

بسم الله الرحمن الرحيم

نکات نظارت و اجرایی در ساختمان های بتنی

مجید کریمی

کارشناس ارشد سازه

۰۹۱۲-۲۵۱-۷۱۰۹

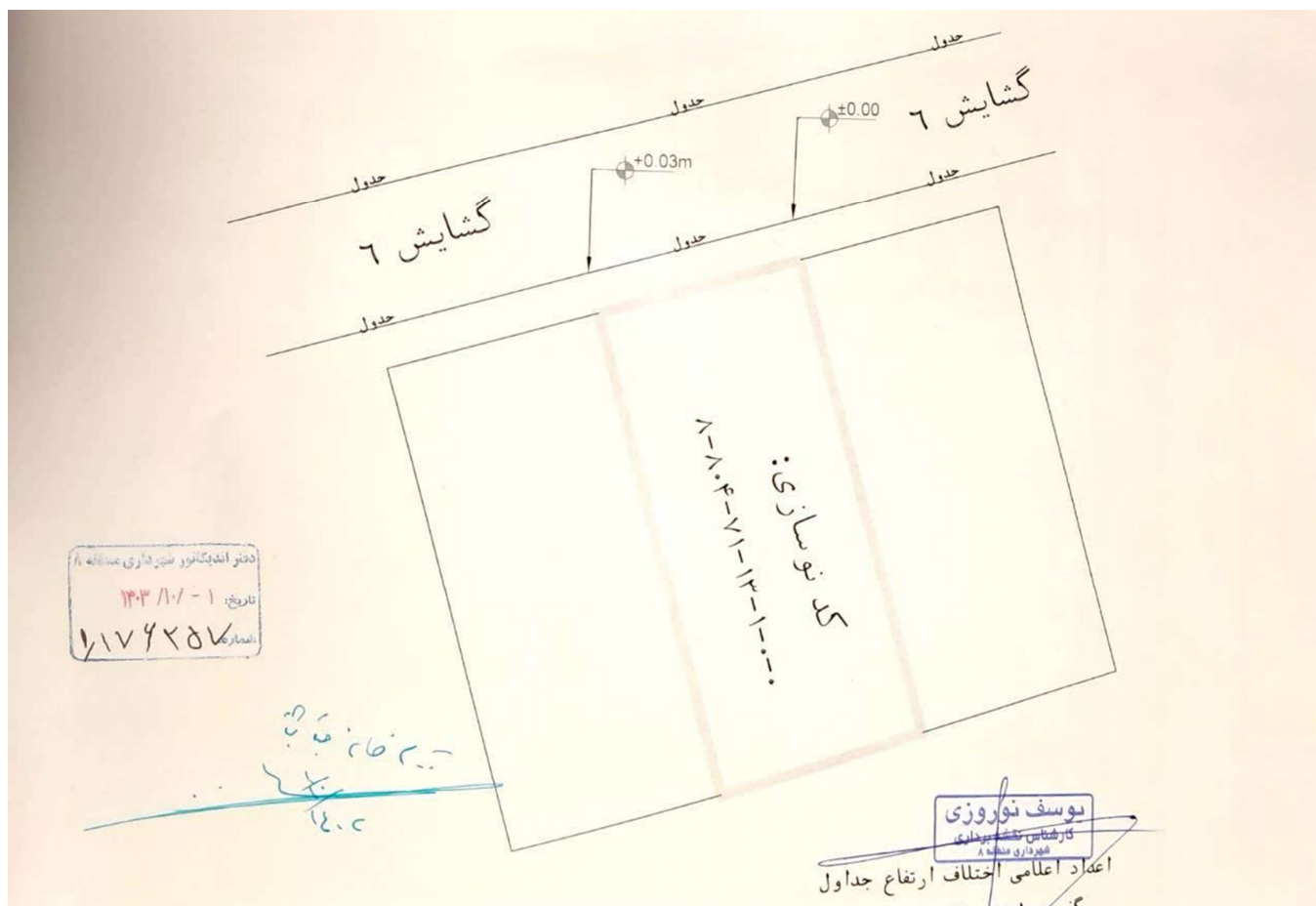
زمستان ۱۴۰۴



Shaw John and wife 150 151 152 153

*** اطمینان از وجود نقشه سازه تایید شده**

صورتح جلسه تعیین کف از شهرداری منطقه :



