

سخت کننده های داخل ستون

نویسنده: مهندس مهدی چمن آرا

با توجه به افزایش روز افزون استفاده از اسکلت‌های فولادی در ساختمانهای ساخته شده در ایران (طبق آمارهای موجود ۶۰٪ زیر بنای ساختمانهای در حال احداث از نوع اسکلت فلزی است) و افزایش قیمت پروفیل نسبت به ورق خام استفاده از تیورق در ساخت اسکلت‌های فولادی رونق فراوان یافته است استفاده از تیورق دارای مزایا و معایبی می‌باشد. اولین مزیت آن امکان طراحی با ابعاد ضخامتها نوع و جنس مختلف برای طراح می‌باشد که با توجه به نوع سازه و کاربری آن قابل تغییر می‌باشد لیکن این نوع سازه‌ها (تیورقی) با توجه به حجم زیاد جوشکاری و مونتاژ دقیق قطعات ممکن است دارای عیوبی در مراحل مختلف مونتاژ و جوش باشد با توجه استفاده قابل ملاحظه از مقطع باکس در سازه‌های موجود یادآوری چند نکته ضروری به نظر می‌رسد.

۱- اجرای سازه ای با مقطع باکس که جوشهای طولی آن از نوع نفوذی می‌باشد بسیار مشکل و پروسه کنترلی آن بسیار وقت گیر و پرهزینه است .

۲- تغییر مقطع در هر فاز می‌بایست با توجه به ضخامت فیلر مورد نیاز و نحوه بارگذاری بر روی آن مقطع محاسبه گردد.

۳- ورقهای پیوستگی داخل ستونها دارای اهمیت فراوان می‌باشد و می‌بایست نحوه جوشکاری و محل دقیق آنها در مراحل مونتاژ و جوشکاری کنترل کرد. در ذیل مطالبی در مورد ورقهای پیوستگی ذکر گردیده که اهمیت این قسمت را مورد توجه قرار می‌دهد.

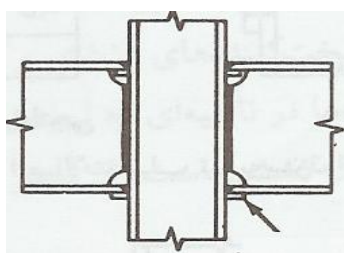
اتصالات صلب تیر به ستون

معرفی

مقصود طراح در هنگام استفاده از اتصال صلب تیر به ستون این است که قادر به انتقال کامل لنگر باشد و هیچ گونه چرخش نسبی بین اعضای وارد به اتصال به وجود نیاید (اتصال نوع آیین نامه).

از آنجا که اکثر لنگر خمشی تیر به صورت یک زوج نیرو در بال های کششی و فشاری تیر با بازوی تقریباً مساوی ارتفاع تیر حمل می گردد، نقش اصلی یک اتصال صلب فراهم آوردن امکاناتی برای انتقال این نیروهای محوری می باشد. همچنین با توجه به اینکه اکثر نیروی برشی توسط جان تیر حمل می گردد، پیوستگی کامل اتصال ایجاب می کند که نیروی برشی مستقیماً از جان انتقال پیدا کند.

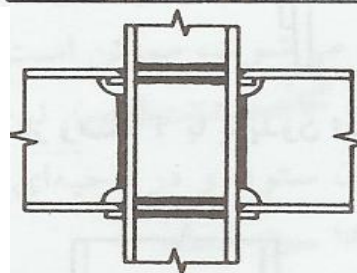
در یک اتصال صلب تیر به ستون، تیرها ممکن است از دو طرف به هر دو بال ستون متصل شده باشند (اشکال ۱-۲-۳) و یا فقط به یک بال ستون متصل شوند (شکل های ۴-۵-۶-۷-۸) همچنین ممکن است که (همانند شکل های ۹-۱۰-۱۱) تیرها از یک یا دو طرف به جان ستون به طور صلب متصل شده باشند.



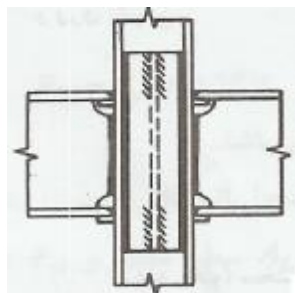
ورق پشت بند

۱- بدون سخت کننده ستون

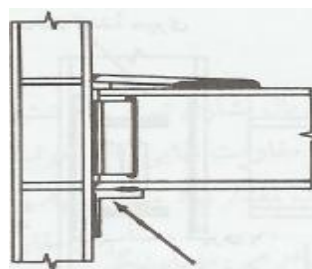
اتصال مستقیم بال به بال توسط جوش شیاری



۲- سخت کننده های افقی



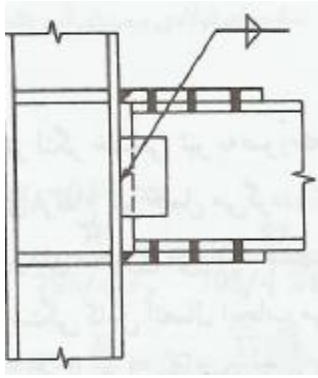
۳- سخت کننده سپری



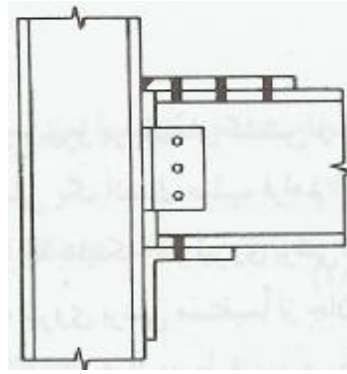
نشیمن

۴- نشیمن و ورق فوقانی

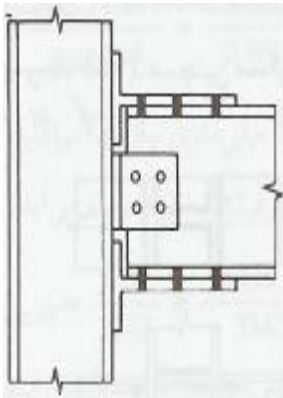
توجه: با توجه به رفتار نامناسب در مقابل زلزله، اتصال مستقیم تیر به ستون امروزه مورد شک و تردید قرار گرفته است.



