	51.78	64.20	71.77	68.87	84.19	78.69
525		46.44	50.66	62.80	70.17	67.66	82.68	77.54
550		45.41	49.52	61.36	68.54	66.42	81.13	76.36
575		44.35	48.34	59.89	66.87	65.16	79.55	75.15
600		43.27	47.14	58.38	65.15	63.86	77.93	73.91
625		42.16	45.91	56.84	63.40	62.54	76.27	72.65
650		41.03	44.65	55.26	61.61	61.18	74.58	71.37
675		39.88	43.37	53.64	59.77	59.80	72.85	70.06
700		38.69	42.05	52.00	57.90	58.39	71.09	68.72
725		37.49	40.71	50.31	55.98	56.96	69.29	67.35
750		36.26	39.34	48.59	54.03	55.49	67.46	65.96
775		35.0	37.94	46.83	52.03	53.99	65.59	64.55
800		33.71	36.51	45.03	49.98	52.47	63.68	63.11
825		32.40	35.04	43.19	47.89	50.91	61.73	61.64
850		31.05	33.55	41.32	45.76	49.33	59.75	60.14
875		29.68	32.02	39.40	43.58	47.71	57.73	58.62
900		28.28	30.46	37.44	41.35	46.06	55.67	57.08
925		26.85	28.88	35.47	39.15	44.39	53.57	55.50
950		25.46	27.38	33.62	37.11	42.67	51.42	53.90
975		24.17	25.99	31.92	35.23	40.93	49.24	52.27
1000		22.98	24.71	30.35	33.49	39.15	47.01	50.61
1025		21.87	23.52	28.88	31.88	37.34	44.77	48.93
1050		20.84	22.41	27.52	30.38	35.58	42.66	47.21
1075		19.88	21.38	26.26	28.98	33.95	40.70	45.46
1100		18.99	20.42	25.08	27.68	32.42	38.87	43.69

A	Cm **2	42.80	46.90	58.30	65.40	59.80	73.40	66.20
I	Cm **4	2120.00	2280.00	2800.00	3090.00	3620.00	4340.00	4890.00
r	Cm	7.04	6.97	6.93	6.87	7.78	7.69	8.60
B	1/Cm	.18	.19	.19	.19	.17	.17	.15
a	Ton-m**2	2349.	2527.	3103.	3424.	4011.	4809.	5419.



	جداول شماره ۴-۳ بار محاز محدد، نیروهای قوطی (بر حسب تن) ST 52-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد بر حسب میلیمتر

	80.* 3.	80.* 3-6	80.* 4.	80.* 4-5	80.* 5-6	90.* 3.	90.* 3-6
25	19.41	23.09	24.78	28.38	34.72	21.66	26.12
50	18.94	22.53	24.17	27.68	33.85	21.21	25.58
75	18.39	21.87	23.45	26.85	32.82	20.69	24.95
100	17.76	21.12	22.63	25.91	31.64	20.10	24.24
125	17.07	20.28	21.71	24.86	30.33	19.44	23.45
150	16.30	19.36	20.71	23.71	28.89	18.73	22.58
175	15.47	18.37	19.62	22.47	27.33	17.95	21.64
200	14.59	17.30	18.45	21.13	25.66	17.12	20.64
225	13.64	16.16	17.20	19.70	23.87	16.24	19.58
250	12.62	14.94	15.87	18.17	21.96	15.30	18.44
275	11.55	13.65	14.46	16.56	19.93	14.31	17.25
300	10.42	12.29	12.96	14.84	17.78	13.27	15.99
325	9.21	10.84	11.38	13.02	15.49	12.16	14.66
350	7.98	9.38	9.82	11.24	13.36	11.01	13.26
375	6.95	8.17	8.55	9.79	11.64	9.79	11.79
400	6.11	7.18	7.52	8.61	10.23	8.61	10.36
425	5.41	6.36	6.66	7.62	9.06	7.62	9.18
450	4.83	5.67	5.94	6.80	8.08	6.80	8.19
475	4.33	5.09	5.33	6.10	7.25	6.10	7.35
500	3.91	4.59	4.81	5.51	6.55	5.51	6.63
525	3.55	4.17	4.37	5.00	5.94	5.00	6.02
550	3.23	3.80	3.98	4.55	5.41	4.55	5.48
575	2.96	3.47	3.64	4.16	4.95	4.16	5.02
600	2.72	3.19	3.34	3.83	4.55	3.82	4.61
625	2.50	*****	*****	*****	*****	3.53	4.25
650	*****	*****	*****	*****	*****	3.26	3.93
675	*****	*****	*****	*****	*****	3.02	3.64
700	*****	*****	*****	*****	*****	2.81	3.38

A Cm **2	9.16	10.90	11.70	13.40	16.40	10.20	12.30
I Cm **4	90.20	106.00	111.00	127.00	151.00	127.00	153.00
r Cm	3.14	3.12	3.08	3.08	3.03	3.53	3.53
B 1/Cm	.41	.41	.42	.42	.43	.36	.36
a Ton-m**2	100.	118.	123.	141.	167.	141.	170.



□	جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)	ST 52-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر	

	90.* 4.	90.* 4.5	90.* 5.6	100.* 3.	100.* 4.	100.* 5.	100.* 6.3
25	28.24	32.28	39.48	1838.00	32.34	39.99	49.55
50	27.65	31.60	38.64	758.60	31.75	39.26	48.62
75	26.96	30.81	37.65	337.10	31.08	38.40	47.55
100	26.17	29.91	36.53	189.60	30.31	37.44	46.34
125	25.30	28.92	35.29	121.40	29.47	36.38	44.99
150	24.35	27.83	33.93	84.29	28.55	35.22	43.53
175	23.33	26.66	32.47	61.92	27.56	33.97	41.95
200	22.23	25.40	30.89	47.41	26.50	32.64	40.26
225	21.05	24.06	29.22	37.46	25.37	31.22	38.46
250	19.81	22.64	27.44	30.34	24.18	29.71	36.56
275	18.50	21.13	25.56	25.08	22.92	28.13	34.56
300	17.11	19.55	23.57	21.07	21.60	26.46	32.45
325	15.65	17.88	21.48	17.95	20.21	24.71	30.23
350	14.11	16.12	19.27	15.48	18.76	22.88	27.91
375	12.49	14.26	16.95	13.49	17.24	20.95	25.47
400	10.97	12.53	14.90	11.85	15.65	18.94	22.91
425	9.72	11.10	13.20	10.50	13.98	16.86	20.34
450	8.67	9.90	11.77	9.37	12.47	15.04	18.14
475	7.78	8.89	10.57	8.41	11.19	13.50	16.28
500	7.02	8.02	9.54	7.59	10.10	12.18	14.69
525	6.37	7.28	8.65	6.88	9.16	11.05	13.33
550	5.80	6.63	7.88	6.27	8.35	10.07	12.14
575	5.31	6.07	7.21	5.74	7.64	9.21	11.11
600	4.88	5.57	6.62	5.27	7.01	8.46	10.20
625	4.50	5.13	6.10	4.86	6.46	7.80	9.40
650	4.16	4.75	5.64	4.49	5.98	7.21	8.70
675	3.85	4.40	5.23	4.16	5.54	6.68	8.06
700	*****	*****	*****	3.87	5.15	6.22	7.50
725	*****	*****	*****	3.61	4.80	5.79	6.99
750	*****	*****	*****	3.37	4.49	5.41	6.53
775	*****	*****	*****	3.16	4.20	*****	*****

A Cm **2	13.30	15.20	18.60	11.30	15.20	18.80	23.30
I Cm **4	162.00	185.00	220.00	175.00	233.00	281.00	339.00
r Cm	3.49	3.49	3.44	3.94	3.92	3.87	3.81
B 1/Cm	0.37	0.37	0.38	0.32	0.33	0.33	0.34
a Ton-m**2	180.	205.	244.	194.	258.	311.	376.



□	جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)		ST 52-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر		

	110.* 3.	110.* 4.	110.* 5.	110.* 6.3	120.* 4.	120.* 4.5	120.* 5.
25	2028.00	35.59	43.46	54.32	39.26	43.74	48.22
50	1045.00	35.02	42.75	53.42	38.70	43.10	47.51
75	464.30	34.36	41.93	52.39	38.05	42.38	46.71
100	261.20	33.63	41.02	51.23	37.34	41.58	45.82
125	167.20	32.82	40.01	49.96	36.56	40.70	44.84
150	116.10	31.94	38.91	48.57	35.70	39.74	43.78
175	85.28	30.99	37.73	47.08	34.79	38.72	42.64
200	65.30	29.98	36.46	45.48	33.82	37.62	41.42
225	51.59	28.91	35.12	43.79	32.79	36.46	40.13
250	41.79	27.78	33.71	42.00	31.70	35.24	38.77
275	34.54	26.59	32.22	40.11	30.55	33.95	37.34
300	29.02	25.34	30.66	38.14	29.36	32.60	35.84
325	24.73	24.04	29.02	36.07	28.11	31.20	34.28
350	21.32	22.67	27.31	33.90	26.80	29.73	32.65
375	18.57	21.25	25.52	31.64	25.44	28.20	30.95
400	16.32	19.76	23.66	29.28	24.03	26.61	29.18
425	14.46	18.21	21.71	26.82	22.56	24.96	27.34
450	12.90	16.59	19.68	24.24	21.04	23.24	25.43
475	11.58	14.94	17.68	21.76	19.45	21.45	23.44
500	10.45	13.48	15.95	19.64	17.80	19.59	21.38
525	9.48	12.23	14.47	17.81	16.16	17.78	19.39
550	8.63	11.14	13.18	16.23	14.72	16.20	17.67
575	7.90	10.19	12.06	14.85	13.47	14.82	16.16
600	7.26	9.36	11.08	13.64	12.37	13.61	14.85
625	6.69	8.63	10.21	12.57	11.40	12.54	13.68
650	6.18	7.98	9.44	11.62	10.54	11.60	12.65
675	5.73	7.40	8.75	10.78	9.78	10.75	11.73
700	5.33	6.88	8.14	10.02	9.09	10.00	10.91
725	4.97	6.41	7.59	9.34	8.47	9.32	10.17
750	4.64	5.99	7.09	8.73	7.92	8.71	9.50
775	4.35	5.61	6.64	8.18	7.42	8.16	8.90
800	4.08	5.27	6.23	7.67	6.96	7.66	8.35
825	3.84	4.95	5.86	7.21	6.54	7.20	7.85
850	3.62	4.67	*****	*****	6.17	6.78	7.40
875	*****	*****	*****	*****	5.82	6.40	6.98
900	*****	*****	*****	*****	5.50	6.05	6.60
925	*****	*****	*****	*****	5.21	5.73	6.25

A Cm **2	12.70	16.70	20.40	25.50	18.40	20.50	22.60
I Cm **4	241.00	311.00	368.00	453.00	411.00	452.00	493.00
r Cm	4.36	4.32	4.25	4.22	4.73	4.70	4.67
B 1/Cm	.29	.30	.30	.31	.27	.27	.28
a Ton-m**2	267.	345.	408.	502.	455.	501.	546.



جدول شماره ۴-۳ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن) ST 52-3	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر
K1 Cm	

	120.* 5-6	120.* 6.3	125.* 4.	125.* 5.	125.* 6.	140.* 4.	140.* 5.
25	53.55	59.73	40.35	49.74	58.91	3803.00	56.22
50	52.76	58.84	39.80	49.05	58.08	2579.00	55.54
75	51.87	57.84	39.17	48.26	57.14	1254.00	54.78
100	50.87	56.72	38.47	47.39	56.10	705.50	53.94
125	49.78	55.49	37.71	46.44	54.95	451.50	53.03
150	48.60	54.15	36.88	45.41	53.71	313.50	52.04
175	47.32	52.71	36.00	44.30	52.38	230.40	50.98
200	45.96	51.18	35.05	43.12	50.96	176.40	49.86
225	44.53	49.56	34.05	41.86	49.45	139.40	48.67
250	43.01	47.85	33.00	40.55	47.87	112.90	47.42
275	41.41	46.05	31.89	39.16	46.20	93.29	46.11
300	39.74	44.16	30.73	37.71	44.46	78.39	44.74
325	37.99	42.19	29.53	36.20	42.64	66.79	43.31
350	36.17	40.14	28.27	34.62	40.74	57.59	41.82
375	34.27	37.99	26.95	32.97	38.76	50.17	40.28
400	32.30	35.77	25.59	31.27	36.71	44.09	38.68
425	30.25	33.45	24.18	29.50	34.58	39.06	37.02
450	28.11	31.04	22.71	27.66	32.36	34.84	35.30
475	25.89	28.53	21.19	25.74	30.06	31.27	33.53
500	23.58	25.92	19.61	23.76	27.67	28.22	31.70
525	21.39	23.51	17.97	21.70	25.20	25.60	29.80
550	19.49	21.42	16.37	19.78	22.96	23.32	27.84
575	17.83	19.60	14.98	18.09	21.01	21.34	25.81
600	16.37	18.00	13.76	16.62	19.30	19.60	23.75
625	15.09	16.59	12.68	15.31	17.78	18.06	21.89
650	13.95	15.34	11.72	14.16	16.44	16.70	20.24
675	12.94	14.22	10.87	13.13	15.25	15.48	18.77
700	12.03	13.23	10.11	12.21	14.18	14.40	17.45
725	11.22	12.33	9.42	11.38	13.22	13.42	16.27
750	10.48	11.52	8.81	10.63	12.35	12.54	15.28
775	9.81	10.79	8.25	9.96	11.57	11.75	14.24
800	9.21	10.13	7.74	9.35	10.85	11.02	13.36
825	8.66	9.52	7.28	8.79	10.21	10.37	12.56
850	8.16	8.97	6.86	8.28	9.62	9.76	11.84
875	7.70	8.46	6.47	7.81	9.07	9.21	11.17
900	7.28	8.00	6.11	7.39	8.58	8.71	10.56
925	6.89	*****	5.79	6.99	8.12	8.25	9.99
950	*****	*****	5.49	6.63	7.70	7.82	9.48
975	*****	*****	5.21	*****	*****	7.42	9.00
1000	*****	*****	*****	*****	*****	7.06	8.55
1025	*****	*****	*****	*****	*****	6.72	8.14
1050	*****	*****	*****	*****	*****	6.40	7.76
1075	*****	*****	*****	*****	*****	6.11	7.40
1100	*****	*****	*****	*****	*****	5.83	*****

A Cm **2	25.10	28.00	18.90	23.30	27.60	21.30	26.30
I Cm **4	544.00	598.00	457.00	552.00	641.00	651.00	789.00
r Cm	4.66	4.62	4.92	4.87	4.82	5.53	5.48
B 1/Cm	.28	.28	.26	.26	.27	.23	.23
a Ton-m**2	603.	663.	506.	612.	710.	721.	874.



	جدول شماره ۴-۳ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن) ST 52-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر

	140.* 5.6	140.* 7.7	140.* 8.8	150.* 4.	150.* 5.	150.* 6.	160.* 4.
25	63.27	79.08	96.16	3986.00	60.54	71.88	4146.00
50	62.51	78.11	94.97	2905.00	59.87	71.08	3186.00
75	61.65	77.03	93.63	1557.00	59.13	70.18	1910.00
100	60.71	75.82	92.14	875.70	58.31	69.20	1074.00
125	59.67	74.51	90.51	560.50	57.41	68.13	687.40
150	58.56	73.10	88.76	389.20	56.45	66.98	477.40
175	57.37	71.58	86.88	286.00	55.43	65.75	350.70
200	56.10	69.97	84.88	218.90	54.34	64.44	268.50
225	54.76	68.26	82.77	173.00	53.18	63.06	212.20
250	53.35	66.46	80.54	140.10	51.97	61.61	171.90
275	51.87	64.58	78.21	115.80	50.70	60.09	142.00
300	50.32	62.61	75.76	97.30	49.38	58.50	119.30
325	48.71	60.56	73.22	82.91	48.00	56.85	101.70
350	47.03	58.42	70.57	71.49	46.56	55.13	87.68
375	45.29	56.21	67.82	62.27	45.08	53.34	76.38
400	43.48	53.91	64.96	54.73	43.54	51.50	67.13
425	41.61	51.52	62.00	48.48	41.94	49.59	59.47
450	39.67	49.06	58.94	43.25	40.30	47.61	53.04
475	37.67	46.51	55.77	38.81	38.60	45.57	47.61
500	35.60	43.87	52.49	35.03	36.84	43.47	42.96
525	33.46	41.14	49.10	31.77	35.03	41.30	38.97
550	31.25	38.32	45.59	28.95	33.17	39.06	35.51
575	28.96	35.40	41.96	26.49	31.24	36.75	32.49
600	26.64	32.52	38.53	24.33	29.26	34.36	29.84
625	24.56	29.97	35.51	22.42	27.21	31.90	27.50
650	22.70	27.71	32.83	20.73	25.17	29.50	25.42
675	21.05	25.69	30.44	19.22	23.34	27.35	23.57
700	19.58	23.89	28.31	17.87	21.70	25.43	21.92
725	18.25	22.27	26.39	16.66	20.23	23.71	20.43
750	17.05	20.81	24.66	15.57	18.90	22.16	19.10
775	15.97	19.49	23.10	14.58	17.70	20.75	17.88
800	14.99	18.29	21.67	13.68	16.62	19.47	16.78
825	14.09	17.20	20.38	12.87	15.62	18.31	15.78
850	13.28	16.20	19.20	12.12	14.72	17.25	14.87
875	12.53	15.29	18.12	11.44	13.89	16.28	14.03
900	11.84	14.45	17.13	10.81	13.13	15.39	13.26
925	11.21	13.68	16.21	10.24	12.43	14.57	12.55
950	10.63	12.97	15.37	9.70	11.78	13.81	11.90
975	10.09	12.31	14.59	9.21	11.19	13.11	11.30
1000	9.59	11.71	13.87	8.76	10.63	12.46	10.74
1025	9.13	11.14	13.20	8.34	10.12	11.86	10.22
1050	8.70	10.62	12.58	7.94	9.65	11.30	9.74
1075	8.30	10.13	*****	7.58	9.20	10.78	9.30
1100	*****	*****	*****	7.24	8.79	10.30	8.88

A Cm **2	29.60	37.00	45.00	22.90	28.30	33.60	24.50
I Cm **4	885.00	1080.00	1280.00	808.00	981.00	1150.00	991.00
r Cm	5.47	5.40	5.33	5.94	5.89	5.85	6.36
B 1/Cm	.23	.24	.25	.21	.22	.22	.20
a Ton-m**2	981.	1197.	1418.	895.	1087.	1274.	1098.



□	جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)		ST 52-3
K1 بر حسب Cm	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر		

	160.* 5.	160.* 5.6	160.* 6.3	160.* 7.1	160.* 8.8	160.* 10.	180.* 5.
25	64.86	72.14	80.70	90.11	109.60	122.80	6333.80
50	64.20	71.40	79.86	89.17	108.40	121.50	5016.00
75	63.47	70.58	78.94	88.13	107.10	120.10	3267.00
100	62.66	69.69	77.92	86.98	105.70	118.40	1842.00
125	61.79	68.71	76.81	85.74	104.20	116.70	1179.00
150	60.85	67.67	75.63	84.40	102.50	114.80	818.80
175	59.85	66.55	74.36	82.98	100.80	112.80	601.60
200	58.79	65.36	73.02	81.46	98.88	110.70	460.60
225	57.66	64.12	71.60	79.87	96.91	108.40	363.90
250	56.49	62.80	70.11	78.19	94.83	106.10	294.80
275	55.26	61.43	68.56	76.43	92.65	103.60	243.60
300	53.97	59.99	66.93	74.60	90.38	101.00	204.70
325	52.63	58.50	65.24	72.69	88.02	98.34	174.40
350	51.24	56.95	63.48	70.71	85.56	95.54	150.40
375	49.80	55.35	61.66	68.66	83.02	92.65	131.00
400	48.31	53.68	59.77	66.53	80.38	89.65	115.10
425	46.77	51.97	57.82	64.38	77.66	86.55	102.00
450	45.18	50.19	55.81	62.06	74.85	83.35	90.98
475	43.54	48.37	53.73	59.72	71.94	80.04	81.65
500	41.85	46.48	51.59	57.31	68.95	76.63	73.69
525	40.11	44.54	49.39	54.82	65.87	73.12	66.84
550	38.32	42.54	47.12	52.26	62.69	69.50	60.90
575	36.48	40.49	44.78	49.62	59.41	65.77	55.72
600	34.58	38.37	42.38	46.91	56.04	61.93	51.17
625	32.63	36.19	39.90	44.11	52.57	57.96	47.16
650	30.62	33.95	37.35	41.23	48.98	53.88	43.60
675	28.54	31.64	34.73	38.30	45.44	49.96	40.43
700	26.54	29.42	32.29	35.61	42.25	46.46	37.60
725	24.74	27.42	30.10	33.20	39.39	43.31	35.05
750	23.12	25.63	28.13	31.02	36.81	40.47	32.75
775	21.65	24.00	26.35	29.05	34.47	37.90	30.67
800	20.32	22.52	24.72	27.27	32.35	35.57	28.79
825	19.11	21.18	23.25	25.64	30.42	33.45	27.07
850	18.00	19.95	21.90	24.15	28.65	31.51	25.50
875	16.99	18.83	20.67	22.79	27.04	29.73	24.06
900	16.06	17.80	19.54	21.54	25.56	28.10	22.74
925	15.20	16.85	18.49	20.39	24.20	26.60	21.53
950	14.41	15.97	17.53	19.33	22.94	25.22	20.41
975	13.68	15.16	16.65	18.36	21.78	23.95	19.38
1000	13.01	14.41	15.82	17.45	20.70	22.76	18.42
1025	12.38	13.72	15.06	16.61	19.71	21.67	17.54
1050	11.80	13.07	14.35	15.83	18.78	20.65	16.71
1075	11.25	12.47	13.69	15.10	17.92	19.70	15.94
1100	10.75	11.91	13.08	14.42	17.11	18.81	15.23

A Cm **2	30.30	33.70	37.70	42.10	51.20	57.40	33.90
I Cm **4	1200.00	1330.00	1460.00	1610.00	1910.00	2100.00	1700.00
r Cm	6.29	6.28	6.22	6.18	6.11	6.05	7.08
B 1/Cm	.20	.20	.21	.21	.21	.22	.18
a Ton-m**2	1330.	1474.	1618.	1784.	2117.	2327.	1884.





جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری نیمرخهای قوطی (بر حسب تن)

ST 52-3

K1 Cm بر حسب	ابعاد نیمرخ بر حسب میلیمتر						
	180.* 6.3	180.* 7.7	180.* 8.8	180.* 10.	200.* 8.	200.* 10.	220.* 8.
25	91.72	100.50	124.90	148.10	128.20	157.40	142.10
50	90.90	99.58	123.80	138.80	127.20	156.10	141.10
75	89.99	98.58	122.50	137.40	126.10	154.70	140.00
100	89.01	97.49	121.20	135.90	124.90	153.20	138.80
125	87.94	96.31	119.70	134.20	123.60	151.60	137.50
150	86.80	95.05	118.10	132.40	122.20	149.90	136.20
175	85.59	93.70	116.40	130.50	120.70	148.00	134.70
200	84.31	92.28	114.60	128.40	119.20	146.10	133.20
225	82.96	90.78	112.70	126.30	117.50	144.10	131.70
250	81.55	89.21	110.80	124.10	115.80	141.90	130.00
275	80.07	87.57	108.70	121.70	114.00	139.70	128.30
300	78.53	85.85	106.60	119.30	112.20	137.40	126.50
325	76.93	84.07	104.30	116.80	110.20	134.90	124.70
350	75.26	82.23	102.00	114.10	108.20	132.40	122.80
375	73.54	80.32	99.62	111.40	106.20	129.90	120.80
400	71.77	78.34	97.14	108.60	104.00	127.20	118.70
425	69.93	76.30	94.58	105.70	101.80	124.40	116.60
450	68.04	74.20	91.94	102.70	99.55	121.60	114.50
475	66.09	72.03	89.23	99.61	97.22	118.70	112.20
500	64.09	69.80	86.43	96.44	94.81	115.70	109.90
525	62.03	67.51	83.56	93.17	92.35	112.60	107.60
550	59.91	65.16	80.60	89.82	89.82	109.40	105.20
575	57.74	62.74	77.57	86.37	87.23	106.20	102.70
600	55.51	60.26	74.45	82.83	84.57	102.90	100.20
625	53.22	57.71	71.25	79.19	81.85	99.46	97.64
650	50.87	55.10	67.97	75.46	79.06	95.97	95.00
675	48.46	52.41	64.60	71.62	76.21	92.40	92.31
700	45.98	49.66	61.14	67.69	73.28	88.74	89.55
725	43.45	46.83	57.59	63.64	70.29	85.00	86.74
750	40.84	43.93	53.95	59.54	67.23	81.17	83.87
775	38.26	41.14	50.52	55.76	64.10	77.24	80.93
800	35.90	38.61	47.42	52.33	60.89	73.22	77.93
825	33.76	36.30	44.59	49.21	57.60	69.10	74.87
850	31.80	34.20	42.00	46.36	54.30	65.10	71.74
875	30.01	32.27	39.64	43.75	51.24	61.43	68.55
900	28.37	30.50	37.46	41.35	48.43	58.07	65.28
925	26.86	28.88	35.47	39.15	45.85	54.97	61.95
950	25.46	27.38	33.62	37.11	43.47	52.11	58.73
975	24.17	25.99	31.92	35.23	41.27	49.48	55.76
1000	22.98	24.71	30.35	33.49	39.23	47.03	53.00
1025	21.87	23.52	28.88	31.88	37.34	44.77	50.45
1050	20.84	22.41	27.52	30.38	35.58	42.66	48.08
1075	19.88	21.38	26.26	28.98	33.95	40.70	45.87
1100	18.99	20.42	25.08	27.68	32.42	38.87	43.81

A Cm **2	42.80	46.90	58.30	65.40	59.80	73.40	66.20
I Cm **4	2120.00	2280.00	2800.00	3090.00	3620.00	4340.00	4890.00
r Cm	7.04	6.97	6.93	6.87	7.78	7.69	8.60
B 1/Cm	.18	.19	.19	.19	.17	.17	.15
a Ton-m**2	2349.	2527.	3103.	3424.	4011.	4809.	5419.





جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	88.9* 4.0	88.9* 5.0	88.9* 6.3	101.6* 4.5	101.6* 5.6	
25	15.2	18.7	23.1	19.5	24.0	
50	14.9	18.3	22.6	19.1	23.6	
75	14.5	17.9	22.1	18.8	23.1	
100	14.1	17.4	21.5	18.3	22.6	
125	13.7	16.9	20.8	17.9	22.0	
150	13.2	16.3	20.0	17.4	21.4	
175	12.7	15.6	19.2	16.9	20.7	
200	12.2	14.9	18.4	16.3	20.0	
225	11.6	14.2	17.4	15.7	19.3	
250	11.0	13.4	16.5	15.0	18.4	
275	10.3	12.6	15.4	14.4	17.6	
300	9.6	11.7	14.3	13.6	16.7	
325	8.9	10.8	13.2	12.9	15.8	
350	8.1	9.9	12.0	12.1	14.8	
375	7.3	8.9	10.7	11.3	13.8	
400	6.5	7.8	9.5	10.5	12.7	
425	5.8	6.9	8.4	9.6	11.6	
450	5.1	6.2	7.5	8.7	10.4	
475	4.6	5.5	6.7	7.8	9.4	
500	4.2	5.0	6.1	7.0	8.5	
525	3.8	4.5	5.5	6.4	7.7	
550	3.4	4.1	5.0	5.8	7.0	
575	3.1	3.8	4.6	5.3	6.4	
600	*****	*****	*****	4.9	5.9	
625	*****	*****	*****	4.5	5.4	
650	*****	*****	*****	4.1	5.0	
675	*****	*****	*****	3.8	4.6	
700	*****	*****	*****	*****	*****	
725	*****	*****	*****	*****	*****	
750	*****	*****	*****	*****	*****	
775	*****	*****	*****	*****	*****	
800	*****	*****	*****	*****	*****	
825	*****	*****	*****	*****	*****	
850	*****	*****	*****	*****	*****	
875	*****	*****	*****	*****	*****	
900	*****	*****	*****	*****	*****	
925	*****	*****	*****	*****	*****	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	10.7	13.2	16.3	13.7	16.9
I	Cm **4	96.	116.	140.	162.	195.
r	Cm	3.00	2.96	2.93	3.44	3.40
B	1/Cm	.49	.51	.52	.43	.44
a	Ton-m**2	104	125.	151.	175.	211.



جداول شماره ۴-۳
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	
Cm	mm	mm	mm	mm	mm	
	101.6* 7.1	108.0* 3.6	108.0* 4.5	108.0* 5.6	114.3* 4.5	
25	30.0	16.8	20.8	25.6	22.1	
50	29.4	16.5	20.4	25.2	21.7	
75	28.8	16.2	20.1	24.7	21.4	
100	28.2	15.9	19.7	24.2	21.0	
125	27.5	15.5	19.2	23.7	20.5	
150	26.7	15.2	18.7	23.1	20.1	
175	25.8	14.7	18.2	22.4	19.6	
200	24.9	14.3	17.7	21.7	19.0	
225	23.9	13.8	17.1	21.0	18.4	
250	22.9	13.3	16.4	20.2	17.8	
275	21.8	12.8	15.8	19.4	17.2	
300	20.7	12.3	15.1	18.5	16.5	
325	19.5	11.7	14.4	17.6	15.8	
350	18.2	11.1	13.6	16.7	15.1	
375	16.9	10.5	12.8	15.7	14.4	
400	15.5	9.8	12.0	14.7	13.6	
425	14.1	9.1	11.2	13.6	12.8	
450	12.6	8.4	10.3	12.5	11.9	
475	11.3	7.7	9.4	11.4	11.0	
500	10.2	6.9	8.5	10.3	10.1	
525	9.3	6.3	7.7	9.3	9.2	
550	8.5	5.7	7.0	8.5	8.4	
575	7.7	5.3	6.4	7.8	7.7	
600	7.1	4.8	5.9	7.1	7.0	
625	6.6	4.4	5.4	6.6	6.5	
650	6.1	4.1	5.0	6.1	6.0	
675	*****	3.8	4.6	5.6	5.6	
700	*****	3.5	4.3	5.2	5.2	
725	*****	3.3	4.0	4.9	4.8	
750	*****	*****	*****	*****	4.5	
775	*****	*****	*****	*****	4.2	
800	*****	*****	*****	*****	*****	
825	*****	*****	*****	*****	*****	
850	*****	*****	*****	*****	*****	
875	*****	*****	*****	*****	*****	
900	*****	*****	*****	*****	*****	
925	*****	*****	*****	*****	*****	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	21.1	11.8	14.6	18.0	15.5
I	Cm **4	237.	161.	196.	237.	234.
r	Cm	3.35	3.69	3.66	3.63	3.89
B	1/Cm	.45	.40	.40	.41	.38
*	Ton-m**2	256.	174.	212.	256.	253.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

Kl	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	114.3* 5.6	114.3* 7.1	133.0* 5.6	133.0* 6.3	139.7* 5.6	
25	27.2	34.0	31.9	35.8	33.7	
50	26.8	33.5	31.5	35.3	33.3	
75	26.3	32.9	31.1	34.9	32.9	
100	25.8	32.3	30.6	34.3	32.4	
125	25.3	31.6	30.1	33.7	31.9	
150	24.7	30.8	29.6	33.1	31.3	
175	24.1	30.0	29.0	32.4	30.8	
200	23.4	29.2	28.3	31.7	30.1	
225	22.7	28.3	27.7	31.0	29.5	
250	21.9	27.3	27.0	30.2	28.8	
275	21.1	26.3	26.2	29.3	28.1	
300	20.3	25.2	25.5	28.5	27.3	
325	19.4	24.1	24.7	27.6	26.5	
350	18.5	22.9	23.8	26.6	25.7	
375	17.6	21.7	23.0	25.6	24.9	
400	16.6	20.5	22.1	24.6	24.0	
425	15.6	19.2	21.1	23.6	23.1	
450	14.5	17.8	20.2	22.5	22.1	
475	13.4	16.4	19.2	21.3	21.2	
500	12.2	14.9	18.2	20.2	20.2	
525	11.1	13.5	17.1	19.0	19.1	
550	10.1	12.3	16.0	17.7	18.1	
575	9.3	11.3	14.9	16.4	17.0	
600	8.5	10.4	13.7	15.1	15.8	
625	7.8	9.6	12.6	13.9	14.7	
650	7.2	8.8	11.7	12.9	13.6	
675	6.7	8.2	10.8	12.0	12.6	
700	6.2	7.6	10.1	11.1	11.7	
725	5.8	7.1	9.4	10.4	10.9	
750	5.4	6.6	8.8	9.7	10.2	
775	*****	*****	8.2	9.1	9.5	
800	*****	*****	7.7	8.5	9.0	
825	*****	*****	7.2	8.0	8.4	
850	*****	*****	6.8	7.5	7.9	
875	*****	*****	6.4	7.1	7.5	
900	*****	*****	6.1	*****	7.1	
925	*****	*****	*****	*****	6.7	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	19.1	23.9	22.4	25.1	23.6
I	Cm **4	283.	345.	456.	504.	531.
r	Cm	3.85	3.80	4.51	4.48	4.74
B	1/Cm	.39	.40	.33	.33	.31
a	Ton-m**2	306.0	373.0	493.0	545.0	574.0

 جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن) ST 37-3					
K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	139.7* 6.3	139.7* 7.1	159.0* 5.6	159.0* 6.3	168.3* 5.6	
25	37.6	42.2	38.6	43.1	40.9	
50	37.2	41.7	38.2	42.7	40.5	
75	36.7	41.2	37.8	42.2	40.1	
100	36.2	40.6	37.3	41.7	39.7	
125	35.6	39.9	36.8	41.2	39.2	
150	35.0	39.3	36.3	40.6	38.7	
175	34.4	38.5	35.8	40.0	38.1	
200	33.7	37.7	35.2	39.3	37.6	
225	32.9	36.9	34.6	38.6	37.0	
250	32.2	36.0	33.9	37.9	36.3	
275	31.4	35.1	33.3	37.1	35.7	
300	30.5	34.1	32.5	36.4	35.0	
325	29.6	33.1	31.8	35.5	34.3	
350	28.7	32.1	31.1	34.7	33.5	
375	27.8	31.0	30.3	33.8	32.8	
400	26.8	29.9	29.4	32.9	32.0	
425	25.7	28.7	28.6	31.9	31.2	
450	24.7	27.5	27.7	30.9	30.3	
475	23.6	26.3	26.8	29.9	29.5	
500	22.5	25.0	25.9	28.9	28.6	
525	21.3	23.7	25.0	27.8	27.7	
550	20.1	22.4	24.0	26.7	26.7	
575	18.9	21.0	23.0	25.6	25.7	
600	17.6	19.5	22.0	24.4	24.8	
625	16.3	18.0	20.9	23.2	23.7	
650	15.1	16.7	19.8	22.0	22.7	
675	14.0	15.5	18.7	20.7	21.6	
700	13.0	14.4	17.5	19.4	20.5	
725	12.1	13.4	16.4	18.1	19.4	
750	11.3	12.5	15.3	16.9	18.2	
775	10.6	11.7	14.3	15.9	17.1	
800	9.9	11.0	13.5	14.9	16.0	
825	9.3	10.3	12.6	14.0	15.1	
850	8.8	9.7	11.9	13.2	14.2	
875	8.3	9.2	11.2	12.4	13.4	
900	7.9	8.7	10.6	11.8	12.7	
925	7.4	8.2	10.1	11.1	12.0	
950	*****	*****	9.5	10.6	11.4	
975	*****	*****	9.1	10.0	10.8	
1000	*****	*****	8.6	9.5	10.3	

A	Cm **2	26.4	29.6	27.0	30.2	28.6
I	Cm **4	589.	652.	795.	882.	948.
r	Cm	4.72	4.64	5.43	5.40	5.76
B	1/Cm	.31	.32	.27	.27	.25
a	Ton-m**2	637	705.	859.	953.	1025.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

KL	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	168.3* 6.3	168.3* 7.1	168.3* 8.8	193.7* 6.3	193.7* 7.1
25	45.9	51.4	63.0	53.1	59.5
50	45.4	51.0	62.4	52.7	59.0
75	45.0	50.4	61.8	52.2	58.5
100	44.5	49.9	61.1	51.7	58.0
125	44.0	49.3	60.3	51.2	57.4
150	43.4	48.6	59.5	50.7	56.8
175	42.8	48.0	58.7	50.1	56.2
200	42.1	47.2	57.8	49.5	55.5
225	41.4	46.5	56.8	48.9	54.8
250	40.7	45.7	55.8	48.2	54.0
275	40.0	44.8	54.8	47.5	53.2
300	39.2	43.9	53.7	46.8	52.4
325	38.4	43.0	52.6	46.0	51.6
350	37.6	42.1	51.4	45.2	50.7
375	36.7	41.1	50.2	44.4	49.8
400	35.8	40.1	48.9	43.6	48.8
425	34.9	39.0	47.6	42.7	47.9
450	33.9	38.0	46.3	41.9	46.9
475	32.9	36.9	44.9	41.0	45.8
500	31.9	35.7	43.5	40.0	44.8
525	30.9	34.6	42.1	39.1	43.7
550	29.8	33.3	40.6	38.1	42.6
575	28.7	32.1	39.0	37.1	41.5
600	27.6	30.8	37.4	36.1	40.3
625	26.4	29.5	35.8	35.0	39.1
650	25.3	28.2	34.2	33.9	37.9
675	24.0	26.8	32.5	32.8	36.6
700	22.8	25.4	30.7	31.7	35.4
725	21.5	24.0	28.9	30.5	34.1
750	20.2	22.5	27.1	29.4	32.7
775	18.9	21.1	25.3	28.1	31.4
800	17.7	19.8	23.8	26.9	30.0
825	16.7	18.6	22.4	25.6	28.5
850	15.7	17.5	21.1	24.4	27.1
875	14.8	16.5	19.9	23.0	25.6
900	14.0	15.6	18.8	21.8	24.2
925	13.3	14.8	17.8	20.6	22.9
950	12.6	14.0	16.9	19.5	21.7
975	11.9	13.3	16.0	18.6	20.6
1000	11.4	12.6	15.2	17.6	19.6

A	Cm **2	32.1	36.0	44.1	41.6
I	Cm **4	1050.	1170.	1410.	1810.
r	Cm	5.72	5.70	5.65	6.60
B	1/Cm	.26	.26	.26	.22
a	Ton-m**2	1135.	1265.	1524.	1762.



جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	
Cm	mm	mm	mm	mm	mm	
	193.7* 8.0	193.7* 8.8	219.1* 7.1	219.1* 8.8	219.1*10.0	
25	66.8	73.1	67.7	83.2	136.8	
50	66.3	72.5	67.3	82.6	135.7	
75	65.7	71.9	66.8	82.0	134.4	
100	65.1	71.2	66.3	81.4	133.0	
125	64.5	70.5	65.7	80.7	131.6	
150	63.8	69.8	65.1	79.9	130.0	
175	63.0	69.0	64.5	79.2	128.4	
200	62.3	68.1	63.8	78.4	126.6	
225	61.5	67.2	63.2	77.5	124.8	
250	60.6	66.3	62.4	76.6	122.9	
275	59.7	65.3	61.7	75.7	120.9	
300	58.8	64.3	60.9	74.7	118.8	
325	57.8	63.2	60.1	73.7	116.6	
350	56.8	62.1	59.3	72.7	114.3	
375	55.8	61.0	58.4	71.6	112.0	
400	54.8	59.8	57.5	70.5	109.6	
425	53.7	58.6	56.6	69.4	107.1	
450	52.5	57.4	55.7	68.2	104.5	
475	51.4	56.1	54.7	67.0	101.9	
500	50.2	54.8	53.7	65.8	99.2	
525	49.0	53.5	52.7	64.6	96.4	
550	47.7	52.1	51.7	63.3	93.6	
575	46.5	50.7	50.6	61.9	90.6	
600	45.1	49.2	49.5	60.6	87.6	
625	43.8	47.8	48.4	59.2	84.5	
650	42.4	46.2	47.3	57.8	81.4	
675	41.0	44.7	46.1	56.4	78.2	
700	39.6	43.1	45.0	54.9	74.8	
725	38.1	41.5	43.8	53.4	71.4	
750	36.6	39.8	42.5	51.9	68.0	
775	35.1	38.1	41.3	50.3	64.4	
800	33.5	36.4	40.0	48.7	60.7	
825	31.9	34.6	38.7	47.1	57.1	
850	30.2	32.8	37.3	45.4	53.8	
875	28.6	31.0	36.0	43.7	50.8	
900	27.0	29.3	34.6	42.0	48.0	
925	25.6	27.7	33.2	40.2	45.4	
950	24.2	26.3	31.7	38.4	43.1	
975	23.0	24.9	30.3	36.6	40.9	
1000	21.9	23.7	28.8	34.8	38.9	

A	Cm **2	46.7	51.1	47.3	58.1	95.7
I	Cm **4	2020.	2190.	2660.	3220.	3600.
r	Cm	6.58	6.55	7.50	7.44	6.13
B	1/Cm	.22	.23	.20	.20	.29
a	Ton-m**2	2184.	2367.	2875.	3481.	3892.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	
Cm	mm	mm	mm	mm	mm	
	244.5* 8.0	244.5*10.0	244.5*11.0	273.0* 8.8	273.0*11.0	
25	85.1	105.6	115.6	104.6	129.7	
50	84.6	104.9	114.9	104.1	129.0	
75	84.0	104.3	114.2	103.5	128.3	
100	83.5	103.5	113.4	102.9	127.5	
125	82.9	102.8	112.5	102.2	126.7	
150	82.2	102.0	111.6	101.6	125.9	
175	81.6	101.1	110.7	100.8	125.0	
200	80.9	100.2	109.7	100.1	124.0	
225	80.1	99.3	108.7	99.3	123.0	
250	79.3	98.3	107.6	98.5	122.0	
275	78.5	97.3	106.5	97.7	121.0	
300	77.7	96.3	105.4	96.8	119.9	
325	76.8	95.2	104.2	95.9	118.7	
350	76.0	94.1	103.0	94.9	117.6	
375	75.0	92.9	101.7	94.0	116.3	
400	74.1	91.7	100.4	93.0	115.1	
425	73.1	90.5	99.0	92.0	113.8	
450	72.1	89.3	97.6	90.9	112.5	
475	71.1	88.0	96.2	89.8	111.2	
500	70.0	86.6	94.8	88.7	109.8	
525	69.0	85.3	93.3	87.6	108.4	
550	67.8	83.9	91.7	86.5	106.9	
575	66.7	82.5	90.2	85.3	105.4	
600	65.6	81.0	88.6	84.1	103.9	
625	64.4	79.5	86.9	82.9	102.4	
650	63.2	78.0	85.3	81.6	100.8	
675	62.0	76.5	83.6	80.3	99.2	
700	60.7	74.9	81.8	79.0	97.6	
725	59.4	73.3	80.1	77.7	95.9	
750	58.1	71.6	78.2	76.4	94.2	
775	56.8	70.0	76.4	75.0	92.5	
800	55.4	68.3	74.5	73.6	90.7	
825	54.1	66.5	72.6	72.2	89.0	
850	52.7	64.8	70.7	70.7	87.1	
875	51.2	63.0	68.7	69.2	85.3	
900	49.8	61.1	66.7	67.8	83.4	
925	48.3	59.3	64.6	66.2	81.5	
950	46.8	57.4	62.5	64.7	79.6	
975	45.3	55.4	60.4	63.1	77.6	
1000	43.7	53.5	58.2	61.5	75.6	

A	Cm **2	59.4	73.7	80.7	73.0	90.5
I	Cm **4	4160.	5070.	5510.	6380.	7780.
r	Cm	8.37	8.29	8.26	9.35	9.27
B	1/Cm	.18	.18	.18	.16	.16
a	Ton-m**2	4497.	5481.6	5956.	6897.	8410.

	جداول شماره ۴-۳ بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)	ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	323.9*11.0	355.6*12.5	406.4*14.2	457.2*14.2	457.2*17.5	
25	154.9	193.7	251.2	284.3	333.0	
50	154.2	192.9	250.4	283.5	332.1	
75	153.5	192.1	249.5	282.6	331.1	
100	152.8	191.3	248.6	281.7	330.0	
125	152.0	190.4	247.6	280.8	328.9	
150	151.2	189.5	246.6	279.8	327.8	
175	150.4	188.6	245.6	278.8	326.6	
200	149.5	187.6	244.5	277.7	325.4	
225	148.6	186.6	243.4	276.7	324.2	
250	147.6	185.5	242.2	275.6	322.9	
275	146.6	184.4	241.0	274.4	321.5	
300	145.6	183.3	239.8	273.2	320.2	
325	144.5	182.1	238.6	272.0	318.8	
350	143.4	180.9	237.3	270.8	317.3	
375	142.3	179.6	235.9	269.5	315.9	
400	141.2	178.4	234.6	268.2	314.4	
425	140.0	177.1	233.2	266.9	312.8	
450	138.8	175.7	231.8	265.5	311.2	
475	137.6	174.4	230.3	264.1	309.6	
500	136.3	173.0	228.8	262.7	308.0	
525	135.0	171.5	227.3	261.3	306.3	
550	133.7	170.1	225.7	259.8	304.6	
575	132.3	168.6	224.2	258.3	302.9	
600	130.9	167.1	222.6	256.7	301.1	
625	129.5	165.5	220.9	255.2	299.3	
650	128.1	163.9	219.2	253.6	297.4	
675	126.6	162.3	217.5	252.0	295.6	
700	125.1	160.7	215.8	250.3	293.7	
725	123.6	159.0	214.0	248.7	291.7	
750	122.1	157.3	212.3	247.0	289.8	
775	120.5	155.6	210.4	245.3	287.8	
800	118.9	153.9	208.6	243.5	285.8	
825	117.3	152.1	206.7	241.7	283.7	
850	115.7	150.3	204.8	239.9	281.7	
875	114.0	148.4	202.9	238.1	279.5	
900	112.3	146.6	200.9	236.3	277.4	
925	110.6	144.7	199.0	234.4	275.2	
950	108.8	142.8	197.0	232.5	273.1	
975	107.1	140.9	194.9	230.6	270.8	
1000	105.3	138.9	192.9	228.7	268.6	

A	Cm **2	108.0	135.0	175.0	198.0	242.0
I	Cm **4	13250.	19850.	33690.	48530.	58510.
r	Cm	11.10	12.10	13.90	15.70	15.50
B	1/Cm	.13	.12	.11	.09	.09
a	Ton-m**2	14323.	21458.	36419.	52461	63249.



جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	88.9* 4.0	88.9* 5.0	88.9* 6.3	101.6* 4.5	101.6* 5.6	
25	22.6	27.9	34.5	29.1	35.9	
50	22.1	27.2	33.6	28.5	35.1	
75	21.4	26.3	32.5	27.7	34.2	
100	20.6	25.4	31.3	26.9	33.1	
125	19.7	24.3	29.9	26.0	32.0	
150	18.8	23.1	28.4	25.0	30.7	
175	17.7	21.8	26.8	23.9	29.4	
200	16.6	20.4	25.0	22.7	27.9	
225	15.4	18.9	23.1	21.5	26.4	
250	14.2	17.3	21.1	20.2	24.7	
275	12.8	15.6	19.0	18.8	23.0	
300	11.4	13.7	16.7	17.3	21.1	
325	9.9	11.8	14.3	15.8	19.2	
350	8.5	10.2	12.4	14.2	17.1	
375	7.4	8.9	10.8	12.5	15.0	
400	6.5	7.8	9.5	11.0	13.2	
425	5.8	6.9	8.4	9.7	11.7	
450	5.1	6.2	7.5	8.7	10.4	
475	4.6	5.5	6.7	7.8	9.4	
500	4.2	5.0	6.1	7.0	8.5	
525	3.8	4.5	5.5	6.4	7.7	
550	3.4	4.1	5.0	5.8	7.0	
575	3.1	3.8	4.6	5.3	6.4	
600	*****	*****	*****	4.9	5.9	
625	*****	*****	*****	4.5	5.4	
650	*****	*****	*****	4.1	5.0	
675	*****	*****	*****	3.8	4.6	
700	*****	*****	*****	*****	*****	
725	*****	*****	*****	*****	*****	
750	*****	*****	*****	*****	*****	
775	*****	*****	*****	*****	*****	
800	*****	*****	*****	*****	*****	
825	*****	*****	*****	*****	*****	
850	*****	*****	*****	*****	*****	
875	*****	*****	*****	*****	*****	
900	*****	*****	*****	*****	*****	
925	*****	*****	*****	*****	*****	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	10.7	13.2	16.3	13.7	16.9
I	Cm **4	96.	116.	140.	162.	195.
r	Cm	3.00	2.96	2.93	3.44	3.40
B	1/Cm	.49	.51	.52	.43	.44
a	Ton-m**2	104.	125.	151.	174.	211.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	101.6* 7.1	108.0* 3.6	108.0* 4.5	108.0* 5.6	114.3* 4.5	
25	44.8	25.1	31.0	38.2	33.0	
50	43.8	24.6	30.4	37.5	32.4	
75	42.6	24.0	29.7	36.6	31.7	
100	41.3	23.4	28.9	35.6	30.9	
125	39.8	22.7	28.0	34.5	30.0	
150	38.2	21.9	27.0	33.3	29.1	
175	36.5	21.0	26.0	31.9	28.0	
200	34.6	20.1	24.8	30.5	27.0	
225	32.7	19.2	23.6	29.0	25.8	
250	30.5	18.2	22.4	27.5	24.6	
275	28.3	17.1	21.0	25.8	23.3	
300	26.0	16.0	19.6	24.0	21.9	
325	23.5	14.8	18.1	22.2	20.5	
350	20.8	13.5	16.6	20.2	19.0	
375	18.2	12.2	14.9	18.1	17.4	
400	16.0	10.9	13.2	16.0	15.8	
425	14.2	9.6	11.7	14.2	14.0	
450	12.6	8.6	10.4	12.7	12.5	
475	11.3	7.7	9.4	11.4	11.2	
500	10.2	6.9	8.5	10.3	10.1	
525	9.3	6.3	7.7	9.3	9.2	
550	8.5	5.7	7.0	8.5	8.4	
575	7.7	5.3	6.4	7.8	7.7	
600	7.1	4.8	5.9	7.1	7.0	
625	6.6	4.4	5.4	6.6	6.5	
650	6.1	4.1	5.0	6.1	6.0	
675	*****	3.8	4.6	5.6	5.6	
700	*****	3.5	4.3	5.2	5.2	
725	*****	3.3	4.0	4.9	4.8	
750	*****	*****	*****	*****	4.5	
775	*****	*****	*****	*****	4.2	
800	*****	*****	*****	*****	*****	
825	*****	*****	*****	*****	*****	
850	*****	*****	*****	*****	*****	
875	*****	*****	*****	*****	*****	
900	*****	*****	*****	*****	*****	
925	*****	*****	*****	*****	*****	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	21.1	11.8	14.6	18.0	15.5
I	Cm **4	237.	161.	196.	237.	234.
r	Cm	3.35	3.69	3.66	3.63	3.89
B	1/Cm	.45	.40	.40	.41	.38
a	Ton-m**2	256.	174.	212.	256.	253.

 جداول شماره ۳-۴ بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن) ST 52-3					
K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	114.3* 5.6	114.3* 7.1	133.0* 5.6	133.0* 6.3	139.7* 5.6	
25	40.6	50.8	47.8	53.5	50.4	
50	39.9	49.9	47.0	52.7	49.6	
75	39.0	48.8	46.2	51.8	48.8	
100	38.0	47.5	45.3	50.7	47.9	
125	36.9	46.1	44.3	49.5	46.9	
150	35.7	44.6	43.1	48.3	45.8	
175	34.5	43.0	42.0	46.9	44.6	
200	33.1	41.2	40.7	45.5	43.4	
225	31.6	39.4	39.3	44.0	42.1	
250	30.1	37.4	37.9	42.4	40.7	
275	28.5	35.3	36.4	40.7	39.2	
300	26.8	33.2	34.8	38.9	37.7	
325	25.0	30.9	33.2	37.0	36.1	
350	23.1	28.5	31.5	35.1	34.4	
375	21.1	25.9	29.7	33.1	32.7	
400	19.1	23.3	27.9	31.0	30.9	
425	16.9	20.7	25.9	28.8	29.0	
450	15.1	18.4	23.9	26.5	27.0	
475	13.6	16.5	21.8	24.1	25.0	
500	12.2	14.9	19.7	21.8	22.9	
525	11.1	13.5	17.9	19.8	20.8	
550	10.1	12.3	16.3	18.0	19.0	
575	9.3	11.3	14.9	16.5	17.3	
600	8.5	10.4	13.7	15.1	15.9	
625	7.8	9.6	12.6	13.9	14.7	
650	7.2	8.8	11.7	12.9	13.6	
675	6.7	8.2	10.8	12.0	12.6	
700	6.2	7.6	10.1	11.1	11.7	
725	5.8	7.1	9.4	10.4	10.9	
750	5.4	6.6	8.8	9.7	10.2	
775	*****	*****	8.2	9.1	9.5	
800	*****	*****	7.7	8.5	9.0	
825	*****	*****	7.2	8.0	8.4	
850	*****	*****	6.8	7.5	7.9	
875	*****	*****	6.4	7.1	7.5	
900	*****	*****	6.1	*****	7.1	
925	*****	*****	*****	*****	6.7	
950	*****	*****	*****	*****	*****	
975	*****	*****	*****	*****	*****	
1000	*****	*****	*****	*****	*****	

A	Cm **2	19.1	23.9	22.4	25.1	23.6
I	Cm **4	283.	345.	456.	504.	531.
r	Cm	3.85	3.80	4.51	4.48	4.74
B	1/Cm	.39	.40	.33	.33	.31
a	Ton-m**2	306.	373.	493.	545.	574.



جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

KL	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm
	139.7* 6.3	139.7* 7.1	159.0* 5.6	159.0* 6.3	168.3* 5.6
25	56.3	63.2	57.7	64.5	61.2
50	55.5	62.2	57.0	63.8	60.5
75	54.6	61.2	56.2	62.9	59.7
100	53.6	60.0	55.3	61.9	58.8
125	52.4	58.7	54.4	60.8	57.9
150	51.2	57.4	53.4	59.6	56.9
175	49.9	55.9	52.3	58.4	55.8
200	48.5	54.3	51.1	57.1	54.7
225	47.0	52.6	49.9	55.7	53.5
250	45.4	50.8	48.6	54.2	52.2
275	43.8	49.0	47.2	52.7	50.9
300	42.1	47.0	45.8	51.1	49.5
325	40.3	45.0	44.3	49.4	48.1
350	38.4	42.9	42.7	47.6	46.6
375	36.4	40.6	41.1	45.8	45.0
400	34.4	38.3	39.4	43.9	43.4
425	32.3	35.9	37.7	42.0	41.7
450	30.1	33.4	35.9	40.0	40.0
475	27.8	30.9	34.1	37.9	38.2
500	25.4	28.2	32.2	35.7	36.4
525	23.1	25.5	30.2	33.5	34.5
550	21.0	23.3	28.1	31.2	32.5
575	19.2	21.3	26.0	28.8	30.5
600	17.7	19.6	23.9	26.5	28.4
625	16.3	18.0	22.0	24.4	26.3
650	15.1	16.7	20.4	22.5	24.3
675	14.0	15.5	18.9	20.9	22.5
700	13.0	14.4	17.6	19.4	20.9
725	12.1	13.4	16.4	18.1	19.5
750	11.3	12.5	15.3	16.9	18.2
775	10.6	11.7	14.3	15.9	17.1
800	9.9	11.0	13.5	14.9	16.0
825	9.3	10.3	12.6	14.0	15.1
850	8.8	9.7	11.9	13.2	14.2
875	8.3	9.2	11.2	12.4	13.4
900	7.9	8.7	10.6	11.8	12.7
925	7.4	8.2	10.1	11.1	12.0
950	*****	*****	9.5	10.6	11.4
975	*****	*****	9.1	10.0	10.8
1000	*****	*****	8.6	9.5	10.3

A Cm **2	26.4	29.6	27.0	30.2	28.6
I Cm **4	589.	652.	795.	882.	948.
r Cm	4.72	4.69	5.43	5.40	5.76
B 1/Cm	.31	.32	.27	.27	.25
a Ton-m**2	637.	705.	859.	953.	1025.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	168.3* 6.3	168.3* 7.1	168.3* 8.8	193.7* 6.3	193.7* 7.1	
25	68.6	77.0	94.3	79.5	89.1	
50	67.9	76.1	93.2	78.7	88.2	
75	67.0	75.1	92.0	77.9	87.3	
100	66.0	74.0	90.6	76.9	86.2	
125	65.0	72.8	89.2	75.9	85.1	
150	63.8	71.6	87.6	74.9	83.9	
175	62.6	70.2	85.9	73.7	82.6	
200	61.3	68.7	84.1	72.5	81.2	
225	60.0	67.2	82.2	71.2	79.8	
250	58.5	65.6	80.1	69.9	78.3	
275	57.0	63.9	78.0	68.5	76.7	
300	55.4	62.1	75.8	67.0	75.1	
325	53.8	60.3	73.5	65.5	73.4	
350	52.1	58.3	71.2	63.9	71.6	
375	50.3	56.3	68.7	62.3	69.7	
400	48.5	54.3	66.1	60.6	67.8	
425	46.6	52.1	63.5	58.9	65.9	
450	44.7	49.9	60.7	57.1	63.8	
475	42.6	47.7	57.9	55.2	61.7	
500	40.5	45.3	55.0	53.3	59.6	
525	38.4	42.9	52.0	51.3	57.4	
550	36.2	40.4	48.8	49.3	55.1	
575	33.9	37.8	45.6	47.2	52.7	
600	31.5	35.1	42.3	45.1	50.3	
625	29.1	32.4	39.0	42.9	47.8	
650	26.9	29.9	36.0	40.7	45.3	
675	24.9	27.8	33.4	38.3	42.7	
700	23.2	25.8	31.1	36.0	40.0	
725	21.6	24.1	29.0	33.6	37.3	
750	20.2	22.5	27.1	31.4	34.8	
775	18.9	21.1	25.3	29.4	32.6	
800	17.7	19.8	23.8	27.6	30.6	
825	16.7	18.6	22.4	25.9	28.8	
850	15.7	17.5	21.1	24.4	27.1	
875	14.8	16.5	19.9	23.0	25.6	
900	14.0	15.6	18.8	21.8	24.2	
925	13.3	14.8	17.8	20.6	22.9	
950	12.6	14.0	16.9	19.5	21.7	
975	11.9	13.3	16.0	18.6	20.6	
1000	11.4	12.6	15.2	17.6	19.6	

A	Cm **2	32.1	36.0	44.1	37.1	41.6
I	Cm **4	1050.	1170.	1410.	1630.	1810.
r	Cm	5.72	5.70	5.65	6.63	6.60
B	1/Cm	.26	.26	.26	.22	.22
a	Ton-m**2	1135.	1265.	1524.	1762.	1957.



جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	193.7* 8.0	193.7* 8.8	219.1* 7.1	219.1* 8.8	219.1*10.0
25	100.0	109.4	101.4	124.6	204.8
50	99.0	108.4	100.6	123.5	202.7
75	98.0	107.2	99.6	122.4	200.3
100	96.8	105.9	98.6	121.1	197.6
125	95.5	104.5	97.6	119.8	194.8
150	94.2	103.0	96.4	118.3	191.7
175	92.7	101.4	95.2	116.8	188.4
200	91.2	99.7	93.9	115.2	184.9
225	89.5	97.9	92.5	113.5	181.2
250	87.8	96.0	91.1	111.7	177.3
275	86.1	94.1	89.6	109.9	173.3
300	84.2	92.0	88.0	107.9	169.1
325	82.3	89.9	86.4	105.9	164.7
350	80.3	87.7	84.7	103.8	160.1
375	78.2	85.4	83.0	101.7	155.4
400	76.0	83.0	81.2	99.5	150.4
425	73.8	80.6	79.4	97.2	145.4
450	71.5	78.0	77.5	94.8	140.1
475	69.2	75.4	75.5	92.4	134.7
500	66.7	72.8	73.5	89.9	129.2
525	64.2	70.0	71.4	87.3	123.4
550	61.6	67.2	69.3	84.7	117.5
575	59.0	64.3	67.1	82.0	111.4
600	56.3	61.3	64.9	79.2	105.1
625	53.5	58.2	62.6	76.3	98.7
650	50.6	55.0	60.3	73.4	92.0
675	47.7	51.7	57.9	70.4	85.3
700	44.6	48.4	55.4	67.4	79.4
725	41.6	45.1	52.9	64.2	74.0
750	38.9	42.1	50.3	61.0	69.1
775	36.4	39.5	47.7	57.7	64.7
800	34.2	37.0	44.9	54.3	60.8
825	32.1	34.8	42.3	51.1	57.1
850	30.3	32.8	39.8	48.1	53.8
875	28.6	31.0	37.6	45.4	50.8
900	27.0	29.3	35.5	42.9	48.0
925	25.6	27.7	33.6	40.6	45.4
950	24.2	26.3	31.9	38.5	43.1
975	23.0	24.9	30.3	36.6	40.9
1000	21.9	23.7	28.8	34.8	38.9

A	Cm **2	46.7	51.1	47.3	58.1
I	Cm **4	2020.	2190.	2660.	3220.
r	Cm	6.58	6.55	7.50	7.44
B	1/Cm	.22	.23	.20	.20
a	Ton-m**2	2184.	2367.	2875.	3481.
					3892.



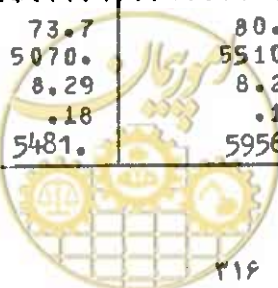
جداول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	244.5* 8.0	244.5*10.0	244.5*11.0	273.0* 8.8	273.0*11.0	
25	127.5	158.1	173.1	156.8	194.3	
50	126.5	157.0	171.9	155.7	193.1	
75	125.5	155.7	170.5	154.6	191.7	
100	124.4	154.3	168.9	153.5	190.2	
125	123.2	152.8	167.3	152.2	188.6	
150	122.0	151.2	165.6	150.9	187.0	
175	120.6	149.6	163.7	149.5	185.2	
200	119.2	147.8	161.8	148.0	183.3	
225	117.8	146.0	159.8	146.4	181.4	
250	116.2	144.0	157.6	144.8	179.4	
275	114.6	142.0	155.4	143.1	177.3	
300	113.0	139.9	153.1	141.4	175.1	
325	111.2	137.7	150.7	139.6	172.8	
350	109.5	135.5	148.2	137.7	170.4	
375	107.6	133.2	145.7	135.8	168.0	
400	105.7	130.8	143.0	133.8	165.5	
425	103.7	128.3	140.3	131.7	162.9	
450	101.7	125.7	137.5	129.6	160.3	
475	99.6	123.1	134.6	127.4	157.6	
500	97.5	120.4	131.6	125.2	154.8	
525	95.3	117.7	128.6	122.9	151.9	
550	93.0	114.8	125.5	120.6	149.0	
575	90.7	111.9	122.3	118.2	146.0	
600	88.4	109.0	119.0	115.8	142.9	
625	86.0	105.9	115.7	113.3	139.7	
650	83.5	102.8	112.2	110.7	136.5	
675	81.0	99.6	108.7	108.1	133.3	
700	78.4	96.4	105.2	105.4	129.9	
725	75.7	93.0	101.5	102.7	126.5	
750	73.0	89.6	97.7	99.9	123.0	
775	70.3	86.2	93.9	97.1	119.4	
800	67.5	82.6	90.0	94.2	115.8	
825	64.6	79.0	86.0	91.3	112.1	
850	61.6	75.3	81.9	88.3	108.4	
875	58.6	71.5	77.7	85.2	104.5	
900	55.6	67.6	73.5	82.1	100.6	
925	52.6	64.0	69.6	78.9	96.6	
950	49.9	60.7	66.0	75.7	92.5	
975	47.3	57.6	62.6	72.4	88.3	
1000	45.0	54.8	59.5	69.0	84.1	

A	Cm **2	59.4	73.7	80.7	73.0	90.5
I	Cm **4	4160.	5070.	5510.	6380.	7780.
r	Cm	8.37	8.29	8.26	9.35	9.27
B	1/Cm	.18	.18	.18	.16	.16
a	Ton-m**2	4497.	5481.	5956.	6897.	8410.





جدول شماره ۳-۴
بار مجاز محوری لوله ها (بر حسب تن)

ST 52-3

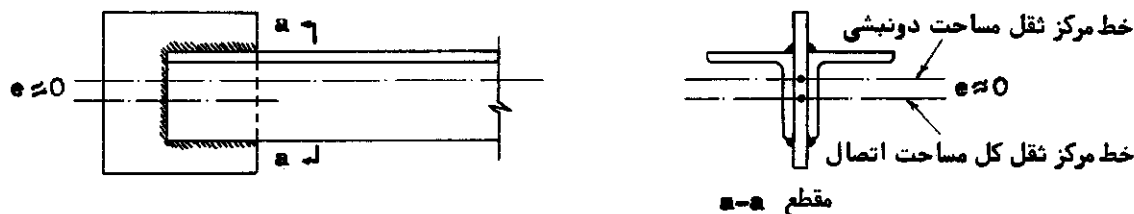
K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
Cm	mm	mm	mm	mm	mm

	323.9*11.0	355.6*12.5	406.4*14.2	457.2*14.2	457.2*17.5	
25	232.1	290.3	376.5	426.2	506.5	
50	230.9	288.9	375.0	424.7	504.6	
75	229.6	287.4	373.3	423.0	502.7	
100	228.2	285.8	371.6	421.3	500.6	
125	.7	284.1	369.7	419.5	498.5	
150	225.1	282.3	367.8	417.6	496.3	
175	223.4	280.5	365.8	415.7	494.0	
200	221.7	278.6	363.7	413.7	491.6	
225	219.9	276.5	361.5	411.6	489.1	
250	218.0	274.5	359.3	409.4	486.5	
275	216.0	272.3	356.9	407.2	483.9	
300	214.0	270.0	354.5	404.8	481.1	
325	211.9	267.7	352.0	402.5	478.3	
350	209.7	265.3	349.5	400.0	475.4	
375	207.5	262.8	346.8	397.5	472.4	
400	205.2	260.3	344.1	394.9	469.3	
425	202.8	257.7	341.4	392.3	466.2	
450	200.4	255.0	338.5	389.6	463.0	
475	197.9	252.2	335.6	386.8	459.7	
500	195.4	249.4	332.6	384.0	456.3	
525	192.7	246.6	329.6	381.1	452.9	
550	190.1	243.6	326.4	378.1	449.4	
575	187.3	240.6	323.3	375.1	445.8	
600	184.5	237.5	320.0	372.0	442.2	
625	181.7	234.4	316.7	368.9	438.4	
650	178.8	231.2	313.3	365.7	434.7	
675	175.8	227.9	309.9	362.4	430.8	
700	172.8	224.6	306.4	359.1	426.9	
725	169.7	221.2	302.8	355.8	422.9	
750	166.6	217.8	299.2	352.3	418.8	
775	163.4	214.3	295.5	348.9	414.7	
800	160.1	210.7	291.8	345.3	410.5	
825	156.8	207.1	288.0	341.8	406.3	
850	153.4	203.4	284.1	338.1	402.0	
875	150.0	199.7	280.2	334.4	397.6	
900	146.5	195.9	276.2	330.7	393.1	
925	143.0	192.0	272.2	326.9	388.6	
950	139.4	188.1	268.1	323.0	384.1	
975	135.7	184.1	263.9	319.1	379.5	
1000	132.0	180.1	259.7	315.2	374.8	

A	Cm **2	108.0	135.0	175.0	198.0	242.0
I	Cm **4	13250.	19850.	33690.	48530.	58510.
r	Cm	11.10	12.10	13.90	15.70	15.50
B	1/Cm	.13	.12	.11	.09	.09
a	Ton-m**2	14323.	21458.	36419.	52461.	63249.

ستونهای دو نبشی ها - جداول ۵-۳

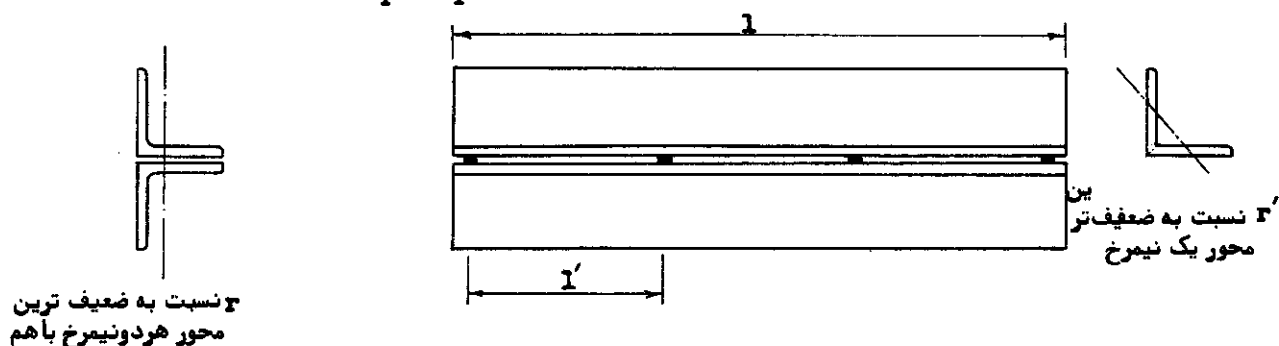
در طرح دو نبشی هائیکه در طرفین یک صفحه اتصال قرار میگیرند بنا بر بند ۱-۱۵-۳ نشریه شماره ۷۴ دتا میتوان از فاصله e بین مرکز ثقل مساحت دو نبشی و مرکز ثقل مساحت کل اتصال (دو نبشی به انضمام صفحه مابین) (۱) صرفنظر نمود (شکل ۱۰-۳) . مقادیر داده شده در جداول ۵-۳ نیز بر مبنای همین فرض حساب شده اند .



شکل ۱۰-۳

بارهای فشاری مجاز برای همه نبشی ها داده شده اند و هر جا که نسبت عرض به ضخامت نبشی از حدود مجاز (طبق بند ۱-۹-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا) تجاوز نموده است ضرائب تعدیل از ضمیمه ج نشریه مزبور محاسبه گردیده است .

باید توجه داشت که مطابق بند ۱-۱۸-۲-۴ نشریه شماره ۷۴ دتا قطعات فشاری ساخته شده از دویا چند پروفیل باید در فواصل معین l' بهم متصل گردند بطوری که $l'/r < 1/3$ باشد .



شکل ۱۱-۳

در این رابطه r' شعاع زیراسیون حول محور ضعیف یکی از پروفیل ها بوده و r شعاع زیراسیون هر دو پروفیل با هم میباشد (شکل ۱۱-۳) .

دو نبشی ها را میتوان بعنوان اعضاء اصلی یک سازه بکار برد ولی در این صورت باید مقدار K را مشخص کرد تا بتوان از جداول شماره ۵-۳ استفاده نمود . در مورد خریاها میتوان K را برابر

۱ فرض نمود . اگر دو نبشی ها برای بادبندی و یا بعنوان اعضاء غیر اصلی بکار روند K برابر ۱ میباشد ولی در صورتی که ضریب لاغری ($1/x$) آنها از 120 بیشتر باشد باید بار مجاز داده شده

در این جداول را بر فاکتور $\frac{1}{200x} - 1.6$ بخش نمود .

نبشی های داده شده در جداول ۳-۵ نبشی های استاندارد آلمانی هستند و یادآور میشویم که نبشی های ساخت کارخانه ذوب آهن آریامهر نیز بر مبنای همین استاندارد ساخته میشوند .

جداول ۳-۵ برای بار مجاز نسبت به هر دو محور xx و yy داده شده اند . برای محور yy فرض شده است که صفحه اتصال دارای ضخامت یک سانتیمتر بوده و دو نبشی در فواصل کافی بیکدیگر متصل میباشند بطوریکه شرایط بند ۱-۱۸-۲-۴ نشریه شماره ۷۴ دتا برآورده گردد .

