

جزئیات اتصال میلگرد محاسباتی در تیرهای بتنی

حسین اصلانی - کارشناس عمران

Haslani49@gmail.com

در سازه های بتن مسلح رعایت جزئیات خوب و مناسب برای مقاومت کافی لرزه ای از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در جمله عوامل موثر در شکست سازه های بتن مسلح می توان به شکست برشی در منطقه اتصال تیر به ستون و عدم وجود چسبندگی بین بتن و فولاد در آن منطقه اشاره کرد که موجب سر خوردگی فولاد و در نتیجه کاهش مقاومت و شکل پذیری سازه میشود.

در برنامه محاسباتی نرم افزار ETABS سطح مقطع لازم میلگرد های تیر بتنی در سه مقطع مشخص میشود که در تیرهای متعارف ساختمانهای مسکونی یا تجاری (مجموع بارگذاری مرده و زنده تا یک هزار کیلوگرم در مترمربع) بطول تا چهار متر نسبت آرماتورها و ابعاد تیر بتنی برابر مشخصات فنی و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان حالت ایده ال دارد و تیرهای با طول بیش از چهار متر علاوه بر بررسی انجام شده با نرم افزار ETABS، الزاما" همه ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله از نظر آرایش آرماتورها و موقعیت قرارگیری آنها دقیقاً" کنترل شود.

در بین مهندسين آرماتورهای طولی که در سراسر تیر ادامه دارد، به میلگرد اصلی و آرماتورهای مازاد بر آرماتور اصلی (اختلاف سطح مقطع میلگرد لازم در تکیه گاه و وسط تیر) که توسط نرم افزار ETABS نمایش داده میشود به آرماتورهای تقویتی معروف می باشد و در ترسیم نقشه نیز چنین درج میشود، در حالی که آرماتورهای فوق، جزء سطح مقطع لازم محاسباتی هستند.

با توجه به تورم و مشکلات مالی و اجرائی در کشور و تراکم میلگردها در مقطع تکیه گاه ها بیشتر مالکین، کارفرمایان، اکپ آرماتور بندها از نام تقویت برداشت نادرست کرده و نسبت به کاهش یا حذف آن اقدام می نمایند که این عمل کل سازه را در گره ها و اتصالات کم مقاوم نموده و در زمین لرزه ها، این قسمت ضعیف سازه تخریب شده و باعث تخریب کل ساختمان میشود.

در انتخاب ابعاد، تعداد و آرایش میلگردها خمشی باید شرایط اجرایی را در نظر گرفت. این موضوع به خصوص در محل اتصال تیر - ستون که از تراکم میلگرد بیشتری برخوردار است،ومی تواند مشکلات اجرایی بیشتری ایجاد کند، بسیار حائز اهمیت است. برای پیش بینی و رفع مشکلات فوق، می توان جزئیات اتصال را در مقیاس بزرگ ترسیم کرده و در آن کلیه تیرها و ستونها و آرماتورهای اتصال نشان داد.

مختصری از ضوابط سازه های با شکل پذیری متوسط

۱- در کلیه مقاطع عضو خمشی نسبت آرماتورهای، هم در پایین و هم در بالا ، نباید از $1.4/f_y$ و نسبت آرماتورهای کششی نباید بیشتر از 0.25 اختیار شود .

عرض تیر	ارتفاع تیر	ارتفاع موثر تیر	حداقل میلگرد لازم	تعداد میلگرد
۳۰	۳۵	۳۰	۳/۱۵	۳ Φ ۱۶
۳۵	۴۰	۳۵	۴/۲۹	۳ Φ ۱۶
۴۰	۴۵	۴۰	۵/۶۰	۳ Φ ۱۶
۴۵	۵۰	۴۵	۷/۰۹	۳ Φ ۱۸
۵۰	۵۵	۵۰	۸/۷۵	۳ Φ ۲۰
۵۵	۶۰	۵۵	۱۰/۵۹	۳ Φ ۲۲
۶۰	۶۵	۶۰	۱۲/۶۰	۴ Φ ۲۲

- میلگرد نوع AIII با $F_y = 400 \text{ Mpa}$

۲- در هر عضو خمشی حداقل یک چهارم آرماتور موجود در مقاطع تکیه گاه ها ، هر انتها که آرماتور بیشتر دارد ، باید در سراسر طول تیر در بالا و در پایین ادامه داده شوند .