مجید کریمی - 09122517109

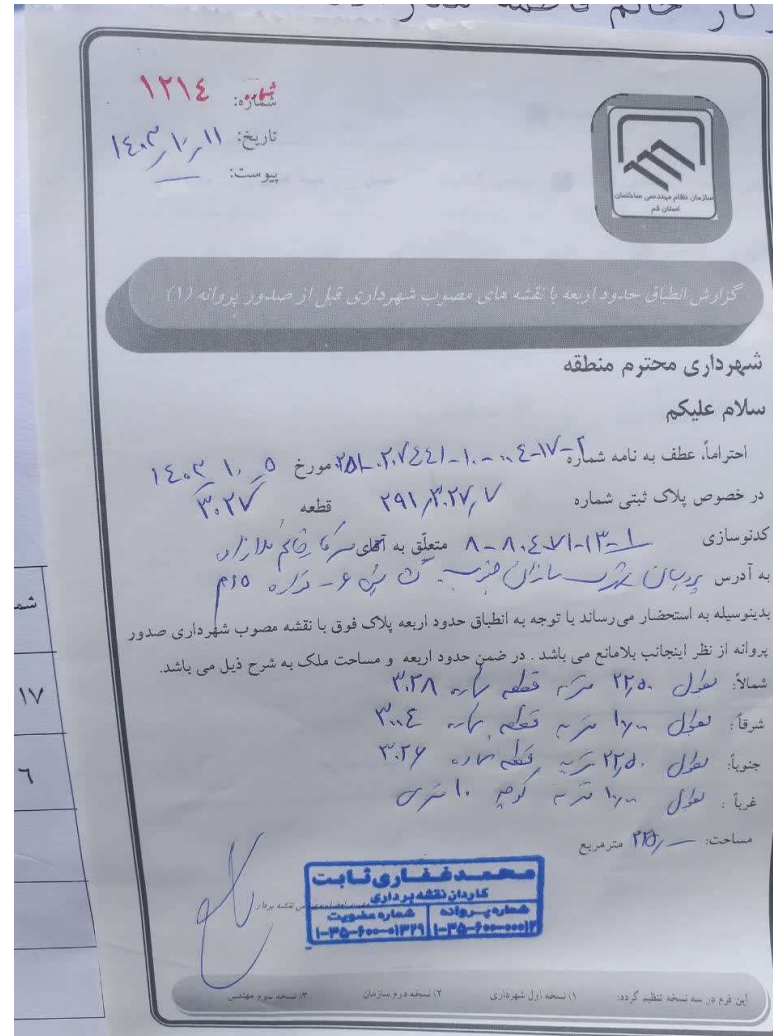
[illegible]

مهر و امضای مهندس نقشه بردار

تذکر: پس از صدور پروانه احداث بنا و قبل از انجام هرگونه عملیات ساختمانی مالک موظف است جهت تحویل قطعی زمین با مهندس نقشه بردار هاشمگانی (که را به عمل آورد در غیر اینصورت مسئولیت هرگونه جراحاتی بر مدهد خود مالک خواهد بود

کارت پستال: حیثی
 قلم: پلورامین، بیش کرجه شماره: ۲۰، صدوی پستی: ۲۲۱-۲۲۱۸۵
 تلفن: ۲۲۱۱۲۸۴-۶ شماره: ۲۲۱۱۲۸۲

تعیین بر توسط نقشه
بردار معرفی شده از
طرف سازمان



گزارش انطباق
حدود اربعه با نقشه
مصوب شهرداری
توسط مهندس
نقشه بردار (معرفی
شده از سوی
سازمان نظام
مهندسی ساختمان
استان قم)؛

فنداسیون:





فنداسيون:



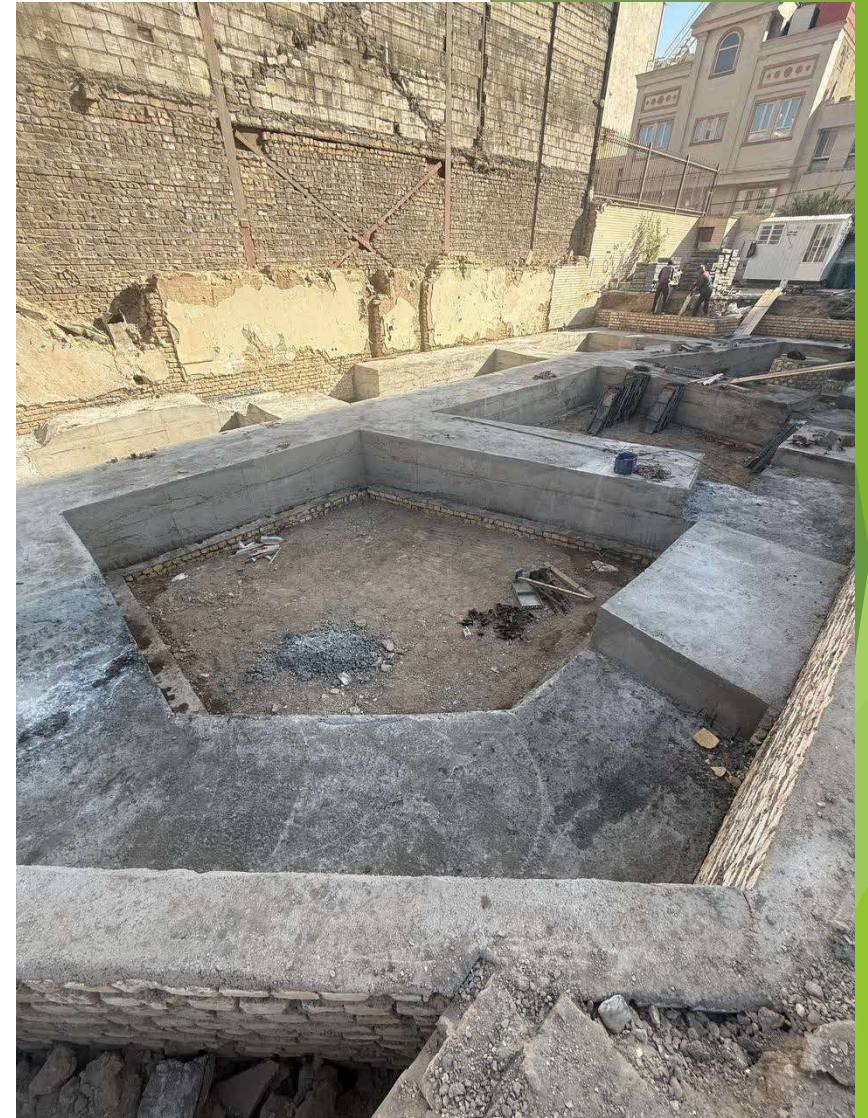




عکس : مهندس میثم کریمی



عکس : مهندس محمد پور









اهمیت درز انقطاع در سازه ها

۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر، ساختمان‌ها باید با پیش‌بینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصله‌ای

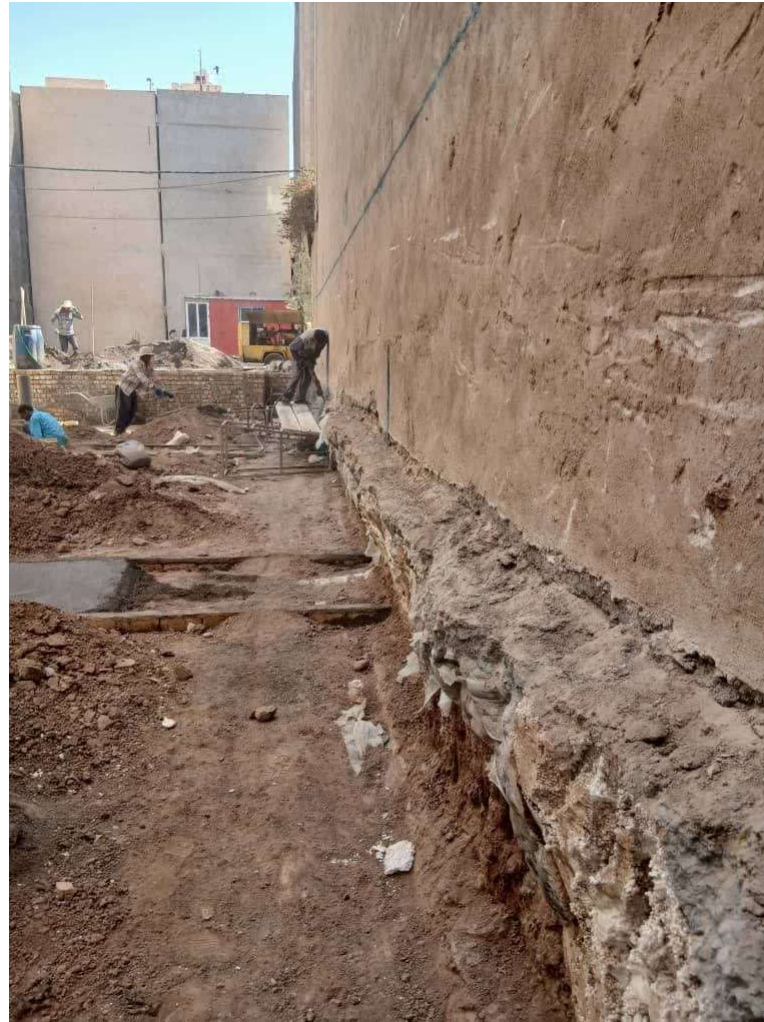
حداقل از مرز مشترک با زمین‌های مجاور ساخته شوند. برای تأمین این منظور، در ساختمان‌های با هشت طبقه و کمتر، فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد. در ساختمان‌های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمان‌های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه، عرض درز انقطاع باید با استفاده از ضابطه بند (۳-۵-۶) تعیین شود.