مقدار بار داده شده در این جداول برای حالتی که ضخامت صفحه اتصال بیش از یک سانتیمتر باشد محافظه کارانه بوده و دارای ضریب اطمینان بیشتری میباشد . بنابراین میتوان از جداول ۳-۵ برای این حالات نیز استفاده کرد . در صورتیکه بخواهیم بار محوری مجاز دو نبشی را که ضخامت صفحه اتصال آنها کمتر یا بیشتر از یک سانتیمتر است دقیق بدست آوریم میتوانیم K1 دو نبشی مزبور را به صورت زیر به یک K1 معادل تبدیل نطائیم .

$$\text{معادل } (K1) = \text{دونبشی } (K1) \times \frac{x_1}{x}$$

که در رابطه فوق x_1 شعاع زیراسیون در نبشی با صفحه اتصال به ضخامت یک سانتیمتر و x شعاع زیراسیون دو نبشی با صفحه اتصال به ضخامت دلخواه میباشد . حال مقدار بار مجاز را برای K1 معادل از جداول شماره ۳-۵ که مربوط به دو نبشی ها با صفحه اتصال یک سانتیمتری میباشد مستقیماً بدست میآوریم .

قطعات فشاری تک نبشی

مقدار بار محوری مجاز برای تک نبشی ها در این نشریه داده نشده است زیرا اعمال نیرو در مرکز سطح مقطع این نیمرخ ها کاری غیر ممکن است . از نظر تئوری میتوان انتهای تک نبشی ها را با صفحاتی پوشانده و بار محوری را از طریق این صفحات به نبشی منتقل کرد ولی به هر صورت از نظر عملی مقدار خروج از مرکز زیاد بوده و چشم پوشی از آن ممکنست به طرح قطعاتی منجر شود

که تاب تحمل نیروهای وارده را نداشته باشند .
روش تقریبی برای تعیین بار مجاز فشاری تک نبشی آن است که تنش خمشی ایجاد شده را از روی خروج از مرکز واقعی نیرو نسبت به محورهای اصلی xx و yy (محوری است که شعاع زیراسیون حول

آن حداقل است و ww محور عمود بر آن میباشد (بدست آورد .
اطلاعات لازم برای تعیین خواص هندسی مقطع نبشی نسبت به محورهای اصلی اش در فصل خواص هندسی نیمرخ ها داده شده اند .
در طرح یک قطعه از تک نبشی باید شرایط بند ۱-۶ نشریه شماره ۷۴ دتا را در نظر گرفت . هنگامی که خمش حول هردو محور اصلی zz و ww رخ دهد و فرمول ۱-۶ الف کنترل کننده طرح باشد ، فرمول مزبور را میتوان به صورت زیر نوشت :

$$\frac{F_a}{F_a} + \frac{M_w}{S_w F_b \left(1 - \frac{F_a}{F_{ew}} \right)} + \frac{M_z}{S_z F_b \left(1 - \frac{F_a}{F_{ez}} \right)} \leq 1.0$$

که در این رابطه F_a تنش محوری مجاز نسبت به محور zz بوده و M_w و M_z مولفه های لنگر خمشی نسبت به محور های ww و zz میباشد .
محاسبات مربوط به اثرات پیچش ناشی از گمانش پیچشی تک نبشی ها تحت اثر نیروهای فشاری از حوصله این نشریه خارج است و برای تجزیه و تحلیل دقیق باید به انتشارات فنی مربوطه مراجعه نمود .



 جدول شماره ۵-۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
بر حسب سانتیمتر															

	2.0* 2.0* .3	2.0* 2.0* .4	2.5* 2.5* .3	2.5* 2.5* .4	2.5* 2.5* .5
0.	3225.600	4176.000	4089.600	5328.000	6508.800
25.	2857.800	3683.600	3746.200	4875.200	5939.500
50.	2271.100	2894.900	3219.900	4180.000	5062.000
75.	1493.100	1844.700	2540.300	3281.500	3925.700
100.	843.470	1038.300	1708.600	2184.500	2552.200
125.	*****	*****	1093.500	1398.100	1633.400
0.	3225.600	4176.000	4089.600	5328.000	6508.800
25.	3083.200	3996.700	3937.300	5133.300	6275.800
50.	2883.900	3746.800	3729.600	4868.400	5960.000
75.	2635.900	3436.300	3473.500	4542.400	5571.700
100.	2344.100	3071.300	3174.200	4161.500	5118.400
125.	2010.500	2654.600	2834.400	3729.400	4604.500
150.	1633.700	2185.000	2454.600	3246.900	4031.300
175.	1231.900	1669.800	2033.100	2712.100	3396.800
200.	943.170	1278.500	1587.600	2135.100	2701.900
225.	745.220	1010.200	1254.400	1687.000	2134.900
250.	*****	818.220	1016.100	1366.500	1729.200
275.	*****	*****	839.740	1129.300	1429.100

A Cm ²	2.2	2.9	2.8	3.7	4.5
r _x Cm	.6	.6	.7	.7	.7
r _y Cm	1.25	1.28	1.44	1.46	1.49



 جدول شماره ۵-۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3															
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
برحسب سانتیمتر															

	3.0* 3.0* .3	3.0* 3.0* .4	3.0* 3.0* .5	3.5* 3.5* .3	3.5* 3.5* .4
0.	5011.200	6537.600	8006.400	5875.200	7689.600
25.	4680.000	6101.100	7463.100	5558.500	7246.300
50.	4188.800	5452.800	6654.300	5102.200	6601.300
75.	3563.600	4627.000	5623.300	4527.900	5786.500
100.	2812.800	3634.700	4382.700	3846.400	4816.400
125.	1951.700	2505.000	2990.000	3057.600	3687.100
150.	1355.300	1739.600	2076.400	2203.200	2587.000
175.	995.760	1278.100	1525.500	1618.700	1900.700
200.	*****	*****	*****	1239.300	1455.200
0.	5011.200	6537.600	8006.400	5875.200	7689.600
25.	4848.400	6330.900	7756.600	5707.600	7470.400
50.	4630.800	6055.900	7425.000	5487.900	7183.100
75.	4365.000	5720.400	7020.700	5221.800	6835.000
100.	4055.700	5330.500	6551.100	4913.700	6432.100
125.	3706.200	4890.100	6021.000	4566.700	5978.400
150.	3317.800	4401.400	5432.900	4182.900	5476.400
175.	2890.300	3864.100	4786.800	3762.700	4926.900
200.	2421.400	3275.800	4080.000	3305.400	4329.000
225.	1936.400	2646.600	3316.200	2808.800	3679.700
250.	1568.500	2143.700	2686.100	2297.300	3010.100
275.	1296.300	1771.700	2219.900	1898.600	2487.700
300.	1089.200	1488.700	1865.300	1595.400	2090.400
325.	*****	1268.500	1589.400	1359.400	1781.200
350.	*****	*****	*****	1172.100	1535.800

A Cm ²	3.5	4.5	5.6	4.1	5.3
r _x Cm	.9	.9	.9	1.1	1.0
r _y Cm	1.61	1.65	1.67	1.80	1.81

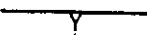


جدول شماره ۳									
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)									
ST 37-3									
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	3.5* 3.5* .5	3.5* 3.5* .6	4.0* 4.0* .3	4.0* 4.0* .4	4.0* 4.0* .5
0.	9446.400	11146.000	6712.500	8870.400	10915.000
25.	8926.300	10526.000	6407.100	8462.100	10408.000
50.	8174.700	9629.500	5978.000	7887.500	9693.700
75.	7227.500	8499.100	5442.800	7170.400	8801.500
100.	6102.400	7155.700	4812.500	6325.400	7749.900
125.	4798.000	5596.900	4090.800	5357.200	6544.300
150.	3423.200	3977.100	3273.800	4260.200	5177.400
175.	2515.000	2922.000	2437.800	3163.500	3834.900
200.	1925.500	2237.100	1866.400	2422.100	2936.100
225.	*****	*****	1474.700	1913.700	2319.900

	3.5* 3.5* .5	3.5* 3.5* .6	4.0* 4.0* .3	4.0* 4.0* .4	4.0* 4.0* .5
0.	9446.400	11146.000	6712.500	8870.400	10915.000
25.	9186.100	10844.000	6541.700	8648.300	10646.000
50.	8846.800	10452.000	6321.600	8362.800	10301.000
75.	8436.600	9978.200	6057.200	8020.000	9886.700
100.	7962.400	9431.100	5752.300	7625.100	9410.000
125.	7428.900	8815.900	5410.000	7182.000	8875.300
150.	6839.200	8136.300	5032.500	6693.500	8286.000
175.	6194.500	7393.700	4620.800	6160.900	7643.900
200.	5494.200	6587.600	4175.000	5584.600	6949.400
225.	4735.300	5715.100	3694.100	4963.500	6201.300
250.	3922.400	4773.500	3176.000	4294.800	5396.900
275.	3241.700	3945.000	2642.700	3594.100	4541.600
300.	2723.900	3314.900	2220.600	3020.000	3816.200
325.	2321.000	2824.600	1892.100	2573.300	3251.700
350.	2001.200	2435.500	1631.500	2218.800	2803.800
375.	*****	2121.600	1421.200	1932.800	2442.400
400.	*****	*****	*****	1698.800	2146.600
A Cm ²	6.6	7.7	4.7	6.2	7.6
r _x Cm	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
r _y Cm	1.86	1.89	1.98	2.02	2.05



 جدول شماره ۳-۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3												
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	4.0* 4.0* .6	4.5* 4.5* .4	4.5* 4.5* .5	4.5* 4.5* .6	4.5* 4.5* .7
0.	12902.000	10051.000	12384.000	14659.000	16877.000
25.	12298.000	9650.000	11886.000	14066.000	16188.000
50.	11446.000	9097.100	11199.000	13246.000	15235.000
75.	10381.000	8412.900	10349.000	12231.000	14055.000
100.	9124.800	7610.900	9352.200	11040.000	12671.000
125.	7684.600	6698.000	8217.100	9684.200	11093.000
150.	6050.400	5674.100	6943.500	8162.000	9321.500
175.	4472.700	4531.100	5520.900	6460.700	7339.800
200.	3424.400	3474.800	4230.900	4949.000	5621.500
225.	2705.700	2745.500	3342.900	3910.300	4441.600
250.	*****	2223.900	2707.800	3167.400	3597.700
0.	12902.000	10051.000	12384.000	14659.000	16877.000
25.	12589.000	9822.800	12108.000	14337.000	16510.000
50.	12188.000	9533.300	11758.000	13929.000	16048.000
75.	11707.000	9188.100	11342.000	13445.000	15500.000
100.	11154.000	8792.000	10865.000	12889.000	14871.000
125.	10534.000	8348.700	10331.000	12269.000	14169.000
150.	9851.200	7861.100	9744.400	11586.000	13397.000
175.	9107.300	7330.900	9106.600	10845.000	12559.000
200.	8303.000	6759.000	8418.800	10048.000	11655.000
225.	7437.300	6144.900	7681.000	9188.900	10687.000
250.	6507.100	5487.400	6891.600	8272.600	9652.200
275.	5511.000	4784.000	6047.900	7294.000	8547.900
300.	4630.800	4055.400	5157.000	6252.900	7369.100
325.	3945.800	3455.500	4394.100	5327.900	6281.200
350.	3402.200	2979.500	3788.800	4593.900	5416.000
375.	2963.700	2595.500	3300.500	4001.800	4717.900
400.	2604.800	2281.200	2900.800	3517.200	4146.600
425.	*****	2020.700	2569.600	3115.600	3673.100
450.	*****	*****	*****	2779.000	3276.300
A Cm ²	9.0	7.0	8.6	10.2	11.7
r _x Cm	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3
r _y Cm	2.07	2.20	2.23	2.26	2.29



 جداول شماره ۳-۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3															
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
برحسب سانتیمتر															

	5.0* 5.0* .4	5.0* 5.0* .5	5.0* 5.0* .6	5.0* 5.0* .7	5.0* 5.0* .8
0.	11203.000	13824.000	16387.000	18893.000	21341.000
25.	10812.000	13340.000	15807.000	18219.000	20575.000
50.	10284.000	12685.000	15021.000	17307.000	19535.000
75.	9636.000	11882.000	14056.000	16185.000	18257.000
100.	8879.900	10944.000	12929.000	14876.000	16765.000
125.	8023.400	9881.900	11652.000	13392.000	15073.000
150.	7069.200	8698.400	10228.000	11737.000	13186.000
175.	6014.600	7390.000	8653.500	9905.000	11096.000
200.	4853.000	5948.900	6922.100	7895.600	8811.400
225.	3834.400	4700.400	5469.300	6238.500	6962.100
250.	3105.900	3807.300	4430.100	5053.200	5639.300
275.	2566.900	3146.500	3661.300	4176.200	4660.600
300.	2156.900	2643.900	*****	*****	*****
0.	11203.000	13824.000	16387.000	18893.000	21341.000
25.	10973.000	13543.000	16059.000	18519.000	20923.000
50.	10685.000	13193.000	15651.000	18055.000	20403.000
75.	10344.000	12779.000	15168.000	17507.000	19791.000
100.	9954.300	12306.000	14618.000	16882.000	19092.000
125.	9519.600	11779.000	14004.000	16186.000	18314.000
150.	9042.500	11200.000	13331.000	15422.000	17461.000
175.	8524.900	10572.000	12601.000	14594.000	16536.000
200.	7967.800	9897.200	11816.000	13703.000	15542.000
225.	7371.800	9174.800	10976.000	12751.000	14479.000
250.	6736.200	8405.000	10082.000	11738.000	13348.000
275.	6059.700	7586.000	9130.700	10661.000	12147.000
300.	5340.000	6715.400	8120.700	9518.100	10872.000
325.	4591.700	5798.700	7050.500	8304.100	9519.000
350.	3959.100	4999.900	6079.200	7163.400	8215.700
375.	3448.800	4355.500	5295.700	6240.200	7156.800
400.	3031.200	3828.100	4654.400	5484.500	6290.200
425.	2685.100	3390.900	4122.900	4858.300	5571.900
450.	2395.000	3024.600	3677.600	4333.400	4970.000
475.	2149.600	2714.600	3300.600	3889.300	4460.600
500.	*****	*****	*****	*****	4025.700
A Cm ²	7.8	9.6	11.4	13.1	14.8
r _x Cm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
r _y Cm	2.40	2.43	2.46	2.49	2.51



جدول شماره ۳-۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3																	
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ				
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm		
بر حسب سانتیمتر																	

	5.0* 5.0* .9	5.5* 5.5* .5	5.5* 5.5* .6	5.5* 5.5* .8	5.5* 5.5* 1.0
0.	23731.000	15322.000	18173.000	23702.000	29088.000
25.	22873.000	14841.000	17600.000	22946.000	28143.000
50.	21708.000	14201.000	16838.000	21938.000	26880.000
75.	20274.000	13422.000	15908.000	20708.000	25337.000
100.	18599.000	12516.000	14828.000	19278.000	23542.000
125.	16701.000	11493.000	13609.000	17662.000	21513.000
150.	14581.000	10358.000	12255.000	15869.000	19259.000
175.	12234.000	9111.200	10767.000	13896.000	16777.000
200.	9679.800	7746.500	9138.900	11735.000	14055.000
225.	7648.200	6277.900	7392.400	9444.900	11240.000
250.	6195.000	5085.100	5987.900	7650.300	9104.400
275.	5119.900	4202.500	4948.700	6322.600	7524.300
300.	*****	3531.300	4158.200	5312.700	6322.500
325.	*****	3008.900	3543.100	4526.800	*****

0.	23731.000	15322.000	18173.000	23702.000	29088.000
25.	23272.000	15039.000	17837.000	23274.000	28573.000
50.	22702.000	14682.000	17424.000	22748.000	27943.000
75.	22031.000	14268.000	16939.000	22132.000	27205.000
100.	21266.000	13796.000	16387.000	21432.000	26367.000
125.	20414.000	13271.000	15773.000	20654.000	25437.000
150.	19480.000	12695.000	15101.000	19802.000	24419.000
175.	18468.000	12073.000	14374.000	18880.000	23319.000
200.	17380.000	11404.000	13593.000	17890.000	22138.000
225.	16218.000	10690.000	12759.000	16835.000	20878.000
250.	14981.000	9930.900	11873.000	15714.000	19542.000
275.	13668.000	9126.200	10934.000	14527.000	18127.000
300.	12276.000	8274.200	9940.900	13272.000	16632.000
325.	10799.000	7372.400	8889.900	11946.000	15054.000
350.	9333.900	6427.700	7782.000	10544.000	13388.000
375.	8130.900	5599.200	6779.000	9193.000	11704.000
400.	7146.300	4921.200	5958.100	8079.800	10287.000
425.	6330.300	4359.200	5277.700	7157.200	9112.400
450.	5646.400	3888.300	4707.600	6384.000	8128.000
475.	5067.700	3489.800	4225.100	5729.700	7294.900
500.	4573.600	3149.600	3813.200	5171.100	6583.700
525.	*****	*****	3458.700	4690.300	5971.600
A Cm ²	16.5	10.6	12.6	16.5	20.2
r _x Cm	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6
r _y Cm	2.53	2.62	2.64	2.70	2.75



جداول شماره ۳-۵												
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
ST 37-3												
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
بر حسب سانتیمتر												

	6.0* 6.0* .5	6.0* 6.0* .6	6.0* 6.0* .8	6.0* 6.0* 1.0	6.5* 6.5* .6
0.	16762.000	19901.000	26006.000	31968.000	21686.000
25.	16290.000	19337.000	25260.000	31037.000	21127.000
50.	15673.000	18600.000	24281.000	29814.000	20405.000
75.	14927.000	17707.000	23095.000	28330.000	19537.000
100.	14063.000	16673.000	21721.000	26611.000	18535.000
125.	13091.000	15510.000	20174.000	24674.000	17410.000
150.	12016.000	14222.000	18462.000	22529.000	16169.000
175.	10840.000	12814.000	16587.000	20180.000	14815.000
200.	9560.700	11281.000	14547.000	17621.000	13348.000
225.	8172.800	9618.200	12330.000	14837.000	11764.000
250.	6715.000	7885.600	10068.000	12074.000	10056.000
275.	5549.600	6517.000	8320.600	9978.800	8348.800
300.	4663.200	5476.100	6991.600	8384.900	7015.300
325.	3973.400	4666.000	5957.300	7144.600	5977.500
350.	3426.000	4023.200	5136.700	6160.400	5154.100
375.	*****	*****	*****	*****	4489.800

0.	16762.000	19901.000	26006.000	31968.000	21686.000
25.	16473.000	19562.000	25572.000	31445.000	21342.000
50.	16121.000	19150.000	25045.000	30810.000	20927.000
75.	15709.000	18669.000	24431.000	30072.000	20444.000
100.	15243.000	18124.000	23735.000	29237.000	19900.000
125.	14725.000	17519.000	22964.000	28312.000	19297.000
150.	14160.000	16858.000	22122.000	27302.000	18639.000
175.	13548.000	16144.000	21211.000	26211.000	17929.000
200.	12892.000	15378.000	20236.000	25042.000	17168.000
225.	12193.000	14562.000	19197.000	23798.000	16359.000
250.	11451.000	13697.000	18095.000	22479.000	15502.000
275.	10667.000	12782.000	16931.000	21086.000	14598.000
300.	9838.700	11817.000	15704.000	19618.000	13646.000
325.	8965.800	10800.000	14412.000	18073.000	12645.000
350.	8045.400	9728.200	13051.000	16449.000	11593.000
375.	7082.800	8601.700	11619.000	14740.000	10489.000
400.	6225.100	7560.100	10223.000	13004.000	9332.300
425.	5514.300	6696.800	9055.400	11519.000	8266.700
450.	4918.600	5973.400	8077.200	10275.000	7373.700
475.	4414.500	5361.100	7249.400	9221.800	6617.900
500.	3984.100	4838.400	6542.600	8322.600	5972.700
525.	3613.700	4388.600	5934.300	7548.900	5417.400
550.	3292.600	3998.700	5407.100	6878.200	4936.100
575.	*****	*****	4947.100	6293.100	4516.200
600.	*****	*****	*****	*****	4147.700
A Cm ²	11.6	13.8	18.1	22.2	15.1
r _x Cm	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0
r _y Cm	2.81	2.85	2.89	2.94	3.03





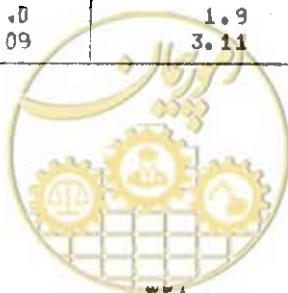
جدول شماره ۳-۵
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	6.5* 6.5* .7	6.5* 6.5* .8	6.5* 6.5* .9	6.5* 6.5* 1.1	7.0* 7.0* .6
0.	25056.000	28368.000	31680.000	38016.000	23414.000
25.	24406.000	27629.000	30848.000	37009.000	22863.000
50.	23566.000	26673.000	29771.000	35703.000	22160.000
75.	22556.000	25522.000	28474.000	34129.000	21319.000
100.	21390.000	24194.000	26976.000	32312.000	20353.000
125.	20080.000	22703.000	25294.000	30270.000	19271.000
150.	18635.000	21056.000	23437.000	28015.000	18080.000
175.	17058.000	19260.000	21410.000	25553.000	16784.000
200.	15350.000	17313.000	19212.000	22884.000	15384.000
225.	13505.000	15210.000	16838.000	19997.000	13879.000
250.	11514.000	12940.000	14274.000	16878.000	12264.000
275.	9548.300	10722.000	11815.000	13959.000	10533.000
300.	8023.200	9009.700	9928.000	11730.000	8863.600
325.	6836.300	7676.900	8459.300	9994.700	7552.400
350.	5894.600	6619.400	7294.000	8617.800	6512.000
375.	5134.900	5766.200	6353.900	7507.100	5672.700
400.	*****	*****	*****	*****	4985.800
425.	*****	*****	*****	*****	4416.500

0.	25056.000	28368.000	31680.000	38016.000	23414.000
25.	24663.000	27927.000	31192.000	37439.000	23069.000
50.	24189.000	27396.000	30604.000	36747.000	22655.000
75.	23640.000	26780.000	29923.000	35946.000	22177.000
100.	23020.000	26086.000	29156.000	35044.000	21640.000
125.	22333.000	25318.000	28307.000	34046.000	21047.000
150.	21585.000	24481.000	27382.000	32959.000	20480.000
175.	20777.000	23577.000	26383.000	31786.000	19703.000
200.	19912.000	22609.000	25315.000	30531.000	18958.000
225.	18991.000	21580.000	24178.000	29197.000	18165.000
250.	18017.000	20490.000	22975.000	27785.000	17328.000
275.	16989.000	19341.000	21706.000	26297.000	16444.000
300.	15907.000	18131.000	20371.000	24731.000	15516.000
325.	14770.000	16861.000	18969.000	23088.000	14543.000
350.	13576.000	15527.000	17498.000	21365.000	13523.000
375.	12323.000	14128.000	15955.000	19558.000	12455.000
400.	11007.000	12659.000	14335.000	17664.000	11337.000
425.	9754.100	11225.000	12723.000	15723.000	10169.000
450.	8700.400	10012.000	11348.000	14024.000	9070.100
475.	7808.700	8985.900	10185.000	12587.000	8140.500
500.	7047.300	8109.800	9192.100	11360.000	7346.800
525.	6392.100	7355.800	8337.600	10303.000	6663.700
550.	5824.200	6702.300	7596.800	9388.000	6071.700
575.	5328.800	6132.200	6950.600	8589.400	5555.200
600.	4894.000	5631.800	6383.400	7888.600	5101.900
625.	*****	*****	*****	7270.100	4701.900
A Cm ²	17.4	19.7	22.0	26.4	16.3
r _x Cm	2.0	2.0	1.9	1.9	2.1
r _y Cm	3.06	3.09	3.11	3.15	3.23



جدول شماره ۳-۵												
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
ST 37-3												
												
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

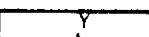
	7.0* 7.0* .7	7.0* 7.0* .9	7.0* 7.0* 1.1	7.5* 7.5* .6	7.5* 7.5* .7
0.	27072.000	34272.000	41184.000	25200.000	29088.000
25.	26432.000	33452.000	40186.000	24651.000	28453.000
50.	25616.000	32405.000	38910.000	23960.000	27653.000
75.	24641.000	31152.000	37381.000	23138.000	26701.000
100.	23519.000	29711.000	35622.000	22197.000	25611.000
125.	22263.000	28097.000	33650.000	21145.000	24393.000
150.	20880.000	26318.000	31478.000	19988.000	23054.000
175.	19375.000	24382.000	29112.000	18732.000	21599.000
200.	17749.000	22290.000	26554.000	17379.000	20032.000
225.	16001.000	20040.000	23802.000	15928.000	18351.000
250.	14125.000	17624.000	20845.000	14377.000	16555.000
275.	12114.000	15030.000	17676.000	12722.000	14638.000
300.	10191.000	12635.000	14853.000	10959.000	12595.000
325.	8683.100	10766.000	12656.000	9338.000	10732.000
350.	7486.900	9282.800	10912.000	8051.700	9253.300
375.	6521.900	8086.300	9505.700	7013.900	8060.600
400.	5732.200	7107.100	8354.600	6164.600	7084.500
425.	*****	*****	*****	5460.700	6275.600
450.	*****	*****	*****	4870.800	5597.700

0.	27072.000	34272.000	41184.000	25200.000	29088.000
25.	26676.000	33778.000	40600.000	24850.000	28688.000
50.	26202.000	33189.000	39904.000	24434.000	28213.000
75.	25656.000	32510.000	39103.000	23956.000	27669.000
100.	25041.000	31748.000	38204.000	23419.000	27058.000
125.	24363.000	30906.000	37213.000	22828.000	26386.000
150.	23624.000	29990.000	36134.000	22186.000	25654.000
175.	22827.000	29002.000	34971.000	21493.000	24866.000
200.	21976.000	27946.000	33729.000	20754.000	24025.000
225.	21071.000	26825.000	32409.000	19968.000	23132.000
250.	20113.800	25639.000	31014.000	19138.000	22188.000
275.	19105.000	24390.000	29546.000	18265.000	21194.000
300.	18045.000	23078.000	28003.000	17348.000	20152.000
325.	16934.000	21703.000	26387.000	16387.000	19060.000
350.	15770.000	20263.000	24695.000	15382.000	17919.000
375.	14551.000	18756.000	22927.000	14333.000	16727.000
400.	13276.000	17181.000	21078.000	13236.000	15482.000
425.	11940.000	15532.000	19145.000	12091.000	14182.000
450.	10656.000	13882.000	17160.000	10899.000	12825.000
475.	9564.100	12460.000	15401.000	9781.500	11517.000
500.	8631.600	11245.000	13900.000	8827.800	10394.000
525.	7829.100	10199.000	12607.000	8007.100	9427.400
550.	7133.600	9293.200	11487.000	7295.700	8589.800
575.	6526.700	8502.700	10510.000	6675.100	7859.100
600.	5994.200	7808.900	9652.600	6130.400	7217.800
625.	5524.200	7196.700	8895.800	5649.800	6652.000
650.	5107.500	6653.700	8224.700	5223.500	6150.100
675.	*****	*****	*****	4843.800	5703.000
A Cm ²	18.8	23.8	28.6	17.5	20.2
r _x Cm	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3
r _y Cm	3.26	3.31	3.35	3.42	3.45

 جدول شماره ۳۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3												
KL بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	7.5* 7.5* .8	7.5* 7.5* 1.0	7.5* 7.5* 1.2	8.0* 8.0* .7	8.0* 8.0* .8							
0.	33120.000	40608.000	48096.000	31104.000	35424.000							
25.	32392.000	39709.000	47016.000	30475.000	34703.000							
50.	31472.000	38573.000	45648.000	29691.000	33803.000							
75.	30379.000	37222.000	44019.000	28764.000	32739.000							
100.	29126.000	35674.000	42150.000	27706.000	31524.000							
125.	27726.000	33942.000	40060.000	26526.000	30169.000							
150.	26186.000	32038.000	37761.000	25231.000	28681.000							
175.	24513.000	29969.000	35262.000	23826.000	27068.000							
200.	22710.000	27739.000	32566.000	22315.000	25332.000							
225.	20777.000	25346.000	29674.000	20699.000	23475.000							
250.	18709.000	22788.000	26579.000	18977.000	21496.000							
275.	16502.000	20055.000	23270.000	17146.000	19390.000							
300.	14152.000	17153.000	19796.000	15199.000	17151.000							
325.	12059.000	14616.000	16867.000	13144.000	14798.000							
350.	10398.000	12602.000	14544.000	11333.000	12760.000							
375.	9057.500	10978.000	12669.000	9872.600	11115.000							
400.	7960.700	9648.600	11135.000	8677.100	9769.100							
425.	7051.700	8546.900	9863.700	7686.300	8653.600							
450.	6289.900	*****	*****	6856.000	7718.800							
475.	*****	*****	*****	6153.300	6927.600							
0.	33120.000	40608.000	48096.000	31104.000	35424.000							
25.	32668.000	40062.000	47458.000	30701.000	34969.000							
50.	32131.000	39417.000	46705.000	30227.000	34434.000							
75.	31516.000	38677.000	45843.000	29685.000	33824.000							
100.	30827.000	37849.000	44878.000	29080.000	33142.000							
125.	30067.000	36937.000	43817.000	28414.000	32392.000							
150.	29241.000	35945.000	42664.000	27691.000	31578.000							
175.	28352.000	34879.000	41423.000	26914.000	30702.000							
200.	27403.000	33740.000	40098.000	26084.000	29768.000							
225.	26395.000	32531.000	38692.000	25204.000	28777.000							
250.	25330.000	31254.000	37208.000	24275.000	27732.000							
275.	24209.000	29910.000	35646.000	23298.000	26630.000							
300.	23033.000	28501.000	34009.000	22274.000	25480.000							
325.	21802.000	27026.000	32295.000	21203.000	24275.000							
350.	20515.000	25485.000	30505.000	20085.000	23017.000							
375.	19171.000	23876.000	28638.000	18919.000	21706.000							
400.	17768.000	22198.000	26690.000	17703.000	20340.000							
425.	16303.000	20447.000	24660.000	16438.000	18918.000							
450.	14774.000	18621.000	22543.000	15120.000	17437.000							
475.	13273.000	16765.000	20356.000	13746.000	15894.000							
500.	11979.000	15131.000	18371.000	12413.000	14363.000							
525.	10865.000	13724.000	16663.000	11259.000	13028.000							
550.	9900.000	12505.000	15183.000	10259.000	11870.000							
575.	9057.800	11441.000	13891.000	9386.100	10861.000							
600.	8318.700	10507.000	12758.000	8620.200	9974.300							
625.	7666.500	9683.700	11758.000	7944.400	9192.300							
650.	7088.100	8953.100	10871.000	7345.000	8498.800							
675.	6572.800	8302.200	10080.000	6811.000	7880.900							
700.	*****	7719.800	9373.100	6333.200	7326.100							
725.	*****	*****	*****	5904.000	6831.400							
A Cm ²	23.0	28.2	33.4	21.6	24.6							
r _x Cm	2.3	2.3	2.2	2.4	2.4							
r _y Cm	3.47	3.52	3.57	3.65	3.67							

جدول شماره ۳۳												
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
ST 37-3												
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
بر حسب سانتیمتر												
برای گمانش حول محور X - X	8.0* 8.0*1.0	8.0* 8.0*1.2	8.0* 8.0*1.4	9.0* 9.0* .8	9.0* 9.0* .9	0.	40.	80.	120.	160.	200.	240.
	43488.000	51552.000	59328.000	40032.000	44640.000	43488.000	41953.000	39876.000	37324.000	34347.000	30974.000	27213.000
	41953.000	49714.000	57187.000	38816.000	43285.000	41953.000	39876.000	37324.000	34347.000	30974.000	27213.000	23054.000
	39876.000	47224.000	54282.000	37207.000	41492.000	39876.000	37324.000	34347.000	30974.000	27213.000	23054.000	18477.000
	37324.000	44163.000	50707.000	35250.000	39311.000	37324.000	34347.000	30974.000	27213.000	23054.000	18477.000	14599.000
	34347.000	40590.000	46533.000	32979.000	36779.000	34347.000	30974.000	27213.000	23054.000	18477.000	14599.000	11825.000
	30974.000	36540.000	41800.000	30417.000	33924.000	30974.000	27213.000	23054.000	18477.000	14599.000	11825.000	9773.000
	27213.000	32023.000	36519.000	27577.000	30759.000	27213.000	23054.000	18477.000	14599.000	11825.000	9773.000	8212.000
	23054.000	27024.000	30669.000	24461.000	27286.000	23054.000	18477.000	14599.000	11825.000	9773.000	8212.000	*****
	18477.000	21541.000	24294.000	21058.000	23494.000	18477.000	14599.000	11825.000	9773.000	8212.000	*****	*****
	14599.000	17020.000	19195.000	17351.000	19362.000	14599.000	11825.000	9773.000	8212.000	*****	*****	*****
	11825.000	13786.000	15548.000	14054.000	15684.000	11825.000	9773.000	8212.000	*****	*****	*****	*****
	9773.000	11393.000	12850.000	11615.000	12962.000	9773.000	8212.000	*****	*****	*****	*****	*****
	8212.000	*****	*****	9760.000	10891.000	8212.000	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	8316.200	9280.200	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
برای گمانش حول محور Y - Y	43488.000	51552.000	59328.000	40032.000	44640.000	0.	40.	80.	120.	160.	200.	240.
	42561.000	50467.000	58094.000	39258.000	43784.000	42561.000	40139.000	38299.000	37170.000	35883.000	34449.000	32878.000
	40139.000	49106.000	56548.000	38299.000	42725.000	40139.000	38299.000	37170.000	35883.000	34449.000	32878.000	31175.000
	38299.000	47493.000	54718.000	37170.000	41478.000	38299.000	35883.000	34449.000	32878.000	31175.000	29345.000	27390.000
	35883.000	45648.000	52625.000	35883.000	40058.000	35883.000	34449.000	32878.000	31175.000	29345.000	27390.000	25310.000
	34449.000	43587.000	50289.000	34449.000	38476.000	34449.000	32878.000	31175.000	29345.000	27390.000	25310.000	23101.000
	32878.000	41325.000	47725.000	32878.000	36742.000	32878.000	31175.000	29345.000	27390.000	25310.000	23101.000	20760.000
	31175.000	38869.000	44942.000	31175.000	34864.000	31175.000	29345.000	27390.000	25310.000	23101.000	20760.000	18276.000
	29345.000	36224.000	41946.000	29345.000	32846.000	29345.000	27390.000	25310.000	23101.000	20760.000	18276.000	15801.000
	27390.000	33393.000	38740.000	27390.000	30691.000	27390.000	25310.000	23101.000	20760.000	18276.000	15801.000	13765.000
	25310.000	30371.000	35319.000	25310.000	28398.000	25310.000	23101.000	20760.000	18276.000	15801.000	13765.000	12098.000
	23101.000	27151.000	31676.000	23101.000	25965.000	23101.000	20760.000	18276.000	15801.000	13765.000	12098.000	10716.000
	20760.000	23721.000	27798.000	20760.000	23385.000	20760.000	18276.000	15801.000	13765.000	12098.000	10716.000	9558.800
	18276.000	20284.000	23830.000	18276.000	20651.000	18276.000	15801.000	13765.000	12098.000	10716.000	9558.800	8579.100
	15801.000	17490.000	20547.000	15801.000	17882.000	15801.000	13765.000	12098.000	10716.000	9558.800	8579.100	7742.600
	13765.000	15235.000	17899.000	13765.000	15577.000	13765.000	12098.000	10716.000	9558.800	8579.100	7742.600	*****
	12098.000	13390.000	15731.000	12098.000	13691.000	12098.000	10716.000	9558.800	8579.100	7742.600	*****	*****
	10716.000	11861.000	13935.000	10716.000	12127.000	10716.000	9558.800	8579.100	7742.600	*****	*****	*****
	9558.800	10580.000	12430.000	9558.800	10817.000	9558.800	8579.100	7742.600	*****	*****	*****	*****
	8579.100	*****	11156.000	8579.100	9708.500	8579.100	7742.600	*****	*****	*****	*****	*****
	7742.600	*****	*****	7742.600	8761.900	7742.600	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
A	Cm ²	30.2	35.8	41.2	27.8	31.0						
	r _x	Cm	2.4	2.4	2.7	2.7						
	r _y	Cm	3.72	3.76	3.80	4.06						



 حداول شماره ۵-۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	9.0* 9.0*1.1	9.0* 9.0*1.3	9.0* 9.0*1.6	10.0*10.0* .8	10.0*10.0*1.0	
0.	53856.000	62784.000	76032.000	44640.000	55296.000	
40.	52207.000	60841.000	73640.000	43449.000	53808.000	
80.	50024.000	58264.000	70459.000	41904.000	51875.000	
120.	47366.000	55125.000	66579.000	40041.000	49542.000	
160.	44281.000	51479.000	62072.000	37889.000	46848.000	
200.	40801.000	47365.000	56982.000	35471.000	43818.000	
240.	36941.000	42801.000	51333.000	32800.000	40472.000	
280.	32705.000	37790.000	45125.000	29883.000	36816.000	
320.	28076.000	32311.000	38330.000	26719.000	32849.000	
360.	23037.000	26364.000	31032.000	23297.000	28557.000	
400.	18660.000	21354.000	25136.000	19597.000	23921.000	
440.	15421.000	17648.000	20773.000	16203.000	19770.000	
480.	12958.000	14830.000	17455.000	13615.000	16612.000	
520.	11041.000	12636.000	14873.000	11601.000	14155.000	
560.	*****	*****	*****	10003.000	12205.000	
600.	*****	*****	*****	8713.500	10632.000	
0.	53856.000	62784.000	76032.000	44640.000	55296.000	
40.	52837.000	61610.000	74634.000	43863.000	54343.000	
80.	51577.000	60162.000	72911.000	42912.000	53180.000	
120.	50096.000	58460.000	70891.000	41802.000	51822.000	
160.	48410.000	56524.000	68594.000	40543.000	50283.000	
200.	46533.000	54370.000	66038.000	39144.000	48575.000	
240.	44476.000	52010.000	63241.000	37615.000	46707.000	
280.	42248.000	49455.000	60212.000	35961.000	44687.000	
320.	39856.000	46710.000	56960.000	34188.000	42522.000	
360.	37301.000	43781.000	53491.000	32297.000	40214.000	
400.	34584.000	40667.000	49804.000	30291.000	37766.000	
440.	31701.000	37365.000	45897.000	28169.000	35177.000	
480.	28648.000	33868.000	41763.000	25929.000	32444.000	
520.	25414.000	30168.000	37391.000	23565.000	29562.000	
560.	22072.000	26294.000	32778.000	21071.000	26524.000	
600.	19227.000	22905.000	28553.000	18489.000	23347.000	
640.	16899.000	20131.000	25095.000	16250.000	20520.000	
680.	14969.000	17832.000	22230.000	14395.000	18177.000	
720.	13352.000	15906.000	19828.000	12840.000	16213.000	
760.	11984.000	14276.000	17796.000	11524.000	14552.000	
800.	10815.000	12884.000	16061.000	10400.000	13133.000	
840.	*****	*****	14568.000	9433.300	11912.000	
A	Cm ²					
r _x	Cm	37.4	43.6	52.8	31.0	38.4
r _y	Cm	2.7	2.7	2.7	3.1	3.0
r _y	Cm	4.14	4.18	4.24	4.46	4.50



جداول شماره ۳-۵

بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	10.0*10.0*1.2	10.0*10.0*1.4	10.0*10.0*1.6	10.0*10.0*2.0	11.0*11.0*1.0
0.	65376.000	75456.000	85248.000	104260.000	61056.000
40.	63606.000	73394.000	82900.000	101330.000	59593.000
80.	61304.000	70707.000	79838.000	97515.000	57724.000
120.	58526.000	67463.000	76138.000	92894.000	55487.000
160.	55316.000	63713.000	71859.000	87547.000	52914.000
200.	51706.000	59495.000	67046.000	81529.000	50031.000
240.	47718.000	54833.000	61726.000	74874.000	46856.000
280.	43360.000	49739.000	55911.000	67594.000	43398.000
320.	38630.000	44206.000	49592.000	59679.000	39662.000
360.	33510.000	38214.000	42746.000	51094.000	35643.000
400.	27985.000	31767.000	35412.000	42036.000	31328.000
440.	23128.000	26254.000	29266.000	34741.000	26695.000
480.	19434.000	22060.000	24592.000	29192.000	22440.000
520.	16559.000	18797.000	20954.000	24873.000	19120.000
560.	14278.000	16208.000	18067.000	21447.000	16486.000
600.	12438.000	*****	*****	*****	14361.000
640.	*****	*****	*****	*****	12622.000

0.	65376.000	75456.000	85248.000	104260.000	61056.000
40.	64263.000	74185.000	83829.000	102550.000	60099.000
80.	62906.000	72638.000	82103.000	100490.000	58946.000
120.	61323.000	70835.000	80094.000	98088.000	57609.000
160.	59531.000	68793.000	77821.000	95374.000	56100.000
200.	57541.000	66528.000	75300.000	92366.000	54430.000
240.	55367.000	64053.000	72546.000	89081.000	52609.000
280.	53016.000	61379.000	69570.000	85533.000	50643.000
320.	50496.000	58512.000	66381.000	81733.000	48538.000
360.	47811.000	55458.000	62985.000	77686.000	46299.000
400.	44964.000	52220.000	59384.000	73399.000	43929.000
440.	41953.000	48797.000	55580.000	66871.000	41427.000
480.	38777.000	45188.000	51570.000	64099.000	38795.000
520.	35430.000	41385.000	47346.000	59079.000	36029.000
560.	31902.000	37380.000	42901.000	53798.000	33124.000
600.	28195.000	33160.000	38220.000	48244.000	30076.000
640.	24781.000	29158.000	33634.000	42583.000	26874.000
680.	21951.000	25829.000	29794.000	37720.000	23817.000
720.	19580.000	23038.000	26575.000	33646.000	21244.000
760.	17573.000	20677.000	23851.000	30197.000	19067.000
800.	15860.000	18661.000	21526.000	27253.000	17208.000
840.	14385.000	16926.000	19525.000	24719.000	15608.000

A	Cm ²				
r _x	Cm	45.4	52.4	59.2	72.4
r _y	Cm	3.0	3.0	3.0	2.9
r _y	Cm	4.55	4.59	4.64	4.72
					42.4
					3.4
					4.90



 جدول شماره ۵۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3												
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	11.0*11.0*1.2			11.0*11.0*1.4			12.0*12.0*1.1			12.0*12.0*1.2		
0.	72288.000			83520.000			73152.000			79200.000		85536.000
40.	70545.000			81490.000			71565.000			77478.000		83667.000
80.	68316.000			78892.000			69565.000			75309.000		81311.000
120.	65648.000			75779.000			67190.000			72731.000		78510.000
160.	62578.000			72197.000			64469.000			69779.000		75302.000
200.	59138.000			68182.000			61429.000			66479.000		71715.000
240.	55348.000			63757.000			58087.000			62853.000		67773.000
280.	51221.000			58938.000			54458.000			58914.000		63491.000
320.	46761.000			53729.000			50548.000			54669.000		58876.000
360.	41961.000			48121.000			46356.000			50119.000		53928.000
400.	36806.000			42096.000			41878.000			45258.000		48640.000
440.	31280.000			35644.000			37098.000			40069.000		42994.000
480.	26284.000			29951.000			31997.000			34529.000		36979.000
520.	22396.000			25520.000			27273.000			29432.000		31509.000
560.	19310.000			22005.000			23516.000			25377.000		27168.000
600.	16822.000			19169.000			20485.000			22106.000		23667.000
640.	14785.000			16847.000			18005.000			19430.000		20801.000
680.	*****			*****			15949.000			17211.000		18426.000
720.	*****			*****			14226.000			15352.000		16435.000
	11.0*11.0*1.2			11.0*11.0*1.4			12.0*12.0*1.1			12.0*12.0*1.2		
0.	72288.000			83520.000			73152.000			79200.000		85536.000
40.	71167.000			82233.000			72105.000			78073.000		84323.000
80.	69818.000			80685.000			70857.000			76729.000		82879.000
120.	68254.000			78892.000			69421.000			75184.000		81217.000
160.	66492.000			76871.000			67808.000			73448.000		79352.000
200.	64542.000			74636.000			66027.000			71533.000		77294.000
240.	62415.000			72199.000			64089.000			69449.000		75055.000
280.	60119.000			69568.000			62001.000			67204.000		72642.000
320.	57662.000			66754.000			59769.000			64804.000		70064.000
360.	55049.000			63760.000			57398.000			62254.000		67325.000
400.	52283.000			60591.000			54891.000			59560.000		64430.000
440.	49365.000			57249.000			52251.000			56722.000		61382.000
480.	46295.000			53733.000			49479.000			53742.000		58181.000
520.	43070.000			50041.000			46572.000			50618.000		54826.000
560.	39685.000			46166.000			43531.000			47350.000		51316.000
600.	36134.000			42102.000			40349.000			43931.000		47646.000
640.	32406.000			37838.000			37022.000			40358.000		43810.000
680.	28742.000			33585.000			33542.000			36621.000		39799.000
720.	25637.000			29957.000			30014.000			32801.000		35678.000
760.	23010.000			26886.000			26938.000			29439.000		32021.000
800.	20766.000			24265.000			24311.000			26569.000		28899.000
840.	18835.000			22009.000			22051.000			24099.000		26212.000
A	Cm ²			*****			*****			*****		*****
r _x	Cm	50.2		58.0			50.8			55.0		59.4
r _y	Cm	3.3		3.3			3.7			3.7		3.6
r _y	Cm	4.95		4.98			5.32			5.35		5.37



 جدول شماره ۳-۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3															
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	12.0*12.0*1.5	13.0*13.0*1.2	13.0*13.0*1.4	13.0*13.0*1.6	14.0*14.0*1.3
0.	97632.000	86400.000	99936.000	113180.000	100800.000
40.	95489.000	84686.000	97941.000	110910.000	98959.000
80.	92785.000	82554.000	95458.000	108080.000	96693.000
120.	89570.000	80038.000	92525.000	104730.000	94036.000
160.	85886.000	77168.000	89179.000	100910.000	91017.000
200.	81768.000	73968.000	85448.000	96657.000	87659.000
240.	77241.000	70459.000	81356.000	91985.000	83983.000
280.	72322.000	66654.000	76918.000	86919.000	80004.000
320.	67021.000	62563.000	72146.000	81471.000	75732.000
360.	61336.000	58190.000	67044.000	75644.000	71175.000
400.	55260.000	53533.000	61610.000	69437.000	66334.000
440.	48771.000	48584.000	55833.000	62837.000	61204.000
480.	41861.000	43329.000	49697.000	55825.000	55778.000
520.	35669.000	37747.000	43194.000	48400.000	50042.000
560.	30755.000	32559.000	37243.000	41733.000	43974.000
600.	26791.000	28363.000	32443.000	36354.000	38320.000
640.	23547.000	24928.000	28515.000	31952.000	33679.000
680.	20858.000	22082.000	25259.000	28303.000	29834.000
720.	18605.000	19696.000	22530.000	25246.000	26611.000
760.	*****	17678.000	20221.000	22658.000	23883.000
800.	*****	*****	*****	*****	21555.000
840.	*****	*****	*****	*****	19551.000
840.	*****	*****	*****	*****	19551.000
0.	97632.000	86400.000	99936.000	113180.000	100800.000
40.	96259.000	85261.000	98629.000	111720.000	99567.000
80.	94626.000	83915.000	97087.000	109990.000	98125.000
120.	92748.000	82376.000	95325.000	108010.000	96484.000
160.	90641.000	80655.000	93354.000	105800.000	94656.000
200.	88318.000	78761.000	91187.000	103370.000	92650.000
240.	85789.000	76703.000	88832.000	100730.000	90475.000
280.	83066.000	74489.000	86300.000	97897.000	88138.000
320.	80156.000	72126.000	83597.000	94869.000	85647.000
360.	77065.000	69618.000	80729.000	91658.000	83006.000
400.	73798.000	66971.000	77702.000	88268.000	80221.000
440.	70359.000	64186.000	74518.000	84703.000	77295.000
480.	66748.000	61266.000	71179.000	80966.000	74230.000
520.	62965.000	58211.000	67687.000	77057.000	71028.000
560.	59007.000	55020.000	64041.000	72975.000	67689.000
600.	54870.000	51690.000	60237.000	68719.000	64211.000
640.	50547.000	48219.000	56272.000	64285.000	60594.000
680.	46029.000	44601.000	52141.000	59665.000	56832.000
720.	41348.000	40830.000	47835.000	54852.000	52922.000
760.	37110.000	36920.000	43362.000	49837.000	48858.000
800.	33492.000	33320.000	39134.000	45000.000	44632.000
840.	30378.000	30222.000	35496.000	40816.000	40509.000

A Cm ²	67.8	60.0	69.4	78.6	70.0
r _x Cm	3.6	4.0	3.9	3.9	4.3
r _y Cm	5.41	5.73	5.78	5.82	6.15



</														

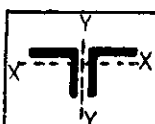
	14.0*14.0*1.5	15.0*15.0*1.2	15.0*15.0*1.4	15.0*15.0*1.5	15.0*15.0*1.6
0.	115200.000	100220.000	116060.000	123840.000	131620.000
40.	113090.000	98540.000	114100.000	121740.000	129380.000
80.	110480.000	96491.000	111720.000	119190.000	126660.000
120.	107430.000	94104.000	108930.000	116210.000	123480.000
160.	103960.000	91401.000	105780.000	112840.000	119880.000
200.	100100.000	88403.000	102280.000	109100.000	115890.000
240.	95869.000	85128.000	98462.000	105010.000	111530.000
280.	91293.000	81587.000	94332.000	100590.000	106810.000
320.	86380.000	77793.000	89905.000	95852.000	101750.000
360.	81138.000	73751.000	85189.000	90805.000	96364.000
400.	75568.000	69466.000	80188.000	85453.000	90651.000
440.	69666.000	64937.000	74902.000	79795.000	84611.000
480.	63422.000	60161.000	69327.000	73827.000	78240.000
520.	56819.000	55130.000	63452.000	67538.000	71525.000
560.	49850.000	49832.000	57264.000	60914.000	64450.000
600.	43425.000	44251.000	50744.000	53933.000	57013.000
640.	38167.000	38915.000	44616.000	47418.000	50109.000
680.	33809.000	34471.000	39521.000	42003.000	44387.000
720.	30156.000	30748.000	35252.000	37466.000	39592.000
760.	27066.000	27596.000	31639.000	33626.000	35534.000
800.	24427.000	24905.000	28554.000	30348.000	32070.000
840.	22156.000	22590.000	25899.000	27526.000	29088.000
840.	22156.000	22590.000	25899.000	27526.000	29088.000

0.	115200.000	100220.000	116060.000	123840.000	131620.000
40.	113800.000	99075.000	114740.000	122440.000	130130.000
80.	112170.000	97740.000	113210.000	120810.000	128400.000
120.	110310.000	96229.000	111480.000	118970.000	126450.000
160.	108240.000	94550.000	109550.000	116920.000	124290.000
200.	105970.000	92713.000	107450.000	114680.000	121920.000
240.	103510.000	90725.000	105170.000	112260.000	119360.000
280.	100870.000	88591.000	102720.000	109670.000	116610.000
320.	98056.000	86319.000	100120.000	106900.000	113690.000
360.	95072.000	83913.000	97363.000	103980.000	110590.000
400.	91924.000	81377.000	94458.000	100890.000	107330.000
440.	88617.000	78715.000	91409.000	97655.000	103900.000
480.	85153.000	75929.000	88218.000	94268.000	100320.000
520.	81535.000	73022.000	84888.000	90733.000	96581.000
560.	77763.000	69993.000	81420.000	87051.000	92686.000
600.	73835.000	66843.000	77814.000	83223.000	88637.000
640.	69750.000	63571.000	74068.000	79248.000	84432.000
680.	65503.000	60175.000	70181.000	75123.000	80069.000
720.	61090.000	56652.000	66150.000	70845.000	75545.000
760.	56505.000	52998.000	61971.000	66410.000	70856.000
800.	51738.000	49208.000	57637.000	61812.000	65994.000
840.	46992.000	45277.000	53142.000	57045.000	60954.000
A Cm ²	80.0	69.6	80.6	86.0	91.4
r _x Cm	4.3	4.6	4.6	4.6	4.6
r _y Cm	6.19	6.52	6.57	6.59	6.61

جداول شماره ۵-۳													
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با اتصاله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)													
ST 37-3													
		ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
Kl		Cm Cm Cm			Cm Cm Cm			Cm Cm Cm			Cm Cm Cm		
بر حسب سانتیمتر													

	15.0*15.0*1.8	15.0*15.0*2.0	16.0*16.0*1.5	16.0*16.0*1.7	16.0*16.0*1.9
0.	146880.000	162140.000	132770.000	149180.000	165600.000
40.	144370.000	159370.000	130680.000	146830.000	162970.000
80.	141320.000	155970.000	128160.000	143990.000	159800.000
120.	137750.000	152020.000	125240.000	140700.000	156120.000
160.	133710.000	147530.000	121950.000	136990.000	151960.000
200.	129230.000	142560.000	118300.000	132870.000	147360.000
240.	124320.000	137120.000	114320.000	128380.000	142330.000
280.	119030.000	131240.000	110020.000	123540.000	136910.000
320.	113350.000	124930.000	105420.000	118350.000	131100.000
360.	107290.000	118210.000	100530.000	112840.000	124920.000
400.	100870.000	111080.000	95350.000	106990.000	118380.000
440.	94088.000	103550.000	89884.000	100830.000	111470.000
480.	86927.000	95593.000	84130.000	94336.000	104200.000
520.	79378.000	87209.000	78083.000	87514.000	96560.000
560.	71424.000	78371.000	71733.000	80350.000	88531.000
600.	63068.000	69101.000	65067.000	72828.000	80099.000
640.	55431.000	60733.000	58065.000	64926.000	71269.000
680.	49101.000	53798.000	51453.000	57532.000	63131.000
720.	43797.000	47987.000	45895.000	51317.000	56311.000
760.	39308.000	43069.000	41191.000	46057.000	50539.000
800.	35476.000	38869.000	37175.000	41567.000	45612.000
840.	32177.000	35256.000	33719.000	37702.000	41371.000
840.	32177.000	35256.000	33719.000	37702.000	41371.000

	15.0*15.0*1.8	15.0*15.0*2.0	16.0*16.0*1.5	16.0*16.0*1.7	16.0*16.0*1.9
0.	146880.000	162140.000	132770.000	149180.000	165600.000
40.	145230.000	160340.000	131350.000	147610.000	163860.000
80.	143320.000	158250.000	129720.000	145790.000	161860.000
120.	141160.000	155880.000	127890.000	143750.000	159610.000
160.	138760.000	153260.000	125860.000	141490.000	157120.000
200.	136140.000	150400.000	123650.000	139020.000	154400.000
240.	133310.000	147300.000	121250.000	136360.000	151470.000
280.	130270.000	143970.000	118690.000	133510.000	148330.000
320.	127030.000	140430.000	115960.000	130480.000	144990.000
360.	123600.000	136690.000	113080.000	127270.000	141450.000
400.	119990.000	132750.000	110040.000	123890.000	137740.000
440.	116200.000	128610.000	106860.000	120350.000	133840.000
480.	112230.000	124270.000	103530.000	116650.000	129760.000
520.	108100.000	119760.000	100060.000	112790.000	125510.000
560.	103790.000	115050.000	96442.000	108770.000	121090.000
600.	99311.000	110160.000	92689.000	104600.000	116500.000
640.	94660.000	105080.000	88796.000	100270.000	111740.000
680.	89836.000	99818.000	84763.000	95788.000	106800.000
720.	84834.000	94359.000	80586.000	91147.000	101700.000
760.	79651.000	88703.000	76263.000	86345.000	96414.000
800.	74278.000	82843.000	71791.000	81378.000	90950.000
840.	68709.000	76770.000	67164.000	76240.000	85300.000
A Cm ²	102.0	112.6	92.2	103.6	115.0
r _x Cm	4.5	4.5	4.9	4.9	4.8
r _y Cm	6.65	6.70	6.98	7.03	7.07



جدول شماره ۳-۳
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

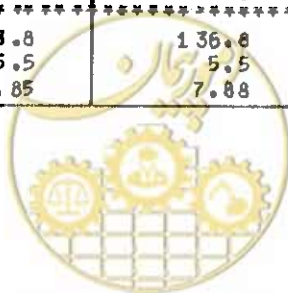
ST 37-3

Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	18.0*18.0*1.6	18.0*18.0*1.8	18.0*18.0*2.0	18.0*18.0*2.2	20.0*20.0*1.6
0.	159550.000	178270.000	196990.000	215140.000	177980.000
40.	157350.000	175810.000	194250.000	212130.000	175810.000
80.	154740.000	172890.000	191000.000	208560.000	173270.000
120.	151750.000	169530.000	187260.000	204450.000	170380.000
160.	148390.000	165770.000	183060.000	199850.000	167150.000
200.	144690.000	161620.000	178440.000	194770.000	163620.000
240.	140660.000	157110.000	173410.000	189240.000	159780.000
280.	136330.000	152260.000	167990.000	183290.000	155670.000
320.	131700.000	147070.000	162210.000	176940.000	151280.000
360.	126790.000	141560.000	156060.000	170190.000	146620.000
400.	121590.000	135740.000	149570.000	163050.000	141710.000
440.	116130.000	129610.000	142730.000	155540.000	136560.000
480.	110390.000	123180.000	135560.000	147660.000	131160.000
520.	104380.000	116450.000	128050.000	139400.000	125510.000
560.	98102.000	109410.000	120190.000	130760.000	119630.000
600.	91541.000	102060.000	111970.000	121730.000	113500.000
640.	84689.000	94375.000	103390.000	112300.000	107130.000
680.	77536.000	86355.000	94434.000	102440.000	100500.000
720.	70063.000	77976.000	85102.000	92193.000	93611.000
760.	62909.000	70010.000	76379.000	82744.000	86450.000
800.	56776.000	63184.000	68932.000	74676.000	79005.000
840.	51497.000	57310.000	62524.000	67733.000	71714.000
840.	51497.000	57310.000	62524.000	67733.000	71714.000

	159550.000	178270.000	196990.000	215140.000	177980.000
0.	159550.000	178270.000	196990.000	215140.000	177980.000
40.	158040.000	176600.000	195150.000	213140.000	176470.000
80.	156320.000	174690.000	193050.000	210860.000	174760.000
120.	154410.000	172570.000	190720.000	208330.000	172870.000
160.	152300.000	170230.000	188150.000	205540.000	170800.000
200.	150010.000	167690.000	185360.000	202520.000	168570.000
240.	147540.000	164960.000	182360.000	199260.000	166160.000
280.	144900.000	162040.000	179150.000	195790.000	163600.000
320.	142110.000	158940.000	175750.000	192100.000	160890.000
360.	139150.000	155670.000	172160.000	188210.000	158030.000
400.	136050.000	152240.000	168380.000	184120.000	155030.000
440.	132790.000	148640.000	164430.000	179830.000	151890.000
480.	129400.000	144880.000	160300.000	175360.000	148620.000
520.	125860.000	140960.000	156000.000	170700.000	145210.000
560.	122190.000	136900.000	151540.000	165860.000	141680.000
600.	118380.000	132680.000	146910.000	160850.000	138020.000
640.	114430.000	128310.000	142110.000	155660.000	134230.000
680.	110359.000	123800.000	137160.000	150290.000	130320.000
720.	106130.000	119130.000	132040.000	144740.000	126280.000
760.	101780.000	114320.000	126750.000	139020.000	122120.000
800.	97291.000	109350.000	121300.000	133120.000	117840.000
840.	92661.000	104230.000	115680.000	127030.000	113430.000

A	Cm ²	110.8	123.8	136.8	149.4	123.6
r _x	Cm	5.5	5.5	5.5	5.4	6.2
r _y	Cm	7.80	7.85	7.88	7.92	8.61



جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ	ابعاد نیمرخ
بر حسب سانتیمتر	Cm Cm Cm	Cm Cm Cm	Cm Cm Cm	Cm Cm Cm	Cm Cm Cm

	20.0*20.0*1.8	20.0*20.0*2.0	20.0*20.0*2.4	20.0*20.0*2.8	20.0*20.0*2.8
0.	199010.000	220030.000	260930.000	302400.000	302400.000
40.	196570.000	217320.000	257690.000	298600.000	298600.000
80.	193720.000	214150.000	253900.000	294150.000	294150.000
120.	190470.000	210540.000	249570.000	289070.000	289070.000
160.	186850.000	206520.000	244750.000	283410.000	283410.000
200.	182880.000	202100.000	239460.000	277190.000	277190.000
240.	178580.000	197310.000	233730.000	270440.000	270440.000
280.	173950.000	192170.000	227560.000	263180.000	263180.000
320.	169020.000	186680.000	220980.000	255440.000	255440.000
360.	163790.000	180870.000	214010.000	247240.000	247240.000
400.	158280.000	174730.000	206660.000	238580.000	238580.000
440.	152490.000	168290.000	198930.000	229480.000	229480.000
480.	146420.000	161540.000	190830.000	219950.000	219950.000
520.	140080.000	154480.000	182370.000	209980.000	209980.000
560.	133470.000	147120.000	173540.000	199580.000	199580.000
600.	126580.000	139460.000	164350.000	188750.000	188750.000
640.	119420.000	131490.000	154780.000	177470.000	177470.000
680.	111970.000	123190.000	144820.000	165730.000	165730.000
720.	104230.000	114570.000	134470.000	153520.000	153520.000
760.	96181.000	105610.000	123700.000	140820.000	140820.000
800.	87811.000	96283.000	112540.000	127740.000	127740.000
840.	79691.000	87365.000	102080.000	115860.000	115860.000
840.	79691.000	87365.000	102080.000	115860.000	115860.000

0.	199010.000	220030.000	260930.000	302400.000	302400.000
40.	197320.000	218180.000	258750.000	299900.000	299900.000
80.	195430.000	216090.000	256300.000	297090.000	297090.000
120.	193320.000	213780.000	253600.000	293980.000	293980.000
160.	191030.000	211250.000	250640.000	290580.000	290580.000
200.	188540.000	208520.000	247440.000	286910.000	286910.000
240.	185870.000	205590.000	244010.000	282970.000	282970.000
280.	183030.000	202470.000	240350.000	278780.000	278780.000
320.	180020.000	199160.000	236480.000	274350.000	274350.000
360.	176850.000	195670.000	232400.000	269670.000	269670.000
400.	173520.000	192010.000	228120.000	264760.000	264760.000
440.	170030.000	188180.000	223640.000	259630.000	259630.000
480.	166400.000	184190.000	218970.000	254280.000	254280.000
520.	162620.000	180040.000	214120.000	248710.000	248710.000
560.	158690.000	175730.000	209080.000	242940.000	242940.000
600.	154630.000	171260.000	203860.000	236960.000	236960.000
640.	150420.000	166650.000	198460.000	230770.000	230770.000
680.	146080.000	161880.000	192890.000	224390.000	224390.000
720.	141610.000	156960.000	187140.000	217810.000	217810.000
760.	136990.000	151890.000	181220.000	211020.000	211020.000
800.	132240.000	146680.000	175120.000	204040.000	204040.000
840.	127350.000	141310.000	168850.000	196860.000	196860.000

A	Cm ²	138.2	152.8	181.2	210.0	210.0
r _x	Cm	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0
r _y	Cm	8.65	8.69	8.77	8.84	8.84

 جدول شماره ۵-۳ ST 52-3 بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

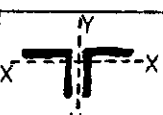
	2.0* 2.0* .3	2.0* 2.0* .4	2.5* 2.5* .3	2.5* 2.5* .4	2.5* 2.5* .5
0. فول	4838.400	6264.000	6134.400	7992.000	9763.200
25. محوری	4114.700	5294.500	5463.600	7107.200	8649.900
50. X -	2919.000	3685.200	4399.400	5701.000	6874.000
75. محوری	1499.500	1845.800	2994.400	3842.300	4518.800
100. X -	843.470	1038.300	1708.600	2184.500	2552.200
125. محوری	*****	*****	1093.500	1398.100	1633.400
0. برای	4838.400	6264.000	6134.400	7992.000	9763.200
25. کمانش	4564.600	5919.400	5842.700	7619.300	9317.600
50. حول	4167.300	5421.600	5430.300	7093.700	8691.100
75. محوری	3665.900	4794.200	4914.600	6437.300	7909.700
100. X -	3069.400	4049.000	4306.100	5663.400	6989.100
125. محوری	2376.300	3185.100	3607.700	4776.100	5934.900
150. X -	1676.700	2272.800	2814.100	3769.600	4741.300
175. محوری	1231.900	1669.800	2073.600	2788.700	3529.000
200. X -	943.170	1278.500	1587.600	2135.100	2701.900
225. محوری	745.220	1010.200	1254.400	1687.000	2134.900
250. X -	*****	818.220	1016.100	1366.500	1729.200
275. محوری	*****	*****	839.740	1129.300	1429.100

A Cm ²	2.2	2.9	2.8	3.7	4.5
r _x Cm	.6	.6	.7	.7	.7
r _y Cm	1.25	1.28	1.44	1.46	1.49



جدول شماره ۳-۵												
بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	3.0*	3.0*	.3	3.0*	3.0*	.4	3.0*	3.0*	.5	3.5*	3.5*	.3
0.	7516.800			9806.400			12010.000			8520.200		
25.	6873.700			8958.500			10954.000			7940.900		
50.	5885.500			7653.900			9325.700			7078.200		
75.	4607.700			5965.600			7216.400			5978.400		
100.	3049.500			3914.100			4671.900			4654.900		
125.	1951.700			2505.000			2990.000			3172.700		
150.	1355.300			1739.600			2076.400			2203.200		
175.	995.760			1278.100			1525.500			1618.700		
200.	*****			*****			*****			1239.300		
X - X												
0.	7516.800			9806.400			12010.000			8520.200		
25.	7206.100			9412.200			11533.000			8217.900		
50.	6775.600			8868.400			10878.000			7808.500		
75.	6241.700			8195.000			10067.000			7305.500		
100.	5615.200			7405.600			9116.300			6718.500		
125.	4901.100			6506.900			8034.900			6053.100		
150.	4098.300			5498.300			6822.300			5311.300		
175.	3201.000			4371.800			5469.500			4490.600		
200.	2450.700			3349.600			4197.000			3589.600		
225.	1936.400			2646.600			3316.200			2836.200		
250.	1568.500			2143.700			2686.100			2297.300		
275.	1296.300			1771.700			2219.900			1898.600		
300.	1089.200			1488.700			1865.300			1595.400		
325.	*****			1268.500			1589.400			1359.400		
350.	*****			*****			*****			1172.100		
Y - Y												
A Cm ²	3.5			4.5			5.6			4.1		
I _x Cm	.9			.9			.9			1.1		
I _y Cm	1.61			1.65			1.67			1.80		



 جدول شماره ۳-۵ ST 52-3 بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
بر حسب سانتیمتر															

	3.5 * 3.5 * .5	3.5 * 3.5 * .6	4.0 * 4.0 * .3	4.0 * 4.0 * .4	4.0 * 4.0 * .5
0.	14170.000	16718.000	9273.900	13306.000	16373.000
25.	13164.000	15520.000	8759.500	12520.000	15397.000
50.	11658.000	13723.000	8015.400	11373.000	13970.000
75.	9733.000	11425.000	7077.300	9921.800	12165.000
100.	7408.700	8648.600	5962.500	8191.900	10011.000
125.	4929.400	5727.100	4669.300	6173.500	7495.700
150.	3423.200	3977.100	3318.100	4305.900	5219.700
175.	2515.000	2922.000	2437.800	3163.500	3834.900
200.	1925.500	2237.100	1866.400	2422.100	2936.100
225.	*****	*****	1474.700	1913.700	2319.900
0.	14170.000	16718.000	9273.900	13306.000	16373.000
25.	13675.000	16145.000	8989.300	12884.000	15862.000
50.	13006.000	15373.000	8612.300	12323.000	15184.000
75.	12186.000	14426.000	8153.400	11639.000	14358.000
100.	11229.000	13322.000	7620.600	10844.000	13398.000
125.	10144.000	12072.000	7019.400	9945.500	12315.000
150.	8936.200	10681.000	6352.800	8948.400	11113.000
175.	7601.000	9145.200	5621.000	7852.200	9792.100
200.	6128.800	7453.200	4821.400	6652.000	8347.600
225.	4842.500	5893.200	3947.800	5369.000	6784.400
250.	3922.400	4773.500	3197.700	4348.900	5495.400
275.	3241.700	3945.000	2642.700	3594.100	4541.600
300.	2723.900	3314.900	2220.600	3020.000	3816.200
325.	2321.000	2824.600	1892.100	2573.300	3251.700
350.	2001.200	2435.500	1631.500	2218.800	2803.800
375.	*****	2121.600	1421.200	1932.800	2442.400
400.	*****	*****	*****	1698.800	2146.600
A Cm ²	6.6	7.7	4.7	6.2	7.6
r _x Cm	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
r _y Cm	1.86	1.89	1.98	2.02	2.05



 جدول شماره ۳۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3												
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	4.0 * 4.0 * .6	4.5 * 4.5 * .4	4.5 * 4.5 * .5	4.5 * 4.5 * .6	4.5 * 4.5 * .7
0.	19354.000	14778.000	18576.000	21989.000	25315.000
25.	18190.000	14033.000	17621.000	20850.000	23993.000
50.	16488.000	12971.000	16255.000	19219.000	22098.000
75.	14332.000	11638.000	14539.000	17170.000	19716.000
100.	11759.000	10061.000	12508.000	14744.000	16893.000
125.	8752.200	8245.500	10165.000	11944.000	13634.000
150.	6087.800	6177.400	7521.600	8798.200	9993.700
175.	4472.700	4538.500	5526.100	6464.000	7342.300
200.	3424.400	3474.800	4230.900	4949.000	5621.500
225.	2705.700	2745.500	3342.900	3910.300	4441.600
250.	*****	2223.900	2707.800	3167.400	3597.700
0.	19354.000	14778.000	18576.000	21989.000	25315.000
25.	18759.000	14359.000	18053.000	21378.000	24622.000
50.	17972.000	13811.000	17369.000	20581.000	23718.000
75.	17013.000	13147.000	16540.000	19617.000	22627.000
100.	15900.000	12378.000	15582.000	18502.000	21365.000
125.	14644.000	11513.000	14503.000	17248.000	19946.000
150.	13252.000	10555.000	13310.000	15861.000	18378.000
175.	11723.000	9507.400	12004.000	14344.000	16664.000
200.	10052.000	8367.600	10584.000	12696.000	14802.000
225.	8232.500	7130.300	9043.800	10909.000	12785.000
250.	6668.300	5839.800	7426.000	9004.100	10615.000
275.	5511.000	4826.300	6137.200	7441.400	8773.000
300.	4630.800	4055.400	5157.000	6252.900	7371.700
325.	3945.800	3455.500	4394.100	5327.900	6281.200
350.	3402.200	2979.500	3788.800	4593.900	5416.000
375.	2963.700	2595.500	3300.500	4001.800	4717.900
400.	2604.800	2281.200	2900.800	3517.200	4146.600
425.	*****	2020.700	2569.600	3115.600	3673.100
450.	*****	*****	*****	2779.000	3276.300
A Cm ²	9.0	7.0	8.6	10.2	11.7
r _x Cm	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3
r _y Cm	2.07	2.20	2.23	2.26	2.29



جدول شماره ۳-۵															
															
بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)															
ST 52-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
بر حسب سانتیمتر															