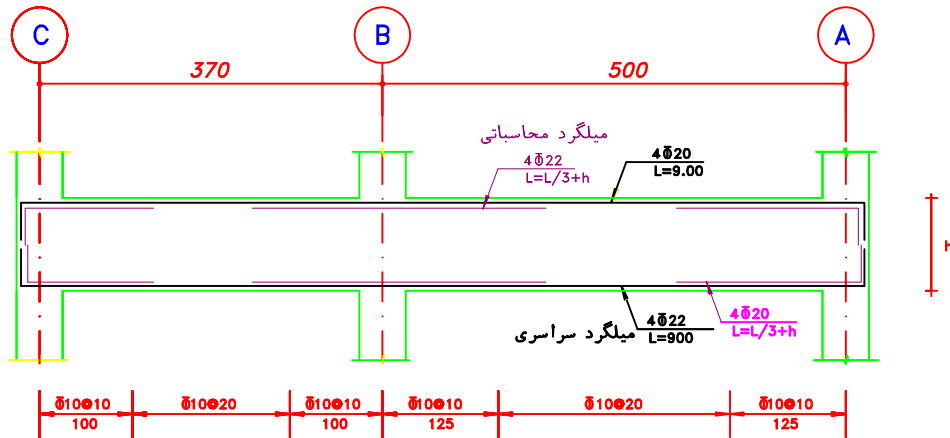
۳- فاصله میلگردها طولی از یکدیگر ، محور تا محور تیرهای بتنی نباید بیشتر از ۱۵۰ میلی متر اختیار شود .

۴- در تمام حالات حداقل ۷۵ درصد آرماتور فوقانی و نیز آرماتور تحتانی که ظرفیت خمشی مورد ازم را تامین می کنند ، باید از ناحیه هسته ستون عبور کنند و یا در آن مهار شوند .

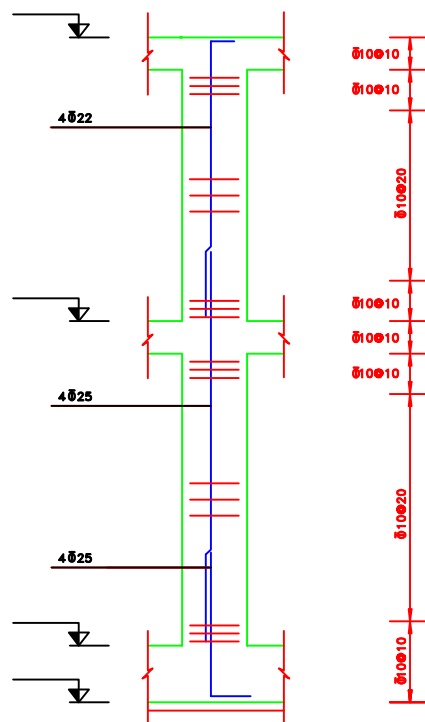
۵- استفاده از وصله پوششی در میلگردهای طولی خمشی فقط در شرایطی مجاز است که در تمام طول وصله آرماتور عرضی از نوع تنگ یا ماریچ موجود باشد . فواصل سفره های آرماتور عرضی در برگرنده وصله از یکدیگر نباید بیشتر از یک چهارم ارتفاع موثر مقطع و یا یکصد میلیمتر اختیار شود .

۶- خیز لازم برای تیرهای بتنی قبل از عملیات بتن ریزی در حالت عادی برابر $L / 200$ خواهد بود.