فاصله درز انقطاع را می‌توان با مصالح کم‌مقاومت، که در هنگام وقوع زلزله بر اثر برخورد دو ساختمان به آسانی خرد می‌شوند، به نحو مناسبی پر نمود به‌طوری که پس از زلزله به سادگی قابل جایگزین کردن و بهسازی باشد.

۳-۵-۶ در ساختمان‌های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه و یا در ساختمان‌های بیشتر از هشت طبقه، عرض درز انقطاع بین ساختمان و ساختمان مجاور باید با استفاده از تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در طبقه (با در نظر گرفتن اثر $P - \Delta$) تعیین شود. برای این منظور پس از محاسبه این تغییر مکان برای هر دو ساختمان می‌توان از جذر مجموع مربعات دو عدد برای تعیین درز انقطاع استفاده نمود. در صورتی که مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد، حداقل فاصله هر طبقه ساختمان از زمین مجاور باید برابر ۷۰٪ مقدار تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در آن طبقه ساختمان در نظر گرفته شود.



مجید کریمی - 09122517109

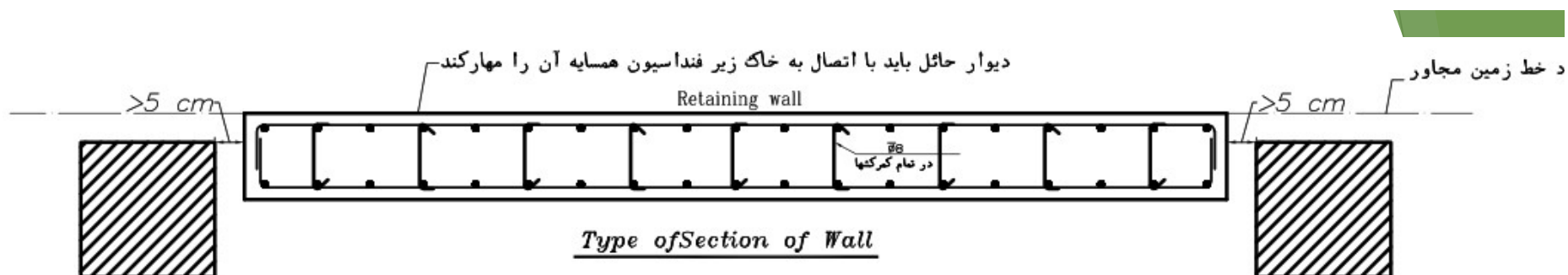
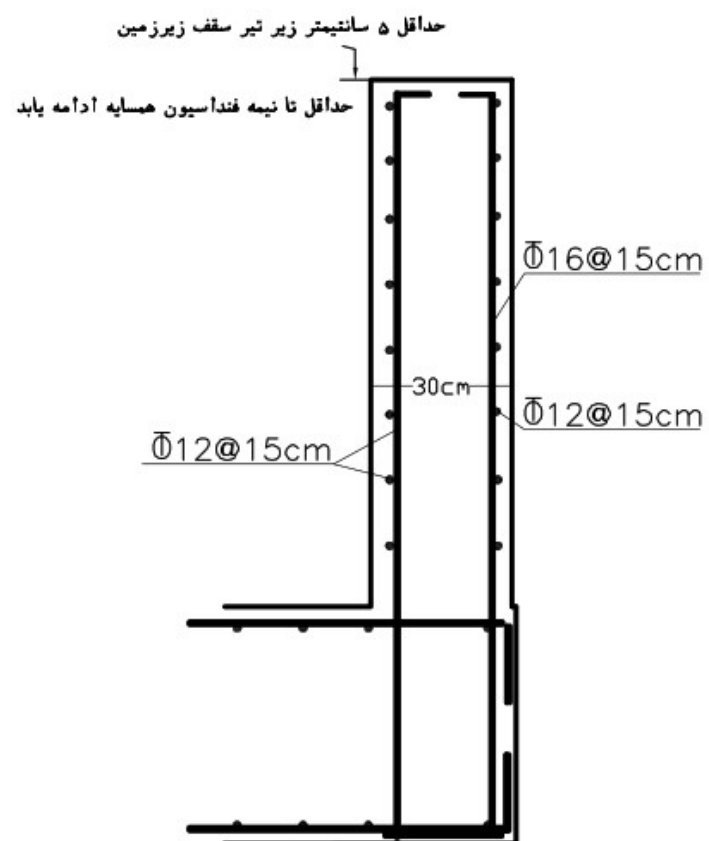






مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

عکس: مهندس پیرا



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

B PILOT

C 1

D 2

E 3

F 4

G 5

H 6

B PILOT

C 1

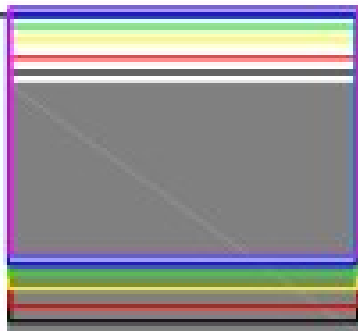
D 2

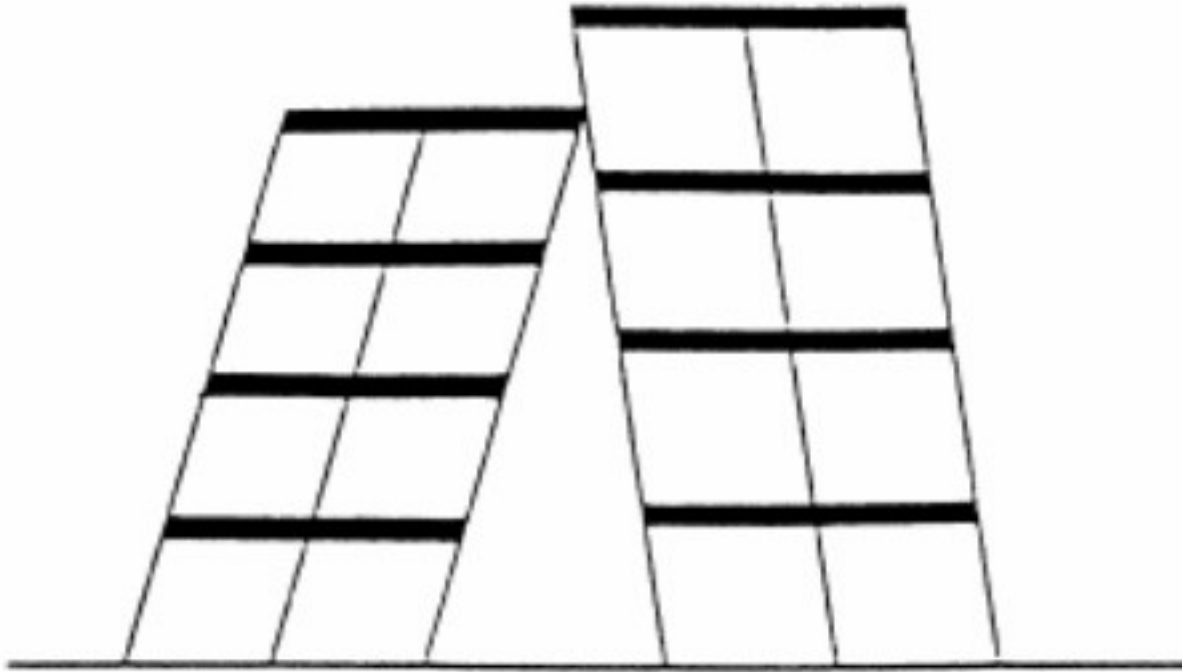
E 3

F 4

G 5

H 6











عکس : مهندس مہدی





مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



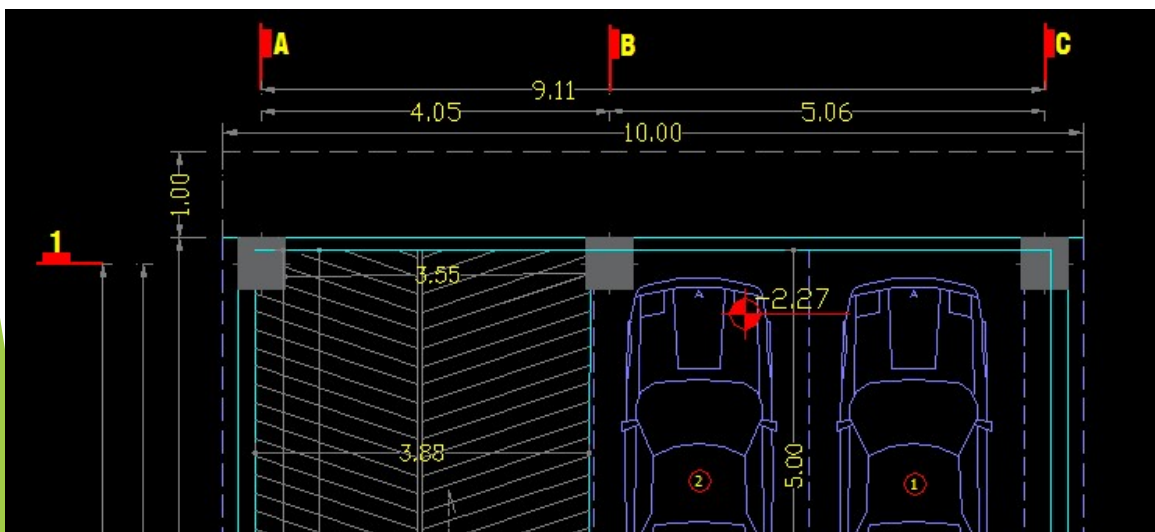
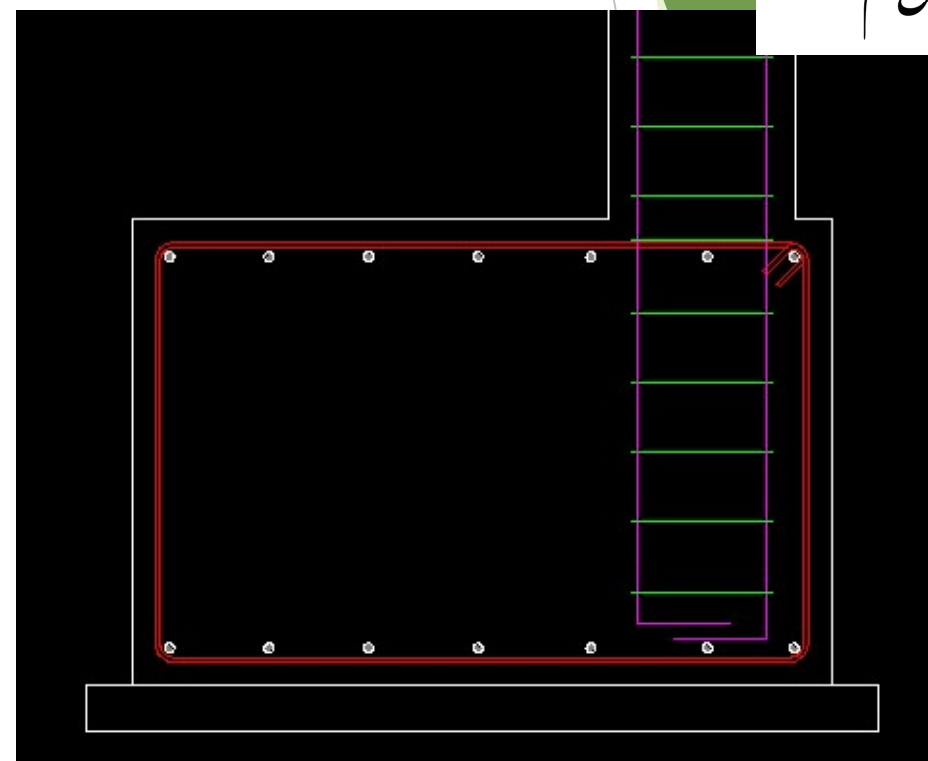
جمع شدن پله ای ستونها از سمت درز انقطاع

۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر، ساختمان‌ها باید با پیش‌بینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصله‌ای حداقل از مرز مشترک با زمین‌های مجاور ساخته شوند. برای تأمین این منظور، در ساختمان‌های با هشت طبقه و کمتر، فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد. در ساختمان‌های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمان‌های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه، عرض درز انقطاع باید با استفاده از ضابطه بند (۳-۵-۶) تعیین شود.