	5.0* 5.0* .4	5.0* 5.0* .5	5.0* 5.0* .6	5.0* 5.0* .7	5.0* 5.0* .8
0.	15800.000	20736.000	24581.000	28339.000	32011.000
25.	15123.000	19810.000	23471.000	27051.000	30545.000
50.	14181.000	18512.000	21912.000	25241.000	28483.000
75.	13009.000	16896.000	19970.000	22984.000	25911.000
100.	11633.000	14993.000	17683.000	20325.000	22881.000
125.	10062.000	12816.000	15064.000	17282.000	19410.000
150.	8290.900	10356.000	12103.000	13836.000	15478.000
175.	6338.600	7770.000	9041.100	10313.000	11509.000
200.	4853.000	5948.900	6922.100	7895.600	8811.400
225.	3834.400	4700.400	5469.300	6238.500	6962.100
250.	3105.900	3807.300	4430.100	5053.200	5639.300
275.	2566.900	3146.500	3661.300	4176.200	4660.600
300.	2156.900	2643.900	*****	*****	*****
0.	15800.000	20736.000	24581.000	28339.000	32011.000
25.	15405.000	20206.000	23961.000	27634.000	31222.000
50.	14897.000	19522.000	23164.000	26728.000	30208.000
75.	14288.000	18700.000	22207.000	25641.000	28994.000
100.	13586.000	17752.000	21104.000	24389.000	27595.000
125.	12798.000	16688.000	19866.000	22985.000	26026.000
150.	11930.000	15515.000	18501.000	21437.000	24297.000
175.	10983.000	14234.000	17013.000	19749.000	22413.000
200.	9958.900	12848.000	15402.000	17924.000	20375.000
225.	8854.900	11352.000	13665.000	15956.000	18181.000
250.	7666.700	9739.300	11794.000	13839.000	15820.000
275.	6413.100	8099.000	9847.400	11604.000	13308.000
300.	5388.800	6805.400	8274.500	9750.200	11183.000
325.	4591.700	5798.700	7050.500	8307.900	9528.300
350.	3959.100	4999.900	6079.200	7163.400	8215.700
375.	3448.800	4355.500	5295.700	6240.200	7156.800
400.	3031.200	3828.100	4654.400	5484.500	6290.200
425.	2685.100	3390.900	4122.900	4858.300	5571.900
450.	2395.000	3024.600	3677.600	4333.400	4970.000
475.	2149.600	2714.600	3300.600	3889.300	4460.600
500.	*****	*****	*****	*****	4025.700

A Cm ²	7.8	9.6	11.4	13.1	14.8
r _x Cm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
r _y Cm	2.40	2.43	2.46	2.49	2.51





جدول شماره ۵-۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K2 برحسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	5.0*5.0* .9	5.5*5.5* .5	5.5*5.5* .6	5.5*5.5* .8	5.5*5.5*1.0
0.	35597.000	22711.000	27259.000	35554.000	43632.000
25.	33955.000	21811.000	26167.000	34111.000	41828.000
50.	31642.000	20571.000	24660.000	32117.000	39330.000
75.	28756.000	19038.000	22795.000	29648.000	36231.000
100.	25355.000	17241.000	20608.000	26752.000	32594.000
125.	21458.000	15197.000	18119.000	23454.000	28449.000
150.	17041.000	12904.000	15327.000	19750.000	23789.000
175.	12643.000	10347.000	12208.000	15610.000	18580.000
200.	9679.800	7945.400	9356.000	11954.000	14226.000
225.	7648.200	6277.900	7392.400	9444.900	11240.000
250.	6195.000	5085.100	5987.900	7650.300	9104.400
275.	5119.900	4202.500	4948.700	6322.600	7524.300
300.	*****	3531.300	4158.200	5312.700	6322.500
325.	*****	3008.900	3543.100	4526.800	*****

0.	35597.000	22711.000	27259.000	35554.000	43632.000
25.	34729.000	22181.000	26627.000	34747.000	42662.000
50.	33619.000	21507.000	25822.000	33723.000	41436.000
75.	32288.000	20701.000	24861.000	32504.000	39977.000
100.	30756.000	19776.000	23758.000	31104.000	38304.000
125.	29039.000	18739.000	22522.000	29538.000	36433.000
150.	27147.000	17598.000	21163.000	27815.000	34375.000
175.	25086.000	16357.000	19683.000	25942.000	32140.000
200.	22858.000	15017.000	18086.000	23921.000	29729.000
225.	20459.000	13577.000	16371.000	21752.000	27143.000
250.	17881.000	12033.000	14532.000	19429.000	24377.000
275.	15119.000	10378.000	12561.000	16944.000	21422.000
300.	12704.000	8748.800	10592.000	14364.000	18288.000
325.	10825.000	7454.600	9025.300	12239.000	15583.000
350.	9333.900	6427.700	7782.000	10553.000	13436.000
375.	8130.900	5599.200	6779.000	9193.000	11704.000
400.	7146.300	4921.200	5958.100	8079.800	10287.000
425.	6330.300	4359.200	5277.700	7157.200	9112.400
450.	5646.400	3888.300	4707.600	6384.000	8128.000
475.	5067.700	3489.800	4225.100	5729.700	7294.900
500.	4573.600	3149.600	3813.200	5171.100	6583.700
525.	*****	*****	3458.700	4690.300	5971.600

A	Cm ²	16.5	10.6	12.6	16.5	20.2
I _x	Cm	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6
I _y	Cm	2.53	2.62	2.64	2.70	2.75



 جدول شماره ۳-۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	6.0 * 6.0 * .5	6.0 * 6.0 * .6	6.0 * 6.0 * .8	6.0 * 6.0 * 1.0	6.5 * 6.5 * .6
0.	24041.000	29851.000	39010.000	47952.000	32318.000
25.	23206.000	28779.000	37589.000	46180.000	31268.000
50.	22078.000	27325.000	35659.000	43767.000	29865.000
75.	20694.000	25538.000	33283.000	40795.000	28150.000
100.	19080.000	23450.000	30508.000	37320.000	26155.000
125.	17252.000	21083.000	27360.000	33377.000	23901.000
150.	15216.000	18443.000	23846.000	28972.000	21396.000
175.	12966.000	15520.000	19951.000	24085.000	18639.000
200.	10485.000	12321.000	15731.000	18866.000	15614.000
225.	8290.100	9735.200	12430.000	14907.000	12472.000
250.	6715.000	7885.600	10068.000	12074.000	10102.000
275.	5549.600	6517.000	8320.600	9978.800	8348.800
300.	4663.200	5476.100	6991.600	8384.900	7015.300
325.	3973.400	4666.000	5957.300	7144.600	5977.500
350.	3426.000	4023.200	5136.700	6160.400	5154.100
375.	*****	*****	*****	*****	4489.800

0.	24041.000	29851.000	39010.000	47952.000	32318.000
25.	23534.000	29214.000	38193.000	46967.000	31678.000
50.	22698.000	28413.000	37169.000	45736.000	30881.000
75.	22144.000	27463.000	35956.000	44279.000	29941.000
100.	21281.000	26375.000	34569.000	42615.000	28869.000
125.	20318.000	25160.000	33020.000	40758.000	27674.000
150.	19260.000	23825.000	31319.000	38720.000	26364.000
175.	18112.000	22376.000	29473.000	36509.000	24943.000
200.	16876.000	20815.000	27486.000	34129.000	23415.000
225.	15551.000	19143.000	25359.000	31583.000	21781.000
250.	14138.000	17358.000	23089.000	28868.000	20042.000
275.	12632.000	15454.000	20670.000	25978.000	18194.000
300.	11028.000	13424.000	18095.000	22905.000	16232.000
325.	9429.700	11452.000	15485.000	19699.000	14147.000
350.	8130.700	9874.400	13352.000	16985.000	12189.000
375.	7082.800	8601.700	11631.000	14796.000	10618.000
400.	6225.100	7560.100	10223.000	13004.000	9332.300
425.	5514.300	6696.800	9055.400	11519.000	8266.700
450.	4918.600	5973.400	8077.200	10275.000	7373.700
475.	4414.500	5361.100	7249.400	9221.800	6617.900
500.	3984.100	4838.400	6542.600	8322.600	5972.700
525.	3613.700	4388.600	5934.300	7548.900	5417.400
550.	3292.600	3998.700	5407.100	6878.200	4936.100
575.	*****	*****	4947.100	6293.100	4516.200
600.	*****	*****	*****	*****	4147.700

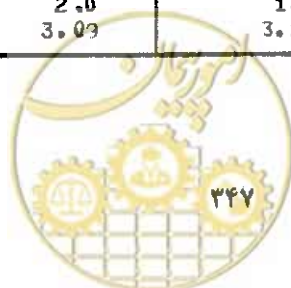
A Cm ²	11.6	13.8	18.1	22.2	15.1
r _x Cm	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0
r _y Cm	2.81	2.65	2.89	2.94	3.03



جدول شماره ۵-۳												
بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	6.5* 6.5* .7	6.5* 6.5* .8	6.5* 6.5* .9	6.5* 6.5* 1.1	7.0* 7.0* .6
0.	37584.000	42552.000	47520.000	57024.000	33956.000
25.	36350.000	41148.000	45940.000	55110.000	32964.000
50.	34699.000	39268.000	43821.000	52541.000	31661.000
75.	32679.000	36969.000	41229.000	49395.000	30079.000
100.	30329.000	34292.000	38210.000	45731.000	28246.000
125.	27672.000	31265.000	34795.000	41585.000	26180.000
150.	24719.000	27900.000	30999.000	36974.000	23894.000
175.	21467.000	24193.000	26814.000	31889.000	21388.000
200.	17896.000	20123.000	22216.000	26298.000	18659.000
225.	14263.000	16017.000	17650.000	20853.000	15690.000
250.	11553.000	12974.000	14296.000	16891.000	12764.000
275.	9548.300	10722.000	11815.000	13959.000	10548.000
300.	8023.200	9009.700	9928.000	11730.000	8863.600
325.	6836.300	7676.900	8459.300	9994.700	7552.400
350.	5894.600	6619.400	7294.000	8617.800	6512.000
375.	5134.900	5766.200	6353.900	7507.100	5672.700
400.	*****	*****	*****	*****	4985.800
425.	*****	*****	*****	*****	4416.500

	6.5* 6.5* .7	6.5* 6.5* .8	6.5* 6.5* .9	6.5* 6.5* 1.1	7.0* 7.0* .6
0.	37584.000	42552.000	47520.000	57024.000	33956.000
25.	36845.000	41723.000	46602.000	55940.000	33339.000
50.	35927.000	40694.000	45464.000	54600.000	32582.000
75.	34844.000	39482.000	44123.000	53023.000	31694.000
100.	33609.000	38099.000	42596.000	51228.000	30685.000
125.	32233.000	36559.000	40895.000	49229.000	29563.000
150.	30724.000	34871.000	39030.000	47039.000	28335.000
175.	29088.000	33041.000	37009.000	44666.000	27006.000
200.	27329.000	31075.000	34837.000	42118.000	25579.000
225.	25450.000	28974.000	32517.000	39296.000	24058.000
250.	23449.000	26737.000	30049.000	36502.000	22441.000
275.	21323.000	24362.000	27428.000	33431.000	20729.000
300.	19067.000	21842.000	24649.000	30177.000	18918.000
325.	16672.000	19169.000	21702.000	26729.000	17005.000
350.	14382.000	16551.000	18759.000	23183.000	14981.000
375.	12529.000	14417.000	16342.000	20195.000	13061.000
400.	11011.000	12672.000	14363.000	17743.000	11479.000
425.	9754.100	11225.000	12723.000	15723.000	10169.000
450.	8700.400	10012.000	11348.000	14024.000	9070.100
475.	7808.700	8985.900	10185.000	12587.000	8140.500
500.	7047.300	8109.800	9192.100	11360.000	7346.800
525.	6392.100	7355.800	8337.600	10303.000	6663.700
550.	5824.200	6702.300	7596.800	9388.000	6071.700
575.	5328.800	6132.200	6950.600	8589.400	5555.200
600.	4894.000	5631.800	6383.400	7888.600	5101.900
625.	*****	*****	*****	7270.100	4701.900
A Cm ²	17.4	19.7	22.0	26.4	16.3
r _x Cm	2.0	2.0	1.9	1.9	2.1
r _y Cm	3.06	3.09	3.11	3.15	3.23



	جداول شماره ۵-۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	7.0* 7.0* .7	7.0* 7.0* .9	7.0* 7.0* 1.1	7.5* 7.5* .6	7.5* 7.5* .7
0.	40608.000	51408.000	61776.000	35540.000	43514.000
25.	39395.000	49854.000	59884.000	34598.000	42319.000
50.	37795.000	47800.000	57379.000	33378.000	40761.000
75.	35850.000	45301.000	54330.000	31907.000	38878.000
100.	33595.000	42402.000	50789.000	30208.000	36701.000
125.	31052.000	39133.000	46795.000	28300.000	34253.000
150.	28235.000	35509.000	42367.000	26193.000	31547.000
175.	25146.000	31533.000	37505.000	23892.000	28589.000
200.	21776.000	27193.000	32194.000	21397.000	25376.000
225.	18103.000	22459.000	26405.000	18699.000	21894.000
250.	14674.000	18194.000	21388.000	15784.000	18136.000
275.	12128.000	15037.000	17676.000	13042.000	14989.000
300.	10191.000	12635.000	14853.000	10959.000	12595.000
325.	8683.100	10766.000	12656.000	9338.000	10732.000
350.	7486.900	9282.800	10912.000	8051.700	9253.300
375.	6521.900	8086.300	9505.700	7013.900	8060.600
400.	5732.200	7107.100	8354.600	6164.600	7084.500
425.	*****	*****	*****	5460.700	6275.600
450.	*****	*****	*****	4870.800	5597.700

0.	40608.000	51408.000	61776.000	35540.000	43514.000	
25.	39864.000	50481.000	60679.000	34943.000	42767.000	
50.	38948.000	49342.000	59335.000	34216.000	41856.000	
75.	37873.000	48008.000	57762.000	33370.000	40793.000	
100.	36652.000	46492.000	55977.000	32412.000	39587.000	
125.	35294.000	44808.000	53993.000	31349.000	38250.000	
150.	33806.000	42964.000	51823.000	30188.000	36787.000	
175.	32196.000	40969.000	49475.000	28933.000	35206.000	
200.	30468.000	38828.000	46956.000	27588.000	33511.000	
225.	28624.000	36544.000	44270.000	26156.000	31704.000	
250.	26665.000	34118.000	41418.000	24637.000	29788.000	
275.	24589.000	31550.000	38400.000	23032.000	27762.000	
300.	22393.000	28834.000	35211.000	21339.000	25623.000	
325.	20070.000	25964.000	31844.000	19556.000	23369.000	
350.	17616.000	22931.000	28288.000	17678.000	20992.000	
375.	15345.000	19991.000	24711.000	15700.000	18478.000	
400.	13487.000	17570.000	21718.000	13793.000	16240.000	
425.	11947.000	15564.000	19238.000	12218.000	14386.000	
450.	10656.000	13882.000	17160.000	10899.000	12832.000	
475.	9564.100	12460.000	15401.000	9781.500	11517.000	
500.	8631.600	11245.000	13900.000	8827.800	10394.000	
525.	7829.100	10199.000	12607.000	8007.100	9427.400	
550.	7133.600	9293.200	11487.000	7295.700	8589.800	
575.	6526.700	8502.700	10510.000	6675.100	7859.100	
600.	5994.200	7808.900	9652.600	6130.400	7217.800	
625.	5524.200	7196.700	8895.800	5649.800	6652.000	
650.	5107.500	6653.700	8224.700	5223.500	6150.100	
675.	*****	*****	*****	4843.800	5703.000	

A	Cm ²	13.8	23.8	28.6	17.5	20.2
r _x	Cm	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3
r _y	Cm	3.26	3.31	3.35	3.42	3.45

جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	7.5* 7.5* .8	7.5* 7.5* 1.0	7.5* 7.5* 1.2	8.0* 8.0* .7	8.0* 8.0* .8
0.	49680.000	60912.000	72144.000	45462.000	53136.000
25.	48302.000	59211.000	70099.000	44321.000	51774.000
50.	46503.000	56988.000	67420.000	42855.000	50017.000
75.	44328.000	54299.000	64177.000	41094.000	47905.000
100.	41812.000	51189.000	60423.000	39066.000	45469.000
125.	38981.000	47688.000	56196.000	36790.000	42734.000
150.	35852.000	43818.000	51520.000	34280.000	39717.000
175.	32430.000	39584.000	46404.000	31544.000	36426.000
200.	28711.000	34982.000	40837.000	28583.000	32862.000
225.	24679.000	29991.000	34795.000	25391.000	29015.000
250.	20379.000	24701.000	28506.000	21955.000	24868.000
275.	16842.000	20414.000	23559.000	18358.000	20668.000
300.	14152.000	17153.000	19796.000	15426.000	17367.000
325.	12059.000	14616.000	16867.000	13144.000	14798.000
350.	10398.000	12602.000	14544.000	11333.000	12760.000
375.	9057.500	10978.000	12669.000	9872.600	11115.000
400.	7960.700	9648.600	11135.000	8677.100	9769.100
425.	7051.700	8546.900	9863.700	7686.300	8653.600
450.	6289.900	*****	*****	6856.000	7718.800
475.	*****	*****	*****	6153.300	6927.600

0.	49680.000	60912.000	72144.000	45462.000	53136.000
25.	48831.000	59889.000	70948.000	44737.000	52284.000
50.	47797.000	58643.000	69496.000	43861.000	51254.000
75.	46589.000	57192.000	67806.000	42844.000	50057.000
100.	45221.000	55549.000	65894.000	41696.000	48706.000
125.	43703.000	53727.000	63773.000	40425.000	47210.000
150.	42044.000	51736.000	61457.000	39037.000	45576.000
175.	40250.000	49584.000	58955.000	37539.000	43812.000
200.	38326.000	47278.000	56273.000	35935.000	41923.000
225.	36277.000	44821.000	53418.000	34228.000	39912.000
250.	34103.000	42217.000	50391.000	32420.000	37783.000
275.	31805.000	39464.000	47194.000	30512.000	35535.000
300.	29380.000	36561.000	43823.000	28502.000	33167.000
325.	26824.000	33503.000	40274.000	26389.000	30678.000
350.	24130.000	30282.000	36539.000	24170.000	28061.000
375.	21296.000	26890.000	32608.000	21838.000	25312.000
400.	18717.000	23642.000	28705.000	19396.000	22442.000
425.	16580.000	20942.000	25428.000	17181.000	19880.000
450.	14789.000	18680.000	22681.000	15325.000	17732.000
475.	13273.000	16765.000	20356.000	13754.000	15915.000
500.	11979.000	15131.000	18371.000	12413.000	14363.000
525.	10865.000	13724.000	16663.000	11259.000	13028.000
550.	9900.000	12505.000	15183.000	10259.000	11870.000
575.	9057.800	11441.000	13891.000	9386.100	10861.000
600.	8318.700	10507.000	12758.000	8620.200	9974.300
625.	7666.500	9683.700	11758.000	7944.400	9192.300
650.	7088.100	8953.100	10871.000	7345.000	8498.800
675.	6572.800	8302.200	10080.000	6811.000	7880.900
700.	*****	7719.800	9373.100	6333.200	7328.100
725.	*****	*****	*****	5904.000	6831.400

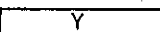
A Cm ²	23.0	28.2	33.4	21.6	24.6
I _x Cm	2.3	2.3	2.2	2.4	2.4
I _y Cm	3.47	3.52	3.57	3.65	3.67

 جداول شماره ۳-۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
Kl بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	8.0* 8.0*1.0	8.0* 8.0*1.2	8.0* 8.0*1.4	9.0* 9.0* .8	9.0* 9.0* .9
0.	65232.000	77328.000	88992.000	58859.000	66960.000
40.	62296.000	73812.000	84896.000	56615.000	64377.000
80.	58178.000	68873.000	79131.000	53544.000	60836.000
120.	53045.000	62713.000	71937.000	49754.000	56462.000
160.	47001.000	55459.000	63459.000	45319.000	51343.000
200.	40085.000	47152.000	53746.000	40280.000	45523.000
240.	32263.000	37750.000	42741.000	34642.000	39008.000
280.	24133.000	28135.000	31731.000	28373.000	31756.000
320.	18477.000	21541.000	24294.000	21960.000	24506.000
360.	14599.000	17020.000	19195.000	17351.000	19362.000
400.	11825.000	13786.000	15548.000	14054.000	15684.000
440.	9773.000	11393.000	12850.000	11615.000	12962.000
480.	8212.000	*****	*****	9760.000	10891.000
520.	*****	*****	*****	8316.200	9280.200
0.	65232.000	77328.000	88992.000	58859.000	66960.000
40.	63480.000	75277.000	86659.000	57444.000	65345.000
80.	61203.000	72617.000	83640.000	55636.000	63281.000
120.	58457.000	69411.000	80003.000	53472.000	60809.000
160.	55284.000	65709.000	75806.000	50983.000	57965.000
200.	51718.000	61549.000	71091.000	48193.000	54778.000
240.	47778.000	56956.000	65887.000	45120.000	51268.000
280.	43475.000	51941.000	60206.000	41774.000	47445.000
320.	38805.000	46501.000	54047.000	38158.000	43313.000
360.	33753.000	40620.000	47393.000	34267.000	38866.000
400.	28291.000	34264.000	40209.000	30090.000	34091.000
440.	23381.000	28330.000	33283.000	25603.000	28965.000
480.	19646.000	23805.000	27967.000	21507.000	24339.000
520.	16740.000	20284.000	23830.000	18326.000	20738.000
560.	14434.000	17490.000	20547.000	15801.000	17882.000
600.	12574.000	15235.000	17899.000	13765.000	15577.000
640.	11051.000	13390.000	15731.000	12098.000	13691.000
680.	9789.200	11861.000	13935.000	10716.000	12127.000
720.	8731.700	10580.000	12430.000	9558.800	10817.000
760.	*****	*****	11156.000	8579.100	9708.500
800.	*****	*****	*****	7742.600	8761.900
A Cm ²	30.2	35.8	41.2	27.8	31.0
r _x Cm	2.4	2.4	2.4	2.7	2.7
r _y Cm	3.72	3.76	3.80	4.06	4.09



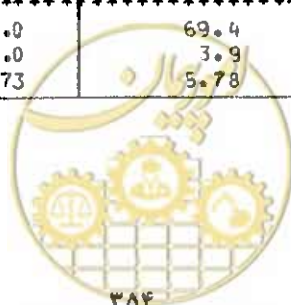
omoorepeyman.ir

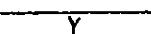
جدول شماره ۵-۳															
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)															
ST 52-3															
															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	12.0*12.0*1.5	13.0*13.0*1.2	13.0*13.0*1.4	13.0*13.0*1.6	14.0*14.0*1.3
0.	146450.000	128760.000	149900.000	169780.000	150520.000
40.	142390.000	125560.000	146140.000	165480.000	147070.000
80.	137100.000	121440.000	141290.000	159960.000	142690.000
120.	130710.000	116510.000	135470.000	153320.000	137470.000
160.	123310.000	110830.000	128770.000	145660.000	131480.000
200.	114980.000	104450.000	121240.000	137070.000	124770.000
240.	105780.000	97425.000	112950.000	127600.000	117380.000
280.	95723.000	89766.000	103900.000	117270.000	109350.000
320.	84790.000	81479.000	94112.000	106090.000	100690.000
360.	72941.000	72550.000	83558.000	94036.000	91386.000
400.	60281.000	62943.000	72195.000	81049.000	81420.000
440.	49819.000	52740.000	60328.000	67600.000	70751.000
480.	41861.000	44317.000	50692.000	56803.000	59874.000
520.	35669.000	37761.000	43194.000	48400.000	51017.000
560.	30755.000	32559.000	37243.000	41733.000	43989.000
600.	26791.000	28363.000	32443.000	36354.000	38320.000
640.	23547.000	24928.000	28515.000	31952.000	33679.000
680.	20858.000	22082.000	25259.000	28303.000	29834.000
720.	18605.000	19696.000	22530.000	25246.000	26611.000
760.	*****	17678.000	20221.000	22658.000	23883.000
800.	*****	*****	*****	*****	21555.000
840.	*****	*****	*****	*****	19551.000
840.	*****	*****	*****	*****	19551.000

	12.0*12.0*1.5	13.0*13.0*1.2	13.0*13.0*1.4	13.0*13.0*1.6	14.0*14.0*1.3
0.	146450.000	128760.000	149900.000	169780.000	150520.000
40.	143870.000	126640.000	147450.000	167020.000	148230.000
80.	140720.000	124080.000	144480.000	163690.000	145470.000
120.	137030.000	121100.000	141030.000	159820.000	142280.000
160.	132840.000	117720.000	137120.000	155440.000	138690.000
200.	128200.000	113990.000	132800.000	150590.000	134720.000
240.	123110.000	109900.000	128070.000	145300.000	130400.000
280.	117610.000	105490.000	122960.000	139580.000	125730.000
320.	111710.000	100770.000	117490.000	133460.000	120730.000
360.	105420.000	95736.000	111670.000	126940.000	115420.000
400.	98750.000	90405.000	105500.000	120030.000	109790.000
440.	91686.000	84773.000	98986.000	112740.000	103870.000
480.	84225.000	78838.000	92119.000	105050.000	97631.000
520.	76351.000	72592.000	84894.000	96970.000	91085.000
560.	68039.000	66022.000	77295.000	88472.000	84219.000
600.	59540.000	59109.000	69301.000	79538.000	77020.000
640.	52330.000	52063.000	61147.000	70312.000	69472.000
680.	46355.000	46118.000	54165.000	62283.000	61815.000
720.	41348.000	41136.000	48314.000	55555.000	55138.000
760.	37110.000	36920.000	43362.000	49861.000	49487.000
800.	33492.000	33320.000	39134.000	45000.000	44662.000
840.	30378.000	30222.000	35496.000	40816.000	40509.000

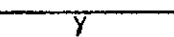
A Cm ²	67.8	60.0	69.4	78.6	70.0
I _x Cm	3.6	4.0	3.9	3.9	4.3
I _y Cm	5.41	5.73	5.78	5.82	6.15



 جدول شماره ۳-۵ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3												
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
بر حسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	14.0*14.0*1.5	15.0*15.0*1.5	15.0*15.0*1.4	15.0*15.0*1.5	15.0*15.0*1.6
0.	172800.000	141350.000	173630.000	185760.000	197420.000
40.	168810.000	138470.000	169950.000	181810.000	193210.000
80.	163750.000	134880.000	165340.000	176850.000	187930.000
120.	157700.000	130630.000	159970.000	170970.000	181650.000
160.	150760.000	125780.000	153610.000	164240.000	174470.000
200.	142990.000	120370.000	146530.000	156720.000	166450.000
240.	134430.000	114430.000	138950.000	148470.000	157630.000
280.	125130.000	107990.000	130620.000	139500.000	148060.000
320.	115090.000	101060.000	121650.000	129850.000	137760.000
360.	104300.000	93644.000	112040.000	119510.000	126720.000
400.	92748.000	85742.000	101790.000	108460.000	114930.000
440.	80370.000	77335.000	90856.000	96696.000	102360.000
480.	67852.000	68396.000	79207.000	84149.000	88961.000
520.	57815.000	58948.000	67584.000	71828.000	75905.000
560.	49850.000	50828.000	58274.000	61934.000	65449.000
600.	43425.000	44276.000	50763.000	53951.000	57013.000
640.	38167.000	38915.000	44616.000	47418.000	50109.000
680.	33809.000	34471.000	39521.000	42003.000	44387.000
720.	30156.000	30748.000	35252.000	37466.000	39592.000
760.	27066.000	27596.000	31639.000	33626.000	35534.000
800.	24427.000	24905.000	28554.000	30348.000	32070.000
840.	22156.000	22590.000	25899.000	27526.000	29088.000
840.	22156.000	22590.000	25899.000	27526.000	29088.000
0.	172800.000	141350.000	173630.000	185760.000	197420.000
40.	170180.000	139390.000	171170.000	183130.000	194640.000
80.	167040.000	137070.000	168240.000	180010.000	191330.000
120.	163410.000	134410.000	164880.000	176420.000	187530.000
160.	159320.000	131430.000	161100.000	172380.000	183260.000
200.	154800.000	128140.000	156930.000	167930.000	178550.000
240.	149870.000	124560.000	152390.000	163090.000	173430.000
280.	144550.000	120710.000	147510.000	157870.000	167910.000
320.	138860.000	116590.000	142290.000	152300.000	162010.000
360.	132820.000	112220.000	136740.000	146380.000	155740.000
400.	126420.000	107600.000	130880.000	140120.000	149120.000
440.	119670.000	102740.000	124700.000	133530.000	142150.000
480.	112570.000	97643.000	118220.000	126610.000	134830.000
520.	105120.000	92301.000	111430.000	119360.000	127160.000
560.	97314.000	86715.000	104320.000	111770.000	119140.000
600.	89128.000	80880.000	96889.000	103840.000	110750.000
640.	80546.000	74786.000	89122.000	95551.000	101990.000
680.	71703.000	68422.000	81002.000	86886.000	92826.000
720.	63962.000	61774.000	72551.000	77931.000	83327.000
760.	57406.000	55409.000	65115.000	69943.000	74787.000
800.	51809.000	50007.000	58766.000	63124.000	67495.000
840.	46992.000	45358.000	53302.000	57255.000	61220.000

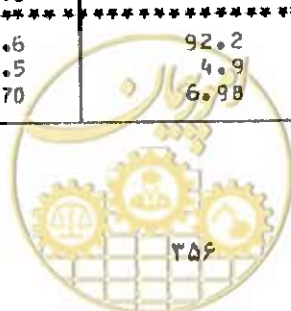
A Cm ²	80.0	69.6	80.6	86.0	91.4
r _x Cm	4.3	4.6	4.6	4.6	4.6
r _y Cm	6.19	6.52	6.57	6.59	6.61

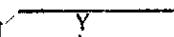
جداول شماره ۳-۵																				
بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)																				
ST 52-3																				
			K1			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
						Cm Cm Cm			Cm Cm Cm			Cm Cm Cm			Cm Cm Cm			Cm Cm Cm		
برحسب سانتیمتر																				

	15.0*15.0*1.8	15.0*15.0*2.0	16.0*16.0*1.5	16.0*16.0*1.7	16.0*16.0*1.9
0.	220320.000	243220.000	198910.000	223780.000	248400.000
40.	215600.000	237980.000	195000.000	219350.000	243460.000
80.	209660.000	231400.000	190130.000	213850.000	237310.000
120.	202620.000	223580.000	184390.000	207360.000	230050.000
160.	194550.000	214630.000	177840.000	199960.000	221760.000
200.	185540.000	204630.000	170540.000	191710.000	212530.000
240.	175640.000	193640.000	162540.000	182660.000	202400.000
280.	164890.000	181700.000	153860.000	172850.000	191420.000
320.	153310.000	168850.000	144540.000	162310.000	179610.000
360.	140910.000	155070.000	134570.000	151040.000	166980.000
400.	127660.000	140360.000	123960.000	139030.000	153540.000
440.	113530.000	124660.000	112680.000	126280.000	139250.000
480.	98460.000	107920.000	100720.000	112740.000	124070.000
520.	83965.000	91999.000	88011.000	98361.000	107960.000
560.	72399.000	79325.000	75868.000	84830.000	93085.000
600.	63068.000	69101.000	66089.000	73896.000	81088.000
640.	55431.000	60733.000	58086.000	64948.000	71269.000
680.	49101.000	53798.000	51453.000	57532.000	63131.000
720.	43797.000	47987.000	45895.000	51317.000	56311.000
760.	39308.000	43069.000	41191.000	46057.000	50539.000
800.	35476.000	38869.000	37175.000	41567.000	45612.000
840.	32177.000	35256.000	33719.000	37702.000	41371.000
840.	32177.000	35256.000	33719.000	37702.000	41371.000

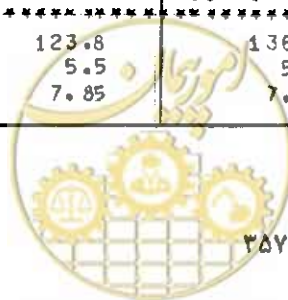
	15.0*15.0*1.8	15.0*15.0*2.0	16.0*16.0*1.5	16.0*16.0*1.7	16.0*16.0*1.9
0.	220320.000	243220.000	198910.000	223780.000	248400.000
40.	217240.000	239840.000	196280.000	220830.000	245150.000
80.	213570.000	235820.000	193160.000	217350.000	241320.000
120.	209360.000	231220.000	189600.000	213380.000	236930.000
160.	204630.000	226050.000	185610.000	208930.000	232030.000
200.	199410.000	220350.000	181220.000	204030.000	226640.000
240.	193740.000	214150.000	176460.000	198710.000	220780.000
280.	187630.000	207480.000	171330.000	192990.000	214480.000
320.	181110.000	200340.000	165850.000	186890.000	207760.000
360.	174170.000	192770.000	160040.000	180410.000	200630.000
400.	166850.000	184770.000	153900.000	173570.000	193100.000
440.	159140.000	176350.000	147450.000	166370.000	185180.000
480.	151040.000	167510.000	140680.000	158830.000	176870.000
520.	142560.000	158250.000	133600.000	150940.000	168190.000
560.	133690.000	148560.000	126200.000	142690.000	159110.000
600.	124410.000	138440.000	118480.000	134090.000	149650.000
640.	114730.000	127870.000	110430.000	125120.000	139790.000
680.	104600.000	116830.000	102040.000	115780.000	129510.000
720.	94063.000	105310.000	93288.000	106040.000	118800.000
760.	84422.000	94518.000	84171.000	95910.000	107650.000
800.	76191.000	85302.000	75964.000	86559.000	97152.000
840.	69108.000	77372.000	68902.000	78511.000	88120.000

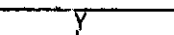
A	Cm ²	102.0	112.6	92.2	103.6	115.0
r _x	Cm	4.5	4.5	4.9	4.9	4.8
r _y	Cm	6.65	6.70	6.98	7.03	7.07



 جدول شماره ۵۳ ST 52-3 بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)																	
KL		ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			
بر حسب سانتیمتر		Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm		

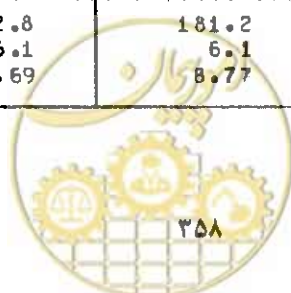
	18.0*18.0*1.6	18.0*18.0*1.8	18.0*18.0*2.0	18.0*18.0*2.2	20.0*20.0*1.6
0.	234590.000	267410.000	295490.000	322700.000	251010.000
40.	230590.000	262790.000	290350.000	317060.000	247310.000
80.	225720.000	257150.000	284060.000	310170.000	242890.000
120.	220030.000	250560.000	276720.000	302100.000	237790.000
160.	213590.000	243090.000	268390.000	292960.000	232050.000
200.	206440.000	234800.000	259150.000	282800.000	225710.000
240.	198630.000	225730.000	249040.000	271690.000	218800.000
280.	190180.000	215930.090	238100.000	259680.000	211350.000
320.	181130.000	205420.000	226380.000	246800.000	203390.000
360.	171480.000	194220.000	213880.000	233060.000	194930.000
400.	161250.000	182330.000	200610.000	218490.000	185980.000
440.	150440.000	169770.000	186580.000	203070.000	176550.000
480.	139020.000	156580.000	171770.000	186780.000	166640.000
520.	126990.000	142500.000	156140.000	169600.000	156240.000
560.	114320.000	127750.000	139660.000	151470.000	145350.000
600.	100930.000	112330.000	122550.000	132760.000	133940.000
640.	88712.000	98725.000	107710.000	116680.000	122000.000
680.	78582.000	87452.000	95408.000	103360.000	109500.000
720.	70093.000	78005.000	85102.000	92193.000	97611.000
760.	62909.000	70010.000	76379.000	82744.000	87607.000
800.	56776.000	63184.000	68932.000	74676.000	79065.000
840.	51497.000	57310.000	62524.000	67733.000	71714.000
840.	51497.000	57310.000	62524.000	67733.000	71714.000
0.	234590.000	267410.000	295490.000	322700.000	251010.000
40.	231860.000	264280.000	292050.000	318970.000	248440.000
80.	228680.000	260650.000	288050.000	314630.000	245500.000
120.	225080.000	256520.000	283520.000	309720.000	242190.000
160.	221080.000	251940.000	278480.000	304250.000	238550.000
200.	216700.000	246920.000	272960.000	298270.000	234570.000
240.	211950.000	241480.000	266990.000	291800.000	230280.000
280.	206860.000	235640.000	260580.000	284850.000	225600.000
320.	201440.000	229420.000	253750.000	277450.000	220800.000
360.	195690.000	222830.000	246520.000	269610.000	215640.000
400.	189630.000	215890.000	238890.000	261350.000	210210.000
440.	183270.000	208600.000	230890.000	252670.000	204510.000
480.	176620.000	200970.000	222510.000	243590.000	198560.000
520.	169670.000	193000.000	213760.000	234120.000	192360.000
560.	162430.000	184780.000	204640.000	224240.000	185910.000
600.	154890.000	176060.000	195160.000	213970.000	179220.000
640.	147070.000	167090.000	185310.000	203300.000	172280.000
680.	138940.000	157760.000	175080.000	192230.000	165090.000
720.	130510.000	148090.000	164460.000	180730.000	157660.000
760.	121750.000	138050.000	153450.000	168810.000	149970.000
800.	112670.000	127630.000	142010.000	156440.000	142030.000
840.	103250.000	116810.000	130150.000	143600.000	133820.000
*****	*****	*****	*****	*****	*****
A Cm ²	110.8	123.8	136.8	149.4	123.6
I _x Cm	5.5	5.5	5.5	5.4	6.2
I _y Cm	7.80	7.85	7.88	7.92	8.61



 جدول شماره ۵۳ بارمجاز محوری دو نبشی های دو طرف مساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
برحسب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

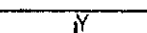
	20.0*20.0*1.8	20.0*20.0*2.0	20.0*20.0*2.4	20.0*20.0*2.8	20.0*20.0*2.8
0.	293910.000	330050.000	391390.000	453600.000	453600.000
40.	289460.000	324980.000	385330.000	446490.000	446490.000
80.	284100.000	318870.000	378030.000	437920.000	437920.000
120.	277910.000	311810.000	369570.000	427980.000	427980.000
160.	270930.000	303850.000	360030.000	416770.000	416770.000
200.	263220.000	295050.000	349480.000	404360.000	404360.000
240.	254820.000	285450.000	337980.000	390820.000	390820.000
280.	245750.000	275090.000	325560.000	376210.000	376210.000
320.	236050.000	264010.000	312270.000	360560.000	360560.000
360.	225730.000	252220.000	298140.000	343920.000	343920.000
400.	214820.000	239740.000	283170.000	326300.000	326300.000
440.	203310.000	226580.000	267390.000	307710.000	307710.000
480.	191200.000	212740.000	250780.000	288150.000	288150.000
520.	178500.000	198200.000	233330.000	267580.000	267580.000
560.	165170.000	182950.000	215030.000	246000.000	246000.000
600.	151210.000	166960.000	195820.000	223340.000	223340.000
640.	136560.000	150170.000	175660.000	199540.000	199540.000
680.	121600.000	133310.000	155770.000	176800.000	176800.000
720.	108470.000	118910.000	138940.000	157700.000	157700.000
760.	97351.000	106730.000	124700.000	141540.000	141540.000
800.	87859.000	96319.000	112540.000	127740.000	127740.000
840.	79691.000	87365.000	102080.000	115860.000	115860.000
840.	79691.000	87365.000	102080.000	115860.000	115860.000
0.	293910.000	330050.000	391390.000	453600.000	453600.000
40.	290850.000	326590.000	387340.000	448940.000	448940.000
80.	287320.000	322620.000	382680.000	443590.000	443590.000
120.	283360.000	318150.000	377440.000	437580.000	437580.000
160.	278980.000	313210.000	371660.000	430940.000	430940.000
200.	274200.000	307820.000	365350.000	423710.000	423710.000
240.	269040.000	302010.000	358540.000	415900.000	415900.000
280.	263520.000	295780.000	351260.000	407550.000	407550.000
320.	257650.000	289150.000	343510.000	398660.000	398660.000
360.	251430.000	282150.000	335310.000	389270.000	389270.000
400.	244900.000	274770.000	326690.000	379390.000	379390.000
440.	238040.000	267040.000	317650.000	369030.000	369030.000
480.	230880.000	258960.000	308200.000	358200.000	358200.000
520.	223410.000	250530.000	298350.000	346910.000	346910.000
560.	215640.000	241770.000	288100.000	335180.000	335180.000
600.	207570.000	232660.000	277460.000	322990.000	322990.000
640.	199200.000	223220.000	266430.000	310360.000	310360.000
680.	190540.000	213450.000	255010.000	297270.000	297270.000
720.	181570.000	203320.000	243190.000	283740.000	283740.000
760.	172290.000	192850.000	230960.000	269740.000	269740.000
800.	162690.000	182030.000	218320.000	255270.000	255270.000
840.	152770.000	170830.000	205260.000	240320.000	240320.000

A Cm ²	138.2	152.8	181.2	210.0	210.0
r _x Cm	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0
r _y Cm	8.65	8.69	8.77	8.84	8.84



جدول شماره ۳-۵												
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
ST 37-3												
Kl بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	3.0 * 2.0 * .3	3.0 * 2.0 * .4	4.0 * 2.0 * .3	4.0 * 2.0 * .4	4.5 * 3.0 * .3							
0.	4089.600	5328.000	4913.000	6480.000	5981.100							
25.	3833.000	4988.700	4702.600	6198.000	5763.800							
50.	3455.200	4488.000	4409.500	5804.300	5468.500							
75.	2975.700	3852.100	4045.400	5314.700	5105.100							
100.	2401.900	3090.300	3617.400	4738.900	4680.500							
125.	1730.100	2200.900	3128.900	4081.100	4199.000							
150.	1201.400	1528.400	2578.400	3339.000	3661.600							
175.	882.680	1122.900	1971.500	2534.600	3066.100							
200.	*****	*****	1589.400	1940.600	2418.000							
225.	*****	*****	1192.600	1533.300	1910.500							
250.	*****	*****	966.030	1242.000	1547.500							
275.	*****	*****	*****	*****	1278.900							
0.	4089.600	5328.000	4913.000	6480.000	5981.100							
25.	3888.900	5074.600	4654.400	6149.200	5771.500							
50.	3603.600	4716.200	4283.300	5676.500	5488.100							
75.	3246.400	4268.200	3816.700	5083.100	5140.200							
100.	2824.300	3739.500	3263.700	4380.900	4734.300							
125.	2338.900	3132.700	2624.800	3571.300	4274.500							
150.	1785.700	2443.200	1914.100	2655.100	3762.100							
175.	1312.400	1800.700	1406.300	1950.700	3195.600							
200.	1004.800	1378.600	1076.700	1493.500	2569.200							
225.	793.920	1089.300	*****	*****	2030.000							
250.	*****	*****	*****	*****	1644.300							
275.	*****	*****	*****	*****	1358.900							
*****	*****	*****	*****	*****	*****							
A Cm ²	2.8	3.7	3.4	4.5	4.4							
r _x Cm	.9	.9	1.3	1.3	1.4							
r _y Cm	1.14	1.17	1.08	1.11	1.47							



										جدول شماره ۵۳										ST 37-3									
										بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)																			
K1		ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ															
		Cm.	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm														
بر حسب سانتیمتر																													

	4.5* 3.0* .4	4.5* 3.0* .5	5.0* 3.0* .5	5.0* 4.0* .4	5.0* 4.0* .5
0.	8265.600	10166.000	10886.000	9964.800	12298.000
25.	7952.800	9777.800	10523.000	9630.600	11882.000
50.	7525.300	9245.700	10036.000	9181.900	11323.000
75.	6997.800	8588.900	9439.500	8632.500	10639.000
100.	6380.700	7820.300	8745.000	7992.600	9842.000
125.	5679.800	6946.900	7959.400	7268.600	8940.000
150.	4895.900	5969.600	7085.700	6463.300	7936.200
175.	4024.700	4882.700	6122.500	5575.400	6829.000
200.	3124.600	3778.400	5064.000	4599.100	5610.800
225.	2468.800	2985.400	4021.100	3648.100	4445.000
250.	1999.700	2418.200	3257.100	2955.000	3600.400
275.	1652.700	1998.500	2691.800	2442.100	2975.600
300.	*****	*****	2261.900	2052.100	2500.300

0.	8265.600	10166.000	10886.000	9964.800	12298.000
25.	7973.000	9814.300	10496.000	9702.700	11979.000
50.	7577.100	9339.400	9967.700	9363.200	11567.000
75.	7090.600	8756.700	9317.700	8954.200	11072.000
100.	6522.800	8077.200	8558.700	8482.200	10501.000
125.	5879.400	7307.700	7698.300	7951.800	9858.900
150.	5162.100	6450.700	6738.500	7366.400	9150.800
175.	4368.700	5503.900	5676.000	6727.200	8378.100
200.	3496.100	4460.200	4513.100	6034.300	7540.800
225.	2762.400	3525.600	3565.900	5285.500	6636.800
250.	2237.500	2855.700	2888.400	4476.700	5661.500
275.	1849.200	2360.100	2387.100	3704.900	4695.900
300.	1553.800	1983.100	*****	3113.100	3945.900
325.	*****	*****	*****	2652.600	3362.200
350.	*****	*****	*****	2287.200	2899.000
375.	*****	*****	*****	1992.400	2525.400

A Cm ²	5.7	7.1	7.6	6.9	8.5
r _x Cm	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
r _y Cm	1.50	1.53	1.49	1.94	1.96



جدول شماره ۵۳												
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	6.0* 3.0* .5	6.0* 3.0* .7	6.0* 4.0* .5	6.0* 4.0* .6	6.0* 4.0* .7							
0.	12355.000	16848.000	13795.000	16358.000	18864.000							
25.	12025.000	16390.000	13423.000	15914.000	18349.000							
50.	11596.000	15794.000	12940.000	15335.000	17679.000							
75.	11078.000	15075.000	12357.000	14637.000	16869.000							
100.	10480.000	14243.000	11684.000	13829.000	15933.000							
125.	9808.400	13308.000	10926.000	12921.000	14880.000							
150.	9066.300	12275.000	10090.000	11918.000	13717.000							
175.	8255.800	11146.000	9176.100	10822.000	12445.000							
200.	7376.400	9920.200	8184.300	9632.000	11065.000							
225.	6425.200	8593.200	7111.000	8343.400	9569.400							
250.	5396.700	7162.400	5952.200	6954.200	7959.800							
275.	4461.700	5919.300	4919.200	5747.300	6578.400							
300.	3749.000	4973.900	4133.500	4829.300	5527.600							
325.	3194.400	4238.100	3522.000	4114.900	4709.900							
350.	2754.400	3654.300	3036.800	3548.100	4061.100							
375.	2399.400	3183.300	2645.400	3090.800	*****							
0.	12355.000	16848.000	13795.000	16358.000	18864.000							
25.	11886.000	16238.000	13414.000	15914.000	18359.000							
50.	11243.000	15410.000	12917.000	15335.000	17703.000							
75.	10451.000	14391.000	12315.000	14635.000	16913.000							
100.	9523.800	13201.000	11620.000	13827.000	15999.000							
125.	8470.400	11852.000	10838.000	12919.000	14973.000							
150.	7292.000	10346.000	9973.200	11915.000	13839.000							
175.	5982.000	8677.300	9027.800	10818.000	12600.000							
200.	4637.700	6862.800	8000.500	9626.700	11257.000							
225.	3664.300	5422.500	6887.200	8337.000	9803.000							
250.	2968.100	4392.200	5697.400	6946.800	8231.100							
275.	2453.000	3629.900	4708.600	5741.200	6804.900							
300.	*****	*****	3956.500	4824.200	5718.000							
325.	*****	*****	3371.200	4110.500	4872.200							
350.	*****	*****	2906.800	3544.300	4201.000							
375.	*****	*****	*****	3087.500	3659.500							
*****	*****	*****	*****	*****	*****							
A Cm ²	8.6	11.7	9.6	11.4	13.1							
r _x Cm	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9							
r _y Cm	1.41	1.47	1.85	1.88	1.91							





جداول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

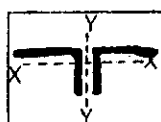
ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	6.5* 5.0* .5	6.5* 5.0* .7	6.5* 5.0* .9	7.5* 5.0* .5	7.5* 5.0* .7
0.	15955.000	21888.000	27590.000	16496.000	23904.000
25.	15561.000	21340.000	26890.000	16164.000	23404.000
50.	15054.000	20635.000	25989.000	15751.000	22777.000
75.	14447.000	19790.000	24905.000	15264.000	22034.000
100.	13748.000	18815.000	23657.000	14707.000	21184.000
125.	12963.000	17722.000	22255.000	14086.000	20235.000
150.	12099.000	16516.000	20709.000	13404.000	19194.000
175.	11157.000	15202.000	19023.000	12665.000	18063.000
200.	10138.000	13780.000	17198.000	11871.000	16846.000
225.	9039.800	12247.000	15230.000	11021.000	15543.000
250.	7858.900	10598.000	13109.000	10116.000	14153.000
275.	6606.300	8868.600	10926.008	9153.000	12672.000
300.	5551.100	7452.100	9180.800	8130.300	11095.000
325.	4730.000	6349.700	7822.700	7040.700	9497.500
350.	4078.400	5475.000	6745.100	6070.800	8189.200
375.	3552.700	4769.300	5875.700	5288.300	7133.700
400.	3122.500	4191.800	*****	4647.900	6269.800
425.	*****	*****	*****	4117.200	5553.900
450.	*****	*****	*****	3672.400	4953.900
475.	*****	*****	*****	3296.000	*****

0.	15955.000	21888.000	27590.000	16496.000	23904.000
25.	15608.000	21422.000	27018.000	16132.000	23374.000
50.	15170.000	20837.000	26301.000	15673.000	22704.000
75.	14650.000	20143.000	25452.000	15126.000	21908.000
100.	14054.000	19349.000	24482.000	14500.000	20994.000
125.	13388.000	18462.000	23399.000	13800.000	19973.000
150.	12655.000	17488.000	22210.000	13030.000	18850.000
175.	11860.000	16430.000	20920.000	12194.000	17630.000
200.	11003.000	15290.000	19532.000	11292.000	16314.000
225.	10085.000	14070.000	18046.000	10325.000	14903.000
250.	9103.000	12767.000	16460.008	9291.100	13393.000
275.	8055.100	11377.000	14772.000	8186.800	11781.000
300.	6938.800	9896.500	12976.000	7005.800	10070.000
325.	5912.300	8448.100	11130.000	5969.400	8580.600
350.	5097.900	7284.400	9596.600	5147.100	7398.600
375.	4440.800	6345.500	8359.700	4483.700	6445.000
400.	3903.000	5577.100	7347.400	3940.800	5664.600
425.	3457.400	4940.300	6508.400	3490.800	5017.700
450.	3083.900	4406.600	5805.300	*****	*****
475.	*****	*****	5210.300	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****
A Cm ²	11.1	15.2	19.2	12.1	16.6
r _x Cm	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
r _y Cm	2.28	2.33	2.38	2.20	2.25



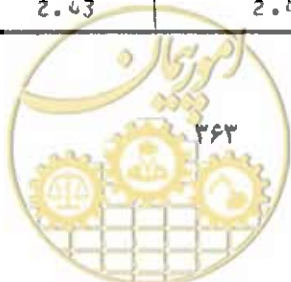


جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (K_g)

ST 37-3

K _L بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m
	7.5*	5.0*	.9	7.5*	5.5*	.5	7.5*	5.5*	.7	7.5*	5.5*	.9	8.0*	4.0*	.6
0.	30240.000			17206.000			24941.000			31392.000			19680.000		
25.	29599.000			16858.000			24416.000			30725.000			19305.000		
50.	28794.000			16425.000			23757.000			29888.000			18840.000		
75.	27840.000			15912.000			22976.000			28895.000			18292.000		
100.	26748.000			15327.000			22084.000			27759.000			17669.000		
125.	25529.000			14675.000			21086.000			26490.000			16975.000		
150.	24189.000			13959.000			19991.000			25096.000			16214.000		
175.	22735.000			13182.000			18803.000			23582.000			15390.000		
200.	21169.000			12347.000			17523.000			21952.000			14505.000		
225.	19492.000			11454.000			16153.000			20207.000			13560.000		
250.	17702.000			10502.000			14690.000			18343.000			12554.000		
275.	15793.000			9489.400			13132.000			16356.000			11487.000		
300.	13759.000			8413.400			11472.000			14239.000			10356.000		
325.	11752.000			7270.100			9809.100			12158.000			9157.300		
350.	10133.000			6268.600			8457.800			10483.000			7928.400		
375.	8827.100			5460.600			7367.700			9132.000			6906.500		
400.	7758.200			4799.400			6475.500			8026.200			6070.200		
425.	6872.300			4251.300			5736.100			7109.700			5377.100		
450.	6129.900			3792.100			5116.500			6341.700			4796.200		
475.	*****			*****			*****			*****			4304.600		
500.	*****			*****			*****			*****			3884.900		
0.	30240.000			17206.000			24941.000			31392.000			19680.000		
25.	29583.000			16868.000			24447.000			30782.000			19096.000		
50.	28756.000			16448.000			23833.000			30026.000			18325.000		
75.	27773.000			15952.000			23108.000			29135.000			17388.000		
100.	26647.000			15387.000			22281.000			28119.000			16302.000		
125.	25388.000			14757.000			21359.000			26987.000			15077.000		
150.	24005.000			14067.000			20348.000			25747.000			13721.000		
175.	22503.000			13318.000			19252.000			24402.000			12234.000		
200.	20884.000			12514.000			18074.000			22957.000			10812.000		
225.	19149.000			11654.000			16815.000			21414.000			8845.500		
250.	17295.000			10738.000			15473.000			19771.000			7168.700		
275.	15316.000			9765.500			14048.000			18026.000			5924.500		
300.	13204.000			8733.300			12535.000			16176.000			4978.300		
325.	11255.000			7637.600			10928.000			14213.000			4241.800		
350.	9704.400			6584.000			9426.200			12279.000			*****		
375.	8453.600			5735.400			8211.300			10696.000			*****		
400.	7429.900			5040.900			7217.000			9401.000			*****		
425.	6581.500			4465.300			6392.900			8327.600			*****		
450.	5870.500			3982.900			5702.300			7428.000			*****		
475.	*****			3574.700			5117.800			6666.700			*****		
500.	*****			*****			*****			6016.700			*****		
A	Cm ²	21.0		12.6			17.3			21.8			13.8		
r _x	Cm	2.3		2.4			2.4			2.3			2.6		
r _y	Cm	2.29		2.43			2.48			2.53			1.73		



جداول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
بر حسب سانتیمتر															
	8.0* 4.0* .8			8.0* 6.5* .6			8.0* 6.5* .8			8.0* 6.5* 1.0			9.0* 6.0* .6		
0.	25949.000			24022.000			31680.000			39168.000			23733.000		
40.	25084.000			23218.000			30605.000			37819.000			23070.000		
80.	23925.000			22139.000			29158.000			36001.000			22204.000		
120.	22506.000			20817.000			27386.000			33771.000			21155.000		
160.	20853.000			19278.000			25320.000			31172.000			19942.000		
200.	18984.000			17537.000			22983.000			28228.000			18578.000		
240.	16906.000			15600.000			20382.000			24951.000			17068.000		
280.	14615.000			13465.000			17511.000			21331.000			15418.000		
320.	12097.000			11117.000			14352.000			17343.000			13623.000		
360.	9609.000			8813.600			11363.000			13712.000			11677.000		
400.	7783.300			7139.100			9204.000			11107.000			9608.000		
440.	6432.400			5900.000			7606.600			9179.100			7940.500		
480.	5405.000			4957.700			6391.700			7713.000			6672.200		
520.	*****			*****			*****			*****			5685.200		
560.	*****			*****			*****			*****			4902.100		
0.	25949.000			24022.000			31680.000			39168.000			23733.000		
40.	24633.000			23341.000			30794.000			38092.000			22983.000		
80.	22753.000			22448.000			29636.000			36689.000			21984.000		
120.	20395.000			21367.000			28235.000			34993.000			20765.000		
160.	17605.000			20116.000			26614.000			33033.000			19349.000		
200.	14390.000			18708.000			24790.000			30829.000			17750.000		
240.	10743.000			17149.000			22773.000			28392.000			15975.000		
280.	7892.700			15444.000			20567.000			25728.000			14024.000		
320.	6042.900			13589.000			18169.000			22834.000			11887.000		
360.	*****			11575.000			15567.000			19699.000			9593.100		
400.	*****			9474.800			12817.000			16336.000			7770.400		
440.	*****			7830.400			10593.000			13501.000			6421.800		
480.	*****			6579.800			8900.700			11344.000			5396.100		
520.	*****			5606.400			7584.000			9666.300			*****		
560.	*****			4834.100			6539.300			8334.700			*****		
	*****			*****			*****			*****			*****		
A	Cm ²			18.0			22.0			27.2			17.4		
r _x	Cm			2.5			2.5			2.5			2.9		
r _y	Cm			1.78			2.94			2.98			2.57		



	جدول شماره ۳۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3

Kl بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	9.0* 6.0* .8	9.0* 7.5* .7	10.0* 5.0* .6	10.0* 5.0* .8	10.0* 5.0* 1.0
0.	32832.000	31968.000	22746.000	33120.000	40608.000
40.	31881.000	31030.000	22204.000	32274.000	39565.000
80.	30632.000	29795.000	21511.000	31183.000	38220.000
120.	29117.000	28296.000	20682.000	29871.000	36602.000
160.	27362.000	26559.000	19729.000	28359.000	34736.000
200.	25385.000	24602.000	18661.000	26662.000	32641.000
240.	23197.000	22434.000	17484.000	24789.000	30330.000
280.	20801.000	20059.000	16204.000	22747.000	27809.000
320.	18191.000	17470.000	14820.000	20535.000	25078.000
360.	15353.000	14653.000	13332.000	18148.000	22130.000
400.	12508.000	11906.000	11735.000	15576.000	18952.000
440.	10337.000	9840.000	10020.000	12959.000	15749.000
480.	8685.800	8268.300	8417.600	10889.000	13233.000
520.	7400.900	7045.200	7172.400	9278.000	11276.000
560.	6381.400	6074.700	6184.400	7999.900	9722.300
600.	*****	*****	5387.300	6968.800	8469.200
640.	*****	*****	4734.900	*****	*****

0.	32832.000	31968.000	22746.000	33120.000	40608.000	
40.	31782.000	31187.000	21820.000	31733.000	38952.000	
80.	30383.000	30186.000	20541.000	29807.000	36663.000	
120.	28675.000	28987.000	18955.000	27418.000	33827.000	
160.	26689.000	27608.000	17096.000	24612.000	30499.000	
200.	24446.000	26060.000	14977.000	21412.000	26709.000	
240.	21955.000	24355.000	12598.000	17812.000	22452.000	
280.	19215.000	22498.000	9937.900	13804.000	17690.000	
320.	16213.000	20490.000	7605.700	10569.000	13549.000	
360.	13039.000	18328.000	6009.400	8350.700	10705.000	
400.	10562.000	16004.000	4867.600	6764.100	8671.300	
440.	8728.500	13520.000	*****	*****	*****	
480.	7334.400	11360.000	*****	*****	*****	
520.	6249.400	9679.900	*****	*****	*****	
560.	*****	8346.500	*****	*****	*****	
600.	*****	7270.700	*****	*****	*****	
640.	*****	6390.300	*****	*****	*****	

A	Cm ²	22.8	22.2	17.5	23.0	28.2
r _x	Cm	2.8	2.8	3.2	3.2	3.2
r _y	Cm	2.62	3.30	2.03	2.09	2.13



 جدول شماره ۳-۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 37-3												
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	10.0* 6.5* .7	10.0* 6.5* .9	10.0* 6.5* 1.1	10.0* 7.5* .7	10.0* 7.5* .9							
0.	31188.000	40896.000	49248.000	33138.000	43488.000							
40.	30407.000	39842.000	47966.000	32300.000	42359.000							
80.	29403.000	38481.000	46309.000	31221.000	40899.000							
120.	28198.000	36843.000	44314.000	29925.000	39142.000							
160.	26809.000	34955.000	42013.000	28431.000	37115.000							
200.	25251.000	32834.000	39427.000	26754.000	34839.000							
240.	23533.000	30494.000	36574.000	24905.000	32327.000							
280.	21660.000	27941.000	33461.000	22889.000	29585.000							
320.	19633.000	25176.000	30086.000	20707.000	26615.000							
360.	17449.000	22190.000	26426.000	18353.000	23407.000							
400.	15097.000	18971.000	22509.000	15818.000	19945.000							
440.	12620.000	15750.000	18655.000	13182.000	16536.000							
480.	10605.000	13234.000	15675.000	11077.000	13895.000							
520.	9036.000	11277.000	13356.000	9438.200	11840.000							
560.	7791.200	9723.300	11517.000	8138.000	10209.000							
600.	6787.000	8470.000	10032.000	7089.100	8892.900							
0.	31188.000	40896.000	49248.000	33138.000	43488.000							
40.	30254.000	39670.000	47802.000	32313.000	42403.000							
80.	29020.000	38053.000	45899.000	31255.000	41009.000							
120.	27521.000	36086.000	43589.000	29985.000	39335.000							
160.	25782.000	33805.000	40912.000	28522.000	37408.000							
200.	23821.000	31233.000	37894.000	26881.000	35246.000							
240.	21649.000	28383.000	34553.000	25072.000	32862.000							
280.	19266.000	25258.000	30892.000	23100.000	30263.000							
320.	16666.000	21847.000	26902.000	20967.000	27452.000							
360.	13832.000	18130.000	22560.000	18668.000	24421.000							
400.	11201.000	14696.000	18329.000	16195.000	21160.000							
440.	9256.600	12145.000	15148.000	13570.000	17730.000							
480.	7778.100	10205.000	12729.000	11403.000	14898.000							
520.	6627.500	8695.700	10846.000	9715.900	12694.000							
560.	*****	*****	9351.600	8377.500	10945.000							
600.	*****	*****	*****	7297.700	9534.600							
640.	*****	*****	*****	*****	8380.000							
	*****	*****	*****	*****	*****							
A Cm ²	22.4	28.4	34.2	23.8	30.2							
r _x Cm	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1							
r _y Cm	2.72	2.77	2.82	3.20	3.24							



جدول شماره ۳-۵															
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)										ST 37-3					
	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
K2 بر حسب سانتیمتر															

	10.0* 7.5*1.1	12.0* 8.0* .8	12.0* 8.0*1.0	12.0* 8.0*1.2	12.0* 8.0*1.4
0.	52416.000	42332.000	55008.000	65376.000	75456.000
40.	51044.000	41482.000	53863.000	64003.000	73860.000
80.	49269.000	40422.000	52429.000	62282.000	71857.000
120.	47132.000	39170.000	50731.000	60242.000	69482.000
160.	44665.000	37741.000	48789.000	57910.000	66785.000
200.	41894.000	36148.000	46622.000	55305.000	63731.000
240.	38835.000	34400.000	44242.000	52444.000	60398.000
280.	35496.000	32504.000	41659.000	49340.000	56780.000
320.	31877.000	30465.000	38880.000	45997.000	52884.000
360.	27968.000	28285.000	35904.000	42418.000	48712.000
400.	23747.000	25962.000	32730.000	38599.000	44258.000
440.	19665.000	23492.000	29350.000	34530.000	39512.000
480.	16524.000	20867.000	25751.000	30196.000	34454.000
520.	14080.000	18072.000	22071.000	25832.000	29437.000
560.	12140.000	15582.000	19031.000	22274.000	25382.000
600.	10575.000	13574.000	16578.000	19403.000	22111.000
640.	*****	11930.000	14570.000	17053.000	19433.000
680.	*****	10568.000	12907.000	15106.000	17214.000
720.	*****	9426.300	11512.000	13474.000	15355.000
760.	*****	8460.200	10332.000	*****	*****
0.	52416.000	42332.000	55008.000	65376.000	75456.000
40.	51130.000	41326.000	53680.000	63821.000	73688.000
80.	49481.000	40041.000	51982.000	61836.000	71435.000
120.	47504.000	38505.000	49949.000	59463.000	68744.000
160.	45228.000	36739.000	47610.000	56734.000	65653.000
200.	42677.000	34760.000	44989.000	53676.000	62190.000
240.	39865.000	32581.000	42101.000	50309.000	58378.000
280.	36801.000	30209.000	38956.000	46644.000	54230.000
320.	33488.000	27646.000	35557.000	42684.000	49751.000
360.	29920.000	24890.000	31900.000	38426.000	44937.000
400.	26084.000	21933.000	27971.000	33856.000	39775.000
440.	21994.000	18759.000	23760.000	28951.000	34240.000
480.	18481.000	15758.000	19965.000	24343.000	28833.000
520.	15747.000	13427.000	17011.000	20742.000	24568.000
560.	13578.000	11577.000	14668.000	17885.000	21183.000
600.	11828.000	10085.000	12777.000	15580.000	18453.000
640.	10395.000	8864.000	11230.000	13693.000	16219.000
680.	*****	*****	*****	*****	14367.000

A Cm ²	36.4	31.0	38.2	45.4	52.4
r _x Cm	3.1	3.8	3.8	3.8	3.7
r _y Cm	3.29	3.29	3.34	3.38	3.42





جدول شماره ۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	13.0* 6.5* .8	13.0* 6.5*1.0	13.0* 6.5*1.2	13.0* 7.5* .8	13.0* 7.5*1.0
0.	39818.000	53568.000	63648.000	41927.000	56448.000
40.	39107.000	52559.000	62440.000	41178.000	55383.000
80.	38236.000	51313.000	60946.000	40258.000	54067.000
120.	37216.000	49847.000	59188.000	39182.000	52519.000
160.	36058.000	48180.000	57187.000	37968.000	50758.000
200.	34772.000	46324.000	54959.000	36602.000	48797.000
240.	33364.000	44291.000	52518.000	35116.000	46649.000
280.	31841.000	42088.000	49874.000	33508.000	44323.000
320.	30206.000	39723.000	47034.000	31783.000	41824.000
360.	28463.000	37198.000	44001.000	29943.000	39156.000
400.	26613.000	34512.000	40775.000	27989.000	36319.000
440.	24654.000	31665.000	37353.000	25921.000	33310.000
480.	22584.000	28648.000	33727.000	23735.000	30122.000
520.	20397.000	25454.000	29886.000	21426.000	26746.000
560.	18088.000	22135.000	25934.000	18987.000	23246.000
600.	15797.000	19282.000	22591.000	16578.000	20250.000
640.	13884.000	16947.000	19856.000	14571.000	17798.000
680.	12299.000	15012.000	17588.000	12907.000	15766.000
720.	10970.000	13390.000	15688.000	11513.000	14062.000
760.	9845.800	12018.000	14080.000	10333.000	12621.000
800.	8885.800	10846.000	12708.000	9325.200	11391.000

0.	39818.000	53568.000	63648.000	41927.000	56448.000	
40.	38566.000	51835.000	61633.000	40834.000	54928.000	
80.	36902.000	49521.000	58951.000	39420.000	52953.000	
120.	34873.000	46695.000	55679.000	37718.000	50569.000	
160.	32515.000	43407.000	51876.000	35754.000	47816.000	
200.	29852.000	39691.000	47581.000	33548.000	44720.000	
240.	26898.000	35563.000	42814.000	31113.000	41301.000	
280.	23651.000	31021.000	37573.000	28456.000	37565.000	
320.	20097.000	26039.000	31834.000	25576.000	33511.000	
360.	16283.000	20854.000	25704.000	22465.000	29124.000	
400.	13189.000	16891.000	20820.000	19108.000	24388.000	
440.	10900.000	13960.000	17207.000	15837.000	20155.000	
480.	9159.000	11730.000	14458.000	13308.000	16936.000	
520.	*****	*****	12320.000	11339.000	14431.000	
560.	*****	*****	*****	9776.900	12443.000	
600.	*****	*****	*****	*****	10839.000	

A	Cm ²	30.2	37.2	44.2	31.8	39.2
r _x	Cm	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1
r _y	Cm	2.54	2.59	2.64	2.99	3.03





جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 37-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁
	13.0 * 7.5 * 1.2			13.0 * 9.0 * 1.0			13.0 * 9.0 * 1.2			15.0 * 7.5 * .9			15.0 * 7.5 * 1.1		
0.	67104.000			60768.000			72288.000			50808.000			66874.000		
40.	65827.000			59598.000			70903.000			50043.000			65813.000		
80.	64248.000			58148.000			69188.000			49125.000			64532.000		
120.	62390.000			56441.000			67169.000			48064.000			63045.000		
160.	60275.000			54496.000			64870.000			46869.000			61367.000		
200.	57920.000			52330.000			62309.000			45549.000			59508.000		
240.	55339.000			49955.000			59503.000			44109.000			57481.000		
280.	52543.000			47383.000			56463.000			42557.000			55291.000		
320.	49540.000			44618.000			53196.000			40896.000			52947.000		
360.	46332.000			41665.000			49707.000			39131.000			50453.000		
400.	42921.000			38524.000			45996.000			37263.000			47812.000		
440.	39302.000			35189.000			42057.000			35293.000			45024.000		
480.	35467.000			31653.000			37882.000			33223.000			42089.000		
520.	31403.000			27904.000			33456.000			31050.000			39004.000		
560.	27236.000			24140.000			28971.000			28771.000			35763.000		
600.	23726.000			21029.000			25237.000			26384.000			32359.000		
640.	20853.000			18482.000			22181.000			23881.000			28782.000		
680.	18472.000			16372.000			19648.000			21277.000			25496.000		
720.	16476.000			14603.000			17525.000			18979.000			22741.000		
760.	14787.000			13106.000			15729.000			17034.000			20411.000		
800.	13346.000			11829.000			14196.000			15373.000			18421.000		
840.	*****			*****			*****			13944.000			16708.000		
840.	*****			*****			*****			13944.000			16708.000		
0.	67104.000			60768.000			72288.000			50808.000			66874.000		
40.	65328.000			59474.000			70768.000			49438.000			65014.000		
80.	63025.000			57847.000			68862.000			47657.000			62586.000		
120.	60249.000			55917.000			66602.000			45508.000			59649.000		
160.	57045.000			53709.000			64018.000			43025.000			56252.000		
200.	53445.000			51242.000			61132.000			40233.000			52430.000		
240.	49469.000			48533.000			57963.000			37149.000			48204.000		
280.	45128.000			45591.000			54523.000			33780.000			43582.000		
320.	40421.000			42422.000			50820.000			30124.000			38559.000		
360.	35332.000			39028.000			46854.000			26167.000			33113.000		
400.	29833.000			35404.000			42622.000			21878.000			27311.000		
440.	24676.000			31540.000			38113.000			18081.000			22571.000		
480.	20735.000			27421.000			33310.000			15193.000			18966.000		
520.	17667.000			23404.000			28488.000			12945.000			16161.000		
560.	15234.000			20180.000			24564.000			11162.000			13934.000		
600.	13270.000			17579.000			21398.000			*****			*****		
640.	*****			15451.000			18806.000			*****			*****		
680.	*****			13686.000			16659.000			*****			*****		
720.	*****			12208.000			14859.000			*****			*****		

A	Cm ²	46.6		42.2			50.2			39.0			47.2		
r _x	Cm	4.1		4.1			4.1			4.8			4.8		
r _y	Cm	3.03		3.72			3.77			2.88			2.93		





جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

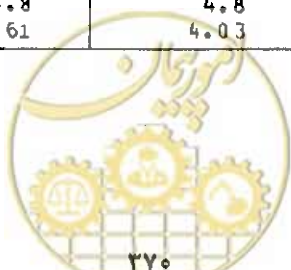
ST 37-3

K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	15.0* 9.0*1.0	15.0* 9.0*1.2	15.0*10.0*1.0	15.0*10.0*1.2	15.0*10.0*1.4
0.	63362.000	79200.000	66093.000	82656.000	95616.000
40.	62373.000	77922.000	65059.000	81318.000	94059.000
80.	61182.000	76374.000	63812.000	79698.000	92173.000
120.	59801.000	74576.000	62367.000	77816.000	89980.000
160.	58244.000	72545.000	60736.000	75688.000	87501.000
200.	56521.000	70295.000	58932.000	73331.000	84754.000
240.	54642.000	67838.000	56963.000	70758.000	81754.000
280.	52613.000	65185.000	54839.000	67979.000	78515.000
320.	50441.000	62344.000	52565.000	65003.000	75044.000
360.	48132.000	59320.000	50145.000	61834.000	71350.000
400.	45686.000	56116.000	47584.000	58478.000	67436.000
440.	43106.000	52733.000	44881.000	54933.000	63302.000
480.	40391.000	49170.000	42037.000	51200.000	58946.000
520.	37538.000	45422.000	39048.000	47272.000	54664.000
560.	34544.000	41482.000	35911.000	43143.000	49545.000
600.	31401.000	37341.000	32617.000	38802.000	44478.000
640.	28102.000	33052.000	29159.000	34321.000	39286.000
680.	24886.000	29278.000	25818.000	30402.000	34800.000
720.	22198.000	26115.000	23029.000	27118.000	31041.000
760.	19923.000	23438.000	20669.000	24338.000	27859.000
800.	17980.000	21153.000	18654.000	21965.000	25143.000
840.	16309.000	19186.000	16920.000	19923.000	22805.000
880.	16309.000	19186.000	16920.000	19923.000	22805.000