مقطع تیر بتنی



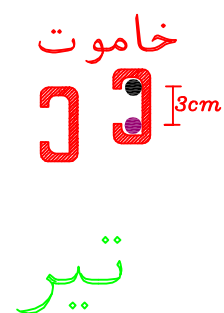
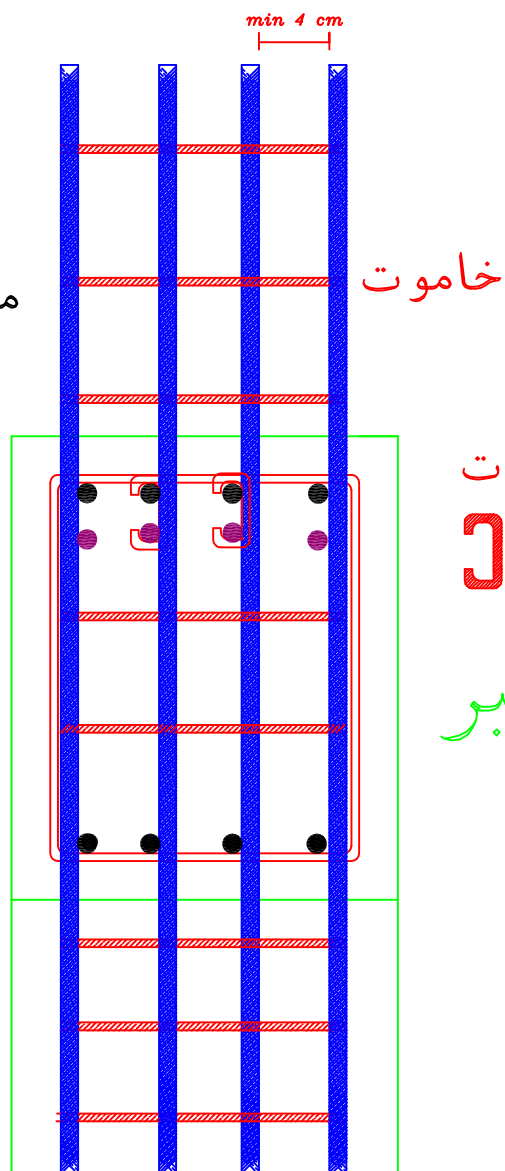
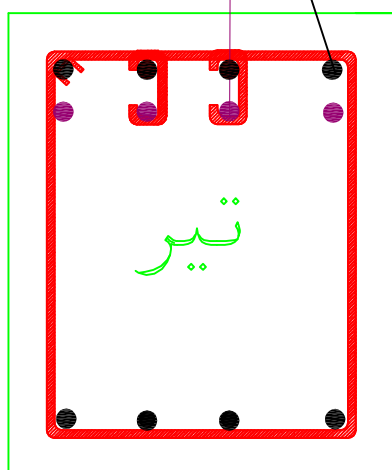
مقطع ستون



میلگرد اصلی ستون

میلگرد محاسباتی

میلگرد سراسری



ستون

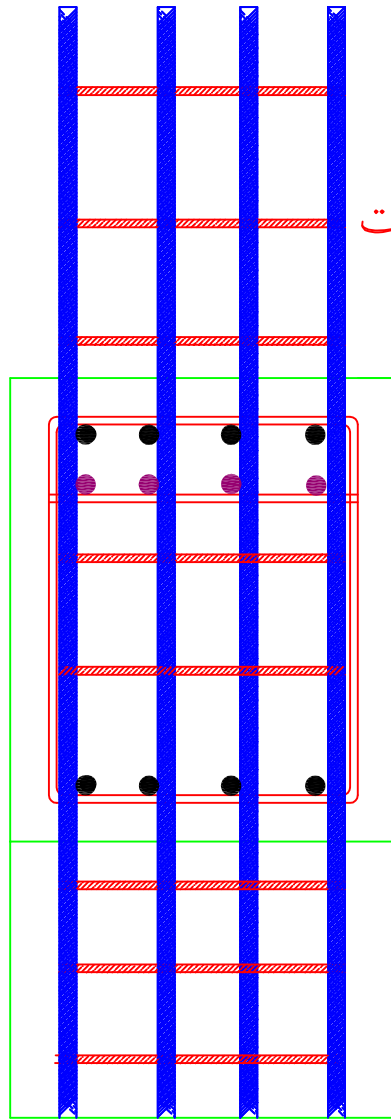
جزئیات قرارگیری میلگرد محاسباتی تیرهای بتنی