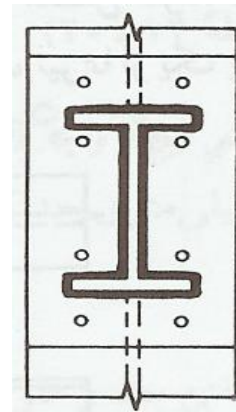
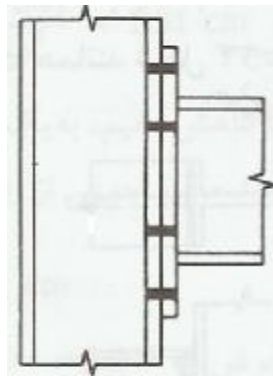
۵- ورق فوقانی و تحتانی



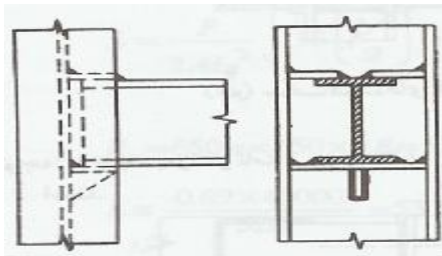
۶- ورق فوقانی و نشیمن



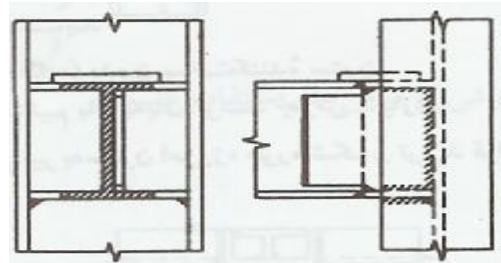
۷- استفاده از وصله T با یا بدون نبشی جان



۸- اتصال فلنجی

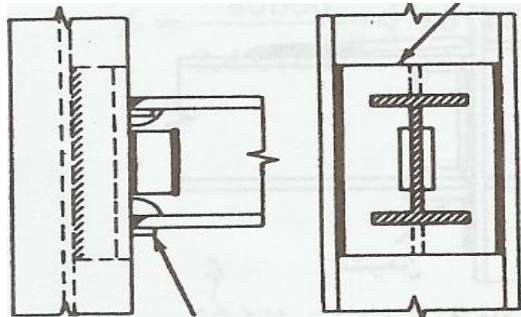


۹- ورق فوقانی و نبشی نشیمن
سخت کننده سپری



۱۰- ورق فوقانی و تحتانی با ورق جان
و ورق نشیمن

سخت کننده سپری



۱۱- سخت کننده سپری با ورق های

پشت بند و ورق جان

تسمه پشت بند

اگر در یک سیستم قاب صلب، تیرها فقط از دو طرف بردو بال و یا جان متصل شده باشند(البته نه با هم)، سیستم، قاب صلب دو طرفه یا صفحه‌ای (Two-way or planar fram) خوانده می‌شود. سیستم قاب صلبی که شامل اتصالاتی باشد که در آن تیرها از چهار طرف بر دو بال و جان ستون متصل شده باشند(البته ممکن است که فقط بریک طرف جان باشد.)، به نام قاب صلب فضایی یا چهار طرفه (four-way or space system) خوانده می‌شود.

هدف اصلی در طرح یک اتصال صلب، انتقال نیروهای موجود از طریق اتصال بدون هرگونه تغییر شکل موضعی ناشی از این نیروها می‌باشد.

سخت کننده‌های افقی در ناحیه فشاری اتصال

از آنجایی که اتصال صلب، نیروهای موجود در بال های تیر به صورت نیروهای فشاری و کششی وارد بال ستون می‌شوند، ممکن است احتیاج به سخت کننده‌های فشاری و کششی باشد. (اشکال ۲-۵) این سخت کننده‌ها در ناحیه‌ای که نیروی بال فشاری می‌باشد، از لهیدگی جان ستون و در ناحیه ای که نیروی بال کششی است، از تغییر فرم بال ستون جلوگیری می‌نمایند.

باتوجه به مطالب فوق آیین نامه روابط تجربی زیر را پیشنهاد می‌کند:

پهنای هر سخت کننده به علاوه $\frac{1}{2}$ ضخامت جان ستون نباید از $\frac{1}{3}$ پهنای بال فشاری تیر (یا هر ورق اتصالی که نیروی را بر بال ستون وارد می آورد)، کمتر باشد. ضخامت سخت کننده نباید از نصف ضخامت بال تیر کمتر باشد و همچنین محدودیت‌های ابعاد قطعات فشاری باید بر آن اعمال شود.

$$b_s + \frac{t}{2} \geq \frac{b}{3}$$

$$t_s \geq \frac{t_b}{2}$$

b_s پهنای سخت کننده b پهنای بال فشاری t_s ضخامت سخت کننده t_b ضخامت بال t ضخامت جان