	15.0* 9.0*1.0	15.0* 9.0*1.2	15.0*10.0*1.0	15.0*10.0*1.2	15.0*10.0*1.4
0.	63362.000	79200.000	66093.000	82656.000	95616.000
40.	61983.000	77450.000	64844.000	81066.000	93797.000
80.	60245.000	75239.000	63300.000	79095.000	91547.000
120.	58180.000	72609.000	61485.000	76776.000	88899.000
160.	55815.000	69594.000	59418.000	74133.000	85885.000
200.	53171.000	66224.000	57118.000	71190.000	82529.000
240.	50266.000	62518.000	54598.000	67964.000	78852.000
280.	47110.000	58491.000	51869.000	64468.000	74868.000
320.	43709.000	54150.000	48937.000	60712.000	70589.000
360.	40064.000	49494.000	45807.000	56700.000	66019.000
400.	36168.000	44516.000	42478.000	52432.000	61158.000
440.	32010.000	39198.000	38947.000	47901.000	56001.000
480.	27571.000	33548.000	35207.000	43098.000	50536.000
520.	23477.000	28585.000	31245.000	38005.000	44746.000
560.	20243.000	24647.000	27119.000	32883.000	38808.000
600.	17634.000	21471.000	23623.000	28645.000	33806.000
640.	15499.000	18871.000	20763.000	25176.000	29713.000
680.	13729.000	16716.000	18392.000	22302.000	26320.000
720.	*****	14910.000	16405.000	19892.000	23477.000
760.	*****	*****	14724.000	17854.000	21071.000
800.	*****	*****	13288.000	16113.000	19016.000

A	Cm ²	46.4	55.0	48.4	57.4	66.4
r _x	Cm	4.8	4.8	4.8	4.8	4.7
r _y	Cm	3.56	3.61	4.03	4.08	4.12



جدول شماره ۳-۵																
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)																
ST 37-3																
Kl	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			بر حسب سانتیمتر
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
برای کاشی حول محور X - X	16.0* 8.0*1.0			16.0* 8.0*1.2			16.0* 8.0*1.4			18.0* 9.0*1.0			18.0* 9.0*1.2			
0.	61611.000			78551.000			91584.000			65639.000			85210.000			
40.	60734.000			77383.000			90207.000			64846.000			84128.000			
80.	59689.000			75984.000			88555.000			63920.000			82855.000			
120.	58487.000			74369.000			86646.000			62866.000			81403.000			
160.	57136.000			72552.000			84496.000			61694.000			79782.000			
200.	55647.000			70545.000			82121.000			60407.000			78001.000			
240.	54025.000			68357.000			79532.000			59013.000			76068.000			
280.	52278.000			65998.000			76739.000			57516.000			73990.000			
320.	50411.000			63475.000			73752.000			55920.000			71773.000			
360.	48428.000			60794.000			70576.000			54228.000			69422.000			
400.	46332.000			57957.000			67216.000			52445.000			66941.000			
440.	44124.000			54967.000			63674.000			50571.000			64332.000			
480.	41805.000			51824.000			59949.000			48608.000			61599.000			
520.	39376.000			48527.000			56041.000			46559.000			58741.000			
560.	36833.000			45072.000			51943.000			44421.000			55758.000			
600.	34174.000			41453.000			47649.000			42197.000			52650.000			
640.	31394.000			37663.000			43150.000			39883.000			49412.000			
680.	28487.000			33678.000			38489.000			37478.000			46042.000			
720.	25492.000			30040.000			34331.000			34979.000			42534.000			
760.	22879.000			26961.000			30812.000			32382.000			38882.000			
800.	20648.000			24332.000			27808.000			29684.000			35150.000			
840.	18729.000			22070.000			25223.000			26968.000			31882.000			
880.	18729.000			22070.000			25223.000			26968.000			31882.000			
برای کاشی حول محور Y - Y	16.0* 8.0*1.0			16.0* 8.0*1.2			16.0* 8.0*1.4			18.0* 9.0*1.0			18.0* 9.0*1.2			
0.	61611.000			78551.000			91584.000			65639.000			85210.000			
40.	60036.000			76496.000			89218.000			64187.000			83260.000			
80.	58004.000			73837.000			86162.000			62353.000			80785.000			
120.	55562.000			70635.000			82485.000			60170.000			77833.000			
160.	52746.000			66940.000			78244.000			57669.000			74445.000			
200.	49584.000			62790.000			73482.000			54872.000			70652.000			
240.	46096.000			58208.000			68226.000			51796.000			66479.000			
280.	42293.000			53208.000			62493.000			48455.000			61941.000			
320.	38173.000			47788.000			56281.000			44852.000			57045.000			
360.	33727.000			41932.000			49574.000			40988.000			51786.000			
400.	28936.000			35611.000			42341.000			36856.000			46154.000			
440.	24046.000			29465.000			35137.000			3242.000			40126.000			
480.	20205.000			24759.000			29525.000			27749.000			33916.000			
520.	17216.000			21097.000			25157.000			23644.000			28898.000			
560.	14845.000			18190.000			21692.000			20387.000			24918.000			
600.	12931.000			15846.000			18896.000			17759.000			21706.000			
640.	*****			*****			*****			15609.000			19077.000			
680.	*****			*****			*****			*****			16899.000			
720.	*****			*****			*****			*****			*****			
A	Cm ²	46.4		55.0			63.6			52.4			62.4			
r _x	Cm	5.1		5.1			5.1			5.8			5.8			
r _y	Cm	3.05		3.10			3.15			3.36			3.40			



جدول شماره ۵-۳															
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)															
ST 37-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
برحسب سانتیمتر															

	18.0*9.0*1.4	20.0*10.0*1.0	20.0*10.0*1.2	20.0*10.0*1.4	20.0*10.0*1.6
0.	103970.000	68765.000	90673.000	112220.000	131620.000
40.	102600.000	68051.000	89674.000	110930.000	130070.000
80.	100980.000	67231.000	88518.000	109440.000	128270.000
120.	99134.000	66308.000	87214.000	107740.000	126230.000
160.	97067.000	65289.000	85769.000	105860.000	123960.000
200.	94792.000	64178.000	84189.000	103800.000	121470.000
240.	92321.000	62978.000	82481.000	101560.000	118780.000
280.	89662.000	61694.000	80650.000	99170.000	115890.000
320.	86824.000	60328.000	78701.000	96620.000	112810.000
360.	83813.000	58884.000	76638.000	93920.000	109550.000
400.	80634.000	57364.000	74465.000	91074.000	106110.000
440.	77290.000	55771.000	72186.000	88087.000	102500.000
480.	73783.000	54105.000	69802.000	84960.000	98715.000
520.	70115.000	52369.000	67314.000	81697.000	94767.000
560.	66283.000	50563.000	64725.000	78298.000	90653.000
600.	62286.000	48687.000	62034.000	74762.000	86373.000
640.	58119.000	46743.000	59241.000	71089.000	81924.000
680.	53776.000	44729.000	56344.000	67277.000	77304.000
720.	49248.000	42645.000	53343.000	63323.000	72508.000
760.	44551.000	40490.000	50234.000	59221.000	67530.000
800.	40207.000	38261.000	47013.000	54967.000	62363.000
840.	36469.000	35957.000	43678.000	50553.000	57017.000
840.	36469.000	35957.000	43678.000	50553.000	57017.000

0.	103970.000	68765.000	90673.000	112220.000	131620.000	
40.	101550.000	67437.000	88848.000	109910.000	128890.000	
80.	98477.000	65790.000	86572.000	107010.000	125470.000	
120.	94807.000	63851.000	83884.000	103590.000	121420.000	
160.	90591.000	61641.000	80816.000	99670.000	116790.000	
200.	85871.000	59180.000	77394.000	95300.000	111630.000	
240.	80675.000	56482.000	73640.000	90503.000	105960.000	
280.	75023.000	53559.000	69569.000	85298.000	99807.000	
320.	68921.000	50417.000	65190.000	79697.000	93185.000	
360.	62364.000	47061.000	60507.000	73703.000	86098.000	
400.	55336.000	43490.000	55517.000	67310.000	78538.000	
440.	47806.000	39699.000	50211.000	60506.000	70488.000	
480.	40310.000	35679.000	44574.000	53265.000	61920.000	
520.	34347.000	31416.000	38580.000	45715.000	53115.000	
560.	29616.000	27168.000	33265.000	39418.000	45798.000	
600.	25798.000	23666.000	28978.000	34337.000	39895.000	
640.	22674.000	20800.000	25469.000	30179.000	35064.000	
680.	20085.000	18425.000	22561.000	26733.000	31060.000	
720.	*****	16435.000	20123.000	23845.000	27705.000	
760.	*****	*****	*****	*****	24865.000	
*****	*****	*****	*****	*****	*****	
A	Cm ²	72.2	58.4	69.6	80.6	91.4
r _x	Cm	5.7	6.5	6.4	6.4	6.4
r _y	Cm	3.45	3.67	3.72	3.77	3.81





جدول شماره ۵۳

بار مجاز محوری دو نیشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	3.0*	2.0*	.3	3.0*	2.0*	.4	4.0*	2.0*	.3	4.0*	2.0*	.4	4.5*	3.0*	.3
0.	6134.400			7992.000			6787.700			9720.000			8138.200		
25.	5636.800			7333.700			6433.700			9178.000			7782.400		
50.	4877.500			6327.200			5926.100			8393.300			7285.400		
75.	3899.300			5029.100			5288.400			7403.700			6667.100		
100.	2702.500			3439.000			4532.900			6227.500			5939.900		
125.	1730.100			2200.900			3660.500			4862.300			5108.800		
150.	1201.400			1528.400			2683.400			3449.900			4171.100		
175.	882.680			1122.900			1971.500			2534.600			3158.200		
200.	*****			*****			1509.400			1940.600			2418.000		
225.	*****			*****			1192.600			1533.300			1910.500		
250.	*****			*****			966.030			1242.000			1547.500		
275.	*****			*****			*****			*****			1278.900		
0.	6134.400			7992.000			6787.700			9720.000			8138.200		
25.	5747.400			7503.900			6351.000			9081.700			7795.200		
50.	5177.300			6788.100			5705.700			8135.900			7318.700		
75.	4453.300			5880.800			4885.500			6932.400			6727.100		
100.	3586.800			4797.000			3902.500			5487.900			6032.200		
125.	2572.300			3528.100			2756.400			3823.400			5239.600		
150.	1786.300			2450.900			1914.100			2655.100			4347.400		
175.	1312.400			1800.700			1406.300			1950.700			3355.600		
200.	1004.800			1378.600			1076.700			1493.500			2569.200		
225.	793.920			1089.300			*****			*****			2030.000		
250.	*****			*****			*****			*****			1644.300		
275.	*****			*****			*****			*****			1358.900		
A	Cm	2.8		3.7			3.4			4.5			4.4		
r _x	Cm	.9		.9			1.3			1.3			1.4		
r _y	Cm	1.14		1.17			1.08			1.11			1.47		





جدول شماره ۵-۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

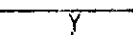
ST 523

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	4.5* 3.0* .4	4.5* 3.0* .5	5.0* 3.0* .5	5.0* 4.0* .4	5.0* 4.0* .5										
0.	12153.000	15250.000	16330.000	14053.000	18446.000										
25.	11573.000	14505.000	15636.000	13475.000	17653.000										
50.	10752.000	13440.000	14671.000	12675.000	16546.000										
75.	9725.900	12124.000	13473.000	11683.000	15171.000										
100.	8514.700	10561.000	12065.000	10519.000	13554.000										
125.	7124.200	8763.000	10458.000	9192.600	11709.000										
150.	5543.700	6715.300	8648.800	7701.900	9628.000										
175.	4081.100	4935.000	6647.100	6030.500	7347.800										
200.	3124.600	3778.400	5089.200	4617.100	5625.700										
225.	2468.800	2985.400	4021.100	3648.100	4445.000										
250.	1999.700	2418.200	3257.100	2955.000	3600.400										
275.	1652.700	1998.500	2691.800	2442.100	2975.600										
300.	*****	*****	2261.900	2052.100	2500.300										
برای کمانش حول محور X - X															
0.	12153.000	15250.000	16330.000	14053.000	18446.000										
25.	11611.000	14577.000	15584.000	13602.000	17841.000										
50.	10852.000	13635.000	14535.000	13000.000	17032.000										
75.	9907.100	12463.000	13227.000	12265.000	16043.000										
100.	8794.600	11085.000	11685.000	11410.000	14891.000										
125.	7522.100	9508.700	9920.300	10445.000	13589.000										
150.	6084.100	7728.900	7921.600	9372.300	12142.000										
175.	4566.400	5828.000	5894.600	8192.500	10548.000										
200.	3496.100	4462.000	4513.100	6899.500	8798.600										
225.	2762.400	3525.600	3565.900	5534.500	7014.900										
250.	2237.500	2855.700	2888.400	4482.900	5682.100										
275.	1849.200	2380.100	2387.100	3704.900	4695.900										
300.	1553.800	1983.100	*****	3113.100	3945.900										
325.	*****	*****	*****	2652.600	3362.200										
350.	*****	*****	*****	2287.200	2899.000										
375.	*****	*****	*****	1992.400	2525.400										
برای کمانش حول محور Y - Y															
A Cm ²	5.7	7.1	7.6	6.9	8.5										
r _x Cm	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6										
r _y Cm	1.50	1.53	1.49	1.94	1.96										



جداول شماره ۳-۵												
بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)												
KL	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
بر حسب سانتیمتر												
	6.0*3.0* .5	6.0*3.0* .7	6.0*4.0* .5	6.0*4.0* .6	6.0*4.0* .7							
0	17721.000	25272.000	19786.000	24538.000	28296.000							
25.	17136.000	24402.000	19128.000	23692.000	27317.000							
50.	16352.000	23228.000	18246.000	22553.000	25997.000							
75.	15394.000	21789.000	17166.000	21156.000	24377.000							
100.	14278.000	20112.000	15908.000	19527.000	22488.000							
125.	13016.000	18212.000	14486.000	17683.000	20349.000							
150.	11613.000	16097.000	12904.000	15629.000	17967.000							
175.	10068.000	13761.000	11161.000	13361.000	15335.000							
200.	8370.600	11186.000	9245.300	10861.000	12435.000							
225.	6664.900	8842.400	7348.400	8585.500	9826.900							
250.	5398.600	7162.400	5952.200	6954.200	7959.800							
275.	4481.700	5919.300	4913.200	5747.300	6578.400							
300.	3749.000	4973.900	4133.500	4829.300	5527.600							
325.	3194.400	4238.100	3522.000	4114.900	4769.900							
350.	2754.400	3654.300	3036.800	3548.100	4061.100							
375.	2399.400	3183.300	2645.400	3090.800	*****							
0.	17721.000	25272.000	19786.000	24538.000	28296.000							
25.	16884.000	24105.000	19111.000	23692.000	27336.000							
50.	15701.000	22462.000	18202.000	22552.000	26046.000							
75.	14223.000	20411.000	17088.000	21154.000	24465.000							
100.	12479.000	17994.000	15789.000	19523.000	22623.000							
125.	10478.000	15224.000	14319.000	17677.000	20538.000							
150.	8206.400	12085.000	12682.000	15622.000	18218.000							
175.	6057.300	8963.700	10876.000	13352.000	15658.000							
200.	4637.700	6862.800	8887.200	10850.000	12841.000							
225.	3664.300	5422.500	7033.800	8576.300	10165.000							
250.	2968.100	4392.200	5697.400	6946.800	8234.000							
275.	2453.000	3629.900	4708.600	5741.200	6804.900							
300.	*****	*****	3956.500	4824.200	5718.000							
325.	*****	*****	3371.200	4110.500	4872.200							
350.	*****	*****	2906.800	3544.300	4201.000							
375.	*****	*****	*****	3087.500	3659.500							
*****	*****	*****	*****	*****	*****							
A	Cm ²	8.6	11.7	9.6	11.4							
r _x	Cm	1.9	1.9	1.9	1.9							
r _y	Cm	1.41	1.47	1.85	1.88							

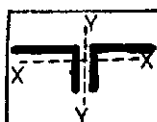


															جدول شماره ۳-۵																													
															بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)															ST 52-3														
K1					ابعاد نیمرخ					ابعاد نیمرخ					ابعاد نیمرخ					ابعاد نیمرخ					ابعاد نیمرخ																			
بر حسب سانتیمتر					Cm			Cm			Cm			Cm			Cm			Cm			Cm			Cm			Cm			Cm												

	6.5* 5.0* .5	6.5* 5.0* .7	6.5* 5.0* .9	7.5* 5.0* .5	7.5* 5.0* .7
0	22119.000	32832.000	41386.000	22445.000	35759.000
25.	21458.000	31792.000	40057.000	21908.000	34818.000
50.	20586.000	30408.000	38285.000	21222.000	33599.000
75.	19527.000	28720.000	36122.000	20400.000	32130.000
100.	18298.000	26757.000	33606.000	19456.000	30435.000
125.	16913.000	24541.000	30764.000	18398.000	28531.000
150.	15379.000	22080.000	27607.000	17232.000	26428.000
175.	13696.000	19376.000	24135.000	15963.000	24133.000
200.	11860.000	16414.000	20329.000	14592.000	21644.000
225.	9859.300	13248.000	16321.000	13117.000	18954.000
250.	7993.600	10731.000	13220.000	11534.000	16050.000
275.	6606.300	8868.600	10926.000	9833.500	13265.000
300.	5551.100	7452.100	9180.800	8263.000	11146.000
325.	4730.000	6349.700	7822.700	7040.700	9497.500
350.	4078.400	5475.000	6745.100	6070.800	8189.200
375.	3552.700	4769.300	5875.700	5288.300	7133.700
400.	3122.500	4191.800	*****	4647.900	6269.800
425.	*****	*****	*****	4117.200	5553.900
450.	*****	*****	*****	3672.400	4953.900
475.	*****	*****	*****	3296.000	*****

	6.5* 5.0* .5	6.5* 5.0* .7	6.5* 5.0* .9	7.5* 5.0* .5	7.5* 5.0* .7
0.	22119.000	32832.000	41386.000	22445.000	35759.000
25.	21538.000	31951.000	40303.000	21854.000	34761.000
50.	20787.000	30808.000	38903.000	21089.000	33457.000
75.	19882.000	29428.000	37217.000	20168.000	31880.000
100.	18837.000	27834.000	35271.000	19104.800	30055.000
125.	17663.000	26043.000	33086.000	17909.000	28002.000
150.	16368.000	24064.000	30673.000	16590.000	25731.000
175.	14954.000	21903.000	28040.000	15150.000	23248.000
200.	13420.000	19557.000	25186.000	13588.000	20549.000
225.	11764.000	17020.000	22102.000	11901.000	17621.000
250.	9975.200	14276.000	18774.000	10079.000	14501.000
275.	8257.700	11799.000	15545.000	8337.500	11985.000
300.	6938.800	9914.800	13062.000	7005.800	10070.000
325.	5912.300	8448.100	11130.000	5969.400	8580.600
350.	5097.900	7284.400	9596.600	5147.100	7398.600
375.	4440.800	6345.500	8359.700	4483.700	6445.000
400.	3903.000	5577.100	7347.400	3940.800	5664.600
425.	3457.400	4940.300	6508.400	3490.800	5017.700
450.	3083.900	4406.600	5805.300	*****	*****
475.	*****	*****	5210.300	*****	*****
A Cm ²	11.1	15.2	19.2	12.1	16.6
r _x Cm	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
r _y Cm	2.28	2.33	2.38	2.20	2.25





جدول شماره ۵-۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	7.5* 5.0* .9			7.5* 5.5* .5			7.5* 5.5* .7			7.5* 5.5* .9			8.0* 4.0* .6		
0.	45360.000			23411.000			37310.000			47088.000			27190.000		
25.	44148.000			22848.000			36322.000			45827.000			26567.000		
50.	42575.000			22127.000			35042.000			44191.000			25775.000		
75.	40678.000			21264.000			33499.000			42217.000			24832.000		
100.	38487.000			20272.000			31717.000			39937.000			23748.000		
125.	36025.000			19160.000			29715.000			37374.000			22535.000		
150.	33305.000			17935.000			27504.000			34543.000			21201.000		
175.	30335.000			16602.000			25090.000			31452.000			19749.000		
200.	27112.000			15160.000			22472.000			28097.000			18183.000		
225.	23627.000			13609.000			19642.000			24469.000			16501.000		
250.	19858.000			11944.000			16585.000			20545.000			14700.000		
275.	16414.000			10154.000			13700.000			16981.000			12771.000		
300.	13792.000			8532.200			11512.000			14269.000			10791.000		
325.	11752.000			7270.100			9809.100			12156.000			9195.100		
350.	10133.000			6268.600			8457.800			10483.000			7928.400		
375.	8827.100			5460.600			7367.700			9132.000			6906.500		
400.	7758.200			4799.400			6475.500			8026.200			6070.200		
425.	6872.300			4251.300			5736.100			7109.700			5377.100		
450.	6129.900			3792.100			5116.500			6341.700			4796.200		
475.	*****			*****			*****			*****			4304.600		
500.	*****			*****			*****			*****			3884.900		
0.	45360.000			23411.000			37310.000			47088.000			27190.000		
25.	44117.000			22863.000			36382.000			45937.000			26213.000		
50.	42499.000			22165.000			35190.000			44462.000			24888.000		
75.	40543.000			21332.000			33759.000			42695.000			23258.000		
100.	38283.000			20374.000			32112.000			40661.000			21354.000		
125.	35740.000			19301.000			30263.000			38380.000			19196.000		
150.	32930.000			18121.000			28226.000			35867.000			16789.000		
175.	29858.000			16836.000			26005.000			33129.000			14123.000		
200.	26522.000			15448.000			23602.000			30169.000			11201.000		
225.	22909.000			13957.000			21013.000			26981.000			8850.200		
250.	19021.000			12358.000			18228.000			23555.000			7168.700		
275.	15719.000			10644.000			15269.000			19890.000			5924.500		
300.	13209.000			8961.600			12830.000			16713.000			4978.300		
325.	11255.000			7635.900			10932.000			14241.000			4241.800		
350.	9704.400			6584.000			9426.200			12279.000			*****		
375.	8453.600			5735.400			8211.300			10696.000			*****		
400.	7429.900			5040.900			7217.000			9401.000			*****		
425.	6581.500			4465.300			6392.900			8327.600			*****		
450.	5870.500			3982.900			5702.300			7428.000			*****		
475.	*****			3574.700			5117.800			6666.700			*****		
500.	*****			*****			*****			6016.700			*****		
A	Cm ²	21.0		12.6			17.3			21.8			13.8		
r _x	Cm	2.3		2.4			2.4			2.3			2.6		
r _y	Cm	2.29		2.43			2.48			2.53			1.73		



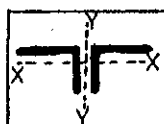
 جدول شماره ۵-۳ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	
بر حسب سانتیمتر															

	8.0* 4.0* .8	8.0* 6.5* .6	8.0* 6.5* .8	8.0* 6.5* 1.0	9.0* 6.0* .6
0.	38923.000	33189.000	47520.000	58752.000	32293.000
40.	37272.000	31842.000	45465.000	56174.000	31212.000
80.	34977.000	29982.000	42600.000	52571.000	29761.000
120.	32125.000	27677.000	39037.000	48088.000	27986.000
160.	28776.000	24974.000	34849.000	42814.000	25918.000
200.	24954.000	21896.000	30065.000	36786.000	23578.000
240.	20650.000	18439.000	24671.000	29983.000	20976.000
280.	15884.000	14576.000	18784.000	22667.000	18107.000
320.	12161.000	11155.000	14381.000	17354.000	14953.000
360.	9609.000	8813.600	11363.000	13712.000	11862.000
400.	7783.300	7139.100	9204.000	11107.000	9608.000
440.	6432.400	5900.000	7606.600	9179.100	7940.500
480.	5405.000	4957.700	6391.700	7713.000	6672.200
520.	*****	*****	*****	*****	5685.200
560.	*****	*****	*****	*****	4902.100

0.	38923.000	33189.000	47520.000	58752.000	32293.000
40.	36384.000	32051.000	45835.000	56705.000	31067.000
80.	32624.000	30518.000	43553.000	53942.000	29391.000
120.	27843.000	28639.000	40749.000	50551.000	27322.000
160.	22106.000	26449.000	37477.000	46595.000	24903.000
200.	15470.000	23969.000	33768.000	42114.000	22154.000
240.	10743.000	21208.000	29633.000	37123.000	19079.000
280.	7892.700	18160.000	25059.000	31606.000	15661.000
320.	6042.900	14803.000	20027.000	25525.000	12141.000
360.	*****	11697.000	15823.000	20168.000	9593.100
400.	*****	9474.800	12817.000	16336.000	7770.400
440.	*****	7830.400	10593.000	13501.000	6421.800
480.	*****	6579.800	8900.700	11344.000	5396.100
520.	*****	5606.400	7584.000	9666.300	*****
560.	*****	4834.100	6539.300	8334.700	*****

A Cm ²	18.0	16.8	22.0	27.2	17.4
r _x Cm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.9
r _y Cm	1.78	2.89	2.94	2.98	2.57



	جدول شماره ۵-۳ بار مجاز محوری دو نشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	9.0* 6.0* .8	9.0* 7.5* .7	10.0* 5.0* .6	10.0* 5.0* .8	10.0* 5.0* 1.0
0.	48273.000	44538.000	30431.000	46709.000	60912.000
40.	46520.000	42949.000	29573.000	45253.000	58933.000
80.	44138.000	40797.000	28450.000	43320.000	56288.000
120.	41207.000	38151.000	27090.000	40965.000	53056.000
160.	37784.000	35062.000	25517.000	38228.000	49296.000
200.	33901.000	31561.000	23746.000	35139.000	45046.000
240.	29567.000	27656.000	21787.000	31712.000	40325.000
280.	24765.000	23335.000	19643.000	27947.000	35127.000
320.	19543.000	18604.000	17312.000	23830.000	29426.000
360.	15441.000	14699.000	14782.000	19358.000	23526.000
400.	12508.000	11906.000	12121.000	15680.000	19056.000
440.	10337.000	9840.000	10018.000	12959.000	15749.000
480.	8685.800	8268.300	8417.600	10889.000	13233.000
520.	7400.900	7045.200	7172.400	9278.000	11276.000
560.	6381.400	6074.700	6184.400	7999.900	9722.300
600.	*****	*****	5387.300	6968.800	8469.200
640.	*****	*****	4734.900	*****	*****

0.	48273.000	44538.000	30431.000	46709.000	60912.000
40.	46334.000	43220.000	28954.000	44299.000	57735.000
80.	43659.000	41483.000	26858.000	40849.000	53179.000
120.	40347.000	39374.000	24235.000	36517.000	47454.000
160.	36465.000	36928.000	21137.000	31387.000	40672.000
200.	32045.000	34172.000	17578.000	25468.000	32842.000
240.	27085.000	31119.000	13524.000	18789.000	24087.000
280.	21546.000	27772.000	9933.900	13804.000	17696.000
320.	16502.000	24123.000	7605.700	10569.000	13549.000
360.	13039.000	20149.000	6009.400	8350.700	10705.000
400.	10562.000	16359.000	4867.600	6764.100	8671.300
440.	8728.500	13520.000	*****	*****	*****
480.	7334.400	11360.000	*****	*****	*****
520.	6249.400	9679.900	*****	*****	*****
560.	*****	8346.500	*****	*****	*****
600.	*****	7270.700	*****	*****	*****
640.	*****	6390.300	*****	*****	*****

A	Cm ²	22.8	22.2	17.5	23.0	28.2
r _x	Cm	2.8	2.8	3.2	3.2	3.2
r _y	Cm	2.62	3.30	2.03	2.89	2.13



 جدول شماره ۳-۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	10.0* 6.5* .7	10.0* 6.5* .9	10.0* 6.5*1.1	10.0* 7.5* .7	10.0* 7.5* .9	
0.	42728.000	60399.000	73872.000	45398.000	64227.000	
40.	41444.000	58446.000	71438.000	44020.000	62134.000	
80.	39748.000	55837.000	68179.000	42198.000	59336.000	
120.	37686.000	52650.000	64193.000	39981.000	55917.000	
160.	35295.000	48944.000	59554.000	37407.000	51938.000	
200.	32597.000	44755.000	54308.000	34505.000	47441.000	
240.	29609.000	40101.000	48476.000	31288.000	42444.000	
280.	26331.000	34980.000	42052.000	27757.000	36942.000	
320.	22753.000	29365.000	34999.000	23902.000	30906.000	
360.	18853.000	23528.000	27867.000	19692.000	24702.000	
400.	15271.000	19058.000	22572.000	15951.000	20009.000	
440.	12620.000	15750.000	18655.000	13182.000	16536.000	
480.	10605.000	13234.000	15675.000	11077.000	13895.000	
520.	9036.000	11277.000	13356.000	9438.200	11840.000	
560.	7791.200	9723.300	11517.000	8138.000	10209.000	
600.	6787.000	8470.000	10032.000	7089.100	8892.900	
0.	42728.000	60399.000	73872.000	45398.000	64227.000	
40.	41187.000	58121.000	71119.000	44044.000	62218.000	
80.	39095.000	55008.000	67364.000	42256.000	59549.000	
120.	36523.000	51168.000	62735.000	40084.000	56295.000	
160.	33519.000	46676.000	57324.000	37565.000	52514.000	
200.	30112.000	41575.000	51180.000	34724.000	48246.000	
240.	26311.000	35871.000	44315.000	31578.000	43511.000	
280.	22100.000	29532.000	36694.000	28128.000	38308.000	
320.	17501.000	22962.000	28639.000	24364.000	32615.000	
360.	13828.000	18143.000	22629.000	20262.000	26485.000	
400.	11201.000	14696.000	18329.000	16420.000	21453.000	
440.	9256.600	12145.000	15148.000	13570.000	17730.000	
480.	7778.100	10205.000	12729.000	11403.000	14898.000	
520.	6627.500	8695.700	10846.000	9715.900	12694.000	
560.	*****	*****	9351.600	8377.500	10945.000	
600.	*****	*****	*****	7297.700	9534.600	
640.	*****	*****	*****	*****	8380.000	

A	Cm ²	22.4	28.4	34.2	23.8	30.2
r _x	Cm	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1
r _y	Cm	2.72	2.77	2.82	3.20	3.24



 جدول شماره ۵۳ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
ح ب سانتیمتر	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	10.0* 7.5*1.1	12.0* 8.0* .8	12.0* 8.0*1.0	12.0* 8.0*1.2	12.0* 8.0*1.4
0.	78624.000	57599.000	78898.000	98064.000	113180.000
40.	76019.000	56221.000	76881.000	95469.000	110170.000
80.	72527.000	54460.000	74279.000	92105.000	106250.000
120.	68256.000	52353.000	71151.000	88052.000	101530.000
160.	63283.000	49930.000	67544.000	83372.000	96079.000
200.	57659.000	47214.000	63495.000	78113.000	89952.000
240.	51406.000	44224.000	59028.000	72307.000	83185.000
280.	44515.000	40968.000	54157.000	65967.000	75796.000
320.	36946.000	37450.000	48880.000	59092.000	67779.000
360.	29376.000	33665.000	43187.000	51660.000	59110.000
400.	23794.000	29602.000	37051.000	43630.000	49738.000
440.	19665.000	25240.000	30827.000	36080.000	41115.000
480.	16524.000	21209.000	25903.000	30317.000	34548.000
520.	14080.000	18072.000	22071.000	25832.000	29437.000
560.	12140.000	15582.000	19031.000	22274.000	25382.000
600.	10575.000	13574.000	16578.000	19403.000	22111.000
640.	*****	11930.000	14570.000	17053.000	19433.000
680.	*****	10568.000	12907.000	15106.000	17214.000
720.	*****	9426.300	11512.000	13474.000	15355.000
760.	*****	8460.200	10332.000	*****	*****

0.	78624.000	57599.000	78898.000	98064.000	113180.000
40.	76184.000	55963.000	76552.000	95117.000	109830.000
80.	72947.000	53821.000	73459.000	91224.000	105420.000
120.	69003.000	51226.000	69702.000	86492.000	100050.000
160.	64422.000	48223.000	65345.000	81002.000	93837.000
200.	59252.000	44841.000	60433.000	74811.000	86829.000
240.	53517.000	41101.000	54992.000	67951.000	79066.000
280.	47217.000	37007.000	49027.000	60427.000	70557.000
320.	40329.000	32552.000	42520.000	52216.000	61279.000
360.	32855.000	27716.000	35433.000	43263.000	51176.000
400.	26612.000	22692.000	28749.000	35054.000	41519.000
440.	21994.000	18754.000	23760.000	28971.000	34314.000
480.	18481.000	15758.000	19965.000	24343.000	28833.000
520.	15747.000	13427.000	17011.000	20742.000	24568.000
560.	13578.000	11577.000	14668.000	17885.000	21183.000
600.	11828.000	10085.000	12777.000	15580.000	18453.000
640.	10395.000	8864.000	11230.000	13693.000	16219.000
680.	*****	*****	*****	*****	14367.000

A Cm ²	36.4	31.0	38.2	45.4	52.4
r _x Cm	3.1	3.8	3.8	3.8	3.7
r _y Cm	3.29	3.29	3.34	3.38	3.42



									
جداول شماره ۳-۵ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)									
K1	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	13.0* 6.5* .8	13.0* 6.5*1.0	13.0* 6.5*1.2	13.0* 7.5* .8	13.0* 7.5*1.0
0.	53503.000	74261.000	94851.000	56338.000	78254.000
40.	52377.000	72579.000	92596.000	55150.000	76478.000
80.	50964.000	70447.000	89718.000	53659.000	74227.000
120.	49290.000	67907.000	86275.000	51891.000	71543.000
160.	47374.000	64992.000	82318.000	49870.000	68464.000
200.	45235.000	61730.000	77884.000	47612.000	65018.000
240.	42886.000	58142.000	73001.000	45132.000	61228.000
280.	40337.000	54241.000	67685.000	42441.000	57107.000
320.	37591.000	50033.000	61943.000	39543.000	52661.000
360.	34652.000	45516.000	55768.000	36439.000	47888.000
400.	31515.000	40680.000	49148.000	33127.000	42778.000
440.	28172.000	35507.000	42028.000	29597.000	37311.000
480.	24611.000	30128.000	35299.000	25836.000	31641.000
520.	21031.000	25671.000	30477.000	22071.000	26960.000
560.	18134.000	22135.000	25934.000	19031.000	23246.000
600.	15797.000	19282.000	22591.000	16578.000	20250.000
640.	13884.000	16947.000	19856.000	14571.000	17798.000
680.	12299.000	15012.000	17588.000	12907.000	15766.000
720.	10970.000	13390.000	15688.000	11513.000	14062.000
760.	9845.800	12018.000	14080.000	10333.000	12621.000
800.	8885.800	10846.000	12708.000	9325.200	11391.000
0.	53503.000	74261.000	94851.000	56338.000	78254.000
40.	51502.000	71346.000	91050.000	54595.000	75705.000
80.	48771.000	67338.000	85808.000	52284.000	72298.000
120.	45403.000	62383.000	79319.000	49468.000	68134.000
160.	41466.000	56578.000	71712.000	46198.000	63289.000
200.	36996.000	49976.000	63052.000	42508.000	57813.000
240.	31999.000	42577.000	53337.000	38415.000	51728.000
280.	26450.000	34330.000	42488.000	33920.000	45029.000
320.	20608.000	26393.000	32531.000	29006.000	37680.000
360.	16283.000	20854.000	25704.000	23658.000	30108.000
400.	13189.000	16891.000	20820.000	19163.000	24388.000
440.	10900.000	13960.000	17207.000	15837.000	20155.000
480.	9159.000	11730.000	14458.000	13308.000	16936.000
520.	*****	*****	12320.000	11339.000	14431.000
560.	*****	*****	*****	9776.900	12443.000
600.	*****	*****	*****	*****	10839.000
A	Cm ²	30.2	37.2	44.2	39.2
r _x	Cm	4.2	4.2	4.1	4.1
r _y	Cm	2.54	2.59	2.64	3.03





جداول شماره ۵-۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	13.0* 7.5*1.2	13.0* 9.0*1.0	13.0* 9.0*1.2	15.0* 7.5* .9	15.0* 7.5*1.1
0.	100000.000	84243.000	107730.000	67973.000	92144.000
40.	97619.000	82291.000	105140.000	66771.000	90397.000
80.	94576.000	79810.000	101840.000	65297.000	88237.000
120.	90937.000	76848.000	97882.000	63573.000	85696.000
160.	86753.000	73447.000	93333.000	61617.000	82804.000
200.	82065.000	69639.000	88236.000	59444.000	79583.000
240.	76902.000	65447.000	82621.000	57066.000	76055.000
280.	71281.000	60888.000	76507.000	54494.000	72233.000
320.	65209.000	55966.000	69901.000	51734.000	68128.000
360.	58678.000	50679.000	62793.000	48792.000	63744.000
400.	51668.000	45012.000	55161.000	45669.000	59082.000
440.	44144.000	38942.000	46966.000	42364.000	54136.000
480.	37071.000	32857.000	39432.000	38872.000	48896.000
520.	31587.000	27997.000	33599.000	35185.000	43345.000
560.	27236.000	24140.000	28971.000	31293.000	37593.000
600.	23726.000	21029.000	25237.000	27329.000	32748.000
640.	20853.000	18482.000	22181.000	24020.000	28782.000
680.	18472.000	16372.000	19648.000	21277.000	25496.000
720.	16476.000	14603.000	17525.000	18979.000	22741.000
760.	14787.000	13106.000	15729.000	17034.000	20411.000
800.	13346.000	11829.000	14196.000	15373.000	18421.000
840.	*****	*****	*****	13944.000	16708.000
860.	*****	*****	*****	13944.000	16708.000

	13.0* 7.5*1.2	13.0* 9.0*1.0	13.0* 9.0*1.2	15.0* 7.5* .9	15.0* 7.5*1.1
0.	100000.000	84243.000	107730.000	67973.000	92144.000
40.	96663.000	82080.000	104880.000	65802.000	89054.000
80.	92185.000	79290.000	101200.000	62908.000	84906.000
120.	86703.000	75935.000	96763.000	59376.000	79827.000
160.	80318.000	72066.000	91640.000	55270.000	73912.000
200.	73097.000	67721.000	85883.000	50630.000	67219.000
240.	65065.000	62928.000	79527.000	45479.000	59774.000
280.	56212.000	57700.000	72589.000	39814.000	51566.000
320.	46481.000	52037.000	65065.000	33607.000	42541.000
360.	36861.000	45925.000	56933.000	27010.000	33718.000
400.	29858.000	39336.000	48148.000	21878.000	27311.000
440.	24676.000	32689.000	39789.000	18081.000	22571.000
480.	20735.000	27468.000	33434.000	15193.000	18966.000
520.	17667.000	23404.000	28488.000	12945.000	16161.000
560.	15234.000	20180.000	24564.000	11162.000	13934.000
600.	13270.000	17579.000	21398.000	*****	*****
640.	*****	15451.000	18806.000	*****	*****
680.	*****	13686.000	16559.000	*****	*****
720.	*****	12208.000	14859.000	*****	*****
760.	*****	*****	*****	*****	*****
800.	*****	*****	*****	*****	*****
840.	*****	*****	*****	*****	*****
860.	*****	*****	*****	*****	*****
A Cm ²	46.6	42.2	50.2	39.0	47.2
r _x Cm	4.1	4.1	4.1	4.8	4.8
r _y Cm	3.08	3.72	3.77	2.88	2.93





جدول شماره ۳-۵

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی بافاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	15.0* 9.0*1.0			15.0* 9.0*1.2			15.0*10.0*1.0			15.0*10.0*1.2			15.0*10.0*1.4		
0.	86213.000			111700.000			89929.000			116570.000			143040.000		
40.	84616.000			109510.000			88258.000			114290.000			140120.000		
80.	82648.000			106800.000			86198.000			111450.000			136480.000		
120.	80337.000			103610.000			83779.000			108180.000			132180.000		
160.	77710.000			99965.000			81028.000			104290.000			127260.000		
200.	74786.000			95906.000			77966.000			100040.000			121780.000		
240.	71585.000			91456.000			74614.000			95374.000			115760.000		
280.	68119.000			86633.000			70984.000			90321.000			109230.000		
320.	64397.000			81449.000			67086.000			84890.000			102200.000		
360.	60426.000			75909.000			62925.000			79086.000			94690.000		
400.	56204.000			70012.000			58504.000			72907.000			86687.000		
440.	51730.000			63749.000			53816.000			66344.000			78158.000		
480.	46995.000			57105.000			48854.000			59380.000			69997.000		
520.	41984.000			50053.000			43604.000			51988.000			59510.000		
560.	36695.000			43170.000			38069.000			44827.000			51312.000		
600.	31965.000			37606.000			33162.000			39049.000			44699.000		
640.	28094.000			33052.000			29147.000			34321.000			39286.000		
680.	24886.000			29278.000			25818.000			30402.000			34800.000		
720.	22198.000			26115.000			23029.000			27118.000			31041.000		
760.	19923.000			23438.000			20669.000			24338.000			27859.000		
800.	17980.000			21153.000			18654.000			21965.000			25143.000		
840.	16309.000			19186.000			16920.000			19923.000			22805.000		
840.	16309.000			19186.000			16920.000			19923.000			22805.000		
0.	86213.000			111700.000			89929.000			116570.000			143040.000		
40.	83975.000			108690.000			87906.000			113850.000			139620.000		
80.	81082.000			104790.000			85344.000			110380.000			135260.000		
120.	77601.000			100080.000			82293.000			106240.000			130040.000		
160.	73585.000			94639.000			78793.000			101480.000			124040.000		
200.	69074.000			88523.000			74878.000			96157.000			117320.000		
240.	64096.000			81767.000			70572.000			90293.000			109910.000		
280.	58664.000			74387.000			65891.000			83913.000			101850.000		
320.	52778.000			66378.000			60842.000			77024.000			93137.000		
360.	46422.000			57712.000			55424.000			69622.000			83767.000		
400.	39563.000			48309.000			49626.000			61684.000			73709.000		
440.	32791.000			39925.000			43425.000			53177.000			62913.000		
480.	27553.000			33548.000			36911.000			44758.000			52823.000		
520.	23477.000			28585.000			31451.000			38137.000			45009.000		
560.	20243.000			24647.000			27119.000			32883.000			38808.000		
600.	17634.000			21471.000			23623.000			28645.000			33806.000		
640.	15499.000			18871.000			20763.000			25176.000			29713.000		
680.	13729.000			16716.000			18392.000			22302.000			26320.000		
720.	*****			14910.000			16405.000			19892.000			23477.000		
760.	*****			*****			14724.000			17854.000			21071.000		
800.	*****			*****			13288.000			16113.000			19016.000		
A	Cm ²	46.4		55.0			48.4			57.4			66.4		
r _x	Cm	4.8		4.8			4.8			4.8			4.7		
r _y	Cm	3.56		3.61			4.03			4.08			4.12		



 جداول شماره ۵-۳ بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg) ST 52-3															
K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	

	16.0* 8.0*1.0	16.0* 8.0*1.2	16.0* 8.0*1.4	18.0* 9.0*1.0	18.0* 9.0*1.2
0.	83006.000	108520.000	133860.000	86507.000	115940.000
40.	81612.000	106590.000	131370.000	85291.000	114200.000
80.	79916.000	104230.000	128310.000	83845.000	112100.000
120.	77941.000	101460.000	124710.000	82184.000	109690.000
160.	75704.000	98317.000	120620.000	80319.000	106960.000
200.	73223.000	94825.000	116070.000	78262.000	103950.000
240.	70513.000	91004.000	111080.000	76024.000	100670.000
280.	67583.000	86870.000	105690.000	73614.000	97134.000
320.	64443.000	82436.000	99890.000	71038.000	93349.000
360.	61099.000	77707.000	93704.000	68303.000	89325.000
400.	57554.000	72686.000	87128.000	65412.000	85067.000
440.	53806.000	67372.000	80159.000	62369.000	80579.000
480.	49854.000	61756.000	72781.000	59173.000	75860.000
520.	45692.000	55826.000	64975.000	55825.000	70908.000
560.	41308.000	49564.000	56751.000	52323.000	65715.000
600.	36691.000	43258.000	49437.000	48662.000	60274.000
640.	32263.000	38019.000	43450.000	44837.000	54572.000
680.	28579.000	33678.000	38489.000	40839.000	48651.000
720.	25492.000	30040.000	34331.000	36707.000	43396.000
760.	22879.000	26961.000	30812.000	32945.000	38948.000
800.	20648.000	24332.000	27808.000	29732.000	35150.000
840.	18729.000	22070.000	25223.000	26968.000	31882.000
880.	18729.000	22070.000	25223.000	26968.000	31882.000

	16.0* 8.0*1.0	16.0* 8.0*1.2	16.0* 8.0*1.4	18.0* 9.0*1.0	18.0* 9.0*1.2
0.	83006.000	108520.000	133860.000	86507.000	115940.000
40.	80482.000	105100.000	129550.000	84265.000	112770.000
80.	77143.000	100540.000	123790.000	81368.000	108650.000
120.	73882.000	94983.000	116770.000	77882.000	103670.000
160.	68367.000	88523.000	108600.000	73861.000	97909.000
200.	63050.000	81229.000	99364.000	69344.000	91432.000
240.	57155.000	73132.000	89109.000	64360.000	84275.000
280.	50686.000	64233.000	77825.000	58922.000	76452.000
320.	43622.000	54490.000	65456.000	53030.000	67957.000
360.	35921.000	44016.000	52489.000	46667.000	58757.000
400.	29036.000	35653.000	42516.000	39803.000	48838.000
440.	24046.000	29465.000	35137.000	33023.000	40362.000
480.	20205.000	24759.000	29525.000	27749.000	33916.000
520.	17216.000	21097.000	25157.000	23644.000	28898.000
560.	14845.000	18190.000	21692.000	20387.000	24918.000
600.	12931.000	15846.000	18896.000	17759.000	21706.000
640.	*****	*****	*****	15609.000	19077.000
680.	*****	*****	*****	*****	16899.000

A Cm ²	46.4	55.0	63.6	52.4	62.4
r _x Cm	5.1	5.1	5.1	5.8	5.8
r _y Cm	3.05	3.10	3.15	3.36	3.40



جدول شماره ۵۳

بار مجاز محوری دو نبشی های دوطرف نامساوی با فاصله پشت به پشت یک سانتیمتر (Kg)

ST 52-3

K1 بر حسب سانتیمتر	ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ			ابعاد نیمرخ		
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm

	18.0*9.0*1.4	20.0*10.0*1.0	20.0*10.0*1.2	20.0*10.0*1.4	20.0*10.0*1.6
0.	144850.000	88339.000	121310.000	153740.000	185620.000
40.	142560.000	87288.000	119740.000	151650.000	182990.000
80.	139800.000	86063.000	117900.000	149160.000	179860.000
120.	136590.000	84673.000	115790.000	146310.000	176270.000
160.	132970.000	83126.000	113440.000	143120.000	172230.000
200.	128970.000	81430.000	110860.000	139600.000	167770.000
240.	124600.000	79592.000	108050.000	135780.000	162920.000
280.	119880.000	77620.000	105030.000	131660.000	157700.000
320.	114830.000	75517.000	101810.000	127270.000	152120.000
360.	109450.000	73290.000	98395.000	122600.000	146190.000
400.	103760.000	70941.000	94789.000	117670.000	139920.000
440.	97755.000	68475.000	90997.000	112480.000	133330.000
480.	91432.000	65892.000	87022.000	107030.000	126400.000
520.	84786.000	63195.000	82866.000	101330.000	119140.000
560.	77806.000	60384.000	78526.000	95376.000	111540.000
600.	70476.000	57459.000	74001.000	89153.000	103600.000
640.	62824.000	54417.000	69287.000	82658.000	95296.000
680.	55650.000	51258.000	64377.000	75880.000	86618.000
720.	49639.000	47977.000	59264.000	68803.000	77606.000
760.	44551.000	44569.000	53936.000	61788.000	69052.000
800.	40207.000	41031.000	48666.000	55764.000	62861.000
840.	36469.000	37396.000	44142.000	50579.000	57017.000
840.	36469.000	37396.000	44142.000	50579.000	57017.000

0.	144850.000	88339.000	121310.000	153740.000	185620.000
40.	140770.000	86373.000	118430.000	149950.000	180940.000
80.	135440.000	83888.000	114750.000	145080.000	174910.000
120.	128990.000	80930.000	110360.000	139240.000	167670.000
160.	121530.000	77539.000	105310.000	132520.000	159330.000
200.	113133.000	73747.000	99649.000	124990.000	149980.000
240.	103840.000	69576.000	93417.000	116680.000	139650.000
280.	93670.000	65044.000	86634.000	107620.000	128400.000
320.	82615.000	60158.000	79306.000	97831.000	116220.000
360.	70620.000	54916.000	71427.000	87283.000	103090.000
400.	58046.000	49308.000	62971.000	75939.000	88941.000
440.	47972.000	43316.000	53898.000	63850.000	74185.000
480.	40310.000	36978.000	45278.000	53652.000	62336.000
520.	34347.000	31508.000	38580.000	45715.000	53115.000
560.	29616.000	27168.000	33265.000	39418.000	45798.000
600.	25798.000	23666.000	28978.000	34337.000	39895.000
640.	22674.000	20800.000	25469.000	30179.000	35064.000
680.	20085.000	18425.000	22561.000	26733.000	31060.000
720.	*****	16435.000	20123.000	23845.000	27705.000
760.	*****	*****	*****	*****	24865.000

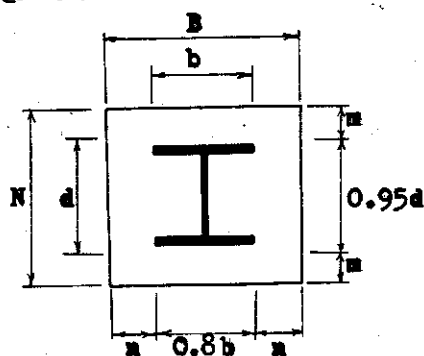
A Cm ²	72.2	58.4	69.6	80.6	91.4
r _x Cm	5.7	6.5	6.4	6.4	6.4
r _y Cm	3.45	3.67	3.72	3.77	3.81

صفحات زیر ستون (۱)

جداول ۳-۶

عموماً " برای پخش بار ستون بر روی بتن پی از صفحات فلزی استفاده میکنند . برای طرح این صفحات میتوان از جداول شماره ۳-۶ استفاده کرد . باید توجه داشت که این جداول برای K_1 و K_2 های مختلف برای تمام نیمرخها داده شده اند . برای سهولت نیروی محوری مجاز از نیمرخ ها نیز در این جداول داده شده اند .

در مواردی که نیروی محوری ستونی که طرح صفحه زیر ستونی آن مورد نظر است کمتر از نیروی محوری مجاز داده شده در جداول باشد ، میتوان با اطمینان بیشتر صفحه زیر ستون داده شده در این جداول را انتخاب نمود . در صورتیکه در جداول ۳-۶ مقاومت فشاری بتن مورد استفاده و یا بار ستون مورد نظر داده نشده باشد میتوان از طریق ذیل صفحه زیر ستون را طرح و محاسبه نمود .



شکل ۳-۱۲

باتوجه به شکل ۳-۱۲ علائم اختصاری بکار برده شده در روش طرح را شرح میدهیم :

P : بار محوری در ستون ، بر حسب کیلوگرم

$A = B \times N$: سطح صفحه زیر ستون بر حسب سانتیمتر مربع

F_b : مقدار تنش مجاز خمشی صفحه بر حسب $\frac{Kg}{cm^2}$ که برابر با $0.75 F_y$ میباشد .

F_p : مقدار تنش مجاز فشاری مستقیم روی بتن پی ، کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ،

f_p : مقدار تنش فشاری مستقیم موجود روی سطح بتن پی ، کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ،

f_c : مقاومت نهائی فشاری بتن که از آزمایش بر روی نمونه های مکعبی ۲۸ روزه به دست آمده است ، بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ، (در صورتیکه مقاومت نهائی فشاری بتن بر اساس آزمایش بر روی نمونه های استوانه ای داده شده باشد میتوان f_c را با ضرب مقاومت نمونه استوانه ای

در ضریب تقریبی ۰.۲۵ بدست آورد) .

t : ضخامت صفحه بر حسب سانتیمتر

برای محاسبه صفحه زیر ستون فرض میشود که بار ستون در روی صفحه زیر ستونی بر روی سطح مستطیل شکلی به ابعاد $0.95d$ و $0.8b$ پخش شده و صفحه زیر ستونی این بار را به طور یکنواخت بر روی تکیه گاه بتنی پخش نماید. مقدار تنش مجاز فشاری مستقیم بتن بستگی به مقاومت نهائی آن دارد و در صورت نبودن آئین نامه میتوان از مقادیر داده شده در بند ۱-۵-۵ نشریه شماره ۷۴ دتا استفاده کرد. لازم به تذکر است که در نشریه ۵۱۹ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقادیر تنش مجاز فشاری مستقیم داده شده است.

روش طرح صفحه زیر ستون

- ۱- مقدار تنش مجاز فشاری مستقیم بتن (F_p) را مشخص کنید.
- ۲- سطح لازم برای صفحه را بدست آورید $A = \frac{P}{F_p}$
- ۳- مقادیر B و N را طوری انتخاب کنید که $A \ll B \times N$ باشد.
- ۴- مقدار $m = (N - 0.95d)/2$ و $n = (B - 0.8b)/2$ را محاسبه نمایید.
- ۵- مقدار تنش موجود در بتن $f_p = \frac{P}{B \times N}$ را بدست آورید.
- ۶- از یکی از دو رابطه زیر مقدار t را محاسبه نمایید.

$$(a) \quad t = \sqrt{\frac{3 f_p^2 m^2}{F_b}} \quad \text{یا} \quad (b) \quad t = \sqrt{\frac{3 f_p^2 n^2}{F_b}}$$

اگر $m < n$ باشد رابطه (a) و اگر $n < m$ باشد رابطه (b) بایستی مورد استفاده قرار گیرد.

مثال

یک ستون IPBV 400 ($d = 43.2 \text{ Cm}$, $b = 30.7 \text{ Cm}$) دارای باری معادل ۱۰۰ تن میباشد و بر روی پی بتنی با مقاومت بیست و هشت روزه نمونه مکعبی ۲۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع قرار خواهد گرفت. مطلوبست طرح صفحه زیر ستونی از فولاد ST 37 در صورتیکه صفحه کمتر از یک سوم سطح بتن را بپوشاند.



1 - $F_p = 0.3 f'_c$ (بند ۱-۵ نشریه شماره ۷۴ دتا)

$$F_p = (0.3)(220) = 66 \text{ Kg/cm}^2$$

2 - $A = \frac{P}{F_p} = \frac{100000}{66} = 1515 \text{ cm}^2$

3 - $B = 33 \quad N = 47 \quad B \times N = 1551 > 1515$

4 - $a = (N - 0.95 d) / 2 = 2.98 \text{ cm}$

$$b = (B - 0.8 b) / 2 = 4.22 \text{ cm}$$

5 - $f_p = \frac{P}{B \times N} = 65.23 \text{ Kg/cm}^2$

$$F_b = (0.75)(2400) = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

6 - $a > b \rightarrow t = \sqrt{\frac{3 f_p a^2}{F_b}} = \sqrt{\frac{(3)(65.23)(4.22)^2}{1800}} = 1.39 \text{ cm}$

ضخامت صفحه از ۱۶ میلیمتر کمتر است بنابراین فرض $F_y = 2400$ صحیح میباشد بنابراین صفحه ای با مشخصات $47 \times 33 \times 1.4 \text{ cm}$ باید بکار رود .

صافکاری صفحات زیر ستون

معمولا " صفحات نورد شده برای صفحات زیر ستون بکار برده میشوند . برای اینکه این صفحات عمل انتقال نیرو به پی ستون را بخوبی انجام دهند لازم است که سطح آنها صاف گردند . بند ۱-۲۱-۳ نشریه شماره ۷۴ دتا که در مورد صافکاری صفحات زیر ستون میباشد در ذیل ذکر میگردد .

۱- صفحات زیر ستون نورد شده ای که ضخامت آنها ۵ سانتیمتر یا کمتر باشد احتیاجی



به مسطح شدن ندارند بشرطی که سطح تماس کافی بین صفحات و بتن زیر ایجاد گردد . صفحات
نورد شده ای را که ضخامت آنها بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر باشد میتوان با پرس صاف کرد مگر اینکه
پرس در دسترس نباشد که در آن صورت باید سطوح تماس را با روش دیگری مسطح کرد . برای آنکه
صفحات با ضخامت بیش از ۱۰ سانتیمتر سطح تماس کافی با مصالح زیرین خود داشته باشند باید
آنها را کاملاً " مسطح نمود . صفحاتی که قسمت ۳ این بند در مورد آنها صادق است احتیاجی
به صافکاری ندارند .

۲- تمام صفحاتی که نورد شده نباشند بایستی در تمام سطوح تماس کاملاً " مسطح گردند .

(به استثنای صفحاتی که قسمت ۳ این بند شامل آنها میشود) .

۳- اگر زیر صفحه زیر ستون با ملات نرم پر و کاملاً " صاف شود ^(۱) لزومی به صاف نمودن سطح

زیرین صفحه زیر ستون نمیباشد .



$K1 = 0$		جداول شماره ۶-۳						ستون ST 37-3			
$f'_c = 360 \text{ Kg/Cm}^2$		ابعاد صفحه زیر ستون						زیر ستون ST 37-5			
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$						$f_p = 0.3 \quad f'_c$			
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

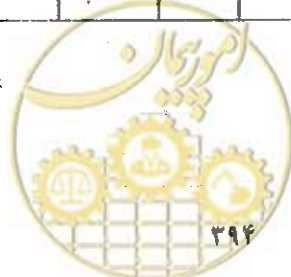
IPB1	100.	30.5	22.	23.	22.2	23.	24	18.	19.	19.3	20.	20
IPB1	120.	36.4	24.	25.	22.9	23.	24	20.	21.	19.8	20.	20
IPB1	140.	45.2	27.	28.	24.9	25.	25	22.	23.	20.8	21.	22
IPB1	160.	55.9	30.	31.	27.2	28.	28	24.	26.	22.3	23.	24
IPB1	180.	65.2	32.	34.	28.1	29.	30	26.	28.	22.7	23.	24
IPB1	200.	77.5	35.	37.	30.0	30.	30	28.	30.	23.5	24.	24
IPB1	220.	92.6	38.	40.	32.5	33.	35	31.	33.	26.0	27.	28
IPB1	240.	110.6	41.	44.	35.4	36.	40	34.	36.	28.7	29.	30
IPB1	260.	125.0	44.	47.	36.9	37.	40	36.	39.	29.4	30.	30
IPB1	280.	140.1	46.	50.	38.8	39.	40	38.	41.	30.2	31.	35
IPB1	300.	162.7	50.	53.	41.6	42.	45	40.	44.	32.3	33.	35
IPB1	320.	178.6	51.	57.	44.1	45.	45	42.	47.	34.9	35.	35
IPB1	340.	183.5	51.	58.	43.4	44.	45	41.	49.	34.4	35.	35
IPB1	360.	197.3	52.	62.	45.9	46.	50	42.	51.	35.3	36.	40
IPB1	400.	219.4	54.	67.	47.7	48.	50	43.	56.	37.0	38.	40
IPB1	450.	245.6	55.	73.	49.8	50.	50	44.	61.	39.1	40.	40
IPB1	500.	273.2	56.	79.	52.1	53.	55	44.	67.	40.2	41.	45
IPB1	550.	292.6	57.	84.	52.7	53.	55	44.	72.	40.6	41.	45
IPB1	600.	311.9	57.	89.	52.8	53.	55	44.	76.	39.4	40.	40
IPB1	650.	334.0	57.	94.	53.5	54.	55	45.	81.	41.0	42.	45
IPB1	700.	358.8	58.	100.	55.3	56.	60	45.	87.	41.9	42.	45
IPB1	800.	250.9	44.	95.	32.1	33.	35	33.	84.	17.8	18.	18
IPB1	900.	277.3	43.	104.	31.3	32.	35	32.	93.	16.6	17.	18
IPB1	1000.	285.9	42.	112.	28.6	29.	30	32.	101.	15.4	16.	16
IPB	100.	37.4	24.	26.	26.1	27.	28	20.	21.	23.1	24.	24
IPB	120.	49.0	28.	29.	29.2	30.	30	22.	24.	24.8	25.	25
IPB	140.	61.9	31.	33.	31.4	32.	35	25.	27.	27.0	27.	28
IPB	160.	78.2	35.	37.	35.2	36.	40	28.	31.	30.6	31.	35
IPB	180.	94.0	38.	41.	37.9	38.	40	31.	34.	32.6	33.	35
IPB	200.	112.5	41.	44.	40.3	41.	45	34.	37.	34.7	35.	35
IPB	220.	131.0	45.	48.	43.6	44.	45	36.	40.	37.2	38.	40
IPB	240.	146.3	47.	51.	45.0	45.	45	38.	42.	37.5	38.	40
IPB	260.	162.8	50.	54.	46.4	47.	50	40.	44.	37.9	38.	40
IPB	280.	180.8	52.	56.	47.6	48.	50	42.	47.	39.8	40.	40
IPB	300.	205.6	56.	60.	51.1	52.	55	45.	50.	42.0	42.	45
IPB	320.	222.2	57.	63.	53.0	53.	55	46.	52.	43.3	44.	45
IPB	340.	236.0	58.	66.	54.5	55.	55	47.	55.	44.9	45.	45
IPB	360.	249.8	59.	69.	56.0	56.	60	47.	57.	45.3	46.	50
IPB	400.	273.2	60.	74.	57.6	58.	60	48.	62.	46.9	47.	50
IPB	450.	300.8	61.	80.	59.7	60.	60	49.	67.	48.9	49.	50
IPB	500.	329.8	62.	86.	61.8	62.	65	49.	73.	50.0	50.	50
IPB	550.	350.5	63.	91.	62.2	63.	65	49.	77.	49.2	50.	50
IPB	600.	372.6	63.	96.	62.5	63.	65	49.	82.	49.1	50.	50
IPB	650.	394.7	63.	101.	63.1	64.	65	49.	87.	49.6	50.	50
IPB	700.	422.3	64.	107.	64.9	65.	65	50.	92.	50.8	51.	55
IPB	800.	460.9	64.	116.	64.3	65.	65	49.	101.	49.2	50.	50
IPB	900.	512.0	65.	127.	66.7	67.	67	50.	111.	51.0	51.	55
IPB	1000.	330.4	46.	117.	35.2	36.	40	34.	105.	19.6	20.	20
IPBV	100.	73.4	33.	36.	39.5	40.	40	27.	30.	35.1	37.	40
IPBV	120.	91.6	37.	40.	43.2	44.	45	30.	33.	39.1	40.	40

IPBV 140.	111.2	41.	44.	47.0	47.	50	33.	37.	42.5	43.	45
IPBV 160.	134.0	45.	49.	50.8	51.	55	36.	40.	45.1	46.	50
IPBV 180.	155.9	48.	53.	54.3	55.	55	39.	43.	47.5	48.	50
IPBV 200.	180.8	52.	57.	57.5	58.	60	42.	47.	51.0	51.	55
IPBV 220.	205.6	56.	60.	60.6	61.	65	45.	50.	53.1	54.	55
IPBV 240.	276.0	64.	70.	71.1	72.	72	52.	58.	63.2	64.	65
IPBV 260.	303.6	67.	73.	73.3	74.	74	54.	61.	65.6	66.	66
IPBV 280.	331.2	70.	77.	76.1	77.	78	57.	63.	66.6	67.	67
IPBV 300.	418.1	79.	86.	86.8	87.	88	64.	71.	76.8	77.	78
IPBV 305.	310.5	68.	74.	69.9	70.	70	55.	61.	60.1	61.	65
IPBV 320.	430.6	79.	88.	87.2	88.	88	64.	73.	77.0	77.	78
IPBV 340.	436.1	79.	90.	86.8	87.	88	63.	74.	75.6	76.	76
IPBV 360.	440.2	78.	91.	86.0	86.	86	63.	76.	75.3	76.	76
IPBV 400.	449.9	76.	94.	85.4	86.	86	62.	79.	74.3	75.	75
IPBV 450.	462.3	77.	98.	84.0	85.	85	61.	82.	71.8	72.	72
IPBV 500.	474.7	76.	101.	82.7	83.	84	60.	85.	70.0	70.	70
IPBV 550.	488.5	75.	105.	81.4	82.	82	59.	89.	68.2	69.	69
IPBV 600.	502.3	75.	109.	81.0	81.	82	58.	93.	67.2	68.	68
IPBV 650.	516.1	74.	113.	79.5	80.	80	58.	97.	65.7	66.	66
IPBV 700.	528.5	73.	117.	78.6	79.	80	57.	101.	64.5	65.	65
IPBV 800.	557.5	72.	125.	76.7	77.	78	56.	109.	62.0	62.	65
IPBV 900.	585.1	71.	133.	75.3	76.	76	54.	117.	60.0	61.	65
IPBV 1000.	612.7	70.	141.	74.0	74.	74	53.	124.	57.2	58.	60
IPBS 360.	305.0	68.	72.	60.9	61.	65	56.	59.	50.2	51.	55
IPBS 363.	325.7	71.	75.	64.7	65.	65	58.	61.	53.7	54.	55
IPBS 371.	380.9	76.	81.	73.5	74.	74	62.	67.	62.1	63.	65
IPBS 379.	434.7	81.	86.	80.7	81.	82	66.	71.	68.9	69.	69
IPBS 387.	489.9	86.	92.	88.7	89.	90	70.	76.	76.9	77.	78
IPBS 395.	545.1	91.	97.	95.7	96.	100	74.	80.	83.5	84.	84
IPBS 430.	303.6	61.	80.	53.9	54.	55	49.	68.	41.8	42.	45
IPBS 500.	368.5	68.	88.	64.9	65.	65	54.	74.	51.9	52.	55
IPBS 524.	531.3	83.	104.	87.2	88.	88	66.	87.	73.5	74.	74
IPBS 590.	345.0	62.	90.	54.8	55.	55	49.	77.	41.3	42.	45
IPBS 600.	414.0	69.	98.	65.5	66.	66	54.	83.	51.0	52.	55
IPBS 620.	558.9	81.	112.	85.1	86.	86	64.	94.	70.0	71.	71
IPBS 690.	418.1	67.	102.	58.7	59.	60	52.	87.	42.7	43.	45
IPBS 700.	494.0	73.	109.	68.5	69.	69	57.	93.	52.4	53.	55
IPBS 716.	616.9	83.	120.	84.0	84.	84	65.	102.	67.5	68.	68
IPBS 990.	370.1	52.	115.	33.6	34.	35	41.	102.	17.6	18.	18
IPBS 1000.	429.8	58.	121.	41.5	42.	45	44.	107.	23.4	24.	24
IPBS 1008.	723.1	81.	144.	78.5	79.	80	52.	126.	59.4	60.	60



IPB1	100.	30.5	23.	24.	22.8	23.	24.	19.	20.	20.1	21.	22.
IPB1	120.	36.4	25.	27.	24.2	25.	25	21.	22.	20.7	21.	22
IPB1	140.	45.2	28.	30.	26.0	27.	28	23.	24.	21.8	22.	22
IPB1	160.	55.9	31.	33.	28.0	28.	28	25.	27.	23.3	24.	24
IPB1	180.	65.2	34.	35.	29.6	30.	30	27.	29.	23.8	24.	24
IPB1	200.	77.5	37.	39.	31.4	32.	35	30.	32.	25.7	26.	26
IPB1	220.	92.6	40.	42.	33.9	34.	35	32.	35.	27.9	28.	28
IPB1	240.	110.6	44.	46.	37.4	38.	40	35.	38.	30.1	31.	35
IPB1	260.	125.0	46.	49.	38.4	39.	40	38.	40.	31.8	32.	35
IPB1	280.	140.1	49.	52.	40.3	41.	45	40.	43.	32.4	33.	35
IPB1	300.	162.7	53.	56.	43.8	44.	45	43.	46.	35.2	36.	40
IPB1	320.	178.6	54.	60.	46.3	47.	50	44.	49.	37.2	38.	40
IPB1	340.	183.5	54.	61.	45.7	46.	50	44.	51.	36.9	37.	40
IPB1	360.	197.3	55.	65.	48.2	49.	50	44.	54.	38.6	39.	40
IPB1	400.	219.4	57.	70.	50.0	50.	50	45.	58.	39.3	40.	40
IPB1	450.	245.6	58.	76.	52.1	53.	55	46.	64.	41.4	42.	45
IPB1	500.	273.2	60.	82.	54.8	55.	55	47.	70.	43.6	44.	45
IPB1	550.	292.6	60.	88.	55.8	56.	60	47.	75.	44.1	45.	45
IPB1	600.	311.9	61.	93.	56.0	56.	60	47.	79.	43.0	44.	45
IPB1	650.	334.0	61.	98.	56.8	57.	60	48.	84.	44.6	45.	45
IPB1	700.	358.8	62.	104.	58.5	59.	60	48.	90.	45.5	46.	50
IPB1	800.	258.9	47.	99.	36.5	37.	40	36.	87.	22.3	23.	24
IPB1	900.	277.3	47.	107.	34.9	35.	35	35.	96.	21.2	22.	22
IPB1	1000.	285.9	45.	115.	31.9	32.	35	33.	103.	16.8	17.	18
IPB	100.	37.4	26.	27.	26.8	27.	28	21.	22.	23.9	24.	24
IPB	120.	49.0	29.	31.	29.5	30.	30	24.	26.	26.4	27.	28
IPB	140.	61.9	33.	35.	32.6	33.	35	27.	29.	28.7	29.	30
IPB	160.	78.2	37.	39.	36.4	37.	40	30.	32.	31.7	32.	35
IPB	180.	94.0	40.	43.	39.1	40.	40	33.	35.	34.3	35.	35
IPB	200.	112.5	44.	47.	42.1	43.	45	36.	39.	36.5	37.	40
IPB	220.	131.0	47.	50.	44.8	45.	45	38.	42.	39.0	40.	40
IPB	240.	146.3	50.	53.	46.7	47.	50	40.	44.	39.5	40.	40
IPB	260.	162.8	52.	56.	47.8	48.	50	43.	46.	41.1	42.	45
IPB	280.	180.8	55.	59.	49.7	50.	50	45.	49.	41.8	42.	45
IPB	300.	205.6	59.	63.	53.1	54.	55	48.	52.	44.5	45.	45
IPB	320.	222.2	60.	67.	55.5	56.	60	49.	55.	46.3	47.	50
IPB	340.	236.0	61.	70.	57.2	58.	60	49.	58.	47.8	48.	50
IPB	360.	249.8	62.	72.	58.0	59.	60	50.	60.	48.4	49.	50
IPB	400.	273.2	64.	78.	60.4	61.	65	51.	65.	50.0	51.	55
IPB	450.	300.8	65.	84.	62.5	63.	65	52.	70.	52.0	52.	55
IPB	500.	329.8	66.	90.	64.6	65.	65	52.	76.	53.1	54.	55
IPB	550.	350.5	67.	95.	65.1	66.	66	52.	81.	53.5	54.	55
IPB	600.	372.6	67.	100.	65.5	66.	66	52.	85.	52.5	53.	55
IPB	650.	394.7	67.	105.	66.1	67.	67	53.	90.	53.8	54.	55
IPB	700.	422.3	68.	111.	67.9	68.	68	53.	96.	54.9	55.	55
IPB	800.	460.9	69.	121.	68.2	69.	69	53.	105.	53.9	54.	55
IPB	900.	512.0	70.	131.	70.2	71.	71	53.	115.	55.2	56.	60
IPB	1000.	330.4	49.	120.	38.3	39.	40	37.	108.	24.1	25.	25
IPBV	100.	73.4	35.	38.	40.3	41.	45	29.	31.	37.9	38.	40
IPBV	120.	91.6	39.	43.	44.8	45.	45	32.	35.	40.5	41.	45