h.aslani



میله‌گرد اصلی ستون

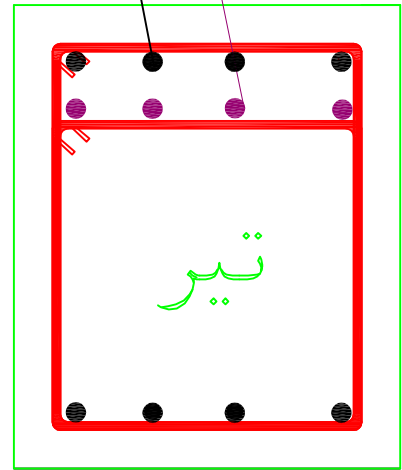
min 4 cm



خاموت

میله‌گرد محاسباتی

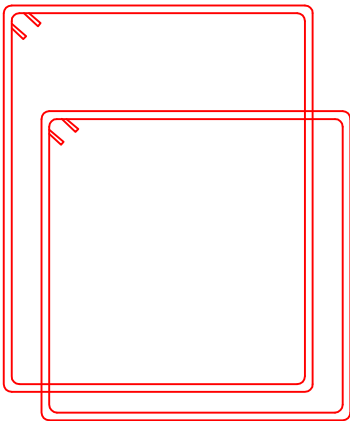
میله‌گرد سراسری



3cm

تیر

خاموت



ستون

جزئیات قرارگیری میله‌گرد محاسباتی تیرهای بتنی

h.aslani



میلگرد اصلی ستون

min 4 cm

خاموت

میلگرد محاسباتی

میلگرد سراسری

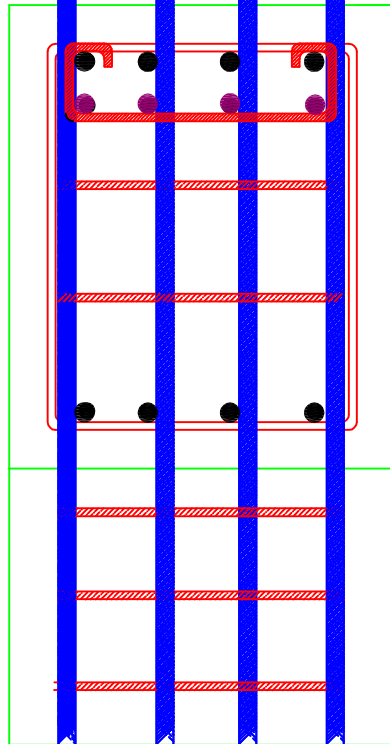


خاموت

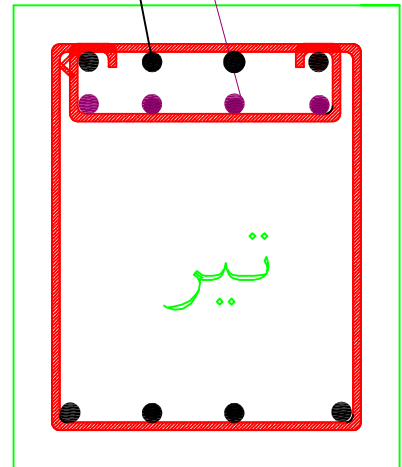


خاموت

تیر



ستون



3cm

تیر

جزئیات قرارگیری میلگرد محاسباتی تیرهای بتنی

h.aslani