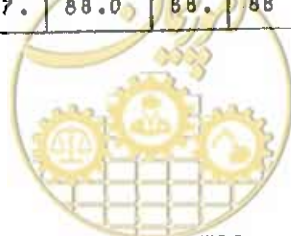
K1 = 0 f'c = 275 Kg/Cm ²		جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون					ST 37-3 ST 37-3		ستون زیر ستون		
ستون		f _p = 0.2, f'c					f _p = 0.3 f'c				
نمبرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	111.2	43.	47.	48.2	49.	50	35.	39.	43.9	44.	45
IPBV 160.	134.0	47.	51.	51.7	52.	55	38.	42.	46.6	47.	50
IPBV 180.	155.9	51.	55.	55.0	53.	55	41.	46.	50.1	51.	55
IPBV 200.	180.8	55.	59.	58.7	59.	60	45.	49.	52.7	53.	55
IPBV 220.	205.6	59.	63.	62.1	63.	65	48.	52.	55.4	56.	60
IPBV 240.	276.0	68.	74.	73.1	74.	74	55.	61.	65.4	66.	66
IPBV 260.	303.6	71.	77.	75.4	76.	76	58.	64.	67.5	68.	68
IPBV 280.	331.2	74.	81.	78.2	79.	80	60.	66.	69.0	69.	69
IPBV 300.	418.1	83.	91.	89.2	90.	90	67.	75.	79.5	80.	80
IPBV 305.	310.5	72.	78.	72.2	73.	73	58.	64.	62.7	63.	65
IPBV 320.	430.6	83.	93.	89.8	90.	90	67.	77.	80.0	80.	80
IPBV 340.	436.1	83.	94.	88.9	89.	90	67.	78.	78.8	79.	80
IPBV 360.	440.2	83.	96.	88.7	89.	90	67.	79.	78.9	79.	80
IPBV 400.	449.9	82.	99.	88.1	89.	90	66.	82.	77.1	78.	78
IPBV 450.	462.3	81.	102.	86.4	87.	88	65.	86.	75.3	76.	76
IPBV 500.	474.7	81.	106.	85.8	86.	86	64.	89.	73.6	74.	74
IPBV 550.	488.5	80.	110.	84.7	85.	85	63.	93.	72.1	73.	73
IPBV 600.	502.3	79.	114.	84.0	84.	84	62.	97.	71.1	72.	72
IPBV 650.	516.1	79.	118.	82.9	83.	84	62.	101.	69.7	70.	70
IPBV 700.	528.5	78.	122.	82.1	83.	84	61.	104.	68.3	69.	69
IPBV 800.	557.5	77.	130.	80.4	81.	82	59.	113.	66.6	67.	67
IPBV 900.	585.1	76.	138.	79.0	80.	80	58.	121.	64.4	65.	65
IPBV 1000.	612.7	75.	146.	77.9	78.	78	57.	128.	61.7	62.	65
IPBS 360.	305.0	72.	76.	63.7	64.	65	59.	63.	53.3	54.	55
IPBS 363.	325.7	75.	79.	67.4	68.	68	61.	65.	56.5	57.	60
IPBS 371.	380.9	81.	85.	76.2	77.	78	66.	70.	65.2	66.	66
IPBS 379.	434.7	86.	91.	83.7	84.	84	70.	75.	72.5	73.	73
IPBS 387.	489.9	91.	97.	91.6	92.	95	74.	80.	80.3	81.	82
IPBS 395.	545.1	96.	102.	98.4	99.	100	78.	84.	86.8	87.	88
IPBS 490.	303.6	65.	84.	57.0	58.	60	52.	71.	45.3	46.	50
IPBS 500.	368.5	72.	92.	67.7	68.	68	58.	77.	55.6	56.	60
IPBS 524.	531.3	88.	109.	90.3	91.	95	70.	91.	77.3	78.	78
IPBS 590.	345.0	66.	94.	58.1	59.	60	52.	80.	44.9	45.	45
IPBS 600.	414.0	73.	102.	68.5	69.	69	58.	87.	55.5	56.	60
IPBS 620.	558.9	86.	117.	88.4	89.	90	68.	99.	74.6	75.	75
IPBS 690.	418.1	71.	106.	62.0	63.	65	55.	91.	47.5	48.	50
IPBS 700.	494.0	78.	114.	72.4	73.	73	61.	97.	57.1	58.	60
IPBS 716.	616.9	88.	126.	88.3	89.	90	69.	107.	72.7	73.	73
IPBS 990.	370.1	56.	118.	36.9	37.	40	43.	105.	20.6	21.	22
IPBS 1000.	429.8	62.	125.	45.6	46.	50	47.	110.	27.9	28.	28
IPBS 1008.	723.1	86.	150.	82.9	83.	84	67.	130.	64.8	65.	65



$K_1 = 0$ $f'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPB1 100.	30.5	25.	26.	23.8	24.	24	20.	21.	20.9	21.	22
IPB1 120.	36.4	27.	28.	24.7	25.	25	22.	23.	21.5	22.	22
IPB1 140.	45.2	30.	31.	26.8	27.	28	24.	26.	23.2	24.	24
IPB1 160.	55.9	33.	35.	29.2	30.	30	27.	29.	25.1	26.	26
IPB1 180.	65.2	36.	38.	30.7	31.	35	29.	31.	25.7	26.	26
IPB1 200.	77.5	39.	41.	32.7	33.	35	32.	34.	27.6	28.	28
IPB1 220.	92.6	42.	45.	35.8	36.	40	34.	37.	29.9	30.	30
IPB1 240.	110.6	46.	49.	38.8	39.	40	38.	40.	32.7	33.	35
IPB1 260.	125.0	49.	52.	40.4	41.	45	40.	43.	33.5	34.	35
IPB1 280.	140.1	52.	55.	42.3	43.	45	42.	45.	34.4	35.	35
IPB1 300.	162.7	56.	59.	45.8	46.	50	45.	49.	37.6	38.	40
IPB1 320.	178.6	58.	63.	48.5	49.	50	47.	52.	40.1	41.	45
IPB1 340.	183.5	58.	65.	48.4	49.	50	46.	54.	39.7	40.	40
IPB1 360.	197.3	59.	68.	50.1	51.	55	47.	57.	41.6	42.	45
IPB1 400.	219.4	61.	74.	52.7	53.	55	48.	62.	43.7	44.	45
IPB1 450.	245.6	62.	80.	54.9	55.	55	50.	67.	45.4	46.	50
IPB1 500.	273.2	64.	87.	57.8	58.	60	51.	73.	47.2	48.	50
IPB1 550.	292.6	65.	92.	58.5	59.	60	51.	78.	47.3	48.	50
IPB1 600.	311.9	65.	97.	58.9	59.	60	51.	83.	47.3	48.	50
IPB1 650.	334.0	66.	103.	60.4	61.	65	51.	88.	47.9	48.	50
IPB1 700.	358.8	67.	108.	61.8	62.	65	52.	93.	49.2	50.	50
IPB1 800.	258.9	51.	102.	38.9	39.	40	39.	90.	26.3	27.	28
IPB1 900.	277.3	51.	111.	38.6	39.	40	38.	99.	25.3	26.	26
IPB1 1000.	285.9	49.	119.	35.7	36.	40	36.	107.	22.8	23.	24
IPB 100.	37.4	27.	29.	27.5	28.	28	22.	24.	24.9	25.	25
IPB 120.	49.0	31.	33.	30.5	31.	35	25.	27.	27.1	28.	28
IPB 140.	61.9	35.	37.	33.6	34.	35	28.	30.	29.4	30.	30
IPB 160.	78.2	39.	41.	37.4	38.	40	32.	34.	33.2	34.	35
IPB 180.	94.0	43.	45.	40.7	41.	45	35.	37.	35.8	36.	40
IPB 200.	112.5	46.	49.	43.3	44.	45	38.	41.	38.2	39.	40
IPB 220.	131.0	50.	53.	46.5	47.	50	41.	44.	40.7	41.	45
IPB 240.	146.3	53.	56.	48.4	49.	50	43.	46.	41.8	42.	45
IPB 260.	162.8	56.	60.	50.2	51.	55	45.	49.	42.6	43.	45
IPB 280.	180.8	59.	63.	52.1	53.	55	48.	52.	44.5	45.	45
IPB 300.	205.6	62.	67.	55.3	56.	60	51.	55.	47.2	48.	50
IPB 320.	222.2	64.	70.	57.5	58.	60	52.	58.	49.1	50.	50
IPB 340.	236.0	65.	73.	59.0	60.	60	53.	61.	50.6	51.	55
IPB 360.	249.8	66.	76.	60.5	61.	65	53.	64.	52.2	53.	55
IPB 400.	273.2	68.	82.	62.9	63.	65	54.	68.	52.8	53.	55
IPB 450.	300.8	69.	88.	65.0	66.	66	55.	74.	54.8	55.	55
IPB 500.	329.8	71.	94.	67.4	68.	68	56.	80.	56.9	57.	60
IPB 550.	350.5	71.	100.	68.5	69.	69	56.	84.	55.4	57.	60
IPB 600.	372.6	72.	105.	68.8	69.	69	56.	89.	56.5	57.	60
IPB 650.	394.7	72.	110.	69.5	70.	70	57.	94.	57.8	58.	60
IPB 700.	422.3	74.	116.	71.6	72.	72	57.	100.	58.9	59.	60
IPB 800.	450.9	74.	126.	71.8	72.	72	57.	109.	58.0	59.	60
IPB 900.	512.0	76.	137.	74.4	75.	75	58.	119.	59.8	60.	60
IPB 1000.	330.4	54.	125.	42.8	43.	45	40.	111.	28.2	29.	30
IPBV 100.	73.4	37.	40.	41.1	42.	45	30.	33.	38.0	38.	40
IPBV 120.	91.6	42.	45.	45.4	46.	50	34.	37.	41.7	42.	45

$K_1 = 0$ $f'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۴ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	111.2	46.	49.	49.2	50.	50	37.	41.	45.1	46.	50
IPBV 160.	134.0	50.	54.	53.1	54.	55	41.	45.	48.5	49.	50
IPBV 180.	155.9	54.	58.	56.3	57.	60	44.	48.	51.1	52.	55
IPBV 200.	180.8	58.	63.	60.4	61.	65	47.	52.	54.6	55.	55
IPBV 220.	205.6	62.	67.	63.5	64.	65	51.	55.	57.5	58.	60
IPBV 240.	276.0	72.	78.	74.9	75.	75	58.	64.	67.5	68.	68
IPBV 260.	303.6	75.	82.	78.1	79.	80	61.	67.	69.6	70.	70
IPBV 280.	331.2	79.	85.	80.2	81.	82	64.	70.	71.9	72.	72
IPBV 300.	418.1	88.	96.	91.5	92.	95	72.	79.	82.6	83.	84
IPBV 305.	310.5	76.	82.	74.3	75.	75	62.	68.	65.9	66.	66
IPBV 320.	430.6	89.	98.	92.2	93.	95	72.	81.	82.9	83.	84
IPBV 340.	436.1	89.	100.	91.8	92.	95	71.	83.	82.9	83.	84
IPBV 360.	440.2	88.	101.	91.2	92.	95	71.	84.	81.5	82.	82
IPBV 400.	449.9	87.	104.	90.6	91.	95	70.	87.	80.6	81.	82
IPBV 450.	462.3	87.	108.	89.6	90.	90	69.	90.	78.5	79.	80
IPBV 500.	474.7	86.	111.	88.6	89.	90	68.	94.	77.8	78.	78
IPBV 550.	488.5	86.	115.	88.3	89.	90	68.	98.	76.3	77.	78
IPBV 600.	502.3	85.	119.	87.2	88.	88	67.	101.	74.9	75.	75
IPBV 650.	516.1	84.	123.	86.0	86.	86	66.	105.	73.3	74.	74
IPBV 700.	528.5	84.	127.	85.7	86.	86	65.	109.	72.2	73.	73
IPBV 800.	557.5	83.	136.	84.3	85.	85	64.	117.	70.0	71.	71
IPBV 900.	585.1	82.	144.	83.1	84.	84	63.	125.	68.3	69.	69
IPBV 1000.	612.7	81.	152.	82.1	83.	84	62.	133.	66.9	67.	67
IPBS 350.	305.0	77.	81.	66.8	67.	67	62.	66.	56.0	57.	60
IPBS 363.	325.7	79.	83.	69.8	70.	70	64.	68.	59.2	60.	60
IPBS 371.	380.9	86.	90.	79.0	80.	80	70.	74.	68.6	69.	69
IPBS 379.	434.7	91.	96.	86.5	87.	88	74.	79.	75.8	76.	76
IPBS 387.	489.9	97.	102.	94.6	95.	95	79.	84.	84.0	84.	84
IPBS 395.	545.1	102.	108.	101.4	102.	105	83.	89.	90.5	91.	95
IPBS 490.	303.6	78.	88.	60.4	61.	65	55.	74.	48.4	49.	50
IPBS 500.	368.5	77.	97.	71.0	71.	71	62.	81.	59.4	60.	60
IPBS 524.	531.3	94.	115.	93.6	94.	95	75.	96.	81.4	82.	82
IPBS 590.	345.0	71.	99.	61.7	62.	65	56.	84.	49.2	50.	50
IPBS 600.	414.0	78.	107.	71.9	72.	72	52.	91.	59.5	60.	60
IPBS 620.	558.9	92.	123.	92.0	92.	95	73.	103.	78.5	79.	80
IPBS 690.	418.1	76.	111.	65.8	66.	66	60.	95.	52.0	53.	55
IPBS 700.	494.0	83.	120.	76.9	77.	78	66.	102.	62.3	63.	65
IPBS 716.	616.9	94.	132.	92.1	93.	95	74.	112.	77.4	78.	78
IPBS 990.	370.1	61.	123.	41.8	42.	45	46.	108.	24.9	25.	25
IPBS 1000.	429.8	67.	130.	50.2	51.	55	51.	114.	33.3	34.	35
IPBS 1008.	723.1	93.	157.	88.0	88.	88	72.	136.	70.6	71.	71



IPB1	100.	27.3	21.	22.	20.4	21.	22	17.	18.	17.4	18.	18
IPB1	120.	33.4	23.	24.	21.3	22.	22	19.	20.	18.0	18.	18
IPB1	140.	42.1	26.	27.	23.4	24.	24	21.	22.	19.1	20.	20
IPB1	160.	52.6	29.	30.	25.7	26.	26	23.	25.	20.6	21.	22
IPB1	180.	62.0	31.	33.	26.6	27.	28	25.	27.	21.0	22.	22
IPB1	200.	74.1	34.	36.	28.6	29.	30	28.	30.	23.0	23.	24
IPB1	220.	89.0	37.	39.	31.1	32.	35	30.	33.	25.3	26.	26
IPB1	240.	106.7	41.	43.	34.6	35.	35	33.	36.	27.4	28.	28
IPB1	260.	121.0	43.	46.	35.5	36.	40	35.	38.	27.7	28.	28
IPB1	280.	136.0	46.	49.	37.4	38.	40	37.	40.	28.6	29.	30
IPB1	300.	158.3	49.	53.	40.6	41.	45	40.	43.	31.3	32.	35
IPB1	320.	173.7	51.	56.	43.0	43.	45	41.	46.	33.3	34.	35
IPB1	340.	178.6	50.	58.	42.7	43.	45	41.	48.	33.1	34.	35
IPB1	360.	192.0	51.	61.	44.5	45.	45	41.	51.	34.7	35.	35
IPB1	400.	213.4	53.	66.	46.2	47.	50	42.	55.	35.3	36.	40
IPB1	450.	238.9	54.	72.	48.3	49.	50	43.	61.	37.4	38.	40
IPB1	500.	265.7	55.	78.	50.5	51.	55	44.	66.	39.0	40.	40
IPB1	550.	284.3	56.	83.	51.1	52.	55	44.	71.	38.9	39.	40
IPB1	600.	303.0	56.	88.	51.2	52.	55	44.	76.	38.9	39.	40
IPB1	650.	324.3	56.	93.	51.9	52.	55	44.	81.	39.3	40.	40
IPB1	700.	348.2	57.	99.	53.6	54.	55	44.	86.	40.0	41.	45
IPB1	800.	252.7	43.	95.	32.0	33.	35	33.	84.	17.5	18.	18
IPB1	900.	270.6	43.	103.	30.3	31.	35	32.	92.	15.7	16.	16
IPB1	1000.	279.1	41.	111.	27.2	28.	28	32.	101.	15.2	16.	16
IPB	100.	33.6	23.	24.	23.9	24.	24	19.	20.	21.1	22.	22
IPB	120.	45.0	26.	28.	26.6	27.	28	22.	23.	23.9	24.	24
IPB	140.	57.8	30.	32.	29.8	30.	30	24.	26.	25.1	26.	26
IPB	160.	73.7	34.	36.	33.6	34.	35	27.	30.	28.8	29.	30
IPB	180.	89.4	37.	40.	36.3	37.	40	30.	33.	30.8	31.	35
IPB	200.	107.6	41.	44.	39.4	40.	40	33.	36.	33.0	34.	35
IPB	220.	126.0	44.	47.	42.1	43.	45	36.	39.	35.6	36.	40
IPB	240.	141.3	46.	50.	43.5	44.	45	38.	41.	36.5	37.	40
IPB	260.	157.8	49.	53.	45.0	46.	50	40.	44.	37.3	38.	40
IPB	280.	175.7	51.	56.	47.1	48.	50	42.	46.	38.1	39.	40
IPB	300.	200.2	55.	59.	49.7	50.	50	45.	49.	40.8	41.	45
IPB	320.	216.3	56.	63.	52.1	53.	55	45.	52.	42.4	43.	45
IPB	340.	229.7	57.	65.	53.0	54.	55	46.	54.	43.2	44.	45
IPB	360.	243.1	58.	68.	54.5	55.	55	47.	57.	44.7	45.	45
IPB	400.	265.9	59.	73.	56.1	57.	60	47.	61.	45.2	46.	50
IPB	450.	292.6	60.	79.	58.1	59.	60	48.	67.	47.2	48.	50
IPB	500.	320.7	61.	85.	60.2	61.	65	48.	72.	48.2	49.	50
IPB	550.	340.7	62.	90.	60.6	61.	65	48.	77.	48.5	49.	50
IPB	600.	362.0	62.	95.	60.8	61.	65	48.	81.	47.3	48.	50
IPB	650.	383.3	62.	100.	61.4	62.	65	48.	86.	47.7	48.	50
IPB	700.	409.8	63.	105.	62.7	63.	65	49.	91.	48.9	49.	50
IPB	800.	446.9	63.	115.	62.5	63.	65	48.	100.	47.3	48.	50
IPB	900.	496.0	64.	125.	64.3	65.	65	49.	110.	49.0	49.	50
IPB	1000.	322.5	45.	116.	33.7	34.	35	34.	105.	19.4	20.	20
IPBV	100.	66.7	32.	35.	37.2	38.	40	26.	29.	33.8	34.	35
IPBV	120.	84.9	36.	39.	41.2	42.	45	29.	32.	36.9	37.	40

$K1 = 100$ $f'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۴ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود	B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	104.5	40.	43.	45.0	46.	50	32.	36.	40.4	41.	45
IPBV 160.	127.0	44.	48.	48.9	49.	50	35.	39.	43.1	44.	45
IPBV 180.	148.9	47.	51.	51.7	52.	55	38.	42.	45.6	46.	50
IPBV 200.	173.5	51.	55.	55.4	56.	60	41.	46.	49.1	50.	50
IPBV 220.	198.2	55.	59.	58.9	59.	60	44.	49.	51.3	52.	55
IPBV 240.	267.1	63.	69.	69.4	70.	70	51.	57.	61.3	62.	65
IPBV 260.	294.7	66.	72.	71.6	72.	72	54.	60.	63.4	64.	65
IPBV 280.	322.3	69.	76.	74.5	75.	75	56.	62.	64.8	65.	65
IPBV 300.	407.8	78.	85.	85.2	86.	86	63.	70.	75.0	75.	75
IPBV 305.	302.6	67.	73.	68.4	69.	69	54.	60.	58.4	59.	60
IPBV 320.	419.8	78.	87.	85.5	86.	86	63.	72.	75.2	76.	76
IPBV 340.	425.1	78.	89.	85.1	86.	86	63.	74.	74.6	75.	75
IPBV 360.	429.1	77.	90.	84.3	85.	85	62.	75.	73.5	74.	74
IPBV 400.	438.3	76.	93.	83.5	84.	84	61.	78.	72.4	73.	73
IPBV 450.	450.2	76.	96.	82.5	83.	84	60.	81.	69.9	70.	70
IPBV 500.	462.0	75.	100.	80.9	81.	82	59.	84.	68.0	69.	69
IPBV 550.	475.2	74.	104.	79.7	80.	80	58.	88.	66.3	67.	67
IPBV 600.	488.4	73.	108.	78.9	79.	80	57.	92.	65.2	66.	66
IPBV 650.	501.5	73.	112.	77.7	78.	78	57.	96.	63.7	64.	65
IPBV 700.	513.3	72.	116.	76.8	77.	78	56.	100.	62.5	63.	65
IPBV 800.	540.9	71.	124.	74.8	75.	75	54.	108.	60.3	61.	65
IPBV 900.	567.0	70.	132.	73.3	74.	74	53.	115.	56.8	57.	60
IPBV 1000.	593.3	69.	140.	72.0	72.	72	52.	123.	55.0	56.	60
IPBS 360.	298.9	68.	72.	60.3	61.	65	55.	59.	48.6	49.	50
IPBS 363.	319.2	70.	74.	63.3	64.	65	57.	61.	51.9	52.	55
IPBS 371.	373.4	76.	80.	72.3	73.	73	61.	66.	60.5	61.	65
IPBS 379.	426.3	81.	86.	79.9	80.	80	65.	71.	68.7	69.	69
IPBS 387.	480.5	85.	91.	87.3	88.	88	69.	75.	75.2	76.	76
IPBS 395.	534.8	90.	96.	94.2	95.	95	73.	79.	81.8	82.	82
IPBS 490.	296.7	61.	79.	53.1	54.	55	48.	67.	40.1	41.	45
IPBS 500.	360.1	67.	87.	63.4	64.	65	53.	73.	50.2	51.	55
IPBS 524.	519.7	82.	103.	85.6	86.	86	65.	86.	71.7	72.	72
IPBS 590.	336.9	61.	89.	53.3	54.	55	48.	76.	39.5	40.	40
IPBS 600.	404.4	68.	97.	63.9	64.	65	53.	82.	49.2	50.	50
IPBS 620.	546.2	80.	110.	83.0	83.	84	63.	94.	68.8	69.	69
IPBS 690.	409.1	66.	101.	57.2	58.	60	51.	87.	42.0	43.	45
IPBS 700.	483.4	72.	108.	67.0	67.	67	56.	93.	52.1	53.	55
IPBS 716.	603.9	82.	119.	82.3	83.	84	64.	102.	66.7	67.	67
IPBS 990.	363.7	52.	114.	32.2	33.	35	41.	101.	17.5	18.	18
IPBS 1000.	422.4	57.	120.	40.1	41.	45	43.	106.	21.6	22.	22
IPBS 1008.	707.7	80.	143.	76.8	77.	78	61.	125.	57.5	58.	60



ستون		ST 37-3		جداول شماره ۳-۶		K1 = 100	
زیرستون		ST 37-3		ابعاد صفحه زیر ستون		$f'_c = 27.5/\text{cm}^2$	
$f_p = 0.3$		f'_c		$f_p = 0.2$		f'_c	
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ستون							
ست							

IPBV 140.	104.5	42.	45.	46.0	47.	50	34.	37.	41.5	42.	45
IPBV 160.	127.0	46.	50.	49.9	50.	50	37.	41.	44.6	45.	45
IPBV 180.	148.9	50.	54.	53.2	54.	55	40.	45.	48.3	49.	50
IPBV 200.	173.5	54.	58.	57.0	58.	60	44.	48.	50.9	51.	55
IPBV 220.	198.2	58.	62.	60.5	61.	65	47.	51.	53.7	54.	55
IPBV 240.	267.1	67.	72.	70.6	72.	72	54.	60.	63.7	64.	65
IPBV 260.	294.7	70.	76.	73.8	74.	74	57.	63.	65.8	66.	66
IPBV 280.	322.3	73.	79.	76.2	77.	78	59.	66.	67.9	68.	68
IPBV 300.	407.8	82.	89.	87.3	88.	88	66.	74.	77.8	78.	78
IPBV 305.	302.6	71.	77.	70.8	71.	71	57.	63.	61.1	62.	65
IPBV 320.	419.8	82.	92.	88.2	89.	90	67.	76.	78.4	79.	80
IPBV 340.	425.1	82.	93.	87.3	88.	88	66.	77.	77.1	78.	78
IPBV 360.	429.1	82.	95.	87.1	88.	88	66.	79.	76.8	77.	78
IPBV 400.	438.3	81.	97.	86.0	87.	88	65.	81.	75.3	76.	76
IPBV 450.	450.2	80.	101.	84.7	85.	85	64.	85.	73.5	74.	74
IPBV 500.	462.0	79.	105.	84.1	85.	85	63.	88.	71.8	72.	72
IPBV 550.	475.2	79.	109.	82.9	83.	84	62.	92.	70.2	71.	71
IPBV 600.	488.4	78.	113.	82.2	83.	84	61.	96.	69.2	70.	70
IPBV 650.	501.5	77.	116.	80.5	81.	82	61.	100.	67.7	68.	68
IPBV 700.	513.3	77.	120.	80.1	81.	82	60.	103.	66.4	67.	67
IPBV 800.	540.9	76.	129.	78.5	79.	80	58.	111.	63.2	64.	65
IPBV 900.	567.0	74.	137.	77.2	78.	78	57.	119.	61.3	62.	65
IPBV 1000.	593.3	74.	145.	75.9	76.	76	56.	127.	59.7	60.	60
IPBS 360.	298.9	72.	75.	63.2	64.	65	58.	62.	51.7	52.	55
IPBS 363.	319.2	74.	78.	66.1	67.	67	60.	64.	54.9	55.	55
IPBS 371.	373.4	80.	84.	74.9	75.	75	65.	69.	63.7	64.	65
IPBS 379.	426.3	85.	90.	82.3	83.	84	69.	74.	70.9	71.	71
IPBS 387.	480.5	90.	96.	90.2	91.	95	73.	79.	78.7	79.	80
IPBS 395.	534.8	95.	101.	97.0	97.	100	77.	83.	85.2	86.	86
IPBS 490.	296.7	64.	83.	55.6	56.	60	51.	70.	43.6	44.	45
IPBS 500.	360.1	71.	91.	66.3	67.	67	57.	76.	54.0	54.	55
IPBS 524.	519.7	87.	108.	88.7	89.	90	69.	90.	75.5	76.	76
IPBS 590.	336.9	65.	93.	56.6	57.	60	51.	79.	43.2	44.	45
IPBS 600.	404.4	72.	101.	67.0	67.	67	57.	86.	53.8	54.	55
IPBS 620.	546.2	85.	115.	86.4	87.	88	67.	98.	72.8	73.	73
IPBS 690.	409.1	70.	105.	60.5	61.	65	55.	90.	45.9	46.	50
IPBS 700.	483.4	77.	113.	70.9	71.	71	60.	96.	55.4	56.	60
IPBS 716.	603.9	87.	124.	86.0	86.	86	68.	106.	71.0	71.	71
IPBS 990.	363.7	56.	118.	36.6	37.	40	42.	104.	18.9	19.	20
IPBS 1000.	422.4	61.	124.	44.2	45.	45	46.	109.	26.2	27.	28
IPBS 1008.	707.7	85.	149.	81.2	82.	82	66.	129.	63.0	63.	65



ستون		ST 37-3		جداول شماره ۳-۶			K1 = 100	
زیرستون		ST 37-3		ابعاد صفحه زیر ستون			$f_c' = 250 \text{ Kg/Cm}^2$	
		$f_p = 0.3 \quad f_c'$		$f_p = 0.2 \quad f_c'$			ستون	
		ابعاد		ضخامت			ابعاد	
		B		موجود			B	
		N		روند شده			N	
		محاسبه شده		محاسبه شده			محاسبه شده	
		mm		mm			mm	
		Ton		mm			Ton	
		Cm		mm			Cm	
		Cm		mm			Cm	
		mm		mm			mm	
		mm		mm			mm	
		mm		mm			mm	

IPB1 100.	27.3	23.	24.	21.5	22.	22	19.	20.	19.0	20.	20
IPB1 120.	33.4	26.	27.	23.1	24.	24	21.	22.	19.8	20.	20
IPB1 140.	42.1	29.	30.	25.3	26.	26	23.	25.	21.6	22.	22
IPB1 160.	52.6	32.	34.	27.8	28.	28	26.	28.	23.5	24.	24
IPB1 180.	62.0	35.	37.	29.3	30.	30	28.	30.	24.1	25.	25
IPB1 200.	74.1	38.	40.	31.3	32.	35	31.	33.	26.1	27.	28
IPB1 220.	89.0	42.	44.	34.6	35.	35	34.	36.	28.5	29.	30
IPB1 240.	106.7	45.	48.	37.5	38.	40	37.	40.	31.5	32.	35
IPB1 260.	121.0	48.	51.	39.1	40.	40	39.	42.	32.0	33.	35
IPB1 280.	136.0	51.	54.	41.0	42.	45	41.	45.	33.9	34.	35
IPB1 300.	158.3	55.	59.	44.8	45.	45	45.	48.	36.7	37.	40
IPB1 320.	173.7	57.	62.	47.2	48.	50	46.	51.	38.6	39.	40
IPB1 340.	178.6	57.	64.	47.1	48.	50	46.	53.	38.4	39.	40
IPB1 360.	192.0	58.	67.	48.8	49.	50	47.	56.	40.1	41.	45
IPB1 400.	213.4	60.	73.	51.3	52.	55	48.	61.	41.8	42.	45
IPB1 450.	238.9	61.	79.	53.5	54.	55	49.	67.	43.9	44.	45
IPB1 500.	265.7	63.	86.	56.4	57.	60	50.	72.	45.6	46.	50
IPB1 550.	284.3	63.	91.	57.1	58.	60	50.	77.	45.6	46.	50
IPB1 600.	303.0	64.	96.	57.3	58.	60	50.	82.	45.6	46.	50
IPB1 650.	324.3	65.	102.	58.8	59.	60	50.	87.	46.2	47.	50
IPB1 700.	348.2	66.	107.	60.2	61.	65	51.	93.	48.0	49.	50
IPB1 800.	252.7	51.	102.	38.4	39.	40	38.	89.	24.7	25.	25
IPB1 900.	270.6	50.	110.	37.2	38.	40	37.	98.	23.7	24.	24
IPB1 1000.	279.1	48.	118.	34.4	35.	35	36.	106.	20.9	21.	22
IPB 100.	33.6	26.	27.	25.4	26.	26	21.	22.	22.6	23.	24
IPB 120.	45.0	30.	31.	29.0	29.	30	24.	26.	25.3	26.	26
IPB 140.	57.8	33.	36.	32.3	33.	35	27.	29.	27.7	28.	28
IPB 160.	73.7	38.	40.	35.8	36.	40	31.	33.	31.5	32.	35
IPB 180.	89.4	41.	44.	38.7	39.	40	34.	36.	34.2	35.	35
IPB 200.	107.6	45.	48.	41.8	42.	45	37.	40.	36.5	37.	40
IPB 220.	126.0	49.	52.	45.1	46.	50	40.	43.	39.1	40.	40
IPB 240.	141.3	52.	55.	47.1	48.	50	42.	46.	40.5	41.	45
IPB 260.	157.8	55.	59.	48.8	49.	50	44.	48.	41.1	42.	45
IPB 280.	175.7	58.	62.	50.8	51.	55	47.	51.	43.0	43.	45
IPB 300.	200.2	62.	66.	54.3	55.	55	50.	54.	45.7	46.	50
IPB 320.	216.3	63.	70.	56.6	57.	60	51.	58.	48.2	49.	50
IPB 340.	229.7	64.	73.	58.3	59.	60	52.	60.	49.0	50.	50
IPB 360.	243.1	65.	76.	59.9	60.	60	53.	63.	50.5	51.	55
IPB 400.	265.9	67.	81.	61.4	62.	65	53.	67.	51.2	52.	55
IPB 450.	292.6	68.	87.	63.5	64.	65	54.	73.	53.2	54.	55
IPB 500.	320.7	70.	93.	65.9	66.	66	55.	79.	55.2	56.	60
IPB 550.	340.7	70.	98.	66.2	67.	67	55.	83.	54.7	55.	55
IPB 600.	362.0	71.	104.	67.2	68.	68	55.	88.	54.7	55.	55
IPB 650.	383.3	71.	109.	67.9	68.	68	56.	93.	56.0	57.	60
IPB 700.	409.8	72.	115.	69.7	70.	70	56.	99.	57.0	58.	60
IPB 800.	446.9	73.	125.	70.0	70.	70	56.	108.	56.1	57.	60
IPB 900.	496.0	74.	135.	71.9	72.	72	57.	118.	57.8	58.	60
IPB 1000.	322.5	53.	124.	41.5	42.	45	40.	111.	27.8	28.	28
IPBV 100.	66.7	36.	39.	38.8	39.	40	29.	32.	35.7	36.	40
IPBV 120.	84.9	40.	43.	42.9	43.	45	33.	36.	39.6	40.	40

ستون		جدول شماره ۳-۶					ST 37-3				
زیر ستون		ابعاد صفحه زیر ستون					ST 37-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمسوخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده	B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	15.6	17.	18.	13.1	14.	14	14.	15.	10.6	11.	11
IPB1	120.	22.9	20.	21.	15.7	16.	16	16.	18.	13.0	14.	14
IPB1	140.	31.7	24.	25.	19.0	19.	20	19.	21.	15.2	16.	16
IPB1	160.	41.9	27.	29.	21.7	22.	22	22.	24.	17.4	18.	18
IPB1	180.	51.5	30.	32.	23.6	24.	24	24.	26.	18.1	19.	20
IPB1	200.	63.3	33.	35.	25.7	26.	26	27.	29.	20.2	21.	22
IPB1	220.	77.8	37.	39.	29.1	30.	30	30.	32.	22.8	23.	24
IPB1	240.	94.9	40.	43.	32.1	33.	35	33.	35.	25.5	26.	26
IPB1	260.	109.0	43.	46.	33.7	34.	35	35.	38.	26.3	27.	28
IPB1	280.	123.9	46.	49.	35.7	36.	40	37.	40.	27.3	28.	28
IPB1	300.	145.4	50.	53.	39.3	40.	40	40.	44.	30.5	31.	35
IPB1	320.	159.7	51.	57.	41.7	42.	45	41.	47.	32.6	33.	35
IPB1	340.	164.6	51.	58.	41.1	42.	45	41.	48.	31.7	32.	35
IPB1	360.	176.8	52.	61.	42.7	43.	45	42.	51.	33.4	34.	35
IPB1	400.	196.2	53.	66.	44.3	45.	45	43.	56.	35.0	36.	40
IPB1	450.	219.5	55.	72.	47.1	48.	50	43.	61.	35.8	36.	40
IPB1	500.	243.8	56.	79.	49.2	50.	50	44.	67.	38.0	38.	40
IPB1	550.	260.5	56.	84.	49.7	50.	50	44.	71.	37.3	38.	40
IPB1	600.	277.2	56.	89.	50.2	51.	55	44.	76.	37.2	38.	40
IPB1	650.	296.1	57.	94.	50.4	51.	55	44.	81.	37.6	38.	40
IPB1	700.	317.2	58.	99.	51.6	52.	55	44.	86.	38.2	39.	40
IPB1	800.	235.2	44.	96.	31.9	32.	35	34.	85.	18.4	19.	20
IPB1	900.	252.0	44.	104.	30.3	31.	35	33.	93.	16.6	17.	18
IPB1	1000.	259.8	42.	112.	27.3	28.	28	32.	101.	14.6	15.	15
IPB	100.	19.4	18.	20.	15.7	16.	16	15.	16.	12.8	13.	13
IPB	120.	31.1	23	25.	20.4	21.	22	19.	21.	17.3	18.	18
IPB	140.	43.9	27.	29.	24.1	25.	25	22.	24.	20.1	21.	22
IPB	160.	59.0	32.	34.	28.9	29.	30	26.	28.	24.3	25.	25
IPB	180.	74.6	36.	38.	32.6	33.	35	29.	32.	27.3	28.	28
IPB	200.	92.3	40.	43.	35.9	36.	40	32.	35.	29.6	30.	30
IPB	220.	110.5	43.	47.	39.4	40.	40	35.	38.	32.4	33.	35
IPB	240.	126.4	46.	50.	41.2	42.	45	37.	41.	33.9	34.	35
IPB	260.	143.0	49.	53.	42.9	43.	45	40.	44.	35.5	36.	40
IPB	280.	160.8	52.	56.	44.9	45.	45	42.	46.	36.5	37.	40
IPB	300.	184.8	56.	60.	48.4	49.	50	45.	50.	39.8	40.	40
IPB	320.	199.7	57.	63.	50.2	51.	55	46.	52.	41.0	42.	45
IPB	340.	211.9	58.	66.	51.6	52.	55	47.	55.	42.5	43.	45
IPB	360.	224.0	59.	69.	53.0	53.	55	47.	57.	42.9	43.	45
IPB	400.	244.6	60.	74.	54.5	55.	55	48.	62.	44.4	45.	45
IPB	450.	269.0	61.	80.	56.5	57.	60	48.	67.	45.3	46.	50
IPB	500.	294.5	62.	86.	58.4	59.	60	49.	72.	46.6	47.	50
IPB	550.	312.4	62.	90.	58.0	59.	60	49.	77.	46.4	47.	50
IPB	600.	331.3	62.	95.	58.2	59.	60	49.	82.	46.3	47.	50
IPB	650.	350.2	63.	101.	59.4	60.	60	49.	87.	46.7	47.	50
IPB	700.	373.6	63.	106.	60.3	61.	65	49.	92.	47.4	48.	50
IPB	800.	405.7	63.	115.	59.6	60.	60	49.	101.	46.2	47.	50
IPB	900.	448.8	64.	126.	61.7	62.	65	49.	110.	46.6	47.	50
IPB	1000.	300.4	46.	117.	33.6	34.	35	34.	105.	18.7	19.	20
IPBV	100.	42.9	27.	30.	27.6	28.	28	22.	25.	24.5	25.	25
IPBV	120.	62.0	32.	35.	33.3	34.	35	26.	29.	29.5	30.	30

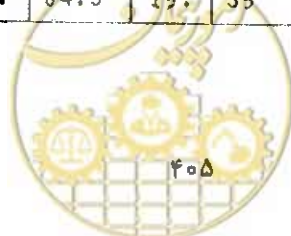
$K1 = 300$ $f'_c = 27.5 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	81.9	37.	40.	38.5	39.	40	30.	33.	34.0	35.	35
IPBV 160.	104.4	42.	46.	43.4	44.	45	34.	38.	38.3	39.	40
IPBV 180.	126.5	46.	50.	47.1	48.	50	37.	41.	41.2	42.	45
IPBV 200.	151.1	50.	55.	51.6	52.	55	41.	45.	45.3	46.	50
IPBV 220.	175.9	54.	59.	54.9	55.	56	44.	49.	48.3	49.	50
IPBV 240.	240.9	63.	69.	65.9	66.	66	51.	57.	58.3	59.	60
IPBV 260.	268.7	67.	73.	68.9	69.	69	54.	60.	60.5	61.	65
IPBV 280.	296.6	70.	76.	71.6	72.	72	57.	63.	63.0	63.	65
IPBV 300.	378.7	79.	86.	82.6	83.	84	64.	71.	73.0	74.	74
IPBV 305.	280.3	68.	74.	66.4	67.	67	55.	61.	57.1	58.	60
IPBV 320.	389.6	79.	89.	83.4	84.	84	64.	73.	73.2	74.	74
IPBV 340.	394.2	79.	90.	82.5	83.	84	64.	75.	72.7	73.	73
IPBV 360.	397.4	78.	91.	81.7	82.	82	63.	76.	71.6	72.	72
IPBV 400.	405.2	78.	94.	81.1	82.	82	62.	79.	70.5	71.	71
IPBV 450.	415.6	77.	98.	79.7	80.	80	61.	82.	68.1	69.	69
IPBV 500.	425.6	76.	101.	78.3	79.	80	60.	85.	66.2	67.	67
IPBV 550.	437.0	75.	105.	77.0	78.	78	59.	89.	64.5	65.	65
IPBV 600.	448.1	74.	109.	76.2	77.	78	58.	93.	63.4	64.	65
IPBV 650.	459.4	73.	112.	74.4	75.	75	57.	96.	61.0	61.	65
IPBV 700.	469.1	73.	116.	74.0	74.	74	56.	100.	59.7	60.	60
IPBV 800.	492.2	71.	124.	71.4	72.	72	55.	108.	57.2	58.	60
IPBV 900.	513.9	70.	132.	69.8	70.	70	53.	116.	55.1	56.	60
IPBV 1000.	535.8	69.	140.	68.4	69.	69	52.	123.	52.3	53.	55
IPBS 360.	282.4	69.	73.	59.3	60.	60	56.	60.	48.3	49.	50
IPBS 363.	301.8	72.	76.	62.9	63.	65	58.	62.	51.4	52.	55
IPBS 371.	353.3	78.	82.	71.6	72.	72	63.	67.	60.1	61.	65
IPBS 379.	403.5	83.	88.	79.0	79.	80	67.	72.	67.3	68.	68
IPBS 387.	455.1	88.	93.	86.6	87.	88	71.	77.	74.9	75.	75
IPBS 395.	506.9	92.	99.	93.6	94.	95	75.	81.	81.4	82.	82
IPBS 490.	277.4	62.	81.	52.3	53.	55	49.	68.	39.9	40.	40
IPBS 500.	337.0	69.	88.	62.4	63.	65	55.	74.	50.2	51.	55
IPBS 524.	487.5	84.	105.	84.1	85.	85	67.	88.	71.3	72.	72
IPBS 590.	314.4	62.	91.	53.3	54.	55	49.	77.	39.4	40.	40
IPBS 600.	377.6	69.	98.	62.5	63.	65	54.	83.	48.7	49.	50
IPBS 620.	511.0	82.	112.	81.6	82.	82	65.	95.	68.0	68.	68
IPBS 690.	384.0	67.	103.	57.0	58.	60	53.	88.	42.2	43.	45
IPBS 700.	454.2	74.	110.	66.5	67.	67	58.	94.	51.4	52.	55
IPBS 716.	568.2	84.	121.	81.3	82.	82	66.	103.	65.8	66.	66
IPBS 990.	346.9	54.	116.	33.7	34.	35	41.	103.	16.9	17.	18
IPBS 1000.	403.1	59.	122.	41.2	42.	45	45.	108.	24.2	25.	25
IPBS 1008.	665.3	82.	146.	76.4	77.	78	63.	127.	58.1	59.	60



$Kl = 300$ $f'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیرستون ستون ST 37-3 زیرستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود	B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1 100.	15.6	18.	19.	13.8	14.	14	14.	16.	11.7	12.	12
IPB1 120.	22.9	21.	23.	17.1	18.	18	17.	19.	14.0	15.	15
IPB1 140.	31.7	25.	26.	19.7	20.	20	20.	22.	16.2	17.	18
IPB1 160.	41.9	29.	30.	22.9	23.	24	23.	25.	18.4	19.	20
IPB1 180.	51.5	32.	34.	24.9	25.	25	26.	28.	20.2	21.	22
IPB1 200.	63.3	35.	37.	27.1	28.	28	29.	31.	22.3	23.	24
IPB1 220.	77.8	39.	41.	30.5	31.	35	32.	34.	24.9	25.	25
IPB1 240.	94.9	43.	45.	34.0	35.	35	35.	37.	27.6	28.	28
IPB1 260.	109.0	46.	49.	35.8	36.	40	37.	40.	28.5	29.	30
IPB1 280.	123.9	49.	52.	37.9	38.	40	40.	43.	30.5	31.	35
IPB1 300.	145.4	53.	56.	41.4	42.	45	43.	46.	33.3	34.	35
IPB1 320.	159.7	54.	60.	43.8	44.	45	44.	49.	35.1	36.	40
IPB1 340.	164.6	54.	62.	43.9	44.	45	44.	51.	35.0	35.	35
IPB1 360.	176.8	56.	65.	45.5	46.	50	45.	54.	36.6	37.	40
IPB1 400.	196.2	57.	70.	47.2	48.	50	46.	59.	38.2	39.	40
IPB1 450.	219.5	58.	76.	49.3	50.	50	46.	64.	39.1	40.	40
IPB1 500.	243.8	60.	83.	52.1	53.	55	47.	70.	41.2	42.	45
IPB1 550.	260.5	60.	88.	52.6	53.	55	47.	75.	41.6	42.	45
IPB1 600.	277.2	61.	93.	52.8	53.	55	47.	79.	40.6	41.	45
IPB1 650.	296.1	61.	98.	53.4	54.	55	48.	84.	42.0	42.	45
IPB1 700.	317.2	62.	104.	55.0	56.	60	48.	90.	42.8	43.	45
IPB1 800.	235.2	48.	99.	34.5	35.	35	37.	88.	22.6	23.	24
IPB1 900.	252.0	47.	108.	33.7	34.	35	36.	96.	20.9	21.	22
IPB1 1000.	259.8	46.	116.	31.3	32.	35	34.	104.	17.5	18.	18
IPB 100.	19.4	19.	21.	16.4	17.	18	16.	17.	13.8	14.	14
IPB 120.	31.1	25.	26.	21.7	22.	22	20.	22.	18.2	19.	20
IPB 140.	43.9	29.	31.	25.4	26.	26	24.	26.	21.9	22.	22
IPB 160.	59.0	34.	36.	30.1	31.	35	27.	30.	25.8	26.	26
IPB 180.	74.6	38.	40.	33.7	34.	35	31.	33.	28.9	29.	30
IPB 200.	92.3	42.	45.	37.1	38.	40	34.	37.	31.5	32.	35
IPB 220.	110.5	46.	49.	40.6	41.	45	37.	41.	35.0	36.	40
IPB 240.	126.4	49.	53.	43.0	44.	45	40.	43.	36.4	37.	40
IPB 260.	143.0	52.	56.	44.8	45.	45	42.	46.	37.4	38.	40
IPB 280.	160.8	55.	59.	46.8	47.	50	45.	49.	39.4	40.	40
IPB 300.	184.8	59.	64.	50.7	51.	55	48.	52.	42.2	43.	45
IPB 320.	199.7	61.	67.	52.8	53.	55	49.	55.	43.9	44.	45
IPB 340.	211.9	62.	70.	54.2	55.	55	50.	58.	45.4	46.	50
IPB 360.	224.0	63.	73.	55.6	56.	60	50.	60.	45.9	46.	50
IPB 400.	244.6	64.	78.	57.2	58.	60	51.	65.	47.3	48.	50
IPB 450.	269.0	65.	84.	59.1	60.	60	52.	70.	49.1	50.	50
IPB 500.	294.5	66.	90.	61.1	62.	65	53.	76.	50.6	51.	55
IPB 550.	312.4	67.	95.	61.5	62.	65	52.	81.	50.5	51.	55
IPB 600.	331.3	67.	100.	61.7	62.	65	52.	85.	49.5	50.	50
IPB 650.	350.2	67.	105.	62.3	63.	65	53.	90.	50.7	51.	55
IPB 700.	373.6	68.	111.	63.9	64.	65	53.	95.	51.0	51.	55
IPB 800.	405.7	68.	120.	63.3	64.	65	53.	105.	50.5	51.	55
IPB 900.	448.8	69.	131.	65.4	66.	66	53.	114.	51.0	52.	55
IPB 1000.	380.4	50.	121.	37.4	38.	40	38.	109.	24.3	25.	25
IPBV 100.	42.9	28.	31.	28.1	29.	30	23.	26.	25.2	26.	26
IPBV 120.	62.0	34.	37.	34.3	35.	35	28.	31.	30.9	31.	35



$K_1 = 300$ $f'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$		جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون					ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محا شده	روند شده	موحد	B	N	محا شده	روند شده	موحد
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	81.9	39.	43.	39.7	40.	40	32.	35.	35.5	36.	40
IPBV 160.	104.4	44.	48.	44.3	45.	45	36.	40.	39.8	40.	40
IPBV 180.	126.5	49.	53.	48.6	49.	50	40.	44.	43.5	44.	45
IPBV 200.	151.1	53.	58.	53.1	54.	55	43.	48.	47.3	48.	50
IPBV 220.	175.9	57.	62.	56.4	57.	60	47.	51.	50.6	51.	55
IPBV 240.	240.9	67.	73.	67.8	68.	68	54.	60.	60.5	61.	65
IPBV 260.	268.7	71.	77.	70.9	71.	71	57.	63.	62.8	63.	65
IPBV 280.	296.6	74.	81.	74.0	75.	75	60.	67.	65.8	66.	66
IPBV 300.	378.7	84.	91.	85.1	86.	86	68.	75.	76.0	76.	76
IPBV 305.	280.3	72.	78.	68.6	69.	69	59.	65.	60.4	61.	65
IPBV 320.	389.6	84.	94.	85.9	86.	86	68.	77.	76.2	77.	78
IPBV 340.	394.2	84.	95.	85.0	86.	86	68.	79.	75.7	76.	76
IPBV 360.	397.4	83.	96.	84.3	85.	85	67.	80.	74.7	75.	75
IPBV 400.	405.2	83.	99.	83.8	84.	84	66.	83.	73.7	74.	74
IPBV 450.	415.6	82.	103.	82.5	83.	84	65.	86.	71.4	72.	72
IPBV 500.	425.6	81.	106.	81.2	82.	82	64.	90.	70.6	71.	71
IPBV 550.	437.0	80.	110.	80.1	81.	82	63.	93.	68.2	69.	69
IPBV 600.	448.1	79.	114.	79.3	80.	80	62.	97.	67.1	68.	68
IPBV 650.	459.4	79.	118.	78.2	79.	80	62.	101.	65.7	66.	66
IPBV 700.	469.1	78.	122.	77.4	78.	78	61.	104.	64.4	65.	65
IPBV 800.	492.2	77.	130.	75.5	76.	76	59.	112.	61.2	62.	65
IPBV 900.	513.9	75.	138.	74.1	75.	75	58.	120.	59.4	60.	60
IPBV 1000.	535.8	74.	145.	72.1	73.	73	57.	128.	57.7	58.	60
IPBS 360.	282.4	74.	78.	62.5	63.	65	60.	64.	52.2	53.	55
IPBS 363.	301.8	76.	80.	65.5	66.	66	62.	66.	55.2	56.	60
IPBS 371.	353.3	82.	87.	74.3	75.	75	67.	71.	63.7	64.	65
IPBS 379.	403.5	88.	93.	81.8	82.	82	71.	76.	70.7	71.	71
IPBS 387.	455.1	93.	99.	89.3	90.	90	76.	81.	78.8	79.	80
IPBS 395.	506.9	98.	104.	95.9	96.	100	80.	86.	85.2	86.	86
IPBS 490.	277.4	66.	85.	55.2	56.	60	53.	71.	44.1	45.	45
IPBS 500.	337.0	73.	93.	65.4	66.	66	58.	78.	53.7	54.	55
IPBS 524.	487.5	89.	110.	87.1	88.	88	71.	92.	74.8	75.	75
IPBS 590.	314.4	67.	95.	56.2	57.	60	53.	81.	43.9	44.	45
IPBS 600.	377.6	74.	103.	66.1	67.	67	58.	87.	53.0	53.	55
IPBS 620.	511.0	87.	118.	85.1	86.	86	69.	100.	72.2	73.	73
IPBS 690.	384.0	72.	108.	60.9	61.	65	57.	92.	46.7	47.	50
IPBS 700.	454.2	79.	116.	71.1	72.	72	62.	98.	55.8	56.	60
IPBS 716.	568.2	90.	127.	85.3	86.	86	71.	108.	70.8	71.	71
IPBS 990.	346.9	58.	121.	38.7	39.	40	44.	106.	21.4	22.	22
IPBS 1000.	403.1	64.	127.	46.0	46.	50	49.	112.	29.7	30.	30
IPBS 1008.	665.3	88.	152.	81.0	81.	82	64.	132.	63.7	64.	64



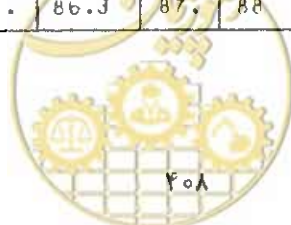
$K1 = 300$ $f'_c = 200 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 ریرستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1 100.	15.6	19.	20.	14.4	15.	15	15.	17.	12.6	13.	13
IPB1 120.	22.9	23.	24.	17.6	18.	18	19.	20.	14.9	15.	15
IPB1 140.	31.7	27.	28.	20.9	21.	22	22.	23.	17.5	18.	18
IPB1 160.	41.9	31.	32.	24.1	25.	25	25.	27.	20.2	21.	22
IPB1 180.	51.5	34.	36.	26.2	27.	28	28.	29.	22.1	23.	24
IPB1 200.	63.3	38.	40.	29.0	29.	30	31.	33.	24.1	25.	25
IPB1 220.	77.8	42.	44.	32.3	33.	35	34.	36.	26.7	27.	28
IPB1 240.	94.9	46.	48.	35.9	36.	40	37.	40.	29.7	30.	30
IPB1 260.	109.0	49.	52.	37.7	38.	40	40.	43.	31.3	32.	35
IPB1 280.	123.9	52.	55.	39.8	40.	40	42.	46.	33.3	34.	35
IPB1 300.	145.4	56.	60.	43.6	44.	45	46.	49.	36.1	37.	40
IPB1 320.	159.7	58.	64.	46.3	47.	50	47.	53.	38.5	39.	40
IPB1 340.	164.6	58.	66.	46.4	47.	50	47.	54.	37.8	38.	40
IPB1 360.	176.8	60.	69.	48.0	49.	50	48.	57.	39.4	40.	40
IPB1 400.	196.2	61.	74.	49.8	50.	50	49.	62.	41.0	42.	45
IPB1 450.	219.5	63.	81.	52.5	53.	55	50.	68.	43.0	43.	45
IPB1 500.	243.8	65.	87.	55.0	55.	55	51.	74.	45.0	46.	50
IPB1 550.	260.5	65.	93.	55.9	56.	60	51.	79.	45.5	46.	50
IPB1 600.	277.2	66.	98.	56.1	57.	60	51.	83.	44.6	45.	45
IPB1 650.	296.1	66.	103.	56.8	57.	60	52.	89.	46.0	47.	50
IPB1 700.	317.2	67.	109.	58.5	59.	60	52.	94.	46.8	47.	50
IPB1 800.	235.2	53.	104.	38.7	39.	40	40.	91.	26.3	27.	28
IPB1 900.	252.0	52.	112.	37.6	38.	40	39.	100.	25.3	26.	26
IPB1 1000.	259.8	50.	120.	34.9	35.	35	37.	108.	23.0	23.	24
IPB 100.	19.4	21.	22.	17.2	18.	18	17.	18.	14.6	15.	15
IPB 120.	31.1	26.	28.	22.1	23.	24	21.	23.	19.0	19.	20
IPB 140.	43.9	31.	33.	26.5	27.	28	25.	27.	22.7	23.	24
IPB 160.	59.0	36.	38.	31.1	32.	35	29.	32.	27.4	28.	28
IPB 180.	74.6	40.	43.	34.8	35.	35	33.	36.	30.6	31.	35
IPB 200.	92.3	45.	48.	38.7	39.	40	37.	40.	33.9	34.	35
IPB 220.	110.5	49.	52.	42.2	43.	45	40.	43.	36.7	37.	40
IPB 240.	126.4	52.	56.	44.7	45.	45	43.	46.	38.8	39.	40
IPB 260.	143.0	56.	60.	47.0	48.	50	45.	49.	39.9	40.	40
IPB 280.	160.8	59.	63.	49.1	50.	50	48.	52.	41.9	42.	45
IPB 300.	184.8	63.	68.	53.0	53.	55	51.	56.	45.2	46.	50
IPB 320.	199.7	65.	71.	55.0	56.	60	53.	59.	47.3	48.	50
IPB 340.	211.9	66.	74.	56.5	57.	60	53.	62.	48.7	49.	50
IPB 360.	224.0	67.	77.	57.8	58.	60	54.	64.	49.3	50.	50
IPB 400.	244.6	69.	83.	60.0	61.	65	55.	69.	50.8	51.	55
IPB 450.	269.0	70.	89.	62.0	63.	65	56.	75.	52.7	53.	55
IPB 500.	294.5	72.	95.	64.3	65.	65	57.	80.	54.1	55.	55
IPB 550.	312.4	72.	100.	64.5	65.	65	57.	85.	54.1	55.	55
IPB 600.	331.3	73.	106.	65.4	66.	66	57.	90.	54.1	55.	55
IPB 650.	350.2	73.	111.	66.1	67.	67	57.	95.	54.6	55.	55
IPB 700.	373.6	74.	117.	67.7	68.	68	58.	100.	55.7	56.	60
IPB 800.	405.7	74.	126.	67.3	68.	68	57.	109.	54.4	55.	55
IPB 900.	444.8	76.	137.	69.7	70.	70	58.	119.	56.0	56.	60
IPB 1000.	300.4	55.	126.	41.7	42.	45	41.	112.	26.1	29.	30
IPBV 140.	42.9	30.	33.	29.0	30.	30	25.	28.	26.5	27.	26
IPBV 120.	62.0	37.	40.	35.0	36.	40	30.	33.	32.2	33.	35



$K_1 = 300$ $f'_c = 200 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 37-3 زیر ستون ST 37-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمبرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محا سیه شده	روند شده	موجود	B	N	محا سیه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	81.9	42.	46.	40.9	41.	45	34.	38.	37.1	38.	40
IPBV 160.	104.4	47.	51.	45.7	46.	50	39.	42.	41.9	42.	45
IPBV 180.	126.5	52.	56.	49.9	50.	50	42.	47.	45.8	46.	50
IPBV 200.	151.1	57.	62.	54.8	55.	55	46.	51.	49.3	50.	50
IPBV 220.	175.9	62.	66.	58.8	59.	60	50.	55.	52.6	53.	55
IPBV 240.	240.9	72.	78.	70.0	70.	70	58.	64.	63.1	64.	65
IPBV 260.	268.7	76.	82.	73.1	74.	74	62.	68.	66.1	67.	67
IPBV 280.	296.6	80.	86.	76.3	77.	78	65.	71.	68.7	69.	69
IPBV 300.	378.7	90.	97.	87.7	88.	88	73.	80.	79.2	80.	80
IPBV 305.	280.3	78.	84.	71.6	72.	72	63.	69.	63.3	64.	65
IPBV 320.	389.6	90.	100.	88.5	89.	90	73.	82.	79.5	80.	80
IPBV 340.	394.2	90.	101.	87.8	88.	88	73.	84.	79.0	80.	80
IPBV 360.	397.4	90.	102.	87.8	88.	88	72.	85.	78.1	79.	80
IPBV 400.	405.2	89.	105.	86.6	87.	88	71.	88.	77.2	78.	78
IPBV 450.	415.6	88.	109.	85.4	86.	86	70.	91.	75.2	76.	76
IPBV 500.	425.6	87.	113.	84.9	85.	85	69.	95.	74.4	75.	75
IPBV 550.	437.0	87.	116.	84.0	84.	84	69.	98.	73.1	74.	74
IPBV 600.	448.1	86.	120.	82.9	83.	84	68.	102.	71.5	72.	72
IPBV 650.	459.4	85.	124.	81.7	82.	82	67.	106.	69.9	70.	70
IPBV 700.	469.1	84.	128.	80.9	81.	82	66.	110.	68.9	69.	69
IPBV 800.	492.2	83.	136.	79.2	80.	80	65.	118.	66.7	67.	67
IPBV 900.	513.9	82.	144.	77.9	78.	78	63.	125.	64.0	65.	65
IPBV 1000.	535.8	81.	152.	76.8	77.	78	62.	133.	62.5	63.	65
IPBS 360.	282.4	79.	83.	65.4	66.	66	64.	68.	55.6	56.	60
IPBS 363.	301.8	82.	86.	68.8	69.	69	66.	70.	58.6	59.	69
IPBS 371.	353.3	88.	93.	77.5	78.	78	72.	76.	67.6	68.	68
IPBS 379.	403.5	94.	99.	84.7	85.	85	76.	81.	74.4	75.	75
IPBS 387.	455.1	100.	105.	92.6	93.	95	81.	87.	82.4	83.	84
IPBS 395.	506.9	105.	111.	99.1	100.	100	85.	92.	89.5	90.	90
IPBS 490.	277.4	71.	90.	58.4	59.	60	57.	76.	48.1	49.	50
IPBS 500.	337.0	79.	99.	69.0	70.	70	63.	83.	58.2	59.	60
IPBS 524.	487.5	96.	117.	90.7	91.	95	77.	98.	79.5	80.	80
IPBS 590.	314.4	72.	101.	60.3	61.	65	57.	85.	47.9	48.	50
IPBS 600.	377.6	80.	109.	69.9	70.	70	63.	92.	57.7	58.	60
IPBS 620.	511.0	94.	125.	89.0	89.	90	75.	105.	76.6	77.	78
IPBS 690.	384.0	78.	113.	64.4	65.	65	61.	97.	51.7	52.	55
IPBS 700.	454.2	86.	122.	74.7	75.	75	68.	104.	61.5	62.	65
IPBS 716.	568.2	97.	135.	90.1	91.	95	77.	114.	76.0	77.	78
IPBS 990.	346.9	64.	126.	43.1	44.	45	48.	111.	27.9	28.	28
IPBS 1000.	403.1	70.	133.	51.0	52.	55	53.	116.	34.7	35.	35
IPBS 1008.	665.3	96.	160.	86.3	87.	88	74.	138.	69.6	70.	70



$K1 = 0$ $f'_c = 300$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	45.8	27.	28.	24.6	25.	25	22.	23.	22.2	23.	24
IPB1	120.	54.6	29.	31.	26.2	27.	28	24.	25.	22.9	23.	24
IPB1	140.	67.8	33.	34.	28.2	29.	30	27.	28.	24.9	25.	25
IPB1	160.	83.8	36.	38.	30.7	31.	35	30.	31.	27.2	28.	28
IPB1	180.	97.8	39.	41.	32.3	33.	35	32.	34.	28.1	29.	30
IPB1	200.	116.2	43.	45.	34.9	35.	35	35.	37.	30.0	30.	30
IPB1	220.	138.9	46.	49.	38.0	39.	40	38.	40.	32.5	33.	35
IPB1	240.	165.9	51.	53.	41.5	42.	45	41.	44.	35.4	36.	40
IPB1	260.	187.5	54.	57.	43.3	44.	45	44.	47.	36.9	37.	40
IPB1	280.	210.2	57.	60.	45.2	46.	50	46.	50.	38.8	39.	40
IPB1	300.	244.1	61.	65.	49.0	49.	50	50.	53.	41.6	42.	45
IPB1	320.	267.8	63.	69.	51.7	52.	55	51.	57.	44.1	45.	45
IPB1	340.	279.3	64.	71.	52.3	53.	55	52.	59.	44.5	45.	45
IPB1	360.	300.3	65.	75.	54.6	55.	55	53.	62.	46.2	47.	50
IPB1	400.	333.9	67.	80.	56.6	57.	60	54.	67.	48.0	49.	50
IPB1	450.	373.8	69.	87.	59.4	60.	60	55.	73.	50.2	51.	55
IPB1	500.	415.8	72.	94.	62.7	63.	65	57.	79.	52.9	53.	55
IPB1	550.	445.2	72.	100.	63.8	64.	65	57.	84.	53.0	54.	55
IPB1	600.	344.7	60.	93.	48.4	49.	50	47.	79.	36.9	37.	40
IPB1	650.	359.9	60.	97.	47.4	48.	50	47.	84.	36.9	37.	40
IPB1	700.	372.3	60.	101.	47.0	48.	50	46.	88.	35.9	36.	40
IPB1	800.	392.2	58.	109.	44.6	45.	45	45.	96.	33.3	34.	35
IPB1	900.	419.9	58.	118.	44.4	45.	45	44.	104.	31.9	32.	35
IPB1	1000.	420.6	55.	125.	40.4	41.	45	41.	111.	27.2	28.	28
IPB	100.	56.2	30.	31.	28.5	29.	30	24.	26.	26.1	27.	28
IPB	120.	73.4	34.	36.	31.8	32.	35	28.	29.	29.2	30.	30
IPB	140.	92.9	38.	40.	34.9	35.	35	31.	33.	31.4	32.	35
IPB	160.	117.3	43.	45.	39.2	40.	40	35.	37.	35.2	36.	40
IPB	180.	141.1	47.	49.	42.5	43.	45	38.	41.	37.9	38.	40
IPB	200.	168.7	51.	54.	45.7	46.	50	41.	44.	40.3	41.	45
IPB	220.	196.6	55.	58.	48.9	49.	50	45.	48.	43.6	44.	45
IPB	240.	222.6	58.	62.	51.4	52.	55	47.	51.	45.3	46.	50
IPB	260.	247.8	62.	65.	53.8	54.	55	50.	54.	46.8	47.	50
IPB	280.	275.1	65.	69.	55.6	56.	60	53.	57.	48.7	49.	50
IPB	300.	312.9	69.	74.	59.4	60.	60	56.	61.	51.8	52.	55
IPB	320.	338.1	71.	77.	61.6	62.	65	57.	64.	53.9	54.	55
IPB	340.	359.1	72.	81.	63.7	64.	65	58.	67.	55.6	56.	60
IPB	360.	380.1	74.	84.	65.2	66.	66	59.	69.	56.4	57.	60
IPB	400.	415.8	75.	89.	67.1	68.	68	60.	74.	58.1	59.	60
IPB	450.	457.8	77.	96.	69.8	71.	70	62.	80.	60.8	61.	65
IPB	500.	501.9	79.	103.	72.6	73.	73	63.	86.	62.6	63.	65
IPB	550.	533.4	80.	108.	73.3	74.	74	63.	91.	62.7	63.	65
IPB	600.	567.0	81.	114.	74.4	75.	75	63.	96.	62.9	63.	65
IPB	650.	583.4	80.	118.	73.7	74.	74	63.	100.	62.6	63.	65
IPB	700.	624.2	81.	124.	75.6	76.	76	64.	106.	64.0	64.	65
IPB	800.	445.9	63.	115.	51.0	51.	55	48.	100.	38.6	39.	40
IPB	900.	472.1	62.	123.	49.8	50.	50	47.	109.	37.6	38.	40
IPB	1000.	485.9	60.	131.	47.2	48.	50	45.	116.	33.8	34.	35
IPBV	100.	111.7	41.	44.	42.8	43.	45	34.	37.	40.2	41.	45
IPBV	120.	139.4	46.	49.	47.1	48.	50	37.	41.	44.3	45.	45



$K1 = 0$ $f'_c = 300$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	رود نشده	محاسبه شده	B	N	موجود	رود نشده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	169.3	51.	54.	51.4	52.	55	41.	45.	47.6	48.	50
IPBV 160.	203.9	56.	60.	55.7	56.	60	45.	49.	51.1	52.	55
IPBV 180.	237.3	60.	64.	59.1	60.	60	49.	53.	54.4	55.	55
IPBV 200.	275.1	65.	69.	63.3	64.	65	53.	57.	58.1	59.	60
IPBV 220.	312.9	69.	74.	66.8	67.	67	56.	61.	60.9	61.	65
IPBV 240.	408.0	78.	84.	76.7	77.	78	64.	69.	70.7	71.	71
IPBV 260.	448.8	82.	88.	79.6	80.	80	67.	73.	72.7	73.	73
IPBV 280.	489.6	86.	92.	82.5	83.	84	70.	76.	75.1	76.	76
IPBV 300.	618.1	96.	104.	94.0	95.	95	78.	86.	85.9	86.	85
IPBV 305.	472.5	84.	90.	78.5	79.	80	69.	75.	71.0	72.	72
IPBV 320.	636.5	97.	106.	94.8	95.	95	78.	88.	86.5	87.	88
IPBV 340.	644.6	97.	108.	94.5	95.	95	78.	89.	85.6	86.	86
IPBV 360.	650.8	96.	109.	93.9	94.	95	78.	91.	85.3	86.	86
IPBV 400.	665.0	96.	112.	93.6	94.	95	77.	93.	84.2	85.	85
IPBV 450.	683.4	95.	116.	92.6	93.	95	76.	97.	82.8	83.	84
IPBV 500.	701.8	95.	120.	92.2	93.	95	75.	101.	82.2	83.	84
IPBV 550.	722.2	94.	124.	91.4	92.	95	75.	104.	81.0	82.	82
IPBV 600.	742.6	94.	128.	91.1	92.	95	74.	108.	79.7	80.	80
IPBV 650.	763.0	93.	132.	90.1	91.	95	73.	112.	78.2	79.	80
IPBV 700.	781.3	93.	136.	90.0	90.	90	73.	116.	77.9	78.	78
IPBV 800.	824.2	92.	145.	88.8	89.	90	71.	124.	75.4	76.	76
IPBV 900.	542.4	68.	130.	57.2	58.	60	52.	114.	44.4	45.	45
IPBV 1000.	541.4	65.	136.	53.5	54.	55	49.	120.	40.0	40.	40
IPBS 360.	464.1	85.	89.	71.5	72.	72	69.	73.	62.1	63.	65
IPBS 363.	495.6	88.	92.	75.0	75.	75	71.	75.	65.1	66.	66
IPBS 371.	579.6	95.	99.	84.0	84.	84	77.	81.	74.2	75.	75
IPBS 379.	642.6	99.	104.	89.6	90.	90	81.	86.	80.1	81.	82
IPBS 387.	724.2	105.	111.	97.5	98.	100	86.	91.	88.0	88.	88
IPBS 395.	805.8	111.	117.	104.6	105.	105	90.	96.	94.4	95.	95
IPBS 490.	462.0	78.	96.	65.7	66.	66	62.	81.	55.1	56.	60
IPBS 500.	560.7	86.	105.	76.2	77.	78	69.	88.	65.7	66.	66
IPBS 524.	785.4	102.	124.	97.5	98.	100	82.	103.	85.9	86.	86
IPBS 590.	395.1	67.	95.	51.4	52.	55	53.	81.	40.2	41.	45
IPBS 600.	630.0	87.	116.	77.7	78.	78	69.	98.	66.0	66.	66
IPBS 620.	826.2	101.	132.	95.9	96.	100	80.	111.	83.8	84.	84
IPBS 690.	462.6	71.	106.	53.3	54.	55	55.	91.	40.8	41.	45
IPBS 700.	730.3	92.	128.	80.9	81.	82	73.	109.	68.0	69.	69
IPBS 716.	911.9	104.	141.	96.3	97.	100	82.	120.	83.4	84.	84
IPBS 990.	545.0	68.	130.	47.3	48.	50	52.	114.	32.2	33.	35
IPBS 1040.	632.7	74.	137.	55.3	56.	60	57.	120.	40.1	41.	45
IPBS 1008.	704.6	80.	143.	62.6	63.	65	61.	125.	46.8	47.	50



$K1 = 0$		جداول شماره ۳-۴					ستون ST 52-3				
$f'_c = 275 \text{ Kg/Cm}^2$		ابعاد صفحه زیر ستون					زیر ستون ST 52-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	169.3	54.	57.	52.3	53.	55	44.	47.	48.7	49.	50
IPBV 160.	203.9	59.	63.	56.7	57.	60	48.	52.	52.6	53.	55
IPBV 180.	237.3	63.	68.	60.8	61.	65	52.	56.	55.8	56.	60
IPBV 200.	275.1	68.	73.	64.6	65.	65	55.	60.	59.5	60.	60
IPBV 220.	312.9	73.	77.	68.3	69.	69	59.	64.	62.5	63.	65
IPBV 240.	408.0	83.	89.	78.5	79.	80	67.	73.	72.1	73.	73
IPBV 260.	448.8	87.	93.	81.4	82.	82	70.	77.	75.2	76.	76
IPBV 280.	489.6	91.	97.	84.4	85.	85	74.	80.	77.2	78.	78
IPBV 300.	618.1	102.	109.	95.9	96.	100	82.	90.	88.0	89.	90
IPBV 305.	472.5	89.	95.	80.5	81.	82	72.	78.	72.8	73.	73
IPBV 320.	636.5	102.	112.	96.9	97.	100	83.	92.	88.7	89.	90
IPBV 340.	644.6	102.	113.	96.3	97.	100	83.	94.	88.3	89.	90
IPBV 360.	650.8	102.	115.	96.2	97.	100	82.	95.	87.6	88.	88
IPBV 400.	665.0	101.	118.	95.8	96.	100	81.	98.	86.9	87.	88
IPBV 450.	683.4	101.	122.	95.1	96.	100	81.	102.	85.8	86.	86
IPBV 500.	701.8	100.	126.	94.8	95.	95	80.	105.	84.6	85.	85
IPBV 550.	722.2	100.	130.	94.0	94.	95	79.	109.	83.4	84.	84
IPBV 600.	742.6	99.	134.	93.6	94.	95	79.	113.	83.0	83.	84
IPBV 650.	763.0	99.	138.	92.9	93.	95	78.	117.	81.7	82.	82
IPBV 700.	781.3	99.	142.	92.8	93.	95	77.	121.	80.9	81.	82
IPBV 800.	824.2	98.	151.	91.7	92.	95	76.	129.	79.1	80.	80
IPBV 900.	942.4	72.	135.	60.4	61.	65	55.	118.	48.1	49.	50
IPBV 1000.	941.4	69.	140.	56.1	57.	60	53.	124.	43.9	44.	45
IPBS 360.	464.1	89.	93.	73.4	74.	74	73.	77.	64.8	65.	65
IPBS 363.	495.6	92.	96.	76.8	77.	78	75.	79.	67.9	68.	68
IPBS 371.	579.6	100.	104.	86.1	87.	88	81.	86.	77.2	78.	78
IPBS 379.	642.6	105.	110.	92.0	93.	95	85.	90.	82.5	83.	84
IPBS 387.	724.2	111.	117.	99.9	100.	100	90.	96.	90.4	91.	95
IPBS 395.	805.8	117.	123.	106.8	107.	110	95.	101.	97.2	98.	100
IPBS 490.	462.0	82.	101.	67.8	68.	68	66.	84.	58.1	59.	60
IPBS 500.	560.7	91.	111.	78.9	79.	80	73.	92.	68.5	69.	69
IPBS 524.	785.4	109.	130.	99.8	100.	100	87.	108.	89.0	90.	90
IPBS 590.	395.1	71.	100.	54.6	55.	55	56.	84.	43.0	44.	45
IPBS 600.	630.0	93.	122.	80.7	81.	82	74.	103.	69.7	70.	70
IPBS 620.	826.2	107.	138.	98.6	99.	100	85.	116.	87.1	88.	88
IPBS 690.	462.6	75.	111.	56.5	57.	60	59.	94.	43.8	44.	45
IPBS 700.	730.3	98.	134.	84.0	85.	85	77.	113.	71.2	72.	72
IPBS 716.	911.9	111.	148.	99.7	100.	100	87.	125.	87.0	87.	88
IPBS 990.	545.0	73.	135.	51.0	52.	55	56.	118.	36.6	37.	40
IPBS 1000.	632.7	80.	143.	59.5	60.	60	61.	124.	44.2	45.	45
IPBS 1008.	704.6	85.	149.	66.2	67.	67	65.	129.	50.8	51.	55



$K_1 = 0$		جدول شماره ۳-۶		ستون ST 52-3							
$f'_c = 275 \text{ Kg/Cm}^2$		ابعاد صفحه زیر ستون		زیرستون ST 52-3							
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نمبر	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	45.8	28.	30.	25.7	26.	26	23.	24.	22.8	23.	24
IPB1	120.	54.6	31.	32.	26.5	27.	28	25.	27.	24.2	25.	25
IPB1	140.	67.8	35.	36.	29.1	30.	30	28.	30.	26.0	27.	28
IPB1	160.	83.8	38.	40.	31.6	32.	35	31.	33.	28.0	28.	28
IPB1	180.	97.8	41.	43.	33.2	34.	35	34.	35.	29.6	30.	30
IPB1	200.	116.2	45.	47.	35.8	36.	40	37.	39.	31.4	32.	35
IPB1	220.	138.9	49.	51.	39.0	40.	40	40.	42.	33.9	34.	35
IPB1	240.	165.9	53.	56.	42.6	43.	45	44.	46.	37.4	38.	40
IPB1	260.	187.5	57.	60.	44.7	45.	45	46.	49.	38.4	39.	40
IPB1	280.	210.2	60.	63.	46.7	47.	50	49.	52.	40.3	41.	45
IPB1	300.	244.1	65.	68.	50.8	51.	55	53.	56.	43.8	44.	45
IPB1	320.	267.8	67.	72.	53.4	54.	55	54.	60.	46.3	47.	50
IPB1	340.	279.3	67.	75.	54.2	55.	55	54.	62.	46.7	47.	50
IPB1	360.	300.3	69.	78.	56.0	57.	60	56.	65.	48.4	49.	50
IPB1	400.	333.9	71.	84.	58.6	59.	60	57.	70.	50.3	51.	55
IPB1	450.	373.8	74.	91.	62.1	63.	65	59.	77.	53.2	54.	55
IPB1	500.	415.8	76.	98.	64.8	65.	65	50.	83.	55.5	56.	60
IPB1	550.	445.2	77.	104.	65.9	66.	66	61.	88.	56.2	57.	60
IPB1	600.	344.7	64.	96.	49.9	50.	50	50.	82.	39.7	40.	40
IPB1	650.	359.9	64.	101.	50.0	50.	50	50.	87.	39.7	40.	40
IPB1	700.	372.3	64.	105.	49.6	50.	50	49.	91.	38.8	39.	40
IPB1	800.	392.2	62.	113.	47.4	48.	50	48.	99.	36.3	37.	40
IPB1	900.	419.9	62.	122.	47.2	48.	50	47.	108.	35.5	36.	40
IPB1	1000.	420.6	59.	129.	43.4	44.	45	44.	114.	30.5	31.	35
IPB	100.	56.2	31.	33.	29.0	30.	30	26.	27.	26.8	27.	28
IPB	120.	73.4	36.	38.	32.5	33.	35	29.	31.	29.5	30.	30
IPB	140.	92.9	40.	42.	35.7	36.	40	33.	35.	32.6	33.	35
IPB	160.	117.3	45.	47.	40.0	40.	40	37.	39.	36.4	37.	40
IPB	180.	141.1	49.	52.	43.3	44.	45	40.	43.	39.1	40.	40
IPB	200.	168.7	54.	57.	46.9	47.	50	44.	47.	42.1	43.	45
IPB	220.	196.6	58.	61.	50.2	51.	55	47.	50.	44.8	45.	45
IPB	240.	222.6	62.	65.	53.0	54.	55	50.	54.	47.2	48.	50
IPB	260.	247.8	65.	69.	54.9	55.	55	53.	57.	48.8	49.	50
IPB	280.	275.1	68.	73.	57.6	58.	60	56.	60.	50.7	51.	55
IPB	300.	312.9	73.	77.	60.9	61.	65	59.	64.	53.9	54.	55
IPB	320.	338.1	75.	81.	63.4	64.	65	61.	67.	56.1	57.	60
IPB	340.	359.1	76.	85.	65.5	66.	66	62.	70.	57.6	58.	60
IPB	360.	380.1	78.	88.	67.0	67.	67	63.	73.	59.1	60.	60
IPB	400.	415.8	80.	94.	69.4	70.	70	64.	78.	60.8	61.	65
IPB	450.	457.8	82.	101.	72.2	73.	73	65.	84.	63.0	63.	65
IPB	500.	501.9	84.	107.	74.7	75.	75	67.	90.	65.4	66.	66
IPB	550.	533.4	85.	113.	75.8	76.	76	67.	95.	65.6	66.	66
IPB	600.	567.0	86.	119.	76.9	77.	78	68.	101.	66.6	67.	67
IPB	650.	583.4	85.	123.	76.3	77.	78	67.	105.	65.6	66.	66
IPB	700.	624.2	87.	129.	78.3	79.	80	68.	110.	67.0	67.	67
IPB	800.	445.9	67.	119.	53.6	54.	55	52.	104.	42.4	43.	45
IPB	900.	472.1	66.	128.	52.9	53.	55	51.	112.	40.9	41.	45
IPB	1000.	485.9	64.	135.	50.0	50.	50	49.	120.	37.9	38.	40
IPBV	100.	111.7	44.	47.	43.6	44.	45	35.	38.	40.6	41.	45
IPBV	120.	139.4	49.	52.	48.0	48.	50	40.	43.	44.9	45.	45



ستون		جداول شماره ۳-۶					ستون				
زیر ستون		ابعاد صفحه زیر ستون					ST 52-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	45.8	30.	31.	25.7	26.	26	25.	26.	23.8	24.	24
IPB1	120.	54.6	33.	34.	27.2	28.	28	27.	28.	24.7	25.	25
IPB1	140.	67.8	37.	38.	29.9	30.	30	30.	31.	26.8	27.	28
IPB1	160.	83.8	41.	42.	32.8	33.	35	33.	35.	29.2	30.	30
IPB1	180.	97.8	44.	46.	34.5	35.	35	36.	38.	30.7	31.	35
IPB1	200.	116.2	48.	50.	37.1	38.	40	39.	41.	32.7	33.	35
IPB1	220.	138.9	52.	54.	40.3	41.	45	42.	45.	35.8	36.	40
IPB1	240.	165.9	57.	59.	44.2	45.	45	46.	49.	38.8	39.	40
IPB1	260.	187.5	60.	63.	46.1	47.	50	49.	52.	40.4	41.	45
IPB1	280.	210.2	64.	67.	48.5	49.	50	52.	55.	42.3	43.	45
IPB1	300.	244.1	69.	72.	52.6	53.	55	56.	59.	45.8	46.	50
IPB1	320.	267.8	71.	76.	55.2	56.	60	58.	63.	48.5	49.	50
IPB1	340.	279.3	72.	79.	56.1	57.	60	58.	65.	48.8	49.	50
IPB1	360.	300.3	74.	83.	58.3	59.	60	59.	69.	51.2	52.	55
IPB1	400.	333.9	76.	89.	60.9	61.	65	61.	74.	53.0	54.	55
IPB1	450.	373.8	79.	96.	64.4	65.	65	63.	81.	55.9	56.	60
IPB1	500.	415.8	81.	104.	67.3	68.	68	65.	87.	58.6	59.	60
IPB1	550.	445.2	82.	109.	68.2	69.	69	65.	92.	59.0	59.	60
IPB1	600.	344.7	69.	101.	52.7	53.	55	54.	86.	43.1	44.	45
IPB1	650.	359.9	69.	106.	52.8	53.	55	54.	91.	43.1	44.	45
IPB1	700.	372.3	68.	110.	52.3	53.	55	53.	95.	42.2	43.	45
IPB1	800.	392.2	67.	118.	50.5	51.	55	52.	103.	39.9	40.	40
IPB1	900.	419.9	67.	127.	50.3	51.	55	51.	111.	38.8	39.	40
IPB1	1000.	420.6	64.	134.	46.7	47.	50	48.	118.	34.5	35.	35
IPB	100.	56.2	33.	35.	29.6	30.	30	27.	29.	27.5	28.	28
IPB	120.	73.4	38.	40.	33.1	34.	35	31.	33.	30.5	31.	35
IPB	140.	92.9	43.	45.	36.7	37.	40	35.	37.	33.6	34.	35
IPB	160.	117.3	48.	50.	41.0	42.	45	39.	41.	37.4	38.	40
IPB	180.	141.1	52.	55.	44.4	45.	45	43.	45.	40.7	41.	45
IPB	200.	168.7	57.	60.	48.0	48.	50	46.	49.	43.3	44.	45
IPB	220.	196.6	62.	65.	51.7	52.	55	50.	53.	46.5	47.	50
IPB	240.	222.6	65.	69.	54.2	55.	55	53.	57.	48.9	49.	50
IPB	260.	247.8	69.	73.	56.5	57.	60	56.	60.	50.5	51.	55
IPB	280.	275.1	73.	77.	59.0	59.	60	59.	63.	52.5	53.	55
IPB	300.	312.9	77.	82.	62.8	63.	65	63.	67.	56.0	56.	50
IPB	320.	338.1	80.	86.	65.4	66.	66	65.	71.	58.5	59.	50
IPB	340.	359.1	81.	89.	67.0	68.	68	66.	74.	60.0	61.	55
IPB	360.	380.1	83.	93.	69.0	70.	70	67.	77.	61.5	62.	55
IPB	400.	415.8	85.	99.	71.5	72.	72	68.	82.	63.3	64.	55
IPB	450.	457.8	87.	106.	74.3	75.	75	70.	89.	66.1	67.	67
IPB	500.	501.9	90.	113.	77.3	78.	78	71.	95.	68.3	69.	69
IPB	550.	533.4	91.	119.	78.4	79.	80	72.	100.	68.9	69.	69
IPB	600.	567.0	92.	125.	79.6	80.	80	72.	105.	69.3	70.	70
IPB	650.	583.4	91.	129.	79.0	80.	80	72.	110.	69.0	70.	70
IPB	700.	624.2	93.	135.	81.1	82.	82	73.	115.	70.4	71.	71
IPB	800.	445.9	72.	124.	56.5	57.	60	56.	108.	45.8	46.	50
IPB	900.	472.1	72.	133.	56.2	57.	60	55.	116.	44.4	45.	45
IPB	1000.	485.9	70.	141.	53.8	54.	55	53.	124.	41.6	42.	45
IPBV	100.	111.7	46.	49.	44.1	45.	45	38.	41.	41.8	42.	45
IPBV	120.	139.4	52.	55.	48.8	49.	50	42.	45.	45.7	46.	50

ستون		ST 52-3		جدول شماره ۳-۶		K1 = 0					
زیرستون		ST 52-3		ابعاد صفحه زیر ستون		f'c = 250					
ستون		f'c = 0.2				f'c = 0.3					
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	169.3	57.	60.	53.1	54.	55	46.	50.	49.8	50.	50
IPBV 160.	203.9	62.	66.	57.5	58.	60	51.	55.	53.9	54.	55
IPBV 180.	237.3	67.	71.	61.4	62.	65	55.	59.	57.2	58.	60
IPBV 200.	275.1	72.	77.	65.9	66.	66	59.	63.	61.0	61.	65
IPBV 220.	312.9	77.	82.	69.5	70.	70	63.	67.	64.5	65.	65
IPBV 240.	408.0	88.	94.	80.0	81.	82	71.	77.	73.9	74.	74
IPBV 260.	448.8	92.	98.	83.0	83.	84	75.	81.	76.7	77.	78
IPBV 280.	489.6	96.	103.	86.3	87.	88	78.	85.	79.6	80.	80
IPBV 300.	618.1	108.	115.	97.8	98.	100	88.	95.	90.6	91.	95
IPBV 305.	472.5	95.	101.	82.6	83.	84	77.	83.	75.4	76.	76
IPBV 320.	636.5	109.	118.	98.8	99.	100	88.	97.	91.1	92.	95
IPBV 340.	644.6	109.	120.	98.6	99.	100	88.	99.	90.7	91.	95
IPBV 360.	650.8	108.	121.	98.2	99.	100	87.	100.	90.1	91.	95
IPBV 400.	665.0	108.	124.	98.0	98.	100	87.	103.	89.7	90.	90
IPBV 450.	683.4	107.	128.	97.2	98.	100	86.	107.	88.5	89.	90
IPBV 500.	701.8	107.	132.	96.9	97.	100	85.	111.	88.0	88.	88
IPBV 550.	722.2	107.	137.	96.7	97.	100	85.	115.	86.9	87.	88
IPBV 600.	742.6	106.	141.	96.4	97.	100	84.	119.	86.3	87.	88
IPBV 650.	763.0	106.	145.	95.8	96.	100	84.	123.	85.4	86.	86
IPBV 700.	781.3	106.	149.	95.7	96.	100	83.	127.	84.6	85.	85
IPBV 800.	824.2	105.	158.	94.9	95.	95	82.	135.	83.1	84.	84
IPBV 900.	542.4	78.	140.	63.2	64.	65	60.	122.	51.4	52.	55
IPBV 1000.	541.4	75.	146.	59.8	60.	60	57.	128.	47.4	48.	50
IPBS 360.	464.1	95.	99.	75.9	76.	76	77.	81.	67.3	68.	68
IPBS 363.	495.6	98.	102.	79.2	80.	80	80.	84.	70.9	71.	71
IPBS 371.	579.6	106.	110.	88.4	89.	90	86.	91.	80.0	80.	80
IPBS 379.	642.6	111.	116.	94.2	95.	95	91.	96.	85.8	86.	86
IPBS 387.	724.2	118.	124.	102.3	103.	105	96.	102.	93.5	94.	95
IPBS 395.	805.8	124.	131.	109.7	110.	110	101.	107.	100.2	101.	105
IPBS 490.	462.0	88.	106.	70.6	71.	71	70.	89.	60.9	61.	65
IPBS 500.	560.7	97.	117.	81.4	82.	82	78.	97.	71.7	72.	72
IPBS 524.	785.4	116.	137.	102.5	103.	105	93.	114.	92.4	93.	95
IPBS 590.	395.1	76.	105.	57.4	58.	60	60.	89.	47.2	48.	50
IPBS 600.	630.0	99.	128.	83.4	84.	84	79.	108.	73.0	74.	74
IPBS 620.	826.2	115.	145.	101.6	102.	105	91.	122.	90.7	91.	95
IPBS 690.	462.6	81.	116.	59.4	60.	60	63.	99.	48.0	49.	50
IPBS 700.	730.3	105.	141.	87.3	88.	88	83.	119.	75.4	76.	76
IPBS 716.	911.9	118.	155.	102.7	103.	105	94.	131.	90.8	91.	95
IPBS 990.	545.0	78.	141.	55.1	56.	60	60.	122.	40.5	41.	45
IPBS 1000.	632.7	86.	149.	63.2	64.	65	66.	129.	48.9	49.	50
IPBS 1008.	704.6	92.	155.	70.1	71.	71	71.	134.	55.7	56.	60



ستون		جدول شماره ۳-۶		ST 52-3	
زیرستون		ابعاد صفحه زیر ستون		ST 52-3	
$K_1 = 100$		$f'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$		$f_p = 0.2 \quad f'_c$	
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت	
		B	N	محاسبه شده	روند شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm

IPB1	100.	39.5	25.	26.	22.1	23.	24.	20.	22.	20.3	21.	22
IPB1	120.	48.8	28.	29.	23.8	24.	24	23.	24.	21.0	21.	22
IPB1	140.	61.8	31.	33.	26.4	27.	28	25.	27.	22.9	23.	24
IPB1	160.	77.5	35.	37.	29.1	30.	30	28.	30.	24.9	25.	25
IPB1	180.	91.6	38.	40.	30.7	31.	35	31.	33.	26.4	27.	28
IPB1	200.	109.6	41.	43.	32.9	33.	35	34.	36.	28.4	29.	30
IPB1	220.	131.9	45.	48.	36.5	37.	40	37.	39.	30.9	31.	35
IPB1	240.	158.4	50.	52.	40.1	41.	45	40.	43.	33.8	34.	35
IPB1	260.	179.8	53.	56.	41.8	42.	45	43.	46.	35.4	36.	40
IPB1	280.	202.3	56.	59.	43.8	44.	45	45.	49.	37.3	38.	40
IPB1	300.	235.6	60.	64.	47.6	48.	50	49.	52.	40.1	41.	45
IPB1	320.	258.6	62.	68.	50.3	51.	55	50.	56.	42.5	43.	45
IPB1	340.	269.8	63.	70.	50.8	51.	55	51.	58.	43.0	43.	45
IPB1	360.	290.0	64.	73.	52.5	53.	55	52.	61.	44.6	45.	45
IPB1	400.	322.3	66.	79.	55.0	56.	60	53.	66.	46.4	47.	50
IPB1	450.	360.7	68.	86.	57.9	58.	60	54.	72.	48.5	49.	50
IPB1	500.	401.1	70.	93.	60.8	61.	65	56.	78.	51.1	52.	55
IPB1	550.	429.2	71.	98.	61.5	62.	65	56.	83.	51.2	52.	55
IPB1	600.	334.3	59.	91.	46.0	47.	50	46.	78.	35.4	36.	40
IPB1	650.	349.0	59.	96.	46.1	47.	50	46.	83.	35.4	36.	40
IPB1	700.	361.1	59.	100.	45.6	46.	50	45.	87.	34.3	35.	35
IPB1	800.	380.2	57.	108.	43.2	44.	45	44.	95.	31.8	32.	35
IPB1	900.	407.1	56.	117.	42.6	43.	45	43.	103.	30.4	31.	35
IPB1	1000.	408.0	54.	124.	39.0	40.	40	40.	110.	25.7	26.	26
IPB	100.	48.5	28.	29.	25.8	26.	26	23.	24.	23.4	24.	24
IPB	120.	65.7	32.	34.	29.3	30.	30	26.	28.	26.3	27.	28
IPB	140.	84.9	36.	38.	32.6	33.	35	30.	32.	29.5	30.	30
IPB	160.	108.7	41.	43.	36.9	37.	40	33.	36.	33.2	34.	35
IPB	180.	132.1	45.	48.	40.3	41.	45	37.	39.	36.0	37.	40
IPB	200.	159.3	50.	53.	43.9	44.	45	40.	43.	38.5	39.	40
IPB	220.	186.9	54.	57.	47.3	48.	50	44.	47.	41.8	42.	45
IPB	240.	212.9	57.	61.	49.8	50.	50	46.	50.	43.6	44.	45
IPB	260.	238.0	60.	64.	51.6	52.	55	49.	53.	45.2	46.	50
IPB	280.	265.1	64.	68.	54.1	55.	55	52.	56.	47.1	48.	50
IPB	300.	302.4	68.	72.	57.6	58.	60	55.	60.	50.3	51.	55
IPB	320.	326.7	70.	76.	60.1	61.	65	56.	63.	52.3	53.	55
IPB	340.	346.9	71.	79.	61.6	62.	65	57.	66.	53.9	54.	55
IPB	360.	367.2	72.	82.	63.1	64.	65	58.	68.	54.7	55.	55
IPB	400.	401.4	74.	88.	65.4	66.	66	59.	73.	56.3	57.	60
IPB	450.	441.8	76.	94.	68.2	69.	69	60.	79.	58.3	59.	60
IPB	500.	484.2	78.	101.	70.6	71.	71	62.	85.	60.7	61.	65
IPB	550.	514.3	78.	106.	71.0	71.	71	62.	90.	60.8	61.	65
IPB	600.	546.4	79.	112.	72.0	73.	73	62.	95.	61.0	61.	65
IPB	650.	562.3	78.	116.	71.3	72.	72	61.	99.	59.9	60.	60
IPB	700.	601.1	80.	122.	73.2	74.	74	62.	105.	61.7	62.	65
IPB	800.	432.5	62.	114.	49.5	50.	50	47.	99.	37.0	37.	40
IPB	900.	458.0	61.	122.	48.4	49.	50	46.	108.	36.0	37.	40
IPB	1000.	471.4	59.	130.	45.7	46.	50	44.	115.	32.2	33.	35
IPBV	100.	98.3	39.	42.	39.5	40.	40	31.	34.	36.4	37.	40
IPBV	120.	126.1	44.	47.	44.1	45.	45	36.	39.	40.9	41.	45

$K_1 = 100$ $f'_c = 300 \text{ Kg/Cm}^2$		جداول شماره ۳-۴ ابعاد صفحه زیر ستون					ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده	B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	155.8	49.	52.	48.6	49.	50	40.	43.	44.9	45.	45
IPBV 150.	190.1	54.	58.	53.1	54.	55	44.	47.	49.1	50.	50
IPBV 180.	223.4	58.	62.	56.6	57.	60	47.	51.	51.7	52.	55
IPBV 200.	260.8	63.	67.	60.9	61.	65	51.	56.	55.9	56.	60
IPBV 220.	298.4	67.	72.	64.5	65.	65	55.	59.	59.0	60.	60
IPBV 240.	391.5	77.	83.	74.8	75.	75	62.	68.	68.0	69.	69
IPBV 260.	432.2	81.	87.	77.7	78.	78	65.	72.	71.2	72.	72
IPBV 280.	473.0	84.	91.	80.7	81.	82	68.	75.	73.1	74.	74
IPBV 300.	599.0	95.	102.	92.0	92.	95	77.	84.	83.7	84.	84
IPBV 305.	457.2	83.	89.	76.8	77.	78	67.	73.	68.6	69.	69
IPBV 320.	616.6	95.	105.	92.9	93.	95	77.	86.	84.1	85.	85
IPBV 340.	624.4	95.	106.	92.2	93.	95	77.	88.	83.6	84.	84
IPBV 360.	630.1	95.	108.	92.0	93.	95	76.	89.	82.8	83.	84
IPBV 400.	643.5	94.	111.	91.6	92.	95	76.	92.	82.2	83.	84
IPBV 450.	660.9	93.	114.	90.3	91.	95	75.	96.	80.8	81.	82
IPBV 500.	678.2	93.	118.	89.8	90.	90	74.	99.	79.4	80.	80
IPBV 550.	697.5	92.	122.	88.9	89.	90	73.	103.	78.1	79.	80
IPBV 600.	716.6	92.	126.	88.6	89.	90	72.	107.	77.3	78.	78
IPBV 650.	735.9	91.	130.	87.5	88.	88	72.	111.	76.1	77.	78
IPBV 700.	753.0	91.	134.	87.3	88.	88	71.	115.	75.2	76.	76
IPBV 800.	793.2	90.	143.	86.0	87.	88	70.	123.	73.2	74.	74
IPBV 900.	826.3	66.	129.	55.8	56.	60	50.	113.	42.7	43.	45
IPBV 1000.	825.4	63.	134.	51.3	52.	55	48.	119.	38.4	39.	40
IPBS 360.	452.3	84.	87.	70.3	71.	71	68.	72.	60.6	61.	65
IPBS 363.	483.2	86.	90.	73.1	74.	74	70.	74.	63.6	64.	65
IPBS 371.	565.2	93.	98.	82.4	83.	84	76.	80.	72.6	73.	73
IPBS 379.	627.1	98.	103.	88.1	89.	90	80.	85.	78.5	79.	80
IPBS 387.	706.8	104.	110.	95.9	96.	100	85.	90.	86.3	87.	88
IPBS 395.	786.7	110.	116.	102.9	103.	105	89.	95.	92.7	93.	95
IPBS 490.	448.6	76.	95.	63.6	64.	65	61.	80.	53.5	54.	55
IPBS 500.	544.6	85.	104.	74.6	75.	75	68.	87.	64.0	64.	65
IPBS 524.	763.9	101.	122.	95.1	96.	100	81.	102.	84.0	85.	85
IPBS 590.	385.1	66.	94.	50.1	51.	55	52.	80.	38.7	39.	40
IPBS 600.	611.4	86.	115.	76.0	77.	78	68.	97.	64.2	65.	65
IPBS 620.	802.8	100.	130.	93.8	94.	95	79.	110.	81.9	82.	82
IPBS 690.	452.0	70.	105.	52.0	52.	55	54.	90.	39.3	40.	40
IPBS 700.	710.7	91.	127.	79.2	80.	80	71.	107.	65.4	66.	66
IPBS 716.	887.9	102.	140.	94.6	95.	95	81.	118.	80.8	81.	82
IPBS 990.	533.4	67.	129.	46.0	47.	50	51.	113.	30.7	31.	35
IPBS 1000.	619.3	73.	136.	54.0	54.	55	56.	119.	38.6	39.	40
IPBS 1008.	689.8	78.	142.	60.8	61.	65	60.	124.	45.3	46.	50



$K_1 = 100$ $f'_c = 27.5 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر مستون ستون ST 52-3 زیرستون ST 52-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نمبرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده	B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1 100.	39.5	26.	28.	23.2	24.	24	22.	23.	20.6	21.	22
IPB1 120.	48.8	29.	31.	24.8	25.	25	24.	25.	21.6	22.	22
IPB1 140.	61.8	33.	34.	27.0	27.	28	27.	28.	23.8	24.	24
IPB1 160.	77.5	37.	38.	29.9	30.	30	30.	32.	26.3	27.	28
IPB1 180.	91.6	40.	42.	31.7	32.	35	33.	34.	28.0	29.	30
IPB1 200.	109.6	44.	46.	34.3	35.	35	36.	38.	29.8	30.	30
IPB1 220.	131.9	48.	50.	37.6	38.	40	39.	41.	32.4	33.	35
IPB1 240.	158.4	52.	55.	41.1	42.	45	43.	45.	35.9	36.	40
IPB1 260.	179.8	56.	59.	43.3	44.	45	45.	48.	36.9	37.	40
IPB1 280.	202.3	59.	62.	45.4	46.	50	48.	51.	38.8	39.	40
IPB1 300.	235.6	63.	67.	49.1	50.	50	52.	55.	42.4	43.	45
IPB1 320.	258.6	66.	71.	52.0	52.	55	53.	59.	44.8	45.	45
IPB1 340.	269.8	66.	74.	52.8	53.	55	53.	61.	45.1	46.	50
IPB1 360.	290.0	68.	77.	54.6	55.	55	55.	64.	46.9	47.	50
IPB1 400.	322.3	70.	83.	57.1	58.	60	56.	69.	48.7	49.	50
IPB1 450.	360.7	72.	90.	59.9	60.	60	58.	75.	51.6	52.	55
IPB1 500.	401.1	74.	97.	62.9	63.	65	59.	82.	53.8	54.	55
IPB1 550.	429.2	75.	103.	64.2	65.	65	59.	87.	54.4	55.	55
IPB1 600.	334.3	63.	95.	48.6	49.	50	49.	81.	38.2	39.	40
IPB1 650.	349.0	63.	100.	48.6	49.	50	49.	86.	38.2	39.	40
IPB1 700.	361.1	62.	104.	48.0	48.	50	48.	90.	37.3	38.	40
IPB1 800.	380.2	61.	112.	46.0	47.	50	47.	98.	34.8	35.	35
IPB1 900.	407.1	61.	121.	45.8	45.	50	46.	107.	34.0	35.	35
IPB1 1000.	408.0	58.	128.	42.0	43.	45	43.	113.	29.0	30.	30
IPB 100.	48.5	29.	31.	26.3	27.	28	24.	25.	24.0	24.	24
IPB 120.	65.7	34.	36.	30.0	31.	35	28.	29.	27.6	28.	28
IPB 140.	84.9	38.	40.	33.4	34.	35	31.	33.	30.1	31.	35
IPB 160.	108.7	43.	46.	38.0	39.	40	35.	38.	34.3	35.	35
IPB 180.	132.1	48.	50.	41.5	42.	45	39.	41.	37.3	38.	40
IPB 200.	159.3	52.	55.	44.8	45.	45	42.	45.	39.8	40.	40
IPB 220.	186.9	57.	60.	48.5	49.	50	46.	49.	43.1	44.	45
IPB 240.	212.9	60.	64.	51.1	52.	55	49.	53.	45.6	46.	50
IPB 260.	238.0	64.	68.	53.4	54.	55	52.	56.	47.2	48.	50
IPB 280.	265.1	67.	71.	55.5	56.	60	54.	59.	49.3	50.	50
IPB 300.	302.4	72.	76.	59.5	60.	60	58.	63.	52.3	53.	55
IPB 320.	326.7	74.	80.	61.9	62.	65	60.	66.	54.5	55.	55
IPB 340.	346.9	75.	83.	63.5	64.	65	61.	69.	56.0	56.	60
IPB 360.	367.2	76.	87.	65.6	66.	66	62.	72.	57.4	58.	60
IPB 400.	401.4	78.	92.	67.3	68.	68	63.	77.	59.1	60.	60
IPB 450.	441.8	80.	99.	70.0	71.	71	64.	83.	61.2	62.	65
IPB 500.	484.2	82.	106.	72.8	73.	73	65.	89.	63.3	64.	65
IPB 550.	514.3	83.	111.	73.5	74.	74	66.	94.	63.7	64.	65
IPB 600.	546.4	84.	117.	74.6	75.	75	66.	99.	64.0	65.	65
IPB 650.	562.3	83.	121.	73.9	74.	74	65.	103.	63.0	64.	65
IPB 700.	601.1	85.	127.	75.9	76.	76	66.	109.	64.7	65.	65
IPB 800.	432.5	66.	118.	52.2	53.	55	51.	103.	40.8	41.	45
IPB 900.	458.0	65.	127.	51.5	52.	55	50.	111.	39.4	40.	40
IPB 1000.	471.4	63.	134.	48.6	49.	50	48.	119.	36.3	37.	40
IPBV 100.	98.3	41.	44.	40.1	41.	45	33.	36.	37.3	38.	40
IPBV 120.	126.1	46.	49.	44.8	45.	45	38.	41.	41.9	42.	45

$K1 = 100$ $f'_c = 275 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود	B	N	محا سبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	155.8	51.	55.	49.4	50.	50	42.	45.	45.9	46.	50
IPBV 160.	190.1	57.	61.	54.1	55.	55	46.	50.	49.8	50.	50
IPBV 180.	223.4	61.	66.	58.3	59.	60	50.	54.	53.2	54.	55
IPBV 200.	260.8	66.	71.	62.3	63.	65	54.	58.	57.1	58.	60
IPBV 220.	298.4	71.	76.	65.9	66.	66	58.	62.	60.6	61.	65
IPBV 240.	391.5	81.	87.	76.2	77.	78	66.	72.	70.1	71.	71
IPBV 260.	432.2	85.	91.	79.2	80.	80	69.	75.	72.4	73.	73
IPBV 280.	473.0	89.	95.	82.2	83.	84	72.	79.	75.3	76.	76
IPBV 300.	599.0	100.	108.	94.0	94.	95	81.	89.	86.1	87.	88
IPBV 305.	457.2	88.	94.	78.8	79.	80	71.	77.	71.0	72.	72
IPBV 320.	616.6	101.	110.	94.7	95.	95	81.	91.	86.7	87.	88
IPBV 340.	624.4	100.	112.	94.8	95.	95	81.	92.	85.9	86.	86
IPBV 360.	630.1	100.	113.	93.9	94.	95	81.	94.	85.6	86.	86
IPBV 400.	643.5	100.	116.	93.6	94.	95	80.	96.	84.6	85.	85
IPBV 450.	660.9	99.	120.	92.7	93.	95	79.	100.	83.2	84.	84
IPBV 500.	678.2	98.	124.	92.4	93.	95	78.	104.	82.6	83.	84
IPBV 550.	697.5	98.	128.	91.5	92.	95	78.	108.	81.4	82.	82
IPBV 600.	716.6	97.	132.	91.1	92.	95	77.	112.	80.7	81.	82
IPBV 650.	735.9	97.	136.	90.4	91.	95	76.	115.	79.9	79.	80
IPBV 700.	753.0	96.	140.	89.8	90.	90	76.	119.	78.6	79.	80
IPBV 800.	793.2	96.	149.	89.1	90.	90	74.	128.	77.3	78.	78
IPBV 900.	526.3	71.	133.	58.3	59.	60	54.	117.	46.5	47.	50
IPBV 1000.	525.4	68.	139.	54.7	55.	55	52.	122.	42.2	43.	45
IPBS 350.	452.3	88.	92.	72.0	73.	73	72.	76.	63.3	64.	65
IPBS 363.	483.2	91.	95.	75.4	76.	76	74.	78.	66.4	67.	67
IPBS 371.	565.2	99.	103.	84.6	85.	85	80.	85.	75.6	76.	76
IPBS 379.	627.1	104.	109.	90.5	91.	95	84.	89.	81.0	81.	82
IPBS 387.	706.8	110.	115.	98.3	99.	100	89.	95.	88.7	89.	90
IPBS 395.	786.7	116.	122.	105.2	106.	110	94.	100.	95.5	96.	100
IPBS 490.	448.6	81.	100.	66.3	67.	67	65.	83.	56.5	57.	60
IPBS 500.	544.6	90.	109.	77.0	77.	78	72.	91.	66.9	67.	67
IPBS 524.	763.9	107.	128.	97.6	98.	100	86.	107.	87.2	88.	88
IPBS 590.	385.1	70.	99.	53.4	54.	55	55.	84.	42.5	43.	45
IPBS 600.	611.4	91.	120.	78.6	79.	80	72.	101.	67.2	68.	68
IPBS 620.	802.8	106.	136.	96.5	97.	100	84.	114.	84.8	85.	85
IPBS 690.	452.0	74.	110.	55.2	56.	60	58.	93.	42.4	43.	45
IPBS 700.	710.7	96.	132.	81.9	82.	82	76.	112.	69.4	70.	70
IPBS 716.	887.9	109.	146.	97.4	98.	100	86.	123.	84.4	85.	85
IPBS 990.	533.4	72.	134.	49.8	50.	50	55.	117.	35.1	36.	40
IPBS 1000.	619.3	79.	142.	58.2	59.	60	60.	123.	42.8	43.	45
IPBS 1008.	689.8	84.	148.	64.9	65.	65	65.	128.	49.8	50.	50



ستون		ST 52-3		جدول شماره ۳-۶		K1 = 100	
زیرستون		ST 52-3		ابعاد صفحه زیر ستون		$f_o' = 250 \text{ Kg/Cm}^2$	
$f_p = 0.3 \quad f_c'$		$f_p = 0.2 \quad f_c'$		ستون			
ضخامت		ابعاد		ضخامت		ابعاد	
موجود	روند شده	محاسبه شده	موجود	روند شده	محاسبه شده	N	B
mm	mm	mm	mm	mm	mm	Cm	Cm
mm	mm	mm	mm	mm	mm	Ton	

IPB1 100.	39.5	28.	29.	23.2	24.	24	23.	24.	21.1	22.	22
IPB1 120.	48.8	31.	32.	25.0	26.	26	25.	27.	22.9	23.	24
IPB1 140.	61.8	35.	36.	27.8	28.	28	29.	30.	25.0	26.	26
IPB1 160.	77.5	39.	41.	30.8	31.	35	32.	33.	27.4	28.	28
IPB1 180.	91.6	42.	44.	32.6	33.	35	35.	36.	29.3	30.	30
IPB1 200.	109.6	46.	48.	35.2	36.	40	38.	40.	31.1	32.	35
IPB1 220.	131.9	51.	53.	38.9	39.	40	41.	44.	34.3	35.	35
IPB1 240.	158.4	55.	58.	42.5	43.	45	45.	48.	37.3	38.	40
IPB1 260.	179.8	59.	62.	44.7	45.	45	48.	51.	38.9	39.	40
IPB1 280.	202.3	62.	66.	47.3	48.	50	51.	54.	40.9	41.	45
IPB1 300.	235.6	67.	71.	51.0	51.	55	55.	58.	44.4	45.	45
IPB1 320.	258.6	70.	75.	53.8	54.	55	57.	62.	47.0	48.	50
IPB1 340.	269.8	70.	78.	54.7	55.	55	57.	64.	47.3	48.	50
IPB1 360.	290.0	72.	81.	56.4	57.	60	58.	67.	49.0	49.	50
IPB1 400.	322.3	75.	88.	59.4	60.	60	60.	73.	51.5	52.	55
IPB1 450.	360.7	77.	95.	62.3	63.	65	62.	79.	54.3	55.	55
IPB1 500.	401.1	79.	102.	65.2	66.	66	63.	86.	56.6	57.	60
IPB1 550.	429.2	80.	108.	66.6	67.	67	64.	91.	57.2	58.	60
IPB1 600.	334.3	68.	100.	51.4	52.	55	53.	85.	41.6	42.	45
IPB1 650.	349.0	68.	104.	51.5	52.	55	53.	90.	41.6	42.	45
IPB1 700.	361.1	67.	109.	50.9	51.	55	52.	94.	40.8	41.	45
IPB1 800.	380.2	66.	117.	49.1	50.	50	51.	102.	38.5	39.	40
IPB1 900.	407.1	65.	126.	48.7	49.	50	50.	110.	37.3	38.	40
IPB1 1000.	408.0	62.	132.	44.7	45.	45	47.	117.	33.0	34.	35
IPB 100.	48.5	31.	32.	26.8	27.	28	25.	27.	24.7	25.	25
IPB 120.	65.7	36.	38.	30.7	31.	35	29.	31.	27.9	28.	28
IPB 140.	84.9	41.	43.	34.5	35.	35	33.	35.	31.1	32.	35
IPB 160.	108.7	46.	48.	38.8	39.	40	37.	40.	35.4	36.	40
IPB 180.	132.1	51.	53.	42.6	43.	45	41.	44.	38.4	39.	40
IPB 200.	159.3	55.	58.	45.9	46.	50	45.	48.	41.5	42.	45
IPB 220.	186.9	60.	63.	49.7	50.	50	49.	52.	44.8	45.	45
IPB 240.	212.9	64.	68.	52.7	53.	55	52.	56.	47.3	48.	50
IPB 260.	238.0	68.	71.	55.2	56.	60	55.	59.	49.0	49.	50
IPB 280.	265.1	71.	75.	57.2	58.	60	58.	62.	50.9	51.	55
IPB 300.	302.4	76.	81.	61.3	62.	65	62.	66.	54.4	55.	55
IPB 320.	326.7	78.	85.	63.9	64.	65	63.	70.	56.8	57.	60
IPB 340.	346.9	80.	88.	65.5	66.	66	64.	73.	58.5	59.	60
IPB 360.	367.2	81.	91.	67.0	68.	68	66.	76.	59.9	60.	60
IPB 400.	401.4	83.	97.	69.4	70.	70	67.	81.	61.6	62.	65
IPB 450.	441.8	86.	104.	72.6	73.	73	68.	87.	63.7	64.	65
IPB 500.	484.2	88.	111.	75.1	76.	76	70.	93.	66.1	67.	67
IPB 550.	514.3	89.	117.	76.1	77.	78	70.	99.	67.1	68.	68
IPB 600.	546.4	90.	123.	77.3	78.	78	71.	104.	67.4	68.	68
IPB 650.	562.3	89.	127.	76.7	77.	78	70.	108.	66.5	67.	67
IPB 700.	601.1	91.	133.	78.7	79.	80	71.	114.	68.2	69.	69
IPB 800.	432.5	71.	123.	55.1	56.	60	55.	107.	44.3	45.	45
IPB 900.	458.0	70.	132.	54.6	55.	55	54.	115.	42.9	43.	45
IPB 1000.	471.4	68.	139.	51.8	52.	55	52.	123.	40.1	41.	45
IPBV 100.	98.3	43.	46.	40.7	41.	45	35.	38.	38.1	39.	40
IPBV 120.	126.1	49.	52.	45.6	46.	50	40.	43.	42.7	43.	45

$K_1 = 100$ $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$		جدول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون					ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محااسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محااسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	155.8	55.	54.	50.5	51.	55	44.	48.	47.0	47.	50
IPBV 160.	190.1	60.	64.	55.0	55.	55	49.	53.	51.2	52.	55
IPBV 180.	223.4	65.	69.	59.0	59.	60	53.	57.	54.6	55.	55
IPBV 200.	260.8	71.	75.	63.6	64.	65	57.	62.	58.8	59.	60
IPBV 220.	298.4	75.	80.	67.2	68.	68	61.	66.	62.0	62.	65
IPBV 240.	391.5	86.	92.	77.8	78.	78	70.	76.	72.0	72.	72
IPBV 260.	432.2	90.	97.	81.4	82.	82	73.	80.	75.2	76.	76
IPBV 280.	473.0	95.	101.	84.2	85.	85	77.	83.	77.4	78.	78
IPBV 300.	599.0	106.	114.	95.9	96.	100	86.	94.	88.5	89.	90
IPBV 305.	457.2	93.	99.	80.6	81.	82	76.	82.	73.7	74.	74
IPBV 320.	616.6	107.	116.	96.7	97.	100	87.	96.	89.2	90.	90
IPBV 340.	624.4	107.	118.	96.4	97.	100	86.	97.	88.4	89.	90
IPBV 360.	630.1	106.	119.	96.0	96.	100	86.	99.	88.1	89.	90
IPBV 400.	643.5	106.	122.	95.7	96.	100	85.	102.	87.5	88.	88
IPBV 450.	660.9	106.	126.	95.5	96.	100	85.	105.	86.7	87.	88
IPBV 500.	678.2	105.	130.	94.6	95.	95	84.	109.	85.4	86.	86
IPBV 550.	697.5	105.	134.	94.5	95.	95	83.	113.	84.3	85.	85
IPBV 600.	716.6	104.	139.	94.0	94.	95	83.	117.	83.9	84.	84
IPBV 650.	735.9	104.	143.	93.3	94.	95	82.	121.	82.7	83.	84
IPBV 700.	753.0	103.	147.	92.8	93.	95	81.	125.	81.9	82.	82
IPBV 800.	793.2	103.	156.	92.2	93.	95	80.	133.	80.2	81.	82
IPBV 900.	526.3	77.	139.	61.8	62.	65	59.	121.	49.9	50.	50
IPBV 1000.	525.4	74.	144.	58.3	59.	60	56.	127.	45.8	46.	50
IPBS 360.	452.3	94.	98.	74.5	75.	75	76.	80.	65.8	66.	66
IPBS 363.	483.2	97.	101.	77.9	78.	78	79.	83.	69.4	70.	70
IPBS 371.	565.2	105.	109.	86.9	87.	88	85.	90.	78.4	79.	80
IPBS 379.	627.1	110.	115.	92.7	93.	95	89.	94.	83.7	84.	84
IPBS 387.	706.8	117.	122.	100.7	101.	105	95.	100.	91.8	92.	95
IPBS 395.	786.7	123.	129.	107.5	108.	110	100.	106.	98.6	99.	100
IPBS 490.	448.6	86.	105.	68.7	69.	69	69.	88.	59.4	60.	60
IPBS 500.	544.6	96.	115.	79.6	80.	80	77.	96.	70.1	71.	71
IPBS 524.	763.9	114.	135.	100.3	101.	105	91.	113.	90.8	91.	95
IPBS 590.	385.1	75.	103.	55.5	56.	60	59.	88.	45.9	46.	50
IPBS 600.	611.4	98.	127.	81.8	82.	82	77.	106.	70.7	71.	71
IPBS 620.	802.8	113.	143.	99.4	100.	100	90.	120.	88.5	89.	90
IPBS 690.	452.0	80.	115.	58.1	59.	60	62.	98.	46.5	47.	50
IPBS 700.	710.7	103.	139.	85.3	86.	86	81.	118.	74.0	75.	75
IPBS 716.	887.9	116.	154.	101.0	102.	106	92.	130.	89.0	90.	90
IPBS 990.	533.4	77.	139.	53.1	54.	55	59.	121.	39.1	40.	40
IPBS 1000.	619.3	85.	148.	62.0	62.	65	65.	128.	47.5	48.	50
IPBS 1008.	689.8	90.	154.	68.5	69.	69	70.	133.	54.3	55.	55



$K_1 = 300$		جداول شماره ۳-۶					ستون ST 52-3				
$f'_c = 275 \text{ Kg/Cm}^2$		ابعاد صفحه زیر ستون					زیر ستون ST 52-3				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	16.1	17.	18.	10.9	11.	11	14.	15.	8.8	9.	9
IPB1	120.	27.2	22.	23.	15.2	16.	16	18.	19.	12.5	13.	13
IPB1	140.	40.7	27.	28.	19.3	20.	20	22.	23.	16.1	17.	18
IPB1	160.	55.8	31.	33.	22.8	23.	24	25.	27.	19.0	20.	20
IPB1	180.	70.6	35.	37.	25.5	26.	26	29.	30.	21.9	22.	22
IPB1	200.	88.0	39.	41.	28.4	29.	30	32.	34.	24.0	24.	24
IPB1	220.	109.6	43.	46.	32.3	33.	35	35.	38.	27.3	28.	28
IPB1	240.	134.8	48.	51.	36.1	37.	40	39.	42.	30.5	31.	35
IPB1	260.	156.0	52.	55.	38.5	39.	40	42.	45.	32.2	33.	35
IPB1	280.	178.2	55.	58.	40.6	41.	45	45.	48.	34.2	35.	35
IPB1	300.	210.1	60.	63.	44.7	45.	45	49.	52.	37.8	38.	40
IPB1	320.	230.8	62.	67.	47.2	48.	50	50.	56.	40.2	41.	45
IPB1	340.	241.2	62.	70.	48.0	49.	50	50.	58.	40.5	41.	45
IPB1	360.	259.0	64.	73.	49.6	50.	50	51.	61.	42.2	43.	45
IPB1	400.	287.2	66.	79.	52.0	52.	55	53.	66.	43.8	44.	45
IPB1	450.	321.1	68.	85.	54.7	55.	55	54.	72.	45.7	46.	50
IPB1	500.	356.6	70.	92.	57.0	58.	60	55.	78.	47.8	48.	50
IPB1	550.	380.7	70.	98.	58.0	58.	60	55.	83.	48.2	49.	50
IPB1	600.	303.8	60.	92.	44.5	45.	45	47.	79.	34.7	35.	35
IPB1	650.	317.0	59.	96.	43.9	44.	45	46.	83.	33.7	34.	35
IPB1	700.	328.1	59.	100.	43.5	44.	45	45.	87.	32.7	33.	35
IPB1	800.	345.1	57.	108.	41.2	42.	45	44.	95.	30.3	31.	35
IPB1	900.	369.6	57.	117.	40.9	41.	45	43.	104.	29.5	30.	30
IPB1	1000.	371.2	54.	124.	37.2	38.	40	40.	111.	25.8	26.	26
IPB	100.	26.1	19.	20.	13.3	14.	14	15.	17.	11.1	12.	12
IPB	120.	37.2	25.	27.	19.3	20.	20	21.	22.	17.1	18.	18
IPB	140.	56.6	31.	33.	24.5	25.	25	25.	27.	21.1	22.	22
IPB	160.	79.0	37.	39.	29.8	30.	30	30.	32.	26.0	26.	26
IPB	180.	102.3	42.	45.	34.2	35.	35	34.	37.	29.9	30.	30
IPB	200.	128.6	47.	50.	38.2	39.	40	38.	41.	33.3	34.	35
IPB	220.	155.9	52.	55.	42.3	43.	45	42.	45.	36.9	37.	40
IPB	240.	182.4	56.	59.	45.6	46.	50	45.	49.	39.7	40.	40
IPB	260.	207.7	59.	63.	47.7	48.	50	48.	52.	41.5	42.	45
IPB	280.	234.8	63.	67.	50.5	51.	55	51.	55.	43.6	44.	45
IPB	300.	271.0	68.	72.	54.6	55.	55	55.	59.	47.2	48.	50
IPB	320.	292.8	70.	76.	56.9	57.	60	56.	63.	49.5	50.	50
IPB	340.	310.6	71.	79.	58.3	59.	60	57.	65.	50.4	51.	55
IPB	360.	328.3	72.	82.	59.7	60.	60	58.	68.	51.7	52.	55
IPB	400.	358.2	74.	88.	61.8	62.	65	59.	73.	53.2	54.	55
IPB	450.	393.7	75.	94.	63.8	64.	65	60.	79.	55.1	56.	60
IPB	500.	430.8	77.	101.	66.4	67.	67	61.	85.	57.0	57.	60
IPB	550.	456.5	78.	106.	66.9	67.	67	61.	90.	57.4	58.	60
IPB	600.	483.8	78.	111.	67.3	68.	68	61.	94.	56.6	57.	60
IPB	650.	498.0	78.	115.	67.1	68.	68	61.	98.	56.3	57.	60
IPB	700.	530.7	79.	121.	68.3	69.	69	61.	104.	57.2	58.	60
IPB	800.	393.6	62.	114.	47.3	48.	50	48.	100.	36.2	37.	40
IPB	900.	416.9	61.	123.	46.6	47.	50	46.	108.	34.4	35.	35
IPB	1000.	429.0	59.	130.	43.6	44.	45	45.	116.	31.7	32.	35
IPBV	100.	47.9	28.	31.	24.3	25.	25	23.	26.	21.8	22.	22
IPBV	120.	78.1	36.	39.	32.2	33.	35	29.	33.	29.7	30	30

ستون ST 52-3 جدول شماره ۳-۶ ستون ST 52-3 زیرستون											
$K_1 = 300$ $f'_c = 27.5 \text{ Kg/Cm}^2$			$f_p = 0.2 \quad f'_c$			$f_p = 0.3 \quad f'_c$					
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPBV 140.	109.0	43.	46.	38.8	39.	40	35.	38.	35.2	36.	40
IPBV 160.	143.2	49.	53.	44.4	45.	45	40.	44.	40.4	41.	45
IPBV 180.	177.3	55.	59.	49.4	50.	50	44.	48.	44.5	45.	45
IPBV 200.	214.7	60.	65.	54.5	55.	55	49.	53.	49.3	50.	50
IPBV 220.	252.6	65.	70.	58.6	59.	60	53.	58.	53.2	54.	55
IPBV 240.	340.4	75.	81.	69.1	70.	70	61.	67.	62.9	63.	65
IPBV 260.	381.8	80.	86.	72.7	73.	73	65.	71.	66.0	67.	67
IPBV 280.	423.3	84.	91.	76.3	77.	78	68.	75.	69.2	70.	70
IPBV 300.	542.6	95.	103.	87.7	88.	88	77.	85.	80.0	80.	80
IPBV 305.	411.8	83.	89.	72.9	73.	73	67.	73.	65.1	66.	66
IPBV 320.	558.0	96.	105.	88.4	89.	90	77.	87.	80.5	81.	82
IPBV 340.	564.5	95.	106.	87.7	88.	88	77.	88.	79.5	80.	80
IPBV 360.	568.8	95.	108.	87.5	88.	88	76.	89.	78.7	79.	80
IPBV 400.	579.6	94.	111.	86.9	87.	88	76.	92.	78.1	79.	80
IPBV 450.	594.0	93.	114.	85.6	86.	86	75.	95.	76.8	77.	78
IPBV 500.	607.7	93.	118.	85.0	85.	85	74.	99.	75.2	76.	76
IPRV 550.	623.5	92.	122.	84.0	85.	85	73.	103.	73.8	74.	74
IPBV 600.	638.5	91.	126.	83.5	84.	84	72.	106.	72.6	73.	73
IPBV 650.	654.1	91.	130.	82.5	83.	84	71.	110.	71.1	72.	72
IPBV 700.	667.3	90.	133.	81.7	82.	82	70.	114.	70.1	71.	71
IPBV 800.	698.7	89.	142.	80.3	81.	82	69.	122.	68.0	68.	68
IPBV 900.	479.6	67.	129.	53.2	54.	55	51.	113.	40.8	41.	45
IPBV 1000.	478.8	64.	135.	49.6	50.	50	48.	119.	36.6	37.	40
IPBS 360.	419.0	85.	89.	68.0	68.	68	69.	73.	59.0	59.	60
IPBS 363.	447.9	88.	92.	71.3	72.	72	71.	75.	61.9	62.	65
IPBS 371.	524.6	95.	99.	79.9	80.	80	77.	82.	71.0	72.	72
IPBS 379.	583.4	100.	105.	85.8	86.	86	81.	86.	76.3	77.	78
IPBS 387.	658.1	106.	112.	93.4	94.	95	86.	92.	84.0	84.	84
IPBS 395.	733.2	112.	118.	100.1	101.	105	91.	97.	90.6	91.	95
IPBS 490.	409.5	77.	96.	61.3	62.	65	61.	80.	51.1	52.	55
IPBS 500.	497.8	85.	105.	71.6	72.	72	68.	88.	61.6	62.	65
IPBS 524.	701.9	102.	123.	91.6	92.	95	82.	103.	81.2	82.	82
IPBS 590.	356.8	67.	95.	48.9	49.	50	53.	81.	38.2	39.	40
IPBS 600.	557.2	87.	116.	73.1	74.	74	69.	98.	62.0	63.	65
IPBS 620.	734.9	101.	131.	90.2	91.	95	80.	110.	78.6	79.	80
IPBS 690.	422.4	71.	107.	51.5	52.	55	56.	91.	39.1	40.	40
IPBS 700.	654.5	92.	128.	76.5	77.	78	72.	108.	63.6	64.	65
IPBS 716.	819.2	104.	141.	91.3	92.	95	82.	119.	78.3	79.	80
IPBS 990.	501.4	69.	131.	46.1	47.	50	53.	115.	32.0	32.	35
IPBS 1000.	582.6	76.	139.	54.5	55.	55	58.	121.	39.5	40.	40
IPBS 1008.	649.2	81.	144.	60.7	61.	65	62.	126.	45.9	46.	50



ستون		جدول شماره ۳-۶					ستون				
ستون		ابعاد صفحه زیر ستون					زیر ستون				
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	16.1	18.	19.	11.4	12.	12	15.	16.	9.6	10.	10
IPB1	120.	27.2	23.	24.	15.7	16.	16	19.	20.	13.3	14.	14
IPB1	140.	40.7	28.	30.	20.1	21.	22	23.	25.	17.3	18.	18
IPB1	160.	55.8	33.	35.	23.8	24.	24	27.	29.	20.5	21.	22
IPB1	180.	70.6	37.	39.	26.5	27.	28	30.	32.	22.5	23.	24
IPB1	200.	88.0	41.	43.	29.4	30.	30	34.	36.	25.4	26.	26
IPB1	220.	109.6	46.	48.	33.3	34.	35	38.	40.	28.9	29.	30
IPB1	240.	134.8	51.	54.	37.5	38.	40	42.	44.	32.5	33.	35
IPB1	260.	156.0	55.	58.	39.9	40.	40	45.	48.	34.3	35.	35
IPB1	280.	178.2	59.	62.	42.6	43.	45	48.	51.	36.4	37.	40
IPB1	300.	210.1	64.	67.	46.7	47.	50	52.	55.	40.0	41.	45
IPB1	320.	230.8	66.	71.	49.3	50.	50	53.	59.	42.3	43.	45
IPB1	340.	241.2	66.	74.	50.0	50.	50	54.	61.	42.8	43.	45
IPB1	360.	259.0	68.	77.	50.5	52.	55	55.	64.	44.3	45.	45
IPB1	400.	287.2	70.	83.	53.9	54.	55	56.	69.	46.0	46.	50
IPB1	450.	321.1	72.	90.	56.5	57.	60	58.	75.	48.7	49.	50
IPB1	500.	356.6	74.	97.	59.3	60.	60	59.	82.	50.7	51.	55
IPB1	550.	380.7	75.	102.	60.0	60.	60	59.	87.	51.2	52.	55
IPB1	600.	393.8	64.	96.	46.9	47.	50	50.	82.	37.3	38.	40
IPB1	650.	317.0	64.	101.	46.9	47.	50	50.	86.	37.2	38.	40
IPB1	700.	328.1	63.	105.	46.3	47.	50	49.	91.	36.4	37.	40
IPB1	800.	345.1	62.	113.	44.5	45.	45	47.	99.	34.4	35.	35
IPB1	900.	369.6	61.	122.	46.0	46.	45	47.	107.	32.9	33.	35
IPB1	1000.	371.2	58.	129.	41.0	42.	45	44.	114.	28.7	29.	30
IPB	100.	20.1	20.	21.	13.8	14.	14	16.	18.	11.8	12.	12
IPB	120.	37.2	27.	29.	20.2	21.	22	22.	24.	17.6	18.	18
IPB	140.	56.6	33.	35.	25.4	26.	26	27.	29.	22.4	23.	24
IPB	160.	79.0	39.	41.	30.7	31.	35	32.	34.	27.3	28.	28
IPB	180.	102.3	44.	47.	35.0	36.	40	36.	39.	31.1	32.	35
IPB	200.	128.6	50.	53.	39.5	40.	40	40.	43.	34.6	35.	35
IPB	220.	155.9	55.	58.	43.6	44.	45	44.	48.	38.8	39.	40
IPB	240.	182.4	59.	63.	46.9	47.	50	48.	52.	41.6	42.	45
IPB	260.	207.7	63.	67.	49.5	50.	50	51.	55.	43.5	44.	45
IPB	280.	234.8	67.	71.	52.2	53.	55	54.	59.	46.4	47.	50
IPB	300.	271.0	72.	76.	56.3	57.	60	58.	63.	49.5	50.	50
IPB	320.	292.8	74.	80.	58.6	59.	60	60.	66.	51.6	52.	55
IPB	340.	310.6	75.	84.	60.5	61.	65	61.	69.	53.0	53.	55
IPB	360.	328.3	77.	87.	61.8	62.	65	62.	72.	54.3	55.	55
IPB	400.	358.2	78.	92.	63.6	64.	65	63.	77.	55.9	56.	60
IPB	450.	393.7	80.	99.	66.1	67.	67	64.	83.	57.8	58.	60
IPB	500.	430.8	82.	106.	68.6	69.	69	65.	89.	59.7	60.	60
IPB	550.	456.5	83.	111.	69.2	70.	70	66.	94.	60.0	61.	65
IPB	600.	483.8	84.	117.	70.2	71.	71	66.	99.	60.2	61.	65
IPB	650.	498.0	83.	121.	69.5	70.	70	65.	103.	59.3	60.	60
IPB	700.	530.7	84.	127.	71.1	72.	72	66.	109.	60.8	61.	65
IPB	800.	393.6	67.	119.	50.4	51.	55	51.	103.	39.0	39.	40
IPB	900.	416.9	66.	128.	49.8	50.	50	50.	112.	38.1	39.	40
IPB	1000.	429.0	64.	135.	47.0	47.	50	49.	120.	35.6	36.	40
IPBV	100.	47.9	30.	33.	25.1	26.	26	24.	27.	22.4	23.	24
IPBV	120.	78.1	38.	42.	33.5	34.	35	31.	34.	30.0	31.	35



$K_1 = 300$ $f'_c = 250 \text{ Kg/Cm}^2$ جداول شماره ۳-۶ ابعاد صفحه زیر ستون ستون ST 52-3 زیر ستون ST 52-3											
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده	B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	109.0	45.	49.	39.6	40.	40	37.	40.	36.2	37.	40
IPBV 160.	143.2	52.	56.	45.5	46.	50	42.	46.	41.5	42.	45
IPBV 180.	177.3	58.	62.	50.5	51.	55	47.	51.	46.0	47.	50
IPBV 200.	214.7	64.	68.	55.6	56.	60	52.	56.	50.8	51.	55
IPBV 220.	252.6	69.	74.	60.0	61.	65	56.	61.	54.7	55.	58
IPBV 240.	340.4	80.	86.	70.8	71.	71	65.	71.	64.9	65.	65
IPBV 260.	381.8	85.	91.	74.4	75.	75	69.	75.	68.1	69.	68
IPBV 280.	423.3	89.	96.	78.1	79.	80	72.	79.	71.2	72.	72
IPBV 300.	542.6	103.	108.	89.6	90.	90	82.	89.	82.2	83.	84
IPBV 305.	411.8	88.	94.	74.8	75.	75	72.	78.	67.9	68.	68
IPBV 320.	558.0	102.	111.	90.4	91.	95	82.	92.	83.0	83.	84
IPBV 340.	564.5	101.	112.	89.8	90.	90	82.	93.	82.1	83.	84
IPBV 360.	568.8	101.	114.	89.6	90.	90	81.	94.	81.4	82.	82
IPBV 400.	579.6	100.	117.	89.1	90.	90	81.	97.	80.8	81.	82
IPBV 450.	594.0	100.	120.	88.5	89.	90	80.	101.	79.4	80.	80
IPBV 500.	607.7	99.	124.	87.4	88.	88	79.	104.	78.1	79.	80
IPRV 550.	623.5	98.	128.	86.5	87.	88	78.	108.	76.9	77.	78
IPBV 600.	638.5	98.	132.	86.2	87.	88	77.	112.	76.1	77.	78
IPBV 650.	654.1	97.	136.	85.2	86.	86	76.	115.	74.4	75.	75
IPBV 700.	667.3	96.	140.	84.5	85.	85	75.	119.	73.5	74.	74
IPBV 800.	696.7	95.	148.	83.1	84.	84	74.	127.	71.5	72.	72
IPBV 900.	479.6	72.	134.	56.2	57.	60	55.	117.	44.4	45.	45
IPBV 1000.	478.8	69.	140.	52.8	53.	55	52.	123.	40.4	41.	45
IPBS 360.	419.0	90.	94.	70.1	71.	71	73.	77.	61.6	62.	65
IPBS 363.	447.9	93.	97.	73.4	74.	74	76.	80.	65.1	66.	66
IPBS 371.	524.6	101.	105.	82.3	83.	84	82.	86.	73.6	74.	74
IPBS 379.	583.4	106.	111.	88.1	89.	90	86.	91.	79.2	80.	80
IPBS 387.	658.1	112.	118.	95.5	96.	100	91.	97.	86.7	87.	88
IPBS 395.	733.2	119.	125.	102.6	103.	105	96.	103.	94.0	94.	95
IPBS 490.	409.5	82.	101.	63.8	64.	65	66.	84.	54.7	55.	55
IPBS 500.	497.8	91.	111.	74.3	75.	75	73.	92.	64.6	65.	65
IPBS 524.	701.9	109.	130.	94.4	95.	95	87.	108.	84.2	85.	85
IPBS 590.	356.8	72.	100.	51.8	52.	55	57.	85.	41.7	42.	45
IPBS 600.	557.2	93.	122.	75.9	76.	76	73.	102.	64.9	65.	65
IPBS 620.	734.9	107.	138.	93.0	94.	95	85.	116.	82.2	83.	84
IPBS 690.	422.4	76.	112.	54.5	55.	55	60.	95.	42.7	43.	45
IPBS 700.	654.5	98.	134.	79.5	80.	80	78.	114.	68.1	69.	69
IPBS 715.	819.2	111.	149.	95.0	95.	95	88.	125.	82.4	83.	84
IPBS 990.	501.4	74.	136.	49.6	50.	50	57.	119.	36.1	37.	40
IPBS 1000.	582.6	81.	144.	57.7	58.	60	63.	126.	44.3	45.	45
IPBS 1008.	649.2	87.	151.	64.7	65.	65	67.	131.	50.5	51.	55



جدول شماره ۳-۶										ستون ST 52-3	
ابعاد صفحه زیر ستون										زیر ستون ST 52-3	
ستون			$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$			
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده	B	N	موجود	روند شده	محاسبه شده
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm

IPB1	100.	16.1	19.	20.	11.9	12.	12	16.	17.	10.3	11.	11
IPB1	120.	27.2	25.	26.	16.6	17.	18	20.	21.	14.0	14.	14
IPB1	140.	40.7	30.	32.	21.0	22.	22	25.	26.	18.2	19.	20
IPB1	160.	55.8	35.	37.	24.7	25.	25	29.	30.	21.6	22.	22
IPB1	180.	70.6	40.	42.	27.8	28.	28	32.	34.	23.8	24.	24
IPB1	200.	88.0	44.	46.	30.8	31.	35	36.	38.	26.7	27.	28
IPB1	220.	109.6	49.	52.	35.0	36.	40	40.	43.	30.7	31.	35
IPB1	240.	134.8	55.	57.	39.1	40.	40	45.	47.	34.3	35.	35
IPB1	260.	156.0	59.	62.	41.6	42.	45	48.	51.	36.3	37.	40
IPB1	280.	178.2	63.	66.	44.3	45.	45	51.	54.	38.3	39.	40
IPB1	300.	210.1	68.	72.	48.5	49.	50	55.	59.	42.2	43.	45
IPB1	320.	230.8	70.	76.	51.1	52.	55	57.	63.	44.8	45.	45
IPB1	340.	241.2	71.	79.	52.1	53.	55	58.	65.	45.3	46.	50
IPB1	360.	259.0	73.	82.	53.7	54.	55	59.	68.	46.9	47.	50
IPB1	400.	287.2	75.	88.	56.1	57.	60	60.	74.	49.5	50.	50
IPB1	450.	321.1	78.	96.	59.2	60.	60	62.	80.	51.2	52.	55
IPB1	500.	356.6	80.	103.	61.9	62.	65	64.	86.	53.7	54.	55
IPB1	550.	380.7	81.	108.	62.7	63.	65	64.	92.	54.5	55.	55
IPB1	600.	303.8	69.	101.	49.5	50.	50	54.	86.	40.4	41.	45
IPB1	650.	317.0	69.	106.	49.6	50.	50	54.	91.	40.4	41.	45
IPB1	700.	328.1	69.	110.	49.3	50.	50	53.	95.	39.6	40.	40
IPB1	800.	345.1	67.	118.	47.4	48.	50	52.	103.	37.5	38.	40
IPB1	900.	369.6	67.	128.	47.5	48.	50	51.	112.	36.8	37.	40
IPB1	1000.	371.2	64.	134.	43.9	44.	45	48.	118.	32.4	33.	35
IPB	100.	20.1	21.	23.	14.5	15.	15	17.	19.	12.5	13.	13
IPB	120.	37.2	29.	31.	21.0	22.	22	23.	25.	18.2	19.	20
IPB	140.	56.6	35.	38.	26.8	27.	28	29.	31.	23.5	24.	24
IPB	160.	79.0	42.	44.	31.8	32.	35	34.	36.	28.4	29.	30
IPB	180.	102.3	48.	50.	36.6	37.	40	39.	41.	32.8	33.	35
IPB	200.	128.6	53.	56.	40.6	41.	45	43.	46.	36.3	37.	40
IPB	220.	155.9	59.	62.	45.0	46.	50	48.	51.	40.4	41.	45
IPB	240.	182.4	63.	67.	48.4	49.	50	51.	55.	43.3	44.	45
IPB	260.	207.7	67.	71.	51.0	51.	55	55.	59.	45.7	46.	50
IPB	280.	234.8	72.	76.	54.2	55.	55	58.	62.	47.9	48.	50
IPB	300.	271.0	77.	81.	58.2	59.	60	63.	67.	52.1	53.	55
IPB	320.	292.8	79.	86.	60.8	61.	65	64.	71.	54.3	55.	55
IPB	340.	310.6	81.	89.	62.4	63.	65	65.	74.	55.8	56.	60
IPB	360.	328.3	82.	92.	63.8	64.	65	66.	77.	57.3	58.	60
IPB	400.	358.2	84.	98.	66.0	66.	66	68.	82.	58.8	59.	60
IPB	450.	393.7	86.	105.	68.5	69.	69	69.	88.	60.7	61.	65
IPB	500.	430.8	89.	112.	71.2	72.	72	71.	94.	62.9	63.	65
IPB	550.	456.5	89.	118.	72.3	73.	73	71.	99.	63.1	64.	65
IPB	600.	483.8	90.	123.	72.7	73.	73	71.	104.	63.4	64.	65
IPB	650.	498.0	90.	128.	72.6	73.	73	71.	109.	63.2	64.	65
IPB	700.	530.7	91.	134.	74.2	75.	75	72.	114.	64.3	65.	65
IPB	800.	393.6	73.	125.	53.6	54.	55	56.	108.	43.0	44.	45
IPB	900.	416.9	72.	134.	53.1	54.	55	55.	117.	42.3	43.	45
IPB	1000.	429.0	70.	141.	50.5	51.	55	53.	124.	39.1	40.	40
IPBV	100.	47.9	32.	35.	25.7	26.	26	26.	29.	23.4	24.	24
IPBV	120.	78.1	41.	44.	33.9	34.	35	33.	37.	31.6	32.	35

$K_1 = 300$		جداول شماره ۳-۶					ST 52-3		ستون		
$f'_c = 200 \text{ Kg/Cm}^2$		ابعاد صفحه زیر ستون					ST 52-3		زیرستون		
ستون		$f_p = 0.2 \quad f'_c$					$f_p = 0.3 \quad f'_c$				
نیمرخ	بار	ابعاد		ضخامت			ابعاد		ضخامت		
		B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود	B	N	محاسبه شده	روند شده	موجود
	Ton	Cm	Cm	mm	mm	mm	Cm	Cm	mm	mm	mm
IPBV 140.	109.0	49.	52.	40.7	41.	45	40.	43.	37.6	38.	40
IPBV 160.	143.2	56.	60.	46.7	47.	50	45.	49.	42.8	43.	45
IPBV 180.	177.3	62.	66.	51.7	52.	55	50.	55.	48.2	49.	50
IPBV 200.	214.7	68.	73.	57.1	58.	60	56.	60.	52.6	53.	55
IPBV 220.	252.6	74.	79.	61.6	62.	65	60.	65.	56.6	57.	60
IPBV 240.	340.4	86.	92.	72.5	73.	73	70.	75.	67.3	68.	68
IPBV 260.	381.8	91.	97.	76.2	77.	78	74.	80.	70.4	71.	71
IPBV 280.	423.3	96.	102.	79.9	80.	80	78.	84.	73.6	74.	74
IPBV 300.	542.6	108.	116.	91.8	92.	95	88.	95.	84.9	85.	85
IPBV 305.	411.8	95.	101.	77.1	78.	78	77.	83.	70.4	71.	71
IPBV 320.	558.0	109.	118.	92.5	93.	95	88.	98.	85.7	86.	86
IPBV 340.	564.5	109.	120.	92.3	93.	95	88.	99.	84.9	85.	85
IPBV 360.	568.8	108.	121.	91.8	92.	95	87.	100.	84.2	85.	85
IPBV 400.	579.6	108.	124.	91.5	92.	95	87.	103.	87.7	84.	84
IPBV 450.	594.0	107.	128.	90.6	91.	95	86.	107.	82.5	83.	84
IPBV 500.	607.7	106.	132.	90.3	91.	95	85.	110.	81.3	82.	82
IPBV 550.	623.5	106.	136.	89.5	90.	90	84.	114.	80.2	81.	82
IPBV 600.	638.5	105.	140.	89.1	90.	90	83.	118.	79.5	80.	80
IPBV 650.	654.1	105.	144.	88.4	89.	90	83.	122.	78.5	79.	80
IPBV 700.	667.3	104.	148.	87.8	88.	88	82.	126.	77.7	78.	78
IPBV 800.	698.7	103.	156.	86.6	87.	88	80.	134.	76.2	77.	78
IPBV 900.	479.6	79.	141.	60.0	60.	60	60.	123.	49.1	50.	50
IPBV 1000.	478.8	76.	146.	56.8	57.	60	58.	128.	45.3	46.	50
IPBS 360.	419.0	96.	100.	72.5	73.	73	79.	82.	65.1	66.	66
IPBS 363.	447.9	100.	104.	76.0	77.	78	81.	85.	67.9	68.	68
IPBS 371.	524.6	108.	112.	84.7	85.	85	88.	92.	76.7	77.	78
IPBS 379.	583.4	113.	119.	91.1	92.	95	92.	97.	82.3	83.	84
IPBS 387.	658.1	120.	126.	98.1	99.	100	98.	104.	90.0	91.	95
IPBS 395.	733.2	127.	133.	105.0	106.	110	103.	109.	96.5	97.	100
IPBS 490.	409.5	88.	107.	66.4	67.	67	71.	89.	57.9	58.	60
IPBS 500.	497.8	98.	117.	76.9	77.	78	78.	98.	67.9	68.	68
IPBS 524.	701.9	117.	138.	97.2	98.	100	94.	115.	87.9	88.	88
IPBS 590.	356.8	78.	106.	54.9	55.	55	61.	90.	45.6	46.	50
IPBS 600.	557.2	100.	129.	78.9	79.	80	79.	108.	68.7	69.	69
IPBS 620.	734.9	116.	146.	96.2	97.	100	92.	123.	86.1	87.	88
IPBS 690.	422.4	83.	118.	57.7	58.	60	65.	100.	46.7	47.	50
IPBS 700.	654.5	106.	142.	83.1	84.	84	84.	120.	72.0	72.	72
IPBS 716.	819.2	120.	157.	98.1	99.	100	95.	132.	86.6	87.	88
IPBS 990.	501.4	81.	143.	53.9	54.	55	62.	124.	40.6	41.	45
IPBS 1000.	582.6	89.	152.	62.3	63.	65	68.	131.	48.5	49.	50
IPBS 1008.	649.2	95.	158.	68.9	69.	69	73.	137.	55.4	56.	50



فصل چهارم

اتصالات



اتصالات با جوش

در این فصل جداولی برای طرح اتصالات مختلف تیرها و ستونها داده شده است. قبل از اینکه بشرح اتصالات مختلف و جداول مربوطه بپردازیم لازمست مطالب بندهائی از نشریه شماره ۷۴ دتا را که درمورد جوش میباشد در اینجا بازگو نمائیم.

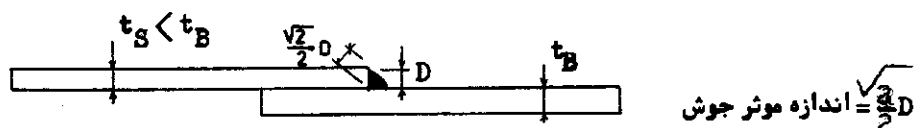
بند ۱-۷-۵: حداقل اندازه جوش گوشه (۱)

در اتصالاتی که تنها از جوش گوشه استفاده شده است حداقل اندازه جوش بسته به بزرگتری ضخامت دو قطعه جوش داده شده مطابق تابلو ۵ تعیین میشود و باید توجه داشت که این حداقل اندازه جوش از ضخامت صفحه نازکتر نباشد یعنی:

(ضخامت صفحه نازکتر و عدد داده شده در تابلو ۵) $\geq$ حداقل اندازه جوش

تابلو شماره ۵

حداقل اندازه جوش بر حسب میلیمتر	t_B بر حسب میلیمتر	حداقل اندازه جوش بر حسب میلیمتر	t_B بر حسب میلیمتر
10	$38 < t_B \leq 57$	3	$t_B \leq 6.5$
13	$57 < t_B \leq 152.5$	5	$6.5 < t_B \leq 12.5$
16	$t_B > 152.5$	7	$12.5 < t_B \leq 19$
		8	$19 < t_B \leq 38$



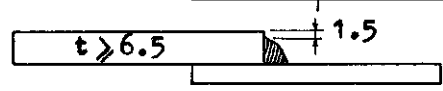
شکل ۱-۴

(۱) - Fillet Weld



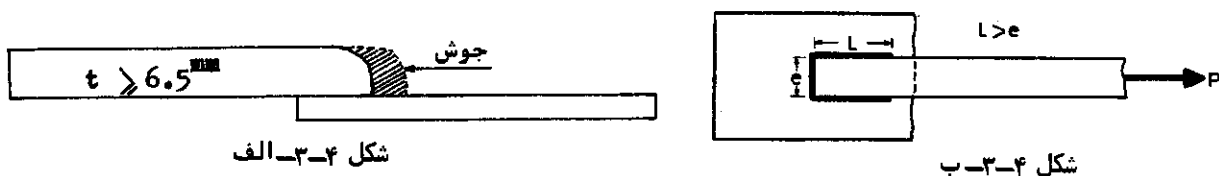
بند ۱-۷-۶ : حداکثر اندازه موثر جوش گوشه

حداکثر اندازه جوش گوشه که باید در طرح اتصالات بکار برده شود باید طوری باشد که تنش های حاصله در قطعات بکار برده شده در اتصال از مقادیر مجاز داده شده در بند ۱-۵-۱ بیشتر نباشد. علاوه بر این بسته به ضخامت قطعات بکار برده شده در اتصال حداکثر اندازه جوش گوشه از روابط ذیل تعیین میشود.

	$t < 6.5 \text{ mm}$	$D = t \text{ mm}$
	$t \geq 6.5 \text{ mm}$	$D = t - 1.5 \text{ mm}$

شکل ۲-۴

در مواردی که ضخامت t بیشتر از ۶/۵ میلیمتر باشد میتوان اندازه جوش را نیز برابر ضخامت صفحه در نظر گرفت بشرطی که لبه قسمتی از صفحه که با جوش پر میشود مطابق شکل ۳-۴ الف طوری ساخته شود که تمام اندازه جوش در اتصال قطعات بیکدیگر موثر واقع شود.



بند ۱-۷-۷ : طول جوش گوشه

حداقل طول جوش گوشه که برای انتقال نیروها در نظر گرفته میشود، بایستی چهار برابر اندازه آن جوش باشد و یا در محاسبات بایستی اندازه جوش را حداکثر معادل یک چهارم طول جوش فرض کرد. در صورتی که جوش گوشه در اتصالات انتهایی تسمه هایی که در کشش کار میکنند بکار رود طول این جوش باید از فاصله عمودی بین ردیفهای جوش بیشتر باشد (شکل ۳-۴ ب). همچنین در این گونه اتصالات که از جوش گوشه استفاده میشود فاصله بین ردیفهای جوش نبایستی از ۲۰ سانتیمتر تجاوز کند مگر آنکه طرح اتصال طوری باشد که از ایجاد لنگر بیش از حد در اتصال جلوگیری بعمل آورد.

بند ۱-۷-۸ : جوش گوشه ای منقطع

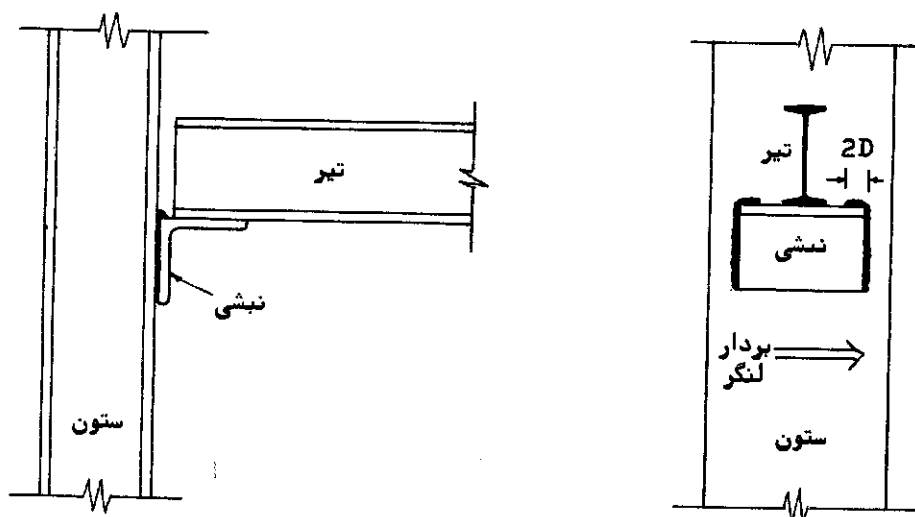
جوش گوشه ای منقطع را میتوان در اتصالات و یا در بهم چسباندن صفحات، بشرطیکه بکار بردن



جوش ممتد با حداقل اندازه جوش مقاومتی بیش از حد لازم بدست بدهد بکار برد. همچنین از جوش گوشه ای منقطع میتوان در اتصال نیمرخ های اعضای ساخته شده از دو یا چند نیمرخ^(۱) استفاده کرد. طول موثر هر قسمت جوش گوشه ای منقطع باید از ۴ برابر اندازه جوش بیشتر بوده و حداقل آن ۴ سانتیمتر باشد.

بند ۱۲-۱۵: انتهای جوش های گوشه

جوش های گوشه در کنار و یا انتهای قطعات اتصال در هر جاکه عملی باشد باید بطور پیوسته و حداقل به اندازه دو برابر اندازه جوش برگردانده شوند. این ضابطه باید در مورد اتصال نبشی ها و سگدست ها با جوش گوشه به صفحه ای که لنگر حول آن محاسبه میگردد بکار رود (شکل ۴-۴). برگشت انتهای جوش گوشه باید در نقشه های اجرایی نشان داده شود.



شکل ۴-۴

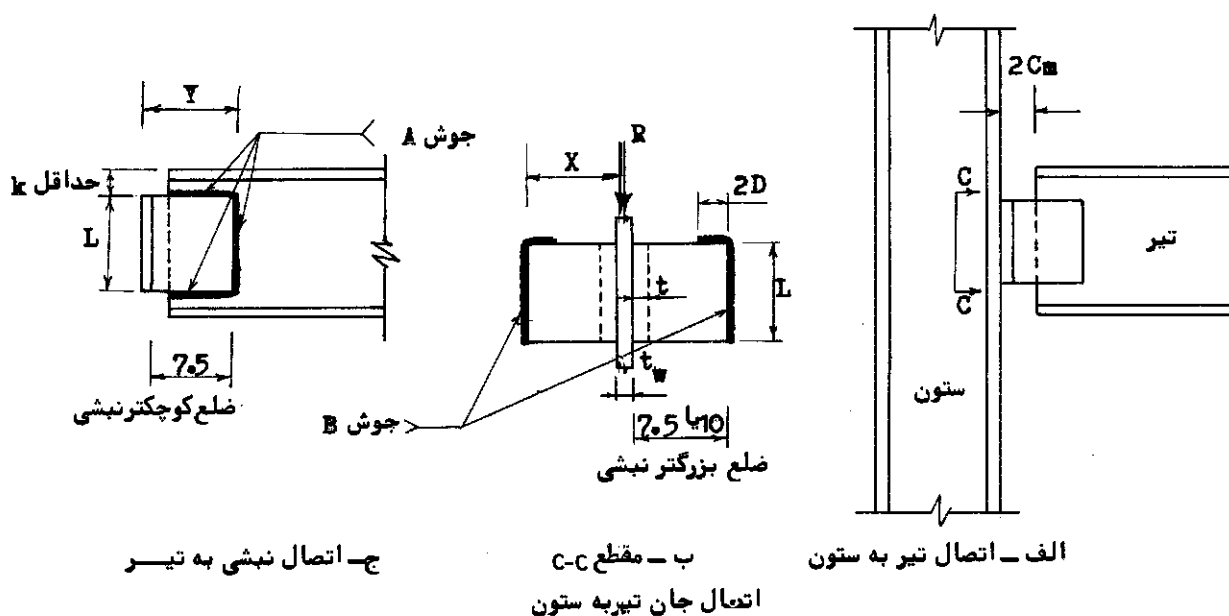
(۱) - Built-up Members



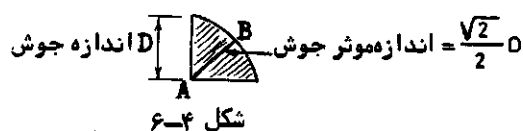
اتصال جان تیر به ستون

جداول ۱-۴

در جداول شماره ۱-۴ ظرفیت حمل و جزئیات اتصال نبشی هائی که جان تیر را توسط جوش به ستون متصل میکنند داده شده است . با توجه به شکل ۴-۵ مشاهده میشود که جان تیر بوسیله دو نبشی به ستون متصل شده است . جوش گوشه ای که نبشی ها را به جان تیر وصل میکند جوش A و جوش گوشه ای که نبشی ها را به ستون وصل مینماید، جوش B نامیده ایم . در جداول شماره ۱-۴ ظرفیت جوش A و اندازه آن ، ظرفیت جوش B و اندازه جوش ، طول نبشی (L) ، اندازه نبشی که باید بکار رود و حداقل ضخامت جان تیر برای فولادهای ST 37-3 و ST 52-3 داده شده اند .



شکل ۴-۵



باید یادآور شد که با توجه به شکل ۴-۶ اندازه موثر جوش گوشه پروا برابر $\frac{\sqrt{2}}{2} D$ بوده که D اندازه جوش میباشد .

در جداول ۱-۴ حداقل ضخامت جان تیر از رابطه ذیل محاسبه شده است .

$$t_w = \frac{2 f_y D}{0.4 F_y}$$



که f_w مقاومت موثر جوش در برش و F_y تنش تسلیم جان تیر میباشد .

ظرفیت جوش A از روابط ذیل محاسبه شده است .

$$R = \frac{\sqrt{2} D f_w}{\sqrt{\frac{n^2 L^2}{4 J^2} + \left(\frac{n(n-2)}{J} + \frac{1}{2(Y-2)+L} \right)^2}}$$

که در رابطه فوق داریم :

$$n = Y - 2$$

$$n = \frac{(Y-2)^2}{2(Y-2)+L}$$

$$J = \frac{[2(Y-2)+L]^3}{12} - \frac{(Y-2)^2(Y-2+L)^2}{2(Y-2)+L}$$

و ظرفیت جوش B از رابطه ذیل بدست آمده است .

$$R = \min \left[\frac{\sqrt{2} D f_w L^2}{\sqrt{L^2 + 12.96 X^2}}, (2)(0.4)(F_y)(L)(t) \right]$$

که X طول بال نبشی است که به ستون متصل است ، Y طول بال دیگر نبشی ، t ضخامت نبشی ، F_y تنش تسلیم نبشی ، f_w تنش مجاز برشی جوش ، D اندازه جوش و L طول جوش میباشد .
در استفاده از جداول شماره ۴-۱ لازمست که بنکات ذیل توجه نمایم .

- ۱- در مواردی که ضخامت جان تیر از حداقل داده شده در جداول کمتر میباشد باید ظرفیت داده شده برای جوش A را در نسبت جان تیر به جان حداقل ضرب کرد تا ظرفیت واقعی جوش بدست آید . برای مثال فرض کنیم که در اتصال یک تیر با ضخامت جان ۵/۷۵ سانتیمتر که از آهن 37- ST ساخته شده است نبشی ۱۱×۷۵×۱۰۰ میلیمتری بکار برده باشیم . طول جوش ۷۰ سانتیمتر،

اندازه جوش ۸۴A میلیمتر و الکترو مصرفی 60 E میباشد. مقاومت جوش A با مراجعه به جداول ۱-۴ برابر است با :

$$(98.86) \left(\frac{0.75}{1.49} \right) = 49.76 \text{ Ton}$$

۲- اگر ضخامت قسمتی از ستون که نبشی اتصال به آن جوش داده میشود از حدود داده شده در بند ۱-۱۷-۵ نشریه شماره ۷۴ دتا بیشتر باشد ضخامت جوش را برابر حداقل داده شده در بند مذکور در نظر بگیرید . ولی باید توجه داشت که ضخامت جوش از ضخامت نبشی بیشتر نشود .

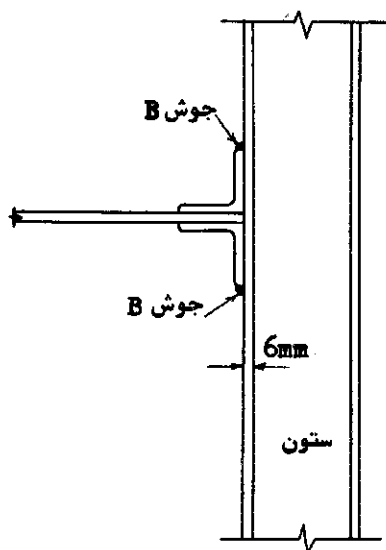
۳- در جداول ۱-۴ حداکثر ظرفیت جوش در اتصال نبشی به ستون و به جان تیر (جوشهای A و B) ممکنست که توسط مقاومت برشی نبشی کنترل شود ، بدین معنی که طبق بند ۱-۱۷-۶ نشریه شماره ۷۴ دتا اگر مقاومت برشی نبشی که از فولاد ST 37-3 با تنش تسلیم ۲۴۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ساخته شده است و دارای مقاومت برشی $0.4 F_y$ میباشد کمتر از مقاومت جوش A یا B باشد مقاومت جوش را برابر با مقاومت نبشی در برش قرار میدهم .

۴- جداول شماره ۱-۴ برای جوشکاری با الکتروهای 60 E تهیه شده اند که مقاومت برشی آنها بر طبق نشریه شماره ۷۴ دتا برابر با ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد . برای الکتروهائی با مقاومت برشی بیشترین میتوان از این جداول استفاده کرد . چون مقاومت برشی جوش بر طبق آئین نامه موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران برابر با ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد جداول شماره ۱-۴ برای جوش با مقاومت برشی ۹۲۰ نیز تهیه شده اند . بدیهی است که در هر حال اگر مقاومت جوش بیشتر و یا کمتر از ۱۲۶۵ باشد میتوان مقادیر داده شده در جدول برای جوش با مقاومت ۱۲۶۵ را با تقسیم بر عدد $\frac{1265}{\text{مقاومت جوش}}$ تصحیح نمود .

۵- حداکثر مقاومت جوش B ممکنست که توسط مقاومت برشی ستونی که نبشی بآن وصل میباشد کنترل شود بدین معنی که اگر مقاومت برشی ستون در اتصال کمتر از مقاومت جوش B باشد باید مقاومت داده شده در جداول ۱-۴ برای جوش B را با ضرب آن در نسبت $\frac{\text{مقاومت برشی ستون}}{\text{مقاومت برشی جوش}}$ تصحیح نمود .



مثال



شکل ۷-۴

صفحه ای را توسط دو نبشی به ستونی که بال آن دارای ضخامت ۰/۶ سانتیمتر میباشد و از فولاد ST 37-3 ساخته شده است وصل کرده ایم (شکل ۷-۴) فرض کنیم که جوش B دارای اندازه ۸ میلیمتر و طول ۱۵ سانتیمتر میباشد و از الکتrod E 60 استفاده شده باشد میخواهیم مقاومت جوش B را بدست آوریم .

حل

مقاومت یک سانتیمتر جوش B در برش برابر است با :

$$\text{مقاومت یک سانتیمتر جوش در برش} = (0.8) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) (1265) = 710.5 \text{ Kg}$$

$$\text{مقاومت یک سانتیمتر بال ستون در برش} = (0.6) (2400) (0.4) = 576 \text{ Kg}$$

چون مقاومت بال ستون در برش کمتر از مقاومت جوش در برش میباشد بنابراین مقاومت جوش B را که از جداول ۱-۴ بدست میآوریم باید در نسبت $\frac{576}{710.5}$ ضرب نمائیم . پس :

$$\left(\frac{576}{710.5} \right) \times (10.43) = 8.45 \text{ Ton}$$

روش استفاده از جداول ۱-۴

مثال

تیر I 22 بطول ۴ متر از فولاد ST 37-3 با جوش E 60 به ستونی با ضخامت بال برابر یک سانتیمتر باید متصل شود . مطلوبست تعیین نبشی ها و جوش A و B لازم .

حل

چون عکس العمل تیر داده نشده است میتوان اتصال را برای حداکثر عکس العمل ممکن طرح نمود . در اینحال فرض میکنیم که تیر با بار یکنواختی که حداکثر لنگر خمشی ممکن را ایجاد میکند پر شده باشد . داریم :



$$S = 278 \text{ cm}^3$$

$$M = (278)(0.66 F_y) = 440352 \text{ Kg} - \text{m}$$

$$M = \frac{w l^2}{8} \quad w = 2200 \text{ Kg/m}$$

$$R = \frac{w l}{2} = \frac{(2200)(4)}{2000} = 4.4 \text{ Ton} \quad \text{حداکثر عکس العمل} :$$

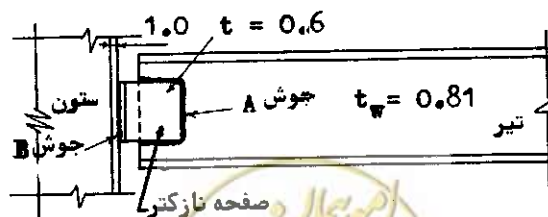
ضخامت جان تیر برابر با ۸/۱ سانتیمتر بوده و فاصله مفید بین دو بال برای اتصال نبشی برابر با $d - 2k = 17.6$ سانتیمتر میباشد (شکل ۸-۴). بنابراین طول جوش را ۱۵ سانتیمتر و طول نبشی را نیز ۱۵ سانتیمتر در نظر میگیریم . بامراجعه به جداول ۱-۴ مشاهده میشود که نبشی $75 \times 75 \times 6$ با طول جوش ۱۵ سانتیمتر و اندازه جوش B برابر با ۴ میلیمتر و اندازه جوش A برابر با ۲ میلیمتر میتواند نیروی عکس العمل ۴/۴ تن را تحمل نماید . همچنین مشاهده میشود که حداقل ضخامت جان تیر باید ۳۷/۰ سانتیمتر باشد و در این مورد ضخامت جان تیر ۸/۱ سانتیمتر بوده که خوبست . باید یادآور شد که چون بر طبق بند ۱۷-۵ نشریه شماره ۷۴ د تا حداقل اندازه جوش برای ضخامت های بین ۶۵/۰ و ۲۵/۱ سانتیمتر برابر ۵ میلیمتر میباشد بنابراین اندازه جوش A باید برابر باشد با :

$$A = \text{Min} (5 \text{ و } 6) = 5 \text{ mm} \quad (\text{ضخامت صفحه نازکتر و } 5) = \text{Min} \text{ حداقل اندازه جوش A}$$

بنابراین اندازه جوش A حداقل باید ۵ میلیمتر باشد . همچنین در مورد جوش B داریم :

$$B = \text{Min} (5, 6) = 5 \text{ mm} \quad \text{حداقل اندازه جوش B}$$

بنابراین اندازه جوش B نیز باید حداقل ۵ میلیمتر باشد .



شکل ۸-۴

جدول شماره ۱-۴									
اتصال جان تیر به ستون مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع									
جوش A		جوش B		طول نبشی	ابعاد نبشی ST 37-3			می نیم ضخامت جان تیر C _m	
ظرفیت	اندازه	ظرفیت	اندازه	(L)				ST 37-3	ST 52-3
Ton	C _m	Ton	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	$F_v = 0.4 F_y$	$F_v = 0.4 F_y$
77.46	.8	79.17	.9	75	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
58.10	.6	61.58	.7	75	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
38.73	.4	43.98	.5	75	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
71.90	.8	72.89	.9	70	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
53.92	.6	56.69	.7	70	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
35.95	.4	40.49	.5	70	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
66.32	.8	66.58	.9	65	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
49.74	.6	51.78	.7	65	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
33.16	.4	36.99	.5	65	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
53.15	.7	60.24	.9	60	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
45.56	.6	46.86	.7	60	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
30.37	.4	33.47	.5	60	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
48.27	.7	53.88	.9	55	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
41.38	.6	41.91	.7	55	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
27.58	.4	29.94	.5	55	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
43.40	.7	47.51	.9	50	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
31.00	.5	36.95	.7	50	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
24.80	.4	26.40	.5	50	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
38.55	.7	41.14	.9	45	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
27.53	.5	32.00	.7	45	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
22.03	.4	22.86	.5	45	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
33.72	.7	34.81	.9	40	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
24.09	.5	27.08	.7	40	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
19.27	.4	19.34	.5	40	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
33.09	.8	36.05	1.0	35	7.5*	7.5*	1.2	1.49	.99
24.82	.6	28.84	.8	35	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
20.68	.5	21.63	.6	35	7.5*	7.5*	.8	.93	.62
16.54	.4	18.03	.5	35	7.5*	7.5*	.7	.75	.50
12.41	.3	14.42	.4	35	7.5*	7.5*	.6	.56	.37



جدول شماره ۱-۴									
اتصال جان تیر به ستون									
مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع									
جوش A		جوش B		طول نبشی	ابعاد نبشی ST 37-3			می نیم ضخامت جان تیر C _m	
ظرفیت	اندازه	ظرفیت	اندازه	(L)				ST 37-3	ST 52-3
T _{cm}	C _m	T _{cm}	C _m	C _m	C _m	C _m	C _m	F _v = 0.4 F _y	F _v = 0.4 F _y
27.72	.8	29.01	1.0	30	7.5*	7.5*	1.2	1.49	.99
20.79	.6	23.21	.8	30	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
17.32	.5	17.41	.6	30	7.5*	7.5*	.8	.93	.62
13.86	.4	14.51	.5	30	7.5*	7.5*	.7	.75	.50
10.39	.3	11.60	.4	30	7.5*	7.5*	.6	.56	.37
19.67	.7	22.10	1.0	25	7.5*	7.5*	1.2	1.31	.87
16.86	.6	17.68	.8	25	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
11.24	.4	13.26	.6	25	7.5*	7.5*	.8	.75	.50
8.43	.3	11.05	.5	25	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
8.43	.3	8.84	.4	25	7.5*	7.5*	.5	.56	.37
15.24	.7	15.49	1.0	20	7.5*	7.5*	1.2	1.31	.87
10.88	.5	12.39	.8	20	7.5*	7.5*	1.0	.93	.62
8.71	.4	9.29	.6	20	7.5*	7.5*	.9	.75	.50
6.53	.3	7.74	.5	20	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
4.35	.2	6.20	.4	20	7.5*	7.5*	.6	.37	.25
9.46	.6	9.48	1.0	15	7.5*	7.5*	1.2	1.12	.75
6.31	.4	7.58	.8	15	7.5*	7.5*	1.0	.75	.50
4.73	.3	5.69	.6	15	7.5*	7.5*	.8	.56	.37
4.73	.3	4.74	.5	15	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
3.15	.2	3.79	.4	15	7.5*	7.5*	.6	.37	.25
4.03	.4	4.52	1.0	10	7.5*	7.5*	1.2	.75	.50
3.07	.3	3.61	.8	10	7.5*	7.5*	1.0	.56	.37
2.05	.2	2.71	.6	10	7.5*	7.5*	.8	.37	.25
2.05	.2	2.26	.5	10	7.5*	7.5*	.7	.37	.25
1.02	.1	1.81	.4	10	7.5*	7.5*	.6	.19	.12



جدول شماره ۱-۴ اتصال جان تیر به ستون مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع									
جوش A		جوش B		طول نیشی (L)	ابعاد نیشی ST 37 - 3			جان تیر Cm	می نیم ضحا
ظرفیت Ton	اندازه Cm	ظرفیت Ton	اندازه Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	ST 37-3 $F_v = 0.4 F_y$	ST 52-3 $F_v = 0.4 F_y$
106.52	.8	108.87	.9	75	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
79.89	.6	84.67	.7	75	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
53.26	.4	60.48	.5	75	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
98.86	.8	100.23	.9	70	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
74.15	.6	77.96	.7	70	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
49.43	.4	55.68	.5	70	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
91.20	.8	91.55	.9	65	10.0*	7.5*	1.1	1.49	.99
68.40	.6	71.21	.7	65	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
45.60	.4	50.86	.5	65	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
73.09	.7	82.84	.9	60	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
62.65	.6	64.43	.7	60	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
41.76	.4	46.02	.5	60	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
66.38	.7	74.09	.9	55	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
56.90	.6	57.63	.7	55	10.0*	7.5*	.9	1.12	.75
37.93	.4	41.16	.5	55	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
59.68	.7	65.33	.9	50	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
42.63	.5	50.81	.7	50	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
34.10	.4	36.30	.5	50	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
53.01	.7	56.58	.9	45	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
37.86	.5	44.00	.7	45	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
30.29	.4	31.43	.5	45	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
46.37	.7	47.87	.9	40	10.0*	7.5*	1.1	1.31	.87
33.12	.5	37.23	.7	40	10.0*	7.5*	.9	.93	.62
26.50	.4	26.60	.5	40	10.0*	7.5*	.7	.75	.50
45.50	.8	49.58	1.0	35	7.5*	7.5*	1.2	1.49	.99
34.12	.6	39.66	.8	35	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
28.44	.5	29.75	.6	35	7.5*	7.5*	.8	.93	.62
22.75	.4	24.79	.5	35	7.5*	7.5*	.7	.75	.50
17.06	.3	19.83	.4	35	7.5*	7.5*	.6	.56	.37



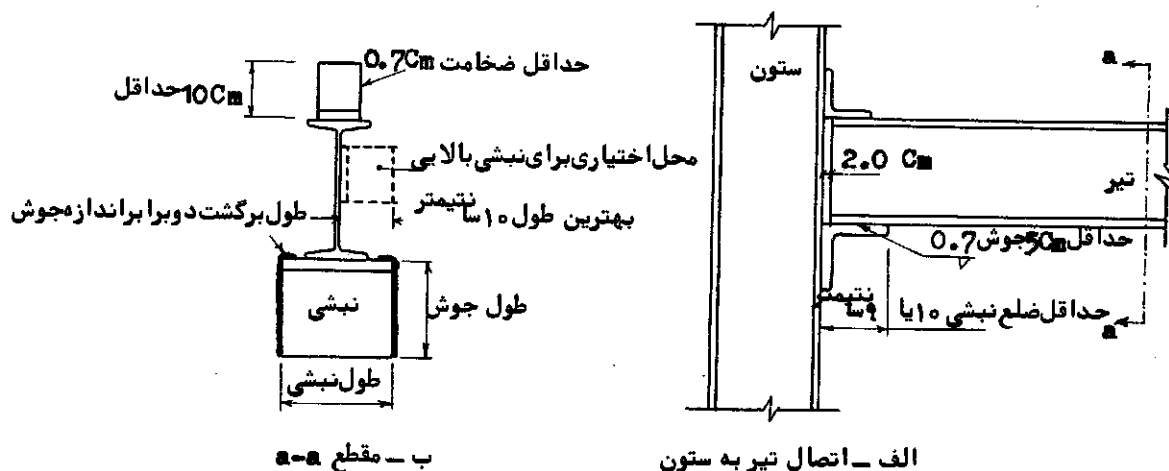
جدول شماره ۱-۴ مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع اتصال جان تیر به ستون									
جوش A		جوش B		طول نبشی	ابعاد نبشی			می نیم ضخامت جان تیر C_m	
ظرفیت	اندازه	ظرفیت	اندازه	(L)	ST 37 - 3			ST 37-3	ST 52-3
Ton	Cm	Ton	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	$F_v = 0.4 F_y$	$F_v = 0.4 F_y$
38.11	.8	39.89	1.0	30	7.5*	7.5*	1.2	1.49	.99
28.59	.6	31.91	.8	30	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
23.82	.5	23.94	.6	30	7.5*	7.5*	.8	.93	.62
19.06	.4	19.95	.5	30	7.5*	7.5*	.7	.75	.50
14.29	.3	15.96	.4	30	7.5*	7.5*	.6	.56	.37
27.04	.7	30.39	1.0	25	7.5*	7.5*	1.2	1.31	.87
23.18	.6	24.31	.8	25	7.5*	7.5*	1.0	1.12	.75
15.45	.4	18.23	.6	25	7.5*	7.5*	.8	.75	.50
11.59	.3	15.19	.5	25	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
11.59	.3	12.15	.4	25	7.5*	7.5*	.6	.56	.37
20.95	.7	21.30	1.0	20	7.5*	7.5*	1.2	1.31	.87
14.97	.5	17.04	.8	20	7.5*	7.5*	1.0	.93	.62
11.97	.4	12.78	.6	20	7.5*	7.5*	.8	.75	.50
8.98	.3	10.65	.5	20	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
5.99	.2	8.52	.4	20	7.5*	7.5*	.6	.37	.25
13.01	.6	13.03	1.0	15	7.5*	7.5*	1.2	1.12	.75
8.67	.4	10.43	.8	15	7.5*	7.5*	1.0	.75	.50
6.50	.3	7.82	.6	15	7.5*	7.5*	.8	.56	.37
6.50	.3	6.52	.5	15	7.5*	7.5*	.7	.56	.37
4.34	.2	5.21	.4	15	7.5*	7.5*	.6	.37	.25
5.63	.4	6.21	1.0	10	7.5*	7.5*	1.2	.75	.50
4.22	.3	4.97	.8	10	7.5*	7.5*	1.0	.56	.37
2.81	.2	3.73	.6	10	7.5*	7.5*	.8	.37	.25
2.81	.2	3.11	.5	10	7.5*	7.5*	.7	.37	.25
1.41	.1	2.49	.4	10	7.5*	7.5*	.6	.19	.12



اتصالات تیر نشسته بر نبشی (۱)

جداول ۲-۴

یکی از روش های اتصال تیر به ستون استفاده از نبشی است که به ستون جوش داده شده و تیر مطابق شکل ۹-۴ الف بر روی آن قرار میگیرد . در این نوع اتصال لازمست که حتما " یک نبشی دیگر در بالای تیر به ستون و تیر جوش داده شود . میتوان بجای اتصال این نبشی به بالای تیر آنرا به جان تیر مطابق شکل ۹-۴ ب جوش داد . همانطوریکه در این شکل مشاهده میشود حداقل

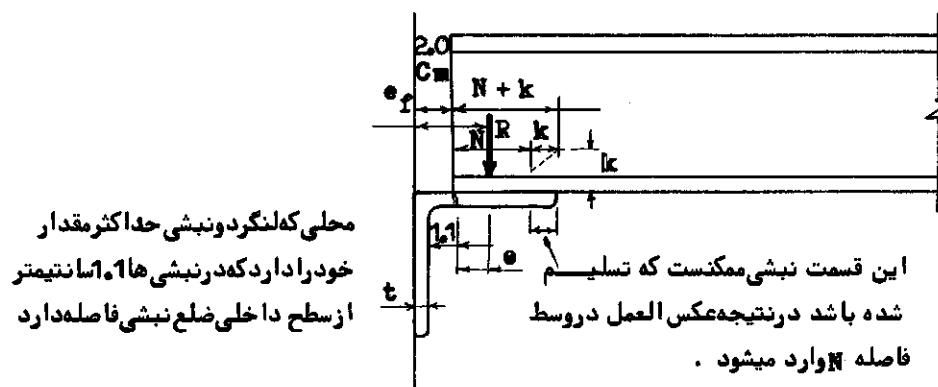


اتصال تیر نشسته بر نبشی

شکل ۹-۴

اندازه نبشی بکار برده شده در بالای تیر و یا در جان تیر ۱۰ سانتیمتر و ضخامت آن ۷/۰ سانتیمتر میباشد .

جداول شماره ۲-۴ الف ظرفیت حمل نبشی زیر تیر را برای طول های استاندارد ۱۵ و ۲۰ سانتیمتری بضخامت های مختلف و برای جان تیرهایی با ضخامت های ۴/۰ الی ۲ سانتیمتر بدست میدهند . در تهیه این جداول فرض شده است که نبشی از فولاد ST 37-3 و تیر از فولاد ST 37-3 یا ST 52-3 ساخته شده باشد . جداول برای جوش با مقاومت برشی ۱۲۶۵ (الکترود E60) و همچنین مقاومت ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع تهیه شده اند . ظرفیت داده شده در این جداول بر اساس ضلع افقی نبشی بطول ۹ یا ۱۰ سانتیمتر میباشد . توصیه میشود که در همه حال حداقل این طول برابر با ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود . ظرفیت حمل نبشی زیر تیر با توجه به شکل ۹-۴ بطریق ذیل بدست میآید :



شکل ۱۰-۴

ظرفیت حمل نبشی (R) از طرفی توسط مقاومت جان تیر در مقابل لهیدگی کنترل شده و از طرف دیگر توسط مقاومت خمشی نبشی در نقطه A شکل ۱۰-۴ کنترل میشود . چنانکه مشاهده میگردد اگر N را زیاد فرض کنیم تا جان تیر له نشود لنگر خمشی را در A زیاد در نظر گرفته ایم که باعث تسلیم نبشی در محل A میگردد . بنابراین R را باید طوری پیدا کنیم که هم جان تیر را له نکند و هم لنگر خمشی در A از حد مجاز بیشتر نشود که این عمل با سعی و خطا انجام میشود . بر اساس مقاومت جان تیر در مقابل لهیدگی داریم :

$$R = 0.75 F_y t_w (N + k)$$

که از رابطه فوق خواهیم داشت :

$$N = \frac{R}{(t_w)(0.75 F_y)} - k > k$$

که N بر اساس بند ۱۰-۱۰-۱ نشریه شماره ۷۴ دتا باید از k بزرگتر باشد .

از طرفی بر اساس مقاومت نبشی در مقابل خمش در نقطه A داریم :

$$R = \frac{F_y t^2 b}{6 e}$$

که

$$e = 2.0 + \frac{N}{2} - t - 1.1$$

بوده و b طول نبشی میباشد .

در تهیه جداول ۲-۴ الف k را که در جداول ۱-۱ تعریف شده است تقریباً " برابر با $2.5 t_w$



فرض نموده ایم . فاصله انتهای تیر تا ستون باید معادل با ۵/۱ سانتیمتر باشد ولی در تهیه جدول چنانکه در شکل ۴-۱۰ هم مشاهده میشود این فاصله را ۲ سانتیمتر در نظر گرفته ایم تا دقتی معادل ۵/۰ سانتیمتر را در کارگاه مجاز گذاشته باشیم .

در جدول ۴-۲ ب ظرفیت جوشی که نبشی را به ستون وصل مینماید برای نبشی های مختلف و اندازه جوش های مختلف داده شده اند . این جدول برای جوش با مقاومت برشی ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و همچنین برای ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع تهیه شده و در صورتیکه مقاومت جوش در برش عددی غیر از ایندو باشد میتوان بسادگی اعداد داده شده در جدول را با ضرب در نسبت مقاومت جوش به مقاومت جوش داده شده در جدول تصحیح نمود . ظرفیت جوش داده شده در جدول ۴-۲ ب از رابطه ذیل محاسبه شده است (مآخذ شماره ۴) .

$$R = \frac{\sqrt{2} f_w L^2 D}{\sqrt{L^2 + 20.25 e_f^2}}$$

در روابط فوق L طول بال نبشی متصل به ستون است که در نبشی هایی که اضلاعشان مساوی نمیباشند طول ضلع بزرگتر میباشد . e_f فاصله محل عکس العمل تیر بر روی نبشی تا ستون که در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است .

باید توجه داشت که در حالاتیکه نبشی وجوش انتخاب شده از جدول ۴-۲ از حدود داده شده در بندهای ۱-۱۷-۵ و ۱-۱۷-۶ نشریه شماره ۷۴۴ کمتر باشد باید ضخامت جوش و نبشی را آنقدر اضافه کرد تا با حدود داده شده در بندهای فوق الذکر مطابقت پیدا نماید .

مثال

مطلوبست طرح اتصال تیر I 24 از فولاد ST 37-3 به ستون توسط نبشی از فولاد ST 37-3 طول تیر ۵ متر و بار وارد بر آن ۱۶۰۰ کیلوگرم بر متر میباشد . از جوش با الکتrod E 60 استفاده شده است .

حل

$$R = \frac{(5)(1600)}{(2)(1000)} = 4 \text{ Ton} \quad \text{محاسبه عکس العمل}$$

ضخامت جان تیر I 24 از جدول ۱-۱ برابر با ۸/۷ سانتیمتر میباشد . با مراجعه به جدول



۴-۲ الف با فرض به اینکه طول نبشی میتواند ۱۵ سانتیمتر و ضخامت جان تیر برابر با ۸/۵ سانتیمتر باشد مشاهده میشود که نبشی با ضخامت یک سانتیمتر باری معادل ۵/۳ تن را تحمل مینمایند . همچنین با مراجعه به جداول ۴-۲ ب مشاهده میشود که نبشی با ضلع قائم برابر با ۹ سانتیمتر و جوشی برابر ۸ میلیمتر میتواند باری معادل با ۴/۴ تن را تحمل نماید که بیشتر از حد لازم میباشد . ضلع افقی نبشی باید ۱۰ سانتیمتر باشد بنابراین نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰ میلیمتر باید بکار برود . جوش لازم ۸ میلیمتری میباشد که از حداقل داده شده در بند ۱-۱۷-۵ که برابر ۵ میلیمتر میباشد بیشتر و از حداکثر (بر طبق بند ۱-۱۷-۶) که برابر با $\frac{8}{5} = \frac{1}{5} - 10$ میلیمتر میباشد کمتر است .



جداول شماره ۴-۲-الف ظرفیت نبشی (بر حسب تن) مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ST 37-3 فولاد تیر										
طول نبشی	15 Cm					20 Cm				
ضخامت نبشی	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
TW= .4	2.3	3.0	3.7	4.3	5.0	2.6	3.4	4.1	4.8	5.6
TW= .5	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	3.1	4.0	4.9	5.7	6.5
TW= .6	3.2	4.2	5.0	5.9	6.8	3.7	4.6	5.6	6.5	7.5
TW= .7	3.5	4.8	5.8	6.7	7.7	4.2	5.3	6.4	7.4	8.5
TW= .8	3.7	5.3	6.6	7.6	8.7	4.4	6.0	7.2	8.4	9.5
TW= .9	4.0	5.7	7.4	8.6	9.7	4.7	6.5	8.0	9.3	10.6
TW=1.0	4.1	5.9	7.9	9.5	10.8	4.9	6.8	9.0	10.4	11.7
TW=1.1	4.4	6.3	8.3	10.5	12.0	5.1	7.3	9.5	11.5	12.9
TW=1.2	4.5	6.7	8.9	11.0	13.2	5.2	7.6	9.9	12.3	14.1
TW=1.3	4.7	6.9	9.1	11.7	14.0	5.4	8.0	10.5	13.1	15.4
TW=1.4	4.8	7.1	9.6	12.1	14.9	5.5	8.3	10.8	13.6	16.4
TW=1.5	4.9	7.5	10.0	12.7	15.4	5.9	8.6	11.3	14.3	17.0
TW=1.6	5.2	7.8	10.4	13.2	16.1	6.0	8.9	11.8	14.7	17.9
TW=1.7	5.2	8.0	10.7	13.8	16.8	6.1	9.2	12.2	15.3	18.6
TW=1.8	5.5	8.1	11.3	14.3	17.5	6.4	9.4	12.6	15.9	19.1
TW=1.9	5.5	8.6	11.6	14.7	18.1	6.5	9.6	13.0	16.4	19.8
TW=2.0	5.8	8.6	11.9	15.1	18.7	6.5	10.0	13.3	16.9	20.5

جداول شماره ۴-۲-ب ظرفیت جوش بر حسب تن مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع								
اندازه	ابعاد نبشی (ضلع بزرگتر بصورت قائم قرار دارد)							
جوش	9 * 9	9 * 13	9 * 15	9 * 18	9 * 25	10 * 10	10 * 15	10 * 20
.6	2.40	4.72	6.07	8.26	13.87	2.71	5.69	9.29
.8	3.20	6.29	8.09	11.02	18.49	3.61	7.58	12.39
1.0	4.00	7.86	10.11	13.77	23.11	4.52	9.48	15.49
1.2	4.80	9.44	12.14	16.53	27.74	5.42	11.37	18.59
1.4	5.60	11.01	14.16	19.28	32.36	6.33	13.27	21.68
MIN	.8	1.0	1.0	1.0	1.0	.8	1.0	1.0
MAX	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.0	1.4	1.6



جدول شماره ۲-الف طرفیت نبشی (بر حسب تن) مقاومت جوش 1265 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع نولاد نبشی 37-3 ST نولاد تیر 37-3 ST										
طول نبشی	15 Cm					20 Cm				
ضخامت نبشی	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
TH= .4	2.3	3.0	3.7	4.3	5.0	2.6	3.4	4.1	4.8	5.6
TH= .5	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	3.1	4.0	4.9	5.7	6.5
TH= .6	3.3	4.2	5.0	5.9	6.8	3.7	4.6	5.6	6.5	7.5
TH= .7	3.5	4.8	5.8	6.7	7.7	4.2	5.3	6.4	7.4	8.5
TH= .8	3.7	5.3	6.6	7.6	8.7	4.4	6.0	7.2	8.4	9.5
TH= .9	4.0	5.7	7.4	8.6	9.7	4.7	6.5	8.0	9.3	10.6
TH=1.0	4.1	5.9	7.9	9.5	10.8	4.9	6.8	9.0	10.4	11.7
TH=1.1	4.4	6.3	8.3	10.5	12.0	5.1	7.3	9.5	11.5	12.9
TH=1.2	4.5	6.7	8.9	11.0	13.2	5.2	7.6	9.9	12.3	14.1
TH=1.3	4.7	6.9	9.1	11.7	14.0	5.4	8.0	10.5	13.1	15.4
TH=1.4	4.8	7.1	9.6	12.1	14.9	5.5	8.3	10.8	13.6	16.4
TH=1.5	4.9	7.5	10.0	12.7	15.4	5.9	8.6	11.3	14.3	17.0
TH=1.6	5.2	7.8	10.4	13.2	16.1	6.0	8.9	11.8	14.7	17.9
TH=1.7	5.2	8.0	10.7	13.8	16.8	6.1	9.2	12.2	15.3	18.6
TH=1.8	5.5	8.1	11.3	14.3	17.5	6.4	9.4	12.6	15.9	19.1
TH=1.9	5.5	8.6	11.6	14.7	18.1	6.5	9.6	13.0	16.4	19.8
TH=2.0	5.8	8.6	11.9	15.1	18.7	6.5	10.0	13.3	16.9	20.5

جدول شماره ۲-ب طرفیت جوش بر حسب تن مقاومت جوش 1265 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع								
اندازه	ابعاد نبشی (ضلع بزرگتر بصورت قائم قرار دارد)							
جوش	9 * 9	9 * 13	9 * 15	9 * 18	9 * 25	10 * 10	10 * 15	10 * 20
.6	3.30	6.49	8.35	11.36	19.07	3.73	7.82	12.78
.8	4.40	8.65	11.13	15.15	25.43	4.97	10.43	17.04
1.0	5.50	10.81	13.91	18.94	31.78	6.21	13.03	21.30
1.2	6.60	12.98	16.69	22.73	38.14	7.46	15.64	25.56
1.4	7.70	15.14	19.47	26.52	44.50	8.70	18.25	29.82
MIN	.8	1.0	1.0	1.0	1.0	.8	1.0	1.0
MAX	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.0	1.4	1.6



جداول شماره ۲-الف ظرفیت نبشی (بر حسب تن) فولاد تیر ST52-3 مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع										
طول نبشی	15 Cm					20 Cm				
ضخامت نبشی	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
TW= .4	3.0	3.0	4.7	5.6	6.4	3.3	4.3	5.2	6.2	7.1
TW= .5	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	4.0	5.1	6.2	7.4	8.4
TW= .6	4.0	5.4	6.6	7.7	8.9	4.7	6.0	7.2	8.5	9.8
TW= .7	4.3	6.2	7.6	8.9	10.2	4.9	6.9	8.3	9.7	11.2
TW= .8	4.5	6.7	8.7	10.2	11.6	5.2	7.6	9.5	11.0	12.5
TW= .9	4.8	7.0	9.5	11.5	13.1	5.6	8.0	10.7	12.4	14.1
TW=1.0	4.9	7.5	10.0	12.7	14.7	5.9	8.6	11.3	13.9	15.8
TW=1.1	5.0	7.7	10.7	13.6	16.5	6.1	8.9	11.9	15.1	17.5
TW=1.2	5.5	8.1	11.3	14.3	17.5	6.4	9.4	12.6	15.9	19.1
TW=1.3	5.6	8.4	11.6	15.1	18.3	6.7	9.8	13.3	16.8	20.4
TW=1.4	5.7	9.0	12.1	15.9	19.3	6.8	10.2	13.6	17.4	21.2
TW=1.5	6.1	9.3	13.0	16.6	20.3	6.9	10.5	14.2	18.2	22.3
TW=1.6	6.0	9.5	13.4	17.3	21.2	7.3	10.8	15.0	19.0	23.3
TW=1.7	6.4	10.0	13.8	17.9	22.0	7.3	11.4	15.6	19.7	24.3
TW=1.8	6.3	10.2	14.1	18.5	22.8	7.7	11.7	16.0	20.4	25.3
TW=1.9	6.7	10.3	14.9	19.5	24.1	7.7	11.8	16.4	21.0	26.2
TW=2.0	6.5	10.8	15.1	20.0	24.8	8.1	12.4	17.3	22.1	27.0

جداول شماره ۲-ب ظرفیت جوش بر حسب تن مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع								
اندازه	ابعاد نبشی (ضلع بزرگتر بصورت قائم قرار دارد)							
جوش	9 * 9	9 * 13	9 * 15	9 * 18	9 * 25	10 * 10	10 * 15	10 * 20
.6	2.40	4.72	6.07	8.26	13.07	2.71	5.69	9.29
.8	3.20	6.29	8.09	11.02	18.49	3.61	7.58	12.39
1.0	4.00	7.86	10.11	13.77	23.41	4.52	9.48	15.49
1.2	4.80	9.44	12.14	16.53	27.74	5.42	11.37	18.59
1.4	5.60	11.01	14.16	19.28	32.36	6.33	13.27	21.68
MIN	.8	1.0	1.0	1.0	1.0	.8	1.0	1.0
MAX	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.0	1.4	1.6



جداول شماره ۲-۲ الف ظرفیت نبشی (بر حسب تن) فولاد تیر ST 52-3 فولاد نبشی ST 37-3 مقاومت جوش 1265 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع										
طول نبشی	15 Cm					20 Cm				
ضخامت نبشی	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
TW= .4	3.0	3.0	4.7	5.6	6.4	3.3	4.3	5.2	6.2	7.1
TW= .5	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	4.0	5.1	6.2	7.4	8.4
TW= .6	4.0	5.4	6.6	7.7	8.9	4.7	6.0	7.2	8.5	9.8
TW= .7	4.3	6.2	7.6	8.9	10.2	4.9	6.9	8.3	9.7	11.2
TW= .8	4.5	6.7	8.7	10.2	11.6	5.2	7.6	9.5	11.0	12.5
TW= .9	4.8	7.0	9.5	11.5	13.1	5.6	8.0	10.7	12.4	14.1
TW=1.0	4.9	7.5	10.0	12.7	14.7	5.9	8.6	11.3	13.9	15.8
TW=1.1	5.0	7.7	10.7	13.6	16.5	6.1	8.9	11.9	15.1	17.5
TW=1.2	5.5	8.1	11.3	14.3	17.5	6.4	9.4	12.6	15.9	19.1
TW=1.3	5.6	8.4	11.6	15.1	18.3	6.7	9.8	13.3	16.8	20.4
TW=1.4	5.7	9.0	12.1	15.9	19.3	6.8	10.2	13.6	17.4	21.2
TW=1.5	6.1	9.3	13.0	16.6	20.3	6.9	10.5	14.2	18.2	22.3
TW=1.6	6.0	9.5	13.4	17.3	21.2	7.3	10.8	15.0	19.0	23.3
TW=1.7	6.4	10.0	13.8	17.9	22.0	7.3	11.4	15.6	19.7	24.3
TW=1.8	6.3	10.2	14.1	18.5	22.8	7.7	11.7	16.0	20.4	25.3
TW=1.9	6.7	10.3	14.9	19.5	24.1	7.7	11.8	16.4	21.0	26.2
TW=2.0	6.5	10.8	15.1	20.0	24.8	8.1	12.4	17.3	22.1	27.0

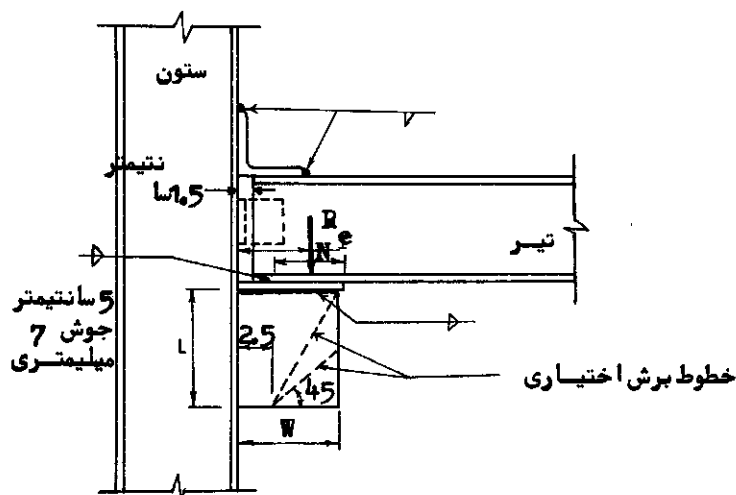
جداول شماره ۲-۲ ب ظرفیت جوش بر حسب تن - مقاومت جوش 1265 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع								
اندازه جوش	ابعاد نبشی (ضلع بزرگتر بصورت قائم قرار دارد)							
جوش	9 * 9	9 * 13	9 * 15	9 * 18	9 * 25	10 * 18	10 * 15	10 * 20
.6	3.30	6.49	8.35	11.36	19.07	3.73	7.82	12.78
.8	4.40	8.65	11.13	15.15	25.43	4.97	10.43	17.84
1.0	5.50	10.81	13.91	18.94	31.78	6.21	13.03	21.30
1.2	6.60	12.98	16.69	22.73	38.14	7.46	15.64	25.56
1.4	7.70	15.14	19.47	26.52	44.50	8.70	18.25	29.82
MIN	.8	1.0	1.0	1.0	1.0	.8	1.0	1.0
MAX	1.6	1.2	1.2	1.4	1.6	2.0	1.4	1.6



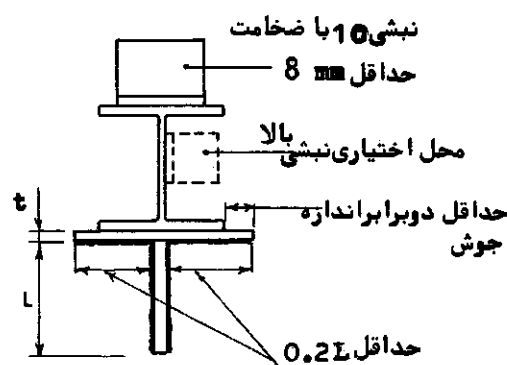
اتصال تیر به ستون توسط نشیمن تقویت شده (۱)

جداول ۳-۴

در مواردی که عکس العمل تیر بسیار زیاد بوده و اتصال تیر به ستون توسط نبشی امکان پذیر نباشد میتوان از دو صفحه افقی و قائم بدین منظور استفاده نمود (شکل ۴-۱۱). چنانکه مشاهده میشود در اینحال لازمست که یک نبشی حداقل ۱۰ سانتیمتری با ضخامت ۸ میلیمتر در بالای تیر به ستون جوش داده شود . این نبشی را میتوان مطابق شکل به جان تیر نیز متصل نمود .



الف - اتصال تیر به ستون با صفحه تقویت



ب - مقطع اتصال تیر به ستون با صفحه تقویت

اتصال تیر به ستون توسط نشیمن تقویت شده

شکل ۴-۱۱

صفحه قائم را میتوان مطابق شکل ۴-۱۱ الف در محل هایی که بصورت نقطه چین نشان داده شده است برید و صفحه را بصورت یک صفحه ۵ ضلعی در آورد . همچنین بجای دو صفحه اتصال میتوان از یک نیمرخ T استفاده نمود . ضخامت صفحه قائم بسته به نوع فولاد صفحه ، نوع فولاد تیر و نوع جوش از تابلو شماره ۶ بدست میآید . ضخامت صفحه افقی یا بال نیمرخ T باید حداقل برابر ضخامت صفحه قائم یا ساق نیمرخ T باشد .

در حالتیکه دو صفحه قائم و افقی از یک نیمرخ T درست نشده و در نتیجه بهم متصل نباشند باید سطح تماس صفحه قائم با صفحه افقی طوری صاف شده باشد که دو صفحه کاملاً " بهم بچسبند . سپس باید محل اتصال این دو صفحه را با جوشی که قدرت آن معادل ویا بزرگتر از جوشی میباشد که صفحه افقی را به ستون متصل مینماید پر نمود . تیر را نیز باید حداقل با جوشی به اندازه ۷ میلیمتر و بطول

(۱) - Stiffened Seated beam Connections

تابلو شماره ۶

ضخامت صفحه قائم حداکثر دو مقدار داده شده در این ستون	توضیحات		
	مقاومت جوش بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	نوع فولاد تیر	نوع فولاد صفحات اتصال
$1.33 D, t_w$	920	ST 37-3	ST 37-3
$1.33 D, 1.4 t_w$	920	ST 52-3	
$1.72 D, t_w$	(E60)1265	ST 37-3	
$1.72 D, 1.4 t_w$	1265	ST 52-3	
D, t_w	920	ST 52-3	ST 52-3
$1.33 D, t_w$	1265	ST 52-3	

۵ سانتیمتر به صفحه افقی متصل نمود . میتوان بجای این جوش از پیچ و یا پرچ نیز استفاده کرد .
در مواردی که صفحه افقی اتصال تیر به ستون در دو طرف جان یک ستون در یک سطح قرار گیرند
اندازه جوش نباید از ۷۵/۰ ضخامت جان ستون بیشتر باشد .
جداول شماره ۳-۴ قدرت تحمل اتصال توسط دو صفحه قائم و افقی و یا نیمرخ π را برای طول و
عرض های مختلف صفحه قائم و اندازه های مختلف جوشی که صفحه قائم را به ستون وصل مینماید
برای جوش با مقاومت های ۹۲۰ و ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بدست میدهند . این جداول
بر اساس رابط ذیل بدست آمده اند :

$$R = \frac{1.2\sqrt{2} L f_w D^2}{\sqrt{L^2 + 16 e^2}}$$

که در رابطه فوق L طول صفحه قائم و e فاصله عکس العمل تیر تا ستون میباشد که از رابطه ذیل
محاسبه میشود .

$$e = W - \frac{N}{2} \simeq 0.8 W$$

که در این رابطه W عرض صفحه قائم و N برابر است با :

$$N = \frac{R}{(0.75 F_y) t_w} - k$$

برای سهولت محاسبات e را برابر با $0.8 W$ در نظر گرفته ایم .



باید توجه داشت که در صورتیکه اندازه جوش بدست آمده از جداول ۳-۴ و ضخامت صفحات اتصال طوری باشند که با بندهای ۱۷-۵ و ۱۷-۶ مغایر باشند باید اندازه جوش و یا ضخامت صفحات را مطابق با بندهای مذکور تصحیح نمود .

در صورتیکه بخواهیم از جوش هائی با مقاومت های غیر از ۹۲۰ و ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع استفاده نمائیم کافیست مقاومت داده شده در جدول مربوط به مثلاً "جوش با مقاومت ۱۲۶۵ رادریب $\frac{\text{مقاومت جوش}}{۱۲۶۵}$ ضرب نمائیم ، و یا عکس العمل داده شده برای طرح اتصال را قبلاً" بر این ضریب بخش نموده و سپس از جدول مربوط به مقاومت جوش ۱۲۶۵ استفاده نمائیم .

مثال

مطلوبست طرح اتصال تیر I 32 به ستون ؛ اتصال باید بتواند نیروئی معادل با ۵۰ تن را تحمل نماید . در این اتصال جوش با مقاومت ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بکار رفته و صفحات اتصال از فولاد ST 37-3 میباشند .

حل

ابتدا مشخصات لازم تیر I 32 را از جداول ۱-۱ بدست میآوریم داریم :

$$t_w = 1.15 \text{ Cm}$$

$$t_f = 1.73 \text{ Cm}$$

$$b_f = 13.1 \text{ Cm}$$

$$k = 3.1 \text{ Cm}$$

حداقل طول لازم برای جلوگیری از لهیدگی جان تیر برابر است با :

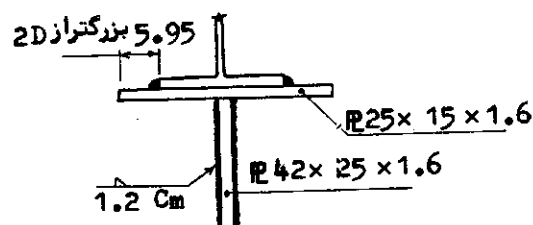
$$N = \frac{R}{(0.75 F_y) t_w} - k > k$$

$$N = \frac{50000}{(0.75)(2400)(1.15)} - 3.1 = 21.05 \text{ Cm}$$

بنابراین W باید بزرگتر از 21 سانتیمتر باشد . W = 25 سانتیمتر را بکار میبریم . حال با مراجعه به جداول شماره ۳-۴ برای جوش با مقاومت ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و W برابر ۲۵ سانتیمتر و جوشی با اندازه ۱۲ میلیمتر مشاهده میشود که اگر طول صفحه قائم برابر ۴۲ سانتیمتر باشد اتصال میتواند نیروئی معادل با ۵۱/۸ تن را تحمل نماید . یک ضلع صفحه افقی W و ضلع دیگرش باید



حداقل $t + 0.4I$ باشد که t ضخامت صفحه قائم است که از رابطه ذیل محاسبه میگردد .
 $1.6 \text{ Cm} = (1.15 , 1.33 \times 1.2)$ حداکثر = $(t_w , 1.33 D)$ حداکثر = t
و $t + 0.4I = 18.4$ سانتیمتر میباشد که در نتیجه اضلاع صفحه افقی 25×25 و ضخامت آن باید حداقل برابر با ضخامت صفحه قائم یعنی $1/6$ سانتیمتر باشد .
اندازه جوشی که بال تیر را به صفحه افقی وصل میکند باید حداقل 7 میلیمتر باشد . حداقل اندازه جوش را بر طبق بند $5-17-1$ باید کنترل نمائیم . ضخامت بال تیر $1/23$ سانتیمتر و ضخامت صفحه افقی $1/6$ سانتیمتر میباشد طبق بند $5-17-1$ حداقل اندازه جوش برابر است با :
 $7 \text{ mm} = (7 , 16)$ حداقل = حداقل اندازه جوش
بنابراین اندازه 7 میلیمتر خوبست .



شکل ۴-۱۲



جدول شماره ۳-۴											
اتصال تیر به ستون با نشیمن تقویت شده مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع											
(L)	عرض نشیمن ، (W) ، (بر حسب سانتیمتر)										
	10.0				12.5				15.0		
	اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر		
	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0
Cm											

20	6.3	8.4	10.5	12.6	5.6	7.5	9.3	11.2	4.5	6.1	7.6	9.1
22	7.5	10.0	12.6	15.1	6.7	8.9	11.2	13.4	5.5	7.3	9.1	10.9
24	8.9	11.8	14.8	17.7	7.9	10.5	13.2	15.8	6.5	8.6	10.8	12.9
26	10.3	13.7	17.1	20.5	9.2	12.2	15.3	18.3	7.5	10.0	12.5	15.1
28	11.7	15.6	19.5	23.5	10.5	14.0	17.5	21.0	8.7	11.6	14.4	17.3
30	13.3	17.7	22.1	26.5	11.9	15.9	19.9	23.9	9.9	13.2	16.4	19.7
32	14.9	19.8	24.8	29.7	13.4	17.9	22.3	26.8	11.1	14.8	18.6	22.3
34	16.5	22.0	27.5	33.1	14.9	19.9	24.9	29.9	12.5	16.6	20.8	24.9
36	18.2	24.3	30.4	36.5	16.5	22.0	27.6	33.1	13.8	18.5	23.1	27.7
38	20.0	26.6	33.3	40.0	18.2	24.2	30.3	36.3	15.3	20.4	25.5	30.5
40	21.8	29.0	36.3	43.6	19.9	26.5	33.1	39.7	16.8	22.3	27.9	33.5
42	23.6	31.5	39.3	47.2	21.6	28.8	36.0	43.2	18.3	24.4	30.5	36.6
44	25.5	34.0	42.4	50.9	23.3	31.1	38.9	46.7	19.9	26.5	33.1	39.7
46	27.4	36.5	45.6	54.7	25.1	33.5	41.9	50.3	21.5	28.6	35.8	43.0
48	29.3	39.0	48.8	58.5	27.0	36.0	45.0	54.0	23.1	30.8	38.6	46.3
50	31.2	41.6	52.0	62.4	28.8	38.4	48.1	57.7	24.8	33.1	41.4	49.6
52	33.1	44.2	55.2	66.3	30.7	41.0	51.2	61.4	26.5	35.4	44.2	53.1
54	35.1	46.8	58.5	70.2	32.6	43.5	54.4	65.2	28.3	37.7	47.2	56.6
56	37.1	49.5	61.8	74.2	34.5	46.1	57.6	69.1	30.1	40.1	50.1	60.2
58	39.1	52.1	65.1	78.2	36.5	48.6	60.8	73.0	31.9	42.5	53.1	63.8
60	41.1	54.8	68.5	82.2	38.4	51.3	64.1	76.9	33.7	45.0	56.2	67.4
62	43.1	57.5	71.8	86.2	40.4	53.9	67.3	80.8	35.6	47.4	59.3	71.2
64	45.1	60.2	75.2	90.2	42.4	56.5	70.7	84.8	37.5	49.9	62.4	74.9
66	47.1	62.9	78.6	94.3	44.4	59.2	74.0	88.8	39.3	52.5	65.6	78.7
68	49.2	65.6	81.9	98.3	46.4	61.8	77.3	92.8	41.3	55.0	68.8	82.5
70	51.2	68.3	85.3	102.4	48.4	64.5	80.7	96.8	43.2	57.6	72.0	86.4
72	53.2	71.0	88.7	106.5	50.4	67.2	84.0	100.8	45.1	60.2	75.2	90.2
74	55.3	73.7	92.1	110.5	52.4	69.9	87.4	104.9	47.1	62.8	78.4	94.1
76	57.3	76.4	95.5	114.6	54.5	72.6	90.8	108.9	49.0	65.4	81.7	98.1
78	59.4	79.1	98.9	118.7	56.5	75.3	94.1	113.0	51.0	68.0	85.0	102.0
80	61.4	81.9	102.3	122.8	58.5	78.0	97.5	117.0	53.0	70.7	88.3	106.0
82	63.4	84.6	105.7	126.9	60.6	80.7	100.9	121.1	55.0	73.3	91.6	110.0
84	65.5	87.3	109.1	130.9	62.6	83.5	104.3	125.2	57.0	76.0	95.0	114.0
86	67.5	90.0	112.5	135.0	64.6	86.2	107.7	129.3	59.0	78.6	98.3	118.0
88	69.5	92.7	115.9	139.1	66.7	88.9	111.1	133.3	61.0	81.3	101.7	122.0
90	71.6	95.4	119.3	143.2	68.7	91.6	114.5	137.4	63.0	84.0	105.0	126.0



جدول شماره ۴-۳ اتصال تیر به ستون با نشیمن تقویت شده مقاومت جوش 920 کیلوگرم بر سانتیمترمربع												
Cm	(L) عرض نشیمن، (W) ، بر حسب سانتیمتر											
	17.5				20.0				25.0			
	اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر			
	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2
10	2.8	3.7	4.7	5.6	2.3	3.0	3.8	4.5	1.9	2.5	3.2	3.8
12	3.9	5.3	6.6	7.9	3.2	4.3	5.4	6.5	2.7	3.6	4.5	5.5
14	5.3	7.0	8.8	10.5	4.3	5.8	7.2	8.7	3.7	4.9	6.1	7.3
16	6.7	8.9	11.2	13.4	5.6	7.4	9.3	11.1	4.7	6.3	7.9	9.5
18	8.3	11.0	13.8	16.5	6.9	9.2	11.5	13.8	5.9	7.9	9.9	11.8
20	9.9	13.2	16.5	19.9	8.4	11.2	14.0	16.8	7.2	9.6	12.0	14.4
22	11.7	15.6	19.5	23.3	9.9	13.2	16.6	19.9	8.6	11.4	14.3	17.2
24	13.5	18.0	22.5	27.0	11.6	15.4	19.3	23.1	10.1	13.4	16.8	20.1
26	15.4	20.5	25.6	30.7	13.3	17.7	22.1	26.5	11.6	15.5	19.3	23.2
28	17.3	23.0	28.8	34.5	15.0	20.1	25.1	30.1	13.2	17.6	22.0	26.4
30	19.2	25.6	32.0	38.4	16.9	22.5	28.1	33.7	14.9	19.9	24.8	29.8
32	21.2	28.3	35.3	42.4	18.7	25.0	31.2	37.5	16.6	22.2	27.7	33.3
34	23.2	30.9	38.7	46.4	20.6	27.5	34.4	41.3	18.4	24.5	30.7	36.8
36	25.2	33.6	42.0	50.4	22.6	30.1	37.6	45.1	20.2	27.0	33.7	40.5
38	27.2	36.3	45.4	54.5	24.5	32.7	40.9	49.0	22.1	29.5	35.8	44.2
40	29.3	39.0	48.8	58.5	26.5	35.3	44.2	53.0	24.0	32.0	40.0	48.0
42	31.3	41.7	52.2	62.6	28.5	38.0	47.5	57.0	25.9	34.5	43.2	51.8
44	33.3	44.4	55.6	66.7	30.5	40.7	50.8	61.0	27.9	37.1	46.4	55.7
46	35.4	47.2	59.0	70.7	32.5	43.4	54.2	65.0	29.8	39.8	49.7	59.6
48	37.4	49.9	62.4	74.8	34.5	46.1	57.6	69.1	31.8	42.4	53.0	63.6
50	39.4	52.6	65.7	78.9	36.6	48.8	61.0	73.1	33.8	45.0	56.3	67.6
52	41.5	55.3	69.1	83.0	38.6	51.5	64.3	77.2	35.8	47.7	59.7	71.6
54	43.5	58.0	72.5	87.0	40.6	54.2	67.7	81.3	37.8	50.4	63.0	75.6
56	45.5	60.7	75.9	91.1	42.7	56.9	71.1	85.4	39.8	53.1	66.4	79.7
58	47.6	63.4	79.3	95.1	44.7	59.6	74.5	89.4	41.9	55.8	69.8	83.7
60	49.6	66.1	82.7	99.2	46.8	62.4	77.9	93.5	43.9	58.5	73.1	87.8
62	51.6	68.8	86.0	103.2	48.8	65.1	81.3	97.6	45.9	61.2	76.5	91.8
64	53.6	71.5	89.4	107.2	50.8	67.8	84.7	101.7	48.0	63.9	79.9	95.9
66	55.6	74.2	92.7	111.3	52.9	70.5	88.1	105.7	50.0	66.7	83.3	100.0
68	57.6	76.8	96.1	115.3	54.9	73.2	91.5	109.8	52.0	69.4	86.7	104.1
70	59.6	79.5	99.4	119.3	56.9	75.9	94.9	113.9	54.1	72.1	90.1	108.2
72	61.6	82.2	102.7	123.3	59.0	78.6	98.3	117.9	56.1	74.8	93.5	112.2
74	63.6	84.8	106.0	127.2	61.0	81.3	101.6	122.0	58.2	77.5	96.9	116.3
76	65.6	87.5	109.4	131.2	63.0	84.0	105.0	126.0	60.2	80.3	100.3	120.4
78	67.6	90.1	112.7	135.2	65.0	86.7	108.4	130.0	62.2	83.0	103.7	124.5
80	69.6	92.8	116.0	139.2	67.0	89.4	111.7	134.1	64.3	85.7	107.1	128.5



جداول شماره ۴-۳ مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع اتصال نیر به ستون با نشیمن تقویت شده												
(L) Cm	عرض نشیمن											
	10.0				12.5				15.0			
	اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر			
	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2
10	3.8	5.1	6.4	7.7	3.1	4.2	5.2	6.2	2.6	3.5	4.4	5.3
12	5.4	7.2	9.0	10.9	4.4	5.9	7.4	8.9	3.7	5.0	6.2	7.5
14	7.2	9.6	12.0	14.5	6.0	7.9	9.9	11.9	5.0	6.7	8.4	10.1
16	9.2	12.3	15.4	18.4	7.7	10.2	12.8	15.3	6.5	8.7	10.9	13.0
18	11.4	15.2	18.9	22.7	9.5	12.7	15.9	19.0	8.1	10.9	13.6	16.3
20	13.7	18.2	22.8	27.3	11.5	15.4	19.2	23.0	9.9	13.2	16.5	19.8
22	16.1	21.4	26.8	32.1	13.7	18.2	22.8	27.3	11.8	15.7	19.7	23.6
24	18.5	24.7	30.9	37.1	15.9	21.2	26.5	31.8	13.8	18.4	23.0	27.7
26	21.1	28.2	35.2	42.2	18.3	24.3	30.4	36.5	16.0	21.3	26.6	31.9
28	23.7	31.7	39.6	47.5	20.7	27.6	34.5	41.4	18.2	24.2	30.3	36.3
30	26.4	35.2	44.0	52.9	23.2	30.9	38.6	46.4	20.5	27.3	34.1	41.0
32	29.1	38.9	48.6	58.3	25.7	34.3	42.9	51.5	22.9	30.5	38.1	45.7
34	31.9	42.5	53.2	63.8	28.4	37.8	47.3	56.7	25.3	33.8	42.2	50.6
36	34.7	46.2	57.8	69.3	31.0	41.4	51.7	62.0	27.8	37.1	46.4	55.6
38	37.4	49.9	62.4	74.9	33.7	44.9	56.2	67.4	30.4	40.5	50.6	60.8
40	40.2	53.6	67.1	80.5	36.4	48.6	60.7	72.9	33.0	44.0	55.0	66.0
42	43.0	57.4	71.7	86.1	39.2	52.2	65.3	78.4	35.6	47.5	59.4	71.2
44	45.8	61.1	76.4	91.7	41.9	55.9	69.9	83.9	38.3	51.1	63.8	76.6
46	48.6	64.9	81.1	97.3	44.7	59.6	74.5	89.4	41.0	54.7	68.3	82.0
48	51.4	68.6	85.7	102.9	47.5	63.3	79.2	95.0	43.7	58.3	72.9	87.4
50	54.2	72.3	90.4	108.5	50.3	67.1	83.8	100.6	46.5	61.9	77.4	92.9
52	57.0	76.1	95.1	114.1	53.1	70.8	88.5	106.2	49.2	65.6	82.0	98.4
54	59.8	79.8	99.7	119.7	55.9	74.5	93.2	111.8	52.0	69.3	86.6	104.0
56	62.6	83.5	104.4	125.3	58.7	78.3	97.8	117.4	54.8	73.0	91.3	109.5
58	65.4	87.2	109.0	130.8	61.5	82.0	102.5	123.0	57.6	76.7	95.9	115.1
60	68.2	90.9	113.7	136.4	64.3	85.7	107.2	128.6	60.3	80.5	100.6	120.7
62	71.0	94.6	118.3	141.9	67.1	89.5	111.8	134.2	63.1	84.2	105.2	126.3
64	73.7	98.3	122.9	147.5	69.9	93.2	116.5	139.8	65.9	87.9	109.9	131.9
66	76.5	102.0	127.5	153.0	72.7	96.9	121.2	145.4	68.8	91.7	114.6	137.5
68	79.3	105.7	132.1	158.5	75.5	100.7	125.8	151.0	71.6	95.4	119.3	143.1
70	82.0	109.3	136.7	164.0	78.3	104.4	130.5	156.6	74.4	99.1	123.9	148.7
72	84.7	113.0	141.2	169.5	81.1	108.1	135.1	162.1	77.2	102.9	128.6	154.3
74	87.5	116.7	145.8	175.0	83.9	111.8	139.8	167.7	80.0	106.6	133.3	159.9
76	90.2	120.3	150.4	180.4	86.6	115.5	144.4	173.3	82.8	110.4	137.9	165.5
78	93.0	123.9	154.9	185.9	89.4	119.2	149.0	178.8	85.6	114.1	142.6	171.1
80	95.7	127.6	159.5	191.4	92.2	122.9	153.6	184.3	88.4	117.8	147.3	176.7



جدول شماره ۳-۴ مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع اتصال تیر به ستون با نشیمن تقویت شده												
(L)	عرض نشیمن ، (W) ، بر حسب سانتیمتر											
	17.5				20.0				25.0			
	اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر				اندازه جوش بر حسب سانتیمتر			
	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0	1.2
Cm												
20	8.7	11.6	14.4	17.3	7.7	10.2	12.8	15.4	6.2	8.3	10.4	12.5
22	10.4	13.8	17.3	20.7	9.2	12.3	15.4	18.4	7.5	10.0	12.5	15.0
24	12.2	16.2	20.3	24.4	10.9	14.5	18.1	21.7	8.9	11.8	14.8	17.8
26	14.1	18.8	23.5	28.2	12.6	16.8	21.0	25.2	10.4	13.8	17.3	20.7
28	16.1	21.5	26.9	32.3	14.5	19.3	24.1	28.9	11.9	15.9	19.9	23.8
30	18.2	24.3	30.4	36.5	16.4	21.9	27.3	32.8	13.6	18.1	22.6	27.1
32	20.5	27.3	34.1	40.9	18.4	24.6	30.7	36.9	15.3	20.4	25.5	30.6
34	22.7	30.3	37.9	45.5	20.5	27.4	34.2	41.1	17.1	22.8	28.5	34.3
36	25.1	33.4	41.8	50.2	22.7	30.3	37.9	45.5	19.0	25.4	31.7	38.1
38	27.5	36.6	45.8	55.0	25.0	33.3	41.6	50.0	21.0	28.0	35.0	42.0
40	29.9	39.9	49.9	59.9	27.3	36.4	45.5	54.6	23.0	30.7	38.4	46.1
42	32.5	43.3	54.1	64.9	29.7	39.6	49.5	59.4	25.1	33.5	41.9	50.3
44	35.0	46.7	58.4	70.0	32.1	42.8	53.5	64.2	27.3	36.4	45.5	54.6
46	37.6	50.1	62.7	75.2	34.6	46.1	57.6	69.2	29.5	39.4	49.2	59.1
48	40.2	53.6	67.1	80.5	37.1	49.5	61.8	74.2	31.8	42.4	53.0	63.6
50	42.9	57.2	71.5	85.8	39.6	52.9	66.1	79.3	34.1	45.5	56.9	68.3
52	45.6	60.8	76.0	91.2	42.2	56.3	70.4	84.5	36.5	48.7	60.8	73.0
54	48.3	64.4	80.5	96.6	44.9	59.8	74.8	89.7	38.9	51.9	64.9	77.8
56	51.0	68.0	85.0	102.0	47.5	63.3	79.2	95.0	41.4	55.2	68.9	82.7
58	53.7	71.7	89.6	107.5	50.2	66.9	83.6	100.3	43.9	58.5	73.1	87.7
60	56.5	75.3	94.2	113.0	52.9	70.5	88.1	105.7	46.4	61.8	77.3	92.7
62	59.3	79.0	98.8	118.5	55.6	74.1	92.6	111.1	48.9	65.2	81.5	97.8
64	62.0	82.7	103.4	124.1	58.3	77.7	97.2	116.6	51.5	68.7	85.8	103.0
66	64.8	86.4	108.0	129.6	61.0	81.4	101.7	122.1	54.1	72.1	90.2	108.2
68	67.6	90.2	112.7	135.2	63.8	85.0	106.3	127.6	56.7	75.6	94.5	113.5
70	70.4	93.9	117.3	140.8	66.5	88.7	110.9	133.1	59.4	79.2	99.0	118.7
72	73.2	97.6	122.0	146.4	69.3	92.4	115.5	138.6	62.0	82.7	103.4	124.1
74	76.0	101.3	126.7	152.0	72.1	96.1	120.2	144.2	64.7	86.3	107.9	129.4
76	78.8	105.1	131.4	157.6	74.9	99.8	124.8	149.8	67.4	89.9	112.4	134.8
78	81.6	108.8	136.0	163.2	77.7	103.6	129.5	155.3	70.1	93.5	116.9	140.3
80	84.4	112.6	140.7	168.8	80.5	107.3	134.1	160.9	72.9	97.2	121.4	145.7
82	87.2	116.3	145.4	174.4	83.3	111.0	138.8	166.5	75.6	100.8	126.0	151.2
84	90.0	120.0	150.0	180.1	86.1	114.8	143.4	172.1	78.4	104.5	130.6	156.7
86	92.8	123.8	154.7	185.7	88.9	118.5	148.1	177.7	81.1	108.1	135.2	162.2
88	95.6	127.5	159.4	191.3	91.7	122.2	152.8	183.3	83.9	111.8	139.8	167.7
90	98.4	131.2	164.0	196.9	94.5	126.0	157.5	189.0	86.6	115.5	144.4	173.3



ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهائی که در مرکز سطح جوش وارد نمیشوند

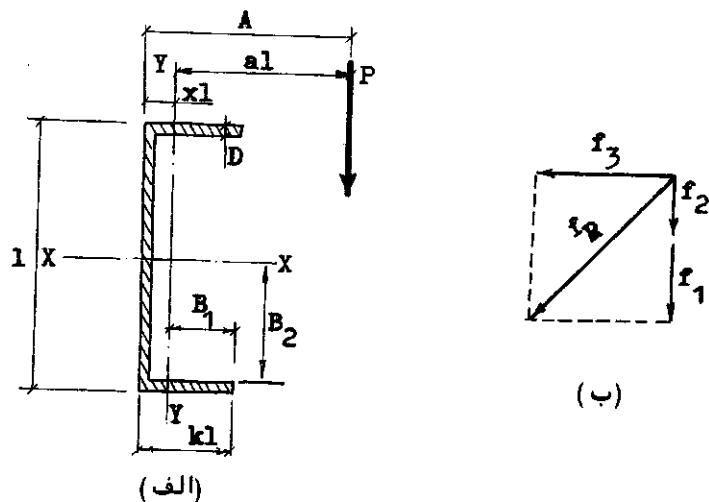
جداول ۴-۴

وقتی نیروی وارده به خطوط جوش از مرکز سطح جوش عبور ننماید ، نیرو نسبت به خطوط جوش دارای لنگر پیچشی و یا خمشی بوده و در نتیجه ظرفیت جوش پائین میآید . روش محاسبه ظرفیت جوش در چنین حالاتی در ذیل داده شده است .

فرض کنیم خطوط جوشی مطابق شکل ۴-۱۳ الف داریم و میخواهیم نیروی P را که به فاصله a_1 از مرکز سطح جوش اثر مینماید پیدا کنیم .

پارامترهای A ، 1 ، a ، x و k در روی شکل مشخص شده اند . مقدار بار مجازی است که خطوط جوش میتوانند تحمل نمایند . و محورهای X و Y محورهائی هستند که از مرکز سطح جوش عبور مینمایند . داریم :

$$x_1 = \frac{k_1^2}{2k + 1}$$



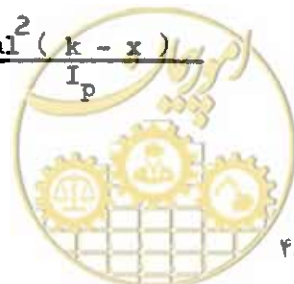
شکل ۴-۱۳

تنش حاصل از نیروی عمودی P در نقطه B برابر است با :

$$f_1 = \frac{P}{(1+2k) (D) (1)} \quad (1)$$

تنش عمودی حاصل از لنگر پیچشی نیروی P (لنگر M) در نقطه B برابر است با :

$$f_2 = \frac{M B_1}{I_p} = \frac{P a_1^2 (k - x)}{I_p} \quad (2)$$



که I_p ممان اینرسی قطبی مقطع جوش میباشد و برابر است با :

$$I_p = I_D \left[\frac{(1+2k)^3}{12} - \frac{k^2(1+k)^2}{(1+2k)} \right]$$

تنش افقی حاصل از لنگر پیچشی نیروی P در نقطه B برابر است با :

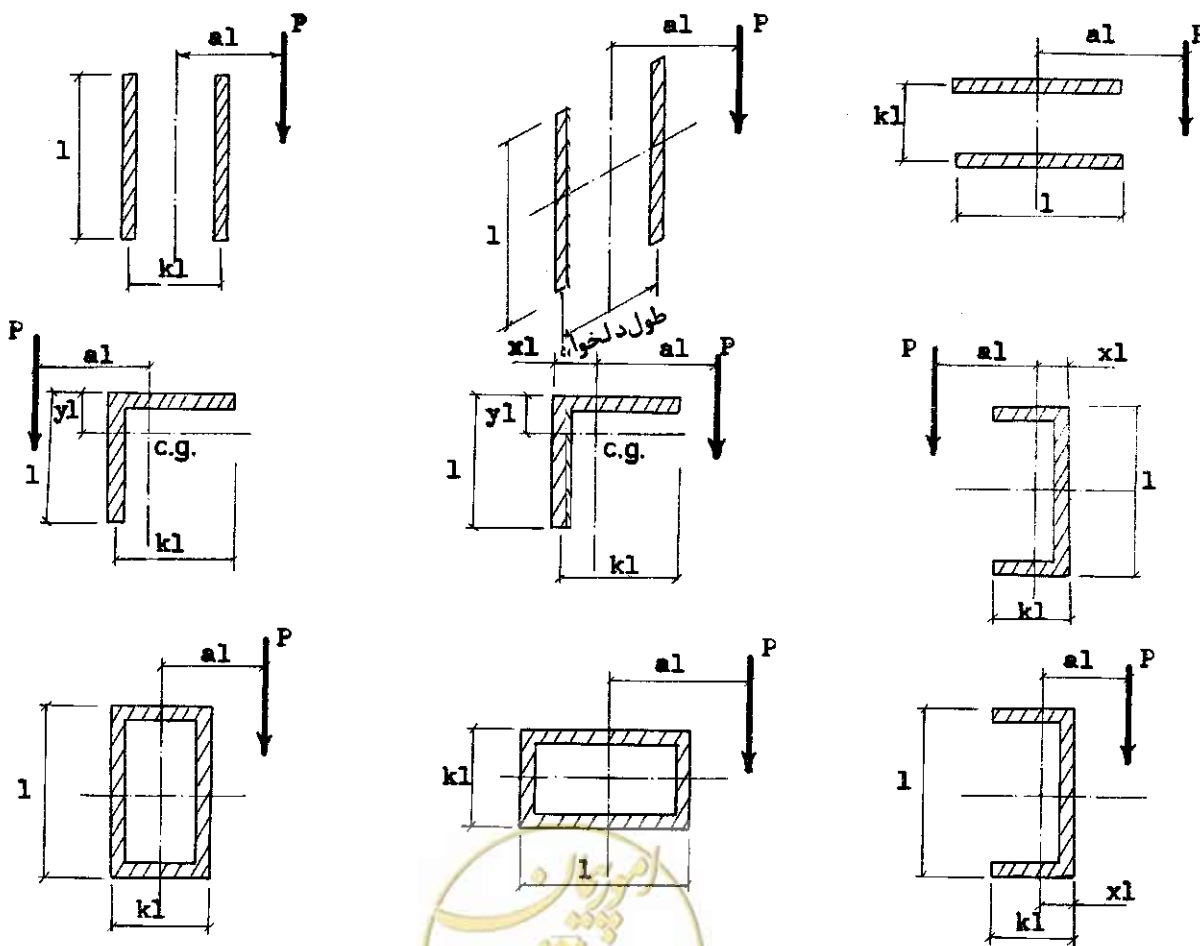
$$f_3 = \frac{M B_2}{I_p} = \frac{P a l^2}{2 I_p} \quad (3)$$

با توجه به شکل ۴-۱۳ ب تنش منتهی را میتوان از رابطه ذیل محاسبه نمود :

$$f_R = \sqrt{(f_1 + f_2)^2 + f_3^2}$$

از طرفی f_R باید کوچکتر و یا مساوی با مقدار مجاز تنش برشی برای الکترو جوش مورد نظر باشد
یعنی :

$$f_R \leq \frac{\sqrt{2}}{2} D f_w \quad (4)$$



شکل ۴-۱۴

با جایگزینی روابط ۱ و ۲ و ۳ در رابطه ۴ مقدار P محاسبه میگردد . بهمین طریق میتوان ظرفیت خطوط جوش هائی را که در شکل ۴-۱۴ نشان داده شده اند محاسبه نمود . برای سهولت محاسبات جدول ۴-۴ تهیه شده اند . این جدول ضریبی را (C) برای a و k های مختلف و برای جوش با مقاومت ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بدست میدهند . پس از بدست آوردن ضریب C از جدول ۴-۴ ظرفیت خطوط جوش که با P نشان میدهیم از رابطه ذیل محاسبه میشود .

$$P = C C_1 D$$

که C_1 برابر است با نسبت مقاومت جوش بکار رفته شده به مقاومت جوش داده شده در جدولی که مورد استفاده قرار گرفته است یعنی :

$$C_1 = \frac{\text{مقاومت جوش}}{۹۲۰ \text{ یا } ۱۲۶۵}$$

و D اندازه جوش و 1 طول جوش میباشد که در شکل ۴-۱۴ نشان داده شده اند .

طریقه استفاده از جدول ۴-۴

مثال ۱

مطلوبست محاسبه مقدار مجاز نیروی P که خطوط جوش مطابق شکل ۴-۱۵ میتوانند تحمل نمایند . فرض کنید مقاومت برشی جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بوده و اندازه جوش ۸ میلیمتر باشد .

حل

با مراجعه به شکل ۴-۱۴ و ۴-۱۵ داریم :

$$a_1 = 12 \text{ Cm}$$

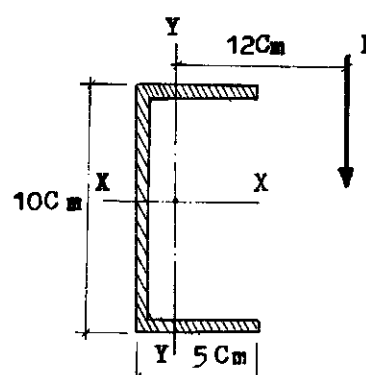
$$a = \frac{12}{1} = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ Cm}$$

$$k_1 = 5 \text{ Cm}$$

$$k = 0.5 \text{ Cm}$$

$$D = 8 \text{ mm}$$

$$C_1 = \frac{920}{920} = 1.0$$



شکل ۴-۱۵

حال برای $a = 1.2$ و $k = 0.5$ از جدول ۴-۴ مقدار $C = 285 \text{ kg/cm}^2$ بدست میآید . بنابراین داریم :

$$P = C C_1 D^3$$

$$P = (285) (1.0) (0.8)(10) = 2280 \text{ Kg}$$

از فرمولهای داده شده در فوق داریم :

$$k = 0.5$$

$$x = \frac{k^2}{1+2k} = 0.125 \text{ Cm}$$

$$x_1 = 1.25 \text{ Cm}$$

$$a_1 = 12 \quad a = 1.2$$

$$I_p = 10^3 \left[\frac{(1+2)^3}{12} - \frac{(0.5)^2(1+0.5)^2}{(1+1)} \right] D = 385D^4$$

$$f_1 = \frac{P}{1(1+2k)D} = 0.05 \frac{P}{D}$$

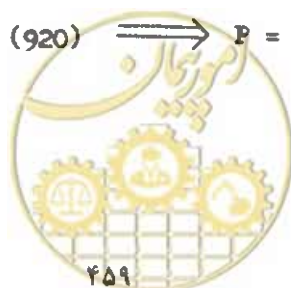
$$f_2 = \frac{Pa_1^2(k-x)}{I_p} = 0.117 \frac{P}{D}$$

$$f_3 = \frac{Pa_1^2}{2I_p} = 0.156 \frac{P}{D}$$

$$f_R = \frac{P}{D} \sqrt{(0.05 + 0.117)^2 + (0.156)^2} = 0.2285 \frac{P}{D}$$

$$f_R \leq \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) f_w$$

$$0.2285 \frac{P}{D} \leq \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) (920) \Rightarrow P = 2277.5 \text{ Kg}$$



مثال ۲

مطلوبست تعیین اندازه دو خط جوش موازی به فاصله ۵ سانتیمتر که بتوانند نیروئی برابر با ۱۰ تن را که به فاصله ۱۰ سانتیمتر از مرکز سطح جوش وارد میشود تحمل نمایند . طول جوش برابر با ۲۵ سانتیمتر بوده و مقاومت آن ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد .

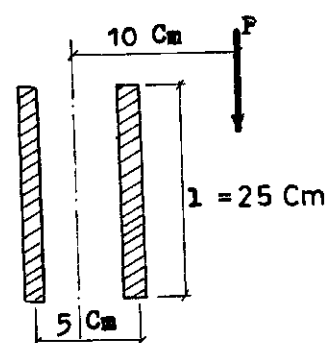
حل

$$P = C C_1 D l$$

$$C_1 = \frac{920}{920} = 1.0$$

$$kl = 5 \text{ Cm} \quad k = 0.2$$

$$al = 10 \text{ Cm} \quad a = 0.4$$



شکل ۴-۱۶

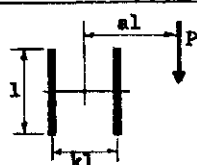
با مراجعه به جداول ۴-۴ برای $k = 0.2$ و $a = 0.4$ داریم :

$$C = 505 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$D = \frac{P}{CC_1 l} = \frac{10000}{(505)(1.0)(25)} = 0.79 \text{ Cm}$$

بنابراین اندازه جوش باید ۸ میلیمتر باشد .





جدول شماره ۴-۴
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای یک در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۶۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع



a	lk

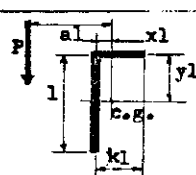
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	1115	1077	1057	1052	1057	1065	1077	1088	1100	1121	1140	1156	1169	1180	1190
.2	832	806	803	816	837	862	888	912	935	975	1008	1035	1058	1078	1094
.3	631	617	625	647	677	710	744	775	805	856	899	935	965	990	1012
.4	500	493	505	529	562	598	635	670	703	761	810	851	885	915	941
.5	411	408	421	446	478	514	551	587	622	683	735	779	817	850	879
.6	348	347	360	384	415	450	486	522	556	618	672	718	758	793	824
.7	301	301	314	336	366	399	434	469	502	564	619	666	707	743	775
.8	265	266	278	299	327	358	392	425	458	519	573	620	662	699	732
.9	236	238	249	269	295	325	357	389	420	480	533	580	622	659	693
1.0	213	215	226	245	269	297	327	358	388	446	499	545	586	624	657
1.1	194	196	207	224	247	273	302	331	360	416	467	513	555	592	626
1.2	178	180	190	207	228	253	280	308	336	390	440	485	526	563	597
1.3	165	167	176	192	212	236	262	288	315	367	416	460	500	537	570
1.4	153	155	164	179	198	221	245	271	297	347	394	437	477	513	546
1.5	143	145	154	167	186	207	231	255	280	329	374	417	455	491	523
1.6	134	136	144	157	175	195	218	241	265	312	357	398	436	471	503
1.7	126	128	136	149	165	185	206	229	252	297	340	381	418	452	484
1.8	119	121	129	141	157	175	196	218	240	284	326	365	401	435	466
1.9	113	115	122	134	149	167	186	207	229	271	312	350	386	419	450
2.0	108	109	116	127	142	159	178	198	219	260	299	337	372	404	434
2.2	98	99	106	116	129	145	163	182	201	240	277	313	346	377	407
2.4	90	91	97	106	119	134	150	168	186	222	258	292	324	354	382
2.6	83	84	90	98	110	124	139	156	173	207	241	273	304	333	360
2.8	77	78	83	92	103	115	130	145	162	194	226	257	287	315	341
3.0	72	73	78	86	96	108	122	136	152	183	213	243	271	298	324



جدول شماره ۲-۲
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کشنده در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	813	821	845	879	919	961	1000	1037	1069	1121	1160	1189	1210	1226	1238	
.2	591	600	624	661	707	756	805	853	898	975	1036	1084	1122	1151	1174	
.3	464	472	495	530	573	621	671	721	769	856	930	990	1039	1078	1110	
.4	382	389	410	441	481	527	575	623	671	761	840	906	963	1009	1048	
.5	325	331	349	378	415	457	502	548	594	683	763	833	894	945	989	
.6	282	288	305	331	364	403	445	488	533	618	698	769	832	887	934	
.7	250	255	270	294	325	360	399	440	482	564	642	713	777	833	883	
.8	224	229	242	264	293	326	362	401	440	519	594	664	727	785	836	
.9	203	207	220	240	267	297	331	368	405	480	552	620	683	740	792	
1.0	185	189	201	220	245	273	305	339	375	446	515	582	643	700	752	
1.1	171	174	186	203	226	253	283	315	348	416	483	547	608	664	715	
1.2	158	162	172	189	210	236	264	294	326	390	455	516	575	630	681	
1.3	147	151	160	176	196	220	247	276	306	367	429	489	546	600	650	
1.4	138	141	150	165	184	207	232	260	288	347	406	464	519	572	621	
1.5	130	133	141	155	173	195	219	245	272	329	385	441	495	546	595	
1.6	122	125	133	146	164	184	207	232	258	312	367	420	472	522	570	
1.7	116	118	126	139	155	175	197	220	245	297	350	402	452	501	547	
1.8	110	112	120	132	147	166	187	210	234	284	334	384	433	480	526	
1.9	104	107	114	125	140	158	179	200	223	271	320	368	416	462	506	
2.0	100	102	109	120	134	151	171	192	214	260	307	354	400	444	488	
2.2	91	93	100	110	123	139	157	176	197	240	284	328	371	413	454	
2.4	84	86	92	101	113	128	145	163	182	222	263	305	346	386	425	
2.6	78	80	85	94	105	119	135	152	170	207	246	285	324	362	399	
2.8	73	74	79	88	98	111	126	142	159	194	231	268	304	341	376	
3.0	68	70	74	82	92	104	118	133	149	183	217	252	287	322	356	





جدول شماره ۴-۴
طرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای تکیه در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

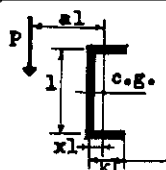
a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	557	621	675	727	777	828	881	935	990	1105	1224	1345	1468	1591	1715	
.2	416	472	517	559	600	644	691	741	794	907	1025	1145	1266	1388	1510	
.3	315	362	399	433	468	506	548	593	642	749	863	980	1099	1219	1338	
.4	250	289	319	348	377	410	446	487	531	630	737	849	964	1079	1195	
.5	205	238	264	288	314	342	374	410	450	540	639	745	854	965	1076	
.6	174	202	224	245	267	292	321	353	389	471	563	662	765	870	977	
.7	150	175	194	213	233	255	280	309	342	416	502	594	691	791	893	
.8	132	154	171	188	206	226	249	275	305	373	452	538	630	725	821	
.9	118	138	153	168	184	202	223	247	274	337	411	492	578	668	760	
1.0	106	124	138	152	167	183	202	224	249	308	376	452	534	619	707	
1.1	97	113	126	139	152	167	185	206	229	283	347	418	495	576	660	
1.2	89	104	116	127	140	154	170	189	211	262	322	389	462	539	619	
1.3	82	96	107	118	129	143	158	176	196	243	300	364	433	506	583	
1.4	76	89	100	110	120	133	147	164	183	227	281	341	407	477	550	
1.5	71	83	93	102	113	124	138	153	171	213	264	321	384	451	521	
1.6	67	78	87	96	106	117	129	144	161	201	249	304	364	428	495	
1.7	63	74	82	91	100	110	122	136	152	190	236	288	345	407	471	
1.8	59	70	78	86	94	104	115	129	144	180	223	273	328	387	450	
1.9	56	66	74	81	89	99	109	122	136	171	213	260	313	370	430	
2.0	54	63	70	77	85	94	104	116	130	163	203	248	299	354	412	
2.2	49	57	64	70	77	85	95	106	118	149	185	228	275	326	380	
2.4	45	52	59	64	71	78	87	97	109	137	171	210	254	302	352	
2.6	41	48	54	59	65	72	80	90	101	127	158	195	236	281	328	
2.8	38	45	50	55	61	67	75	84	94	118	148	182	221	263	308	
3.0	36	42	47	51	57	63	70	78	88	110	138	171	207	247	289	
X	.000	.005	.017	.035	.057	.083	.113	.144	.178	.250	.327	.408	.492	.579	.667	
Y	.500	.455	.417	.385	.357	.333	.313	.294	.278	.250	.227	.208	.192	.179	.167	



	جدول شماره ۴-۴ ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای یک در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
a	k

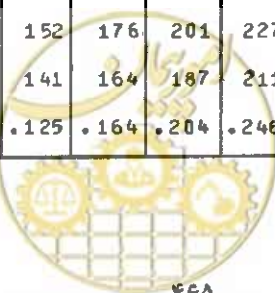
	$\frac{a}{k}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	.557	598	631	661	693	728	766	807	852	952	1063	1181	1303	1429	1557
.2	.416	470	501	524	546	571	599	630	666	749	844	948	1059	1175	1295
.3	.315	373	406	428	447	466	489	515	545	616	699	792	892	998	1108
.4	.250	305	338	359	376	393	413	435	461	523	596	680	770	867	968
.5	.205	256	288	308	324	339	356	376	399	454	520	595	678	766	860
.6	.174	220	250	269	284	298	313	331	352	401	461	529	605	686	773
.7	.150	193	221	239	253	266	280	296	314	359	414	476	546	622	702
.8	.132	171	198	215	228	240	252	267	284	325	375	433	498	568	643
.9	.118	154	179	195	207	218	230	243	259	297	343	397	457	523	593
1.0	.106	140	163	178	190	200	211	224	238	273	316	367	423	484	551
1.1	.97	128	150	164	175	185	195	207	220	253	293	340	393	451	514
1.2	.89	118	138	152	162	172	181	192	205	236	273	318	368	422	481
1.3	.82	109	129	142	152	160	169	180	191	220	256	298	345	397	453
1.4	.76	102	120	133	142	150	159	169	180	207	241	280	325	374	428
1.5	.71	95	113	125	134	141	150	159	169	195	227	265	307	354	405
1.6	.67	90	106	118	126	134	141	150	160	185	215	251	291	336	385
1.7	.63	84	100	111	119	127	134	142	152	175	204	238	277	320	366
1.8	.59	80	95	106	113	120	127	135	144	167	194	227	264	305	349
1.9	.56	76	90	100	108	114	121	129	138	159	185	216	252	291	334
2.0	.54	72	86	96	103	109	116	123	131	152	177	207	241	279	320
2.2	.49	66	78	88	94	100	106	113	121	139	163	190	222	257	295
2.4	.45	60	72	81	87	92	98	104	111	129	151	176	206	238	274
2.6	.41	56	67	75	81	86	91	97	103	120	140	164	192	222	256
2.8	.38	52	62	70	75	80	85	90	97	112	131	154	179	208	240
3.0	.36	48	58	65	70	75	80	85	91	105	123	144	169	196	226
X	.000	.005	.017	.035	.057	.083	.113	.144	.178	.250	.327	.408	.492	.579	.667
Y	.500	.455	.417	.385	.357	.333	.313	.294	.278	.250	.227	.208	.192	.179	.167

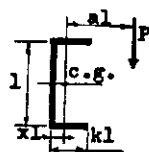




جدول شماره ۴-۲
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای یک در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k														
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	557	707	837	958	1074	1187	1298	1409	1519	1740	1964	2190	2419	2651	2886
.2	416	576	710	829	940	1046	1148	1249	1348	1547	1747	1950	2158	2369	2584
.3	315	462	589	704	811	912	1009	1103	1195	1379	1562	1749	1940	2135	2335
.4	250	377	493	600	701	797	888	977	1064	1236	1407	1581	1758	1940	2126
.5	205	316	419	518	611	701	788	872	954	1116	1276	1439	1605	1775	1950
.6	174	270	363	452	539	623	705	784	862	1014	1165	1318	1474	1635	1799
.7	150	235	319	400	480	559	635	710	783	928	1071	1215	1362	1514	1669
.8	132	208	283	358	432	505	577	648	717	854	989	1126	1265	1409	1556
.9	118	187	255	324	392	461	528	595	660	790	919	1048	1181	1317	1457
1.0	106	169	232	295	359	423	486	549	612	735	857	980	1106	1236	1369
1.1	97	154	212	271	330	390	450	510	569	686	803	920	1041	1164	1292
1.2	89	142	195	250	306	362	419	476	532	643	755	867	982	1100	1222
1.3	82	131	181	232	285	338	392	445	499	605	712	819	929	1042	1159
1.4	76	122	169	217	266	317	368	419	470	572	674	777	882	990	1102
1.5	71	114	158	203	250	298	346	395	444	541	639	738	839	943	1051
1.6	67	107	148	191	234	279	325	374	420	514	608	703	800	900	1004
1.7	63	101	140	180	220	261	304	349	397	489	579	671	765	861	961
1.8	59	95	132	169	207	245	285	327	372	467	554	642	732	825	922
1.9	56	90	125	160	195	231	269	308	350	441	530	615	702	792	885
2.0	54	86	119	151	185	219	254	291	330	415	508	590	674	761	851
2.2	49	78	108	137	167	197	229	262	297	372	458	546	625	707	791
2.4	45	72	99	125	152	179	208	238	269	337	414	500	583	659	739
2.6	41	66	91	115	140	165	191	218	246	308	378	456	543	618	693
2.8	38	61	84	107	129	152	176	201	227	284	347	419	498	581	652
3.0	36	57	78	99	120	141	164	187	211	263	322	387	460	541	616
x	.000	.008	.029	.056	.089	.125	.164	.204	.246	.333	.424	.516	.610	.704	.800

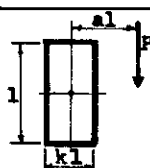




جداول شماره ۲-۴
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای تکیه در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	557	666	766	865	964	1064	1165	1268	1373	1587	1808	2033	2263	2497	2735	
.2	416	531	623	708	792	877	963	1050	1139	1324	1517	1717	1924	2136	2353	
.3	315	425	511	588	663	737	812	888	967	1130	1302	1482	1669	1863	2062	
.4	250	349	428	498	565	631	698	767	837	983	1138	1301	1472	1649	1833	
.5	205	294	366	430	491	550	611	673	736	869	1009	1158	1315	1479	1649	
.6	174	253	319	377	432	487	542	598	656	777	906	1043	1188	1340	1499	
.7	150	222	282	335	386	436	487	538	591	703	822	949	1083	1224	1372	
.8	132	197	252	301	348	395	441	489	538	641	752	870	995	1127	1266	
.9	118	177	228	274	317	360	403	448	493	589	692	802	920	1044	1174	
1.0	106	161	208	250	291	331	371	413	455	545	641	745	855	972	1095	
1.1	97	147	191	231	269	306	344	383	423	507	597	695	799	909	1026	
1.2	89	136	176	214	249	285	320	357	394	474	559	651	749	854	965	
1.3	82	126	164	199	233	266	300	334	369	444	525	612	706	805	910	
1.4	76	117	153	186	218	250	281	314	348	419	495	578	667	761	862	
1.5	71	110	144	175	205	235	265	296	328	396	469	547	632	722	818	
1.6	67	103	135	165	194	222	251	280	311	375	445	520	601	687	779	
1.7	63	97	128	156	183	211	238	266	295	356	423	495	572	655	743	
1.8	59	92	121	148	174	200	226	253	281	339	403	472	546	626	710	
1.9	56	87	115	141	166	191	216	241	268	324	385	451	523	599	680	
2.0	54	83	110	134	158	182	206	231	256	310	369	432	501	574	653	
2.2	49	76	100	123	145	167	189	212	235	285	340	399	462	531	604	
2.4	45	69	92	113	134	154	175	196	218	264	315	370	429	493	562	
2.6	41	64	85	105	124	143	162	182	203	246	294	345	401	461	525	
2.8	38	60	79	98	116	133	152	170	189	230	275	323	376	432	493	
3.0	36	56	74	91	108	125	142	160	178	216	258	304	354	407	464	
x	.000	.008	.029	.056	.089	.125	.164	.204	.246	.333	.424	.516	.610	.704	.800	

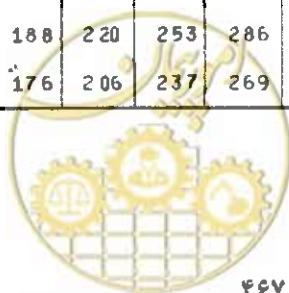


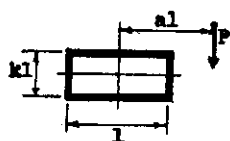


جدول شماره ۲-۴

ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروی کشش در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	1115	1232	1345	1455	1565	1676	1787	1900	2013	2243	2477	2713	2953	3194	3438	
.2	832	966	1088	1203	1312	1419	1525	1631	1737	1950	2166	2386	2609	2835	3064	
.3	631	761	883	997	1105	1210	1312	1413	1513	1713	1916	2122	2331	2544	2759	
.4	500	617	731	840	944	1044	1142	1238	1333	1522	1713	1907	2104	2304	2507	
.5	411	515	619	721	819	914	1006	1097	1187	1366	1546	1729	1914	2103	2296	
.6	348	440	535	629	720	810	897	983	1068	1237	1407	1579	1755	1934	2116	
.7	301	384	470	556	642	726	808	889	969	1129	1290	1453	1619	1789	1962	
.8	265	340	418	498	578	657	734	811	887	1038	1190	1345	1502	1663	1828	
.9	236	305	377	451	525	599	672	744	816	960	1104	1251	1401	1554	1711	
1.0	213	276	342	411	481	550	619	688	756	892	1029	1169	1312	1458	1608	
1.1	194	252	314	378	443	509	574	639	704	833	964	1097	1233	1373	1516	
1.2	178	232	289	350	411	473	535	596	658	781	906	1033	1163	1297	1434	
1.3	165	215	269	325	383	442	500	559	618	735	855	976	1101	1229	1361	
1.4	153	200	250	304	359	414	470	526	582	694	809	925	1045	1168	1294	
1.5	143	187	235	285	337	390	443	496	550	658	767	879	994	1112	1234	
1.6	134	175	221	268	318	368	419	470	521	625	730	837	948	1062	1179	
1.7	126	165	208	254	301	349	397	446	496	595	696	799	906	1015	1128	
1.8	119	156	197	240	285	331	378	425	472	568	665	765	867	973	1082	
1.9	113	148	187	228	271	315	360	405	451	543	637	733	832	934	1039	
2.0	108	141	178	217	259	301	344	387	431	520	610	703	799	898	1000	
2.2	98	128	162	199	237	276	316	356	397	480	564	651	741	833	929	
2.4	90	118	149	183	218	254	292	329	367	445	524	606	690	778	868	
2.6	83	109	138	169	202	236	271	306	342	415	490	567	646	729	814	
2.8	77	101	128	157	188	220	253	286	320	389	459	532	608	686	767	
3.0	72	94	120	147	176	206	237	269	301	366	433	502	573	647	724	





جدول شماره ۲-۴

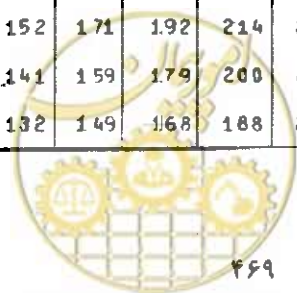
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای تکیه در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۹۲۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

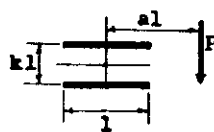
a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	813	956	1100	1244	1388	1532	1675	1818	1960	2243	2524	2803	3080	3356	3630	
.2	591	717	848	981	1116	1253	1392	1530	1670	1950	2231	2512	2792	3072	3352	
.3	464	574	689	809	932	1058	1186	1316	1447	1713	1984	2256	2531	2808	3085	
.4	382	478	580	688	799	914	1031	1151	1273	1522	1777	2038	2302	2569	2839	
.5	325	410	501	598	699	804	911	1022	1134	1366	1605	1851	2102	2358	2618	
.6	282	359	441	529	621	717	816	918	1022	1237	1461	1691	1929	2172	2420	
.7	250	319	394	474	559	647	738	832	929	1129	1338	1555	1778	2008	2245	
.8	224	287	356	429	508	589	674	761	851	1038	1233	1436	1647	1865	2089	
.9	203	261	324	393	465	541	620	701	785	960	1143	1334	1532	1738	1951	
1.0	185	239	298	361	429	500	573	650	728	892	1064	1244	1432	1626	1828	
1.1	171	220	275	335	398	464	534	605	679	833	995	1165	1342	1527	1719	
1.2	158	205	256	312	371	434	499	566	636	781	934	1095	1263	1438	1620	
1.3	147	191	239	292	348	407	468	532	598	735	880	1033	1192	1358	1532	
1.4	138	179	225	274	327	383	441	502	564	694	832	977	1128	1287	1452	
1.5	130	168	212	259	309	362	417	475	534	658	789	926	1071	1222	1379	
1.6	122	159	200	245	293	343	396	450	507	625	749	881	1019	1163	1314	
1.7	116	151	190	232	278	326	376	428	482	595	714	839	971	1109	1253	
1.8	110	143	180	221	265	310	358	408	460	568	682	802	928	1060	1198	
1.9	104	136	172	211	252	296	342	390	439	543	652	767	888	1015	1148	
2.0	100	130	164	201	241	283	328	373	421	520	625	735	851	973	1101	
2.2	91	119	151	185	222	261	302	344	388	480	577	679	786	899	1018	
2.4	84	110	139	171	205	242	279	319	360	445	535	630	731	836	946	
2.6	78	102	129	159	191	225	260	297	335	415	499	588	682	780	884	
2.8	73	95	121	149	179	210	244	278	314	389	468	551	639	732	829	
3.0	68	89	113	140	168	198	229	262	295	366	440	519	602	689	780	



	جدول شماره ۴-۲ ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کششی در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	
a	k	

	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	1534	1480	1454	1447	1453	1465	1480	1497	1513	1542	1568	1589	1607	1623	1636
.2	1145	1108	1104	1122	1152	1186	1221	1255	1286	1340	1386	1423	1455	1482	1505
.3	868	849	859	890	931	977	1023	1066	1107	1178	1237	1286	1327	1362	1392
.4	688	678	694	728	773	823	873	921	966	1046	1113	1170	1218	1259	1294
.5	565	561	579	613	658	707	758	808	855	939	1011	1072	1124	1169	1209
.6	478	477	495	528	571	619	669	718	765	850	924	988	1043	1091	1133
.7	414	414	432	463	503	549	597	645	691	776	851	916	972	1022	1066
.8	364	366	383	412	450	493	539	585	630	713	788	853	910	961	1006
.9	325	327	343	370	406	447	490	534	578	660	733	798	855	907	952
1.0	294	296	311	337	370	409	450	492	534	613	685	749	807	858	904
1.1	268	270	284	308	340	376	415	456	496	573	643	706	763	814	860
1.2	246	248	262	284	314	349	386	424	463	537	605	668	724	774	820
1.3	227	230	242	264	292	325	360	397	434	505	572	633	688	738	784
1.4	211	214	226	246	273	304	337	373	408	477	542	602	656	705	751
1.5	197	200	211	230	256	285	317	351	385	452	515	573	626	675	720
1.6	185	187	198	217	241	269	300	332	365	429	490	547	599	647	692
1.7	174	177	187	205	227	254	284	315	346	409	468	523	575	622	665
1.8	164	167	177	194	215	241	270	299	330	390	448	502	552	598	641
1.9	156	158	168	184	205	229	257	285	315	373	429	482	531	576	619
2.0	148	150	160	175	195	219	245	272	301	357	412	463	511	555	597
2.2	135	137	145	160	178	200	224	250	276	330	381	430	476	519	559
2.4	123	126	134	147	164	184	207	231	256	306	355	401	445	487	526
2.6	114	116	123	136	152	171	192	214	238	285	332	376	418	458	496
2.8	106	108	115	126	141	159	179	200	222	267	311	354	394	433	469
3.0	99	101	107	118	132	149	168	188	209	251	293	334	373	410	445



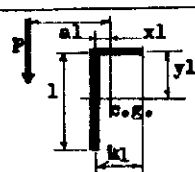


جدول شماره ۴-۴

ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای یکسان در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

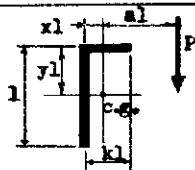
a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	1118	1129	1162	1209	1264	1321	1376	1426	1470	1542	1595	1635	1664	1686	1703	
.2	813	825	859	910	972	1039	1108	1173	1234	1340	1425	1491	1542	1583	1614	
.3	638	649	681	728	788	854	923	992	1058	1178	1279	1361	1428	1482	1526	
.4	526	535	564	607	662	724	790	857	923	1046	1155	1247	1324	1388	1441	
.5	447	455	481	520	570	628	690	754	817	939	1049	1146	1229	1300	1361	
.6	388	396	419	455	501	554	612	672	732	850	960	1058	1144	1220	1285	
.7	344	351	372	404	447	496	549	606	663	776	883	981	1068	1146	1214	
.8	308	315	334	364	403	448	499	551	605	713	817	913	1000	1079	1149	
.9	279	285	303	331	367	403	456	506	557	660	759	853	940	1018	1090	
1.0	255	261	277	303	337	376	420	467	515	613	709	800	885	963	1034	
1.1	235	240	255	279	311	348	390	434	479	573	665	753	836	913	984	
1.2	218	223	237	259	289	324	363	405	448	537	625	710	791	867	937	
1.3	203	207	221	242	270	303	340	379	421	505	590	672	751	825	894	
1.4	190	194	207	227	253	285	319	357	396	477	559	638	714	786	854	
1.5	178	182	194	213	238	268	301	337	375	452	530	607	681	751	818	
1.6	168	172	183	202	225	254	285	319	355	429	504	578	650	718	784	
1.7	159	163	174	191	214	240	271	303	338	409	481	552	622	689	752	
1.8	151	155	165	181	203	229	258	289	322	390	460	529	596	661	723	
1.9	144	147	157	173	193	218	246	276	307	373	440	507	572	635	696	
2.0	137	140	150	165	185	208	235	264	294	357	422	487	550	611	671	
2.2	125	128	137	151	169	191	216	242	271	330	390	451	510	568	625	
2.4	116	118	126	139	156	177	199	224	251	306	362	419	476	531	585	
2.6	107	110	117	129	145	164	186	209	233	285	339	392	445	498	549	
2.8	100	102	109	121	135	153	173	195	218	267	318	368	419	469	517	
3.0	94	96	102	113	127	144	163	183	205	251	299	347	395	442	489	





جدول شماره ۴-۴
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای تنی که در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

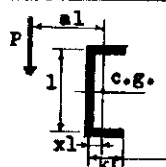
a	k														
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	767	853	929	1000	1069	1139	1211	1286	1362	1520	1683	1850	2018	2188	2359
.2	572	649	712	769	826	886	951	1020	1093	1247	1409	1575	1741	1909	2077
.3	434	498	549	596	644	696	753	816	883	1030	1186	1348	1512	1676	1840
.4	344	397	439	478	519	564	614	670	731	866	1013	1168	1325	1484	1643
.5	282	327	363	396	431	471	515	564	619	742	879	1025	1175	1327	1480
.6	239	278	308	337	368	402	441	486	535	647	774	910	1052	1197	1343
.7	207	241	268	293	320	351	386	426	470	573	690	817	951	1088	1228
.8	182	212	236	259	283	311	342	378	419	513	621	740	866	997	1130
.9	162	189	211	231	253	278	307	340	377	464	565	676	795	918	1045
1.0	147	171	191	209	229	252	279	309	343	424	517	622	734	851	972
1.1	134	156	174	191	209	230	255	283	315	389	477	575	681	793	908
1.2	123	143	160	175	193	212	235	261	290	360	443	535	636	742	852
1.3	113	132	148	162	178	196	217	242	269	335	412	500	595	696	802
1.4	105	123	137	151	166	183	203	225	251	313	386	469	560	656	757
1.5	98	115	128	141	155	171	189	211	235	294	363	442	528	620	717
1.6	92	108	120	132	146	161	178	198	221	277	342	418	500	588	681
1.7	87	101	113	125	137	151	168	187	209	261	324	396	475	559	648
1.8	82	96	107	118	130	143	159	177	198	248	307	376	452	533	618
1.9	78	91	101	112	123	136	151	168	188	235	292	358	431	509	591
2.0	74	86	96	106	117	129	143	160	179	224	279	342	412	487	566
2.2	67	78	88	97	106	118	131	146	163	205	255	313	378	448	522
2.4	61	72	80	89	98	108	120	134	150	188	235	289	349	415	485
2.6	57	66	74	82	90	100	111	124	139	174	218	268	325	386	452
2.8	53	62	69	76	84	93	103	115	129	162	203	250	304	361	423
3.0	49	58	64	71	78	86	96	107	121	152	190	235	285	339	398
x	.000	.005	.017	.035	.057	.083	.113	.144	.178	.250	.327	.408	.492	.579	.667
y	.500	.455	.417	.385	.357	.333	.313	.294	.278	.250	.227	.208	.192	.179	.167



جدول شماره ۴-
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کششی در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

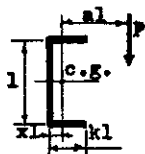
a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	767	823	867	910	954	1001	1053	1110	1172	1310	1462	1624	1792	1965	2141	
.2	572	646	688	721	752	785	823	867	916	1030	1160	1304	1457	1616	1781	
.3	434	513	558	588	614	642	673	709	750	847	961	1089	1227	1372	1524	
.4	344	420	465	494	517	541	567	598	634	719	820	935	1059	1192	1332	
.5	282	353	396	424	446	467	490	517	549	624	715	818	932	1054	1182	
.6	239	303	344	371	391	410	431	455	484	551	634	728	832	944	1063	
.7	207	265	304	329	348	366	385	407	432	494	569	655	751	855	966	
.8	182	236	272	296	313	330	347	367	391	447	516	596	685	781	885	
.9	162	212	246	268	285	300	316	335	356	408	472	546	629	719	816	
1.0	147	192	224	245	261	275	290	308	327	376	435	504	582	666	757	
1.1	134	176	206	226	241	254	268	284	303	348	403	468	541	621	707	
1.2	123	162	190	209	224	236	249	264	282	324	376	437	506	581	662	
1.3	113	150	177	195	209	221	233	247	263	303	352	410	474	546	623	
1.4	105	140	165	183	195	207	219	232	247	285	331	386	447	515	588	
1.5	98	131	155	172	184	195	206	218	233	269	313	364	423	487	557	
1.6	92	123	146	162	174	184	194	206	220	254	296	345	401	462	529	
1.7	87	116	138	153	164	174	184	196	209	241	281	328	381	440	504	
1.8	82	110	131	145	156	165	175	186	199	229	267	312	363	419	481	
1.9	78	104	124	138	149	158	167	177	189	219	255	298	347	401	460	
2.0	74	99	118	132	142	150	159	169	181	209	244	285	332	384	440	
2.2	67	90	109	121	130	138	146	155	166	192	224	262	305	354	406	
2.4	61	83	99	111	120	127	135	143	153	177	207	243	283	328	377	
2.6	57	77	92	103	111	118	125	133	142	165	193	226	264	306	352	
2.8	53	71	86	96	104	110	117	124	133	154	180	211	247	286	330	
3.0	49	67	80	90	97	103	110	117	125	145	169	198	232	269	310	
X	.000	.005	.017	.035	.057	.083	.113	.144	.178	.250	.327	.408	.492	.579	.667	
Y	.500	.455	.417	.385	.357	.333	.313	.294	.278	.250	.227	.208	.192	.179	.167	





جدول شماره ۴-۲
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کشنده در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

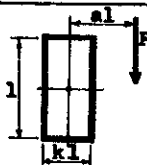
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	767	973	1151	1317	1476	1632	1785	1937	2089	2393	2700	3011	3326	3645	3968
.2	572	792	976	1140	1293	1439	1579	1717	1854	2127	2402	2682	2967	3258	3554
.3	434	635	810	969	1115	1254	1387	1517	1644	1896	2149	2406	2668	2937	3211
.4	344	519	678	826	964	1096	1222	1344	1464	1700	1935	2174	2418	2668	2924
.5	282	434	577	712	841	965	1084	1199	1312	1534	1755	1979	2207	2441	2681
.6	239	372	499	622	741	857	969	1078	1185	1394	1602	1813	2028	2248	2474
.7	207	324	438	550	661	768	874	977	1077	1276	1472	1671	1873	2082	2295
.8	182	287	390	493	595	695	794	891	986	1174	1360	1548	1740	1937	2140
.9	162	257	351	445	540	634	728	818	908	1086	1263	1442	1624	1811	2004
1.0	147	232	319	406	494	581	669	755	841	1010	1178	1348	1522	1700	1883
1.1	134	212	292	372	454	537	619	701	783	944	1104	1266	1431	1601	1776
1.2	123	195	269	344	421	498	576	654	731	885	1038	1192	1350	1513	1680
1.3	113	181	249	319	392	466	539	613	686	833	979	1127	1278	1434	1594
1.4	105	168	232	298	366	436	506	576	646	786	926	1068	1213	1362	1516
1.5	98	157	217	279	344	409	476	543	610	744	879	1015	1154	1297	1445
1.6	92	147	204	263	323	384	447	514	578	707	836	967	1100	1238	1381
1.7	87	139	192	247	302	359	418	480	546	673	797	923	1052	1184	1322
1.8	82	131	182	233	284	337	392	450	512	642	761	883	1007	1135	1267
1.9	78	124	173	220	268	318	370	424	481	606	729	846	966	1089	1217
2.0	74	118	164	208	254	301	349	400	454	571	699	812	928	1047	1171
2.2	67	108	148	189	229	271	315	360	408	512	630	751	860	972	1088
2.4	61	99	136	172	209	247	286	327	370	464	569	688	801	907	1016
2.6	57	91	125	158	192	227	262	300	339	424	520	627	747	850	953
2.8	53	85	116	147	178	210	242	277	312	391	478	576	685	799	897
3.0	49	79	108	137	165	195	225	257	290	362	442	532	633	744	848
x	.000	.008	.029	.056	.089	.125	.164	.204	.246	.333	.424	.516	.610	.704	.800



جدول شماره ۴-۴
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کشنده در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k														
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	767	916	1053	1189	1325	1463	1603	1744	1888	2183	2486	2796	3112	3434	3761
.2	572	730	857	974	1090	1206	1324	1444	1567	1821	2086	2361	2645	2937	3236
.3	434	585	703	809	911	1013	1116	1222	1330	1554	1791	2038	2295	2561	2836
.4	344	481	589	685	777	868	960	1054	1151	1352	1565	1789	2024	2268	2521
.5	282	405	504	591	675	757	840	925	1012	1195	1388	1593	1809	2034	2268
.6	239	349	438	519	595	670	746	823	902	1069	1246	1439	1634	1843	2061
.7	207	305	387	461	531	600	669	740	813	967	1130	1305	1489	1684	1897
.8	182	271	347	415	479	543	607	672	740	882	1034	1196	1368	1550	1741
.9	162	244	313	376	436	495	555	616	678	810	952	1103	1265	1435	1615
1.0	147	221	286	344	400	455	511	568	626	750	882	1024	1176	1337	1506
1.1	134	203	263	317	369	421	473	526	581	697	822	955	1098	1250	1411
1.2	123	187	243	294	343	392	441	491	542	651	769	895	1031	1174	1327
1.3	113	173	226	274	320	366	412	459	508	611	722	842	971	1107	1252
1.4	105	161	211	256	300	343	387	432	478	576	681	795	917	1047	1185
1.5	98	151	198	241	282	323	365	407	451	544	644	753	869	993	1125
1.6	92	142	186	227	267	306	345	386	427	516	611	715	826	945	1071
1.7	87	134	176	215	252	290	327	366	406	490	582	680	787	901	1022
1.8	82	127	167	204	240	275	311	348	386	467	555	649	751	860	977
1.9	78	120	158	194	228	262	297	332	368	446	530	621	719	824	936
2.0	74	114	151	185	218	250	283	317	352	427	507	595	689	790	898
2.2	67	104	138	169	199	230	260	291	324	393	467	548	636	730	830
2.4	61	96	127	156	184	212	240	269	300	364	433	509	591	679	773
2.6	57	88	117	144	171	197	223	251	279	339	404	479	551	634	722
2.8	53	82	109	135	159	184	209	234	261	317	378	445	517	595	678
3.0	49	77	102	126	149	172	196	220	245	298	355	418	487	560	639
x	.000	.008	.029	.056	.089	.125	.164	.204	.246	.333	.424	.516	.610	.704	.800



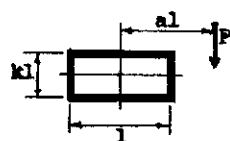


جدال شماره ۴-۲
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروها: نیکیه در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	la

	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
.1	1534	1695	1849	2001	2152	2304	2458	2612	2768	3085	3406	3731	4060	4392	4727
.2	1145	1329	1497	1654	1805	1952	2098	2243	2388	2681	2979	3281	3588	3899	4213
.3	868	1047	1214	1371	1520	1664	1804	1943	2080	2356	2635	2918	3206	3498	3795
.4	688	849	1005	1155	1298	1436	1570	1702	1833	2093	2356	2622	2893	3168	3448
.5	565	708	852	991	1126	1257	1384	1509	1633	1879	2126	2377	2632	2892	3157
.6	478	606	736	865	991	1114	1234	1352	1469	1701	1935	2172	2413	2659	2910
.7	414	528	646	765	883	998	1111	1223	1333	1553	1774	1998	2227	2460	2698
.8	364	467	576	685	795	903	1010	1115	1219	1427	1637	1849	2066	2287	2514
.9	325	419	518	620	722	824	924	1024	1123	1320	1518	1720	1926	2137	2353
1.0	294	379	471	566	661	757	852	946	1040	1227	1416	1608	1804	2005	2211
1.1	268	347	432	520	610	700	789	879	968	1146	1326	1509	1696	1888	2085
1.2	246	319	398	481	565	650	735	820	905	1074	1246	1421	1600	1784	1972
1.3	227	295	369	447	527	607	688	769	849	1011	1175	1343	1514	1690	1871
1.4	211	275	344	418	493	570	646	723	800	955	1112	1272	1437	1606	1780
1.5	197	257	323	392	464	536	609	683	756	905	1055	1209	1367	1529	1697
1.6	185	241	303	369	437	506	576	647	717	859	1004	1152	1303	1460	1621
1.7	174	228	286	349	414	480	547	614	682	818	957	1099	1246	1396	1552
1.8	164	215	271	331	392	456	520	584	649	781	914	1052	1193	1338	1488
1.9	156	204	257	314	373	434	495	557	620	746	875	1008	1144	1284	1429
2.0	148	194	245	299	356	414	473	533	593	715	840	967	1099	1235	1375
2.2	135	177	223	273	326	379	434	490	546	660	776	896	1019	1146	1278
2.4	123	162	205	251	300	350	401	453	505	612	721	834	950	1070	1194
2.6	114	150	190	233	278	325	373	421	471	571	674	780	889	1002	1120
2.8	106	139	176	217	259	303	348	394	440	535	632	732	836	943	1054
3.0	99	130	165	203	243	284	326	370	413	503	595	690	788	890	996





جدول شماره ۴-۴
ظرفیت خطوط جوش گوشه برای نیروهای کششی در مرکز سطح جوش وارد نمی شوند
مقاومت جوش ۱۲۶۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

a	k															
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
.1	1118	1314	1512	1711	1909	2106	2304	2500	2696	3085	3471	3855	4236	4615	4992	
.2	813	986	1166	1349	1535	1724	1914	2105	2296	2681	3067	3454	3840	4225	4609	
.3	638	789	948	1112	1282	1455	1631	1809	1990	2356	2728	3103	3481	3861	4242	
.4	526	658	798	946	1099	1257	1418	1583	1751	2093	2444	2802	3165	3533	3905	
.5	447	564	689	823	961	1105	1253	1405	1560	1879	2208	2545	2890	3242	3600	
.6	388	493	607	727	854	986	1122	1262	1405	1701	2009	2326	2652	2986	3328	
.7	344	438	542	652	768	890	1015	1145	1278	1553	1840	2138	2445	2762	3087	
.8	308	394	489	591	698	810	927	1047	1170	1427	1696	1975	2265	2565	2873	
.9	279	359	446	540	639	744	852	964	1080	1320	1571	1834	2107	2391	2683	
1.0	255	329	410	497	590	687	789	893	1002	1227	1463	1711	1969	2237	2514	
1.1	235	303	379	461	548	639	734	832	934	1146	1369	1602	1846	2100	2363	
1.2	218	282	352	429	511	597	686	779	875	1074	1285	1506	1737	1978	2228	
1.3	203	263	329	402	479	560	644	732	822	1011	1211	1420	1639	1868	2106	
1.4	190	246	309	377	450	527	607	690	776	955	1144	1343	1552	1769	1997	
1.5	178	232	291	356	425	498	574	653	734	905	1085	1274	1472	1680	1897	
1.6	168	219	275	337	403	472	544	619	697	859	1031	1211	1401	1599	1806	
1.7	159	207	261	320	382	448	517	589	663	818	982	1154	1335	1525	1724	
1.8	151	197	248	304	364	427	493	562	632	781	937	1102	1276	1458	1648	
1.9	144	188	237	290	347	408	471	537	604	746	897	1055	1221	1396	1578	
2.0	137	179	226	277	332	390	451	514	579	715	859	1011	1171	1339	1514	
2.2	125	164	207	255	305	359	415	473	533	660	793	934	1082	1237	1400	
2.4	116	151	192	235	283	332	384	439	495	612	736	867	1005	1149	1301	
2.6	107	141	178	219	263	309	358	409	461	571	687	809	938	1073	1215	
2.8	100	131	166	205	246	290	335	383	432	535	644	758	879	1006	1140	
3.0	94	123	156	192	231	272	315	360	406	503	605	714	827	947	1073	



منابع مراجعه

- 1 - " Manual of Steel Construction " , AISC , 7th edition , American Institute of Steel Construction, Inc. , 1972
- 2 - " Steel Designer's Manual " , Constructional steel research and developement organization , 4th edition, Crosby Lockwood London, 1972
- 3 - " Stahl Im Hochbau, Verein Deutscher Eisenhüttenleute " , 13. Völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Stahleisen M.B.H ; Düsseldorf . , 1969
- 4 - Omer W . Blodgett , " Design of Welded Structures " , The James F. Lincoln Arc Welding Foundation, 1967
- 5 - William Mc Guire , " Steel structures " , prentice - Hall inc , Englewood Cliff , N.J. , 1968
- 6 - Edwin H. Gaylord, Jr . and Charles N. Gaylord. , " Design of steel structures " , International student edition , 1957
- ۷- " ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی " رحمت الله ربیع زاده ، دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه ، نشریه شماره ۷۴ شهریور ماه ۲۵۳۶
- ۸- " حداقل بارهای وارده بر ساختمانها و ابنیه فنی " موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران استاندارد شماره ۵۱۹ چاپ دوم آبانماه ۱۳۵۰
- ۹- " پروفیل های ساختمانهای فولادی " چاپ ۱۲ انتشارات و کتابفروشی تهران ۱۹۷۴
- ۱۰- " دفترچه مشخصات فنی فرآورده های ذوب آهن آریامهر " شرکت ملی ذوب آهن ایران چاپ اول ۱۳۵۲



فهرست نشریات د فتر تحقیقات و معیارهای فنی

۱۳۵۰	فروردین ماه	۱ زلزله خیزی ایران	نشریه شماره
۱۳۵۰	آبان ماه	۲ زلزله هشتم مرداد ماه ۴۹ (قرنا وهوگنبد گا ووس)	"
۱۳۵۰	آذر ماه	۳ بررسیهای فنی	"
۱۳۵۰	دی ماه	۴ طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاه ها	"
۱۳۵۰	دی ماه	۵ آزمایشهای لوله های تحت فشار سیمان وینبه نسوز در کارگاههای لوله کشی	"
۱۳۵۰	اسفند ماه	۶ ضوابط فنی دستورالعمل طرح و محاسبه و اجرای رویه های بتنی در فرودگاه ها	"
۱۳۵۱	تیر ماه	۹ مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدائی	"
۱۳۵۱	مرداد ماه	۱۰ بررسی فنی مقداتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ قیروکارزین	"
۱۳۵۱	شهریور ماه	۱۱ برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی کوچک	"
۱۳۵۱	شهریور ماه	۱۲ روسازی شنی و حفاظت رویه آن	"
۱۳۵۲	اردیبهشت ماه	۱۳ زلزله ۱۷ آبان ماه ۱۳۵۰ بندر عباس	"
۱۳۵۲	خرداد ماه	۱۴ تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راه سازی (بخش کارهای آجری)	"
۱۳۵۲	آبان ماه	۱۷ برنامه ریزی فیزیکی بیمارستانهای عمومی از ۱۵۰ تا ۷۲۰ تخت خواب	"
۱۳۵۲	آبان ماه	۱۸ مشخصات فنی عمومی لوله ها و اتصالات پی وی سی برای مصارف آبرسانی	"
۱۳۵۲	آذر ماه	۱۹ روش و نصب کارگذاری لوله های پی وی سی برای مصارف آبرسانی	"
۱۳۵۲	آذر ماه	۲۰ جوش کاری در ساختمانهای فولادی	"
۱۳۵۲	آذر ماه	۲۱ تجهیز و سازمان دادن کارگاه جوشکاری	"
۱۳۵۲	دی ماه	۲۲ جوش پذیری فولادهای ساختمانی	"
۱۳۵۲	بهمن ماه	۲۳ بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی	"
۱۳۵۲	بهمن ماه	۲۴ ایمنی در جوشکاری	"
۱۳۵۲	بهمن ماه	۲۵ زلزله ۲۳ دسامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	"
۱۳۵۲	بهمن ماه	۲۶ جوش کاری در درجات حرارت پایین	"
۱۳۵۲	اسفند ماه	۲۷ مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان	"
۱۳۵۳	اردیبهشت ماه	۲۸ تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راه سازی بخش ملاتها	"
۱۳۵۳	خرداد ماه	۲۹ بررسی نحوه توزیع منطقی تختهای بیمارستانها در کشور	"
۱۳۵۳	خرداد ماه	۳۰ مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شمعها و سپرها	"
۱۳۵۳	تیسر ماه	۳۱ تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راه سازی بخش اندودها ، قرنیزها و بند کشی	"
۱۳۵۳	مرداد ماه	۳۲ مشخصات فنی عمومی راههای اصلی	"
آبان ماه		۳۷ مجموعه استاندارد نقشه کشی	"
۱۳۵۳	اسفند ماه	۳۸ تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راه سازی بخش طایق کاری فرش کف کاشیکاری و سرامیک کاری	"

۴۴	استاندارد پیشنهاد لوله‌های سخت پی وی سی در لوله‌کشی آب‌شامیدنی اردیبهشت ۱۳۵۴	نشریه شماره
۴۵	استاندارد پیشنهاد لوله‌های سخت پی وی سی در مصارف صنعتی اردیبهشت ۱۳۵۴	"
۴۶	زلزله ۱۶ اسفند ۱۳۵۳ "بندرعباس" خرداد ماه ۱۳۵۴	"
۴۷	استاندارد پیشنهاد اتصالات لوله‌های تحت فشار پی وی سی تیرماه ۱۳۵۴	"
۴۸	مشخصات فنی عمومی راه‌های فرعی درجه یک و دو تیرماه ۱۳۵۴	"
۴۹	بحثی پیرامون فضا در ساختمان‌های اداری تیرماه ۱۳۵۴	"
۵۰	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران تیرماه ۱۳۵۴	"
۵۳	زلزله‌های سال ۱۹۷۱ کشور ایران شهریورماه ۱۳۵۴	"
۵۴	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی وی سی در لوله‌کشی آب سرد مهرماه ۱۳۵۴	"
۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی آذرماه ۱۳۵۴	"
۵۶	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله‌های سخت پی وی سی آبان ماه ۱۳۵۴	"
۵۷	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمان‌های بتن آرمه آذرماه ۱۳۵۴	"
۵۸	گزارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران آذرماه ۱۳۰۵۴	"
۶۱	طرح و محاسبه قاب‌های شیب دار و قوسی فلزی اردیبهشت‌ماه ۱۳۵۵	"
۶۲	نگرشی بر کارکرد ها و نارسائی‌های کوی نهم آبان ۱۳۵۵	"
۶۳	زلزله‌های سال ۱۹۶۹ کشور ایران مرداد ماه ۱۳۵۵	"
۶۶	تحلیلی بر روند دگرگونی‌های سکونت در شهرها آذرماه ۱۳۵۵	"
۶۷	راهنمایی برای اجزای ساختمان‌های اداری بهمن‌ماه ۱۳۵۵	"
۶۸	ضوابط تجزیه و تحلیل قیمت‌های واحد اقلام مربوط به خطوط انتقال آب اردیبهشت‌ماه ۱۳۵۶	"
۶۹	زلزله‌های سال ۱۹۶۸ کشور ایران خرداد ماه ۱۳۵۶	"
۷۰	مجموعه مقالات سمینار سنتو (پیشرفت‌های اخیر در کاهش خطرات زلزله) تیرماه ۱۳۵۶	"
۷۱	محافظت ابنیه فنی آهنی فولادی در مقابل خوردگی مرداد ماه ۱۳۵۶	"
۷۲	راهنمایی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای تأسیساتی مرداد ماه ۱۳۵۶	"
۷۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکی و سائل مکانیکی) شهریورماه ۱۳۵۶	"
۷۴	ضوابطی برای طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی شهریورماه ۱۳۵۶	"
۷۵	برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی مهرماه ۱۳۵۶	"
۷۷	زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی دی ماه ۱۳۵۶	"
۷۸	راهنمای طرح ساختمان‌های فولادی فروردین‌ماه ۱۳۵۷	"
۷۹	خدمات نقشه برداری دی‌ماه ۱۳۶۰	"
۸۰	راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله خیز اسفند ماه ۱۳۶۰	"
۸۱	سیستم گازهای طبیعی در بیمارستانها - محاسبات و اجرا مهرماه ۱۳۶۱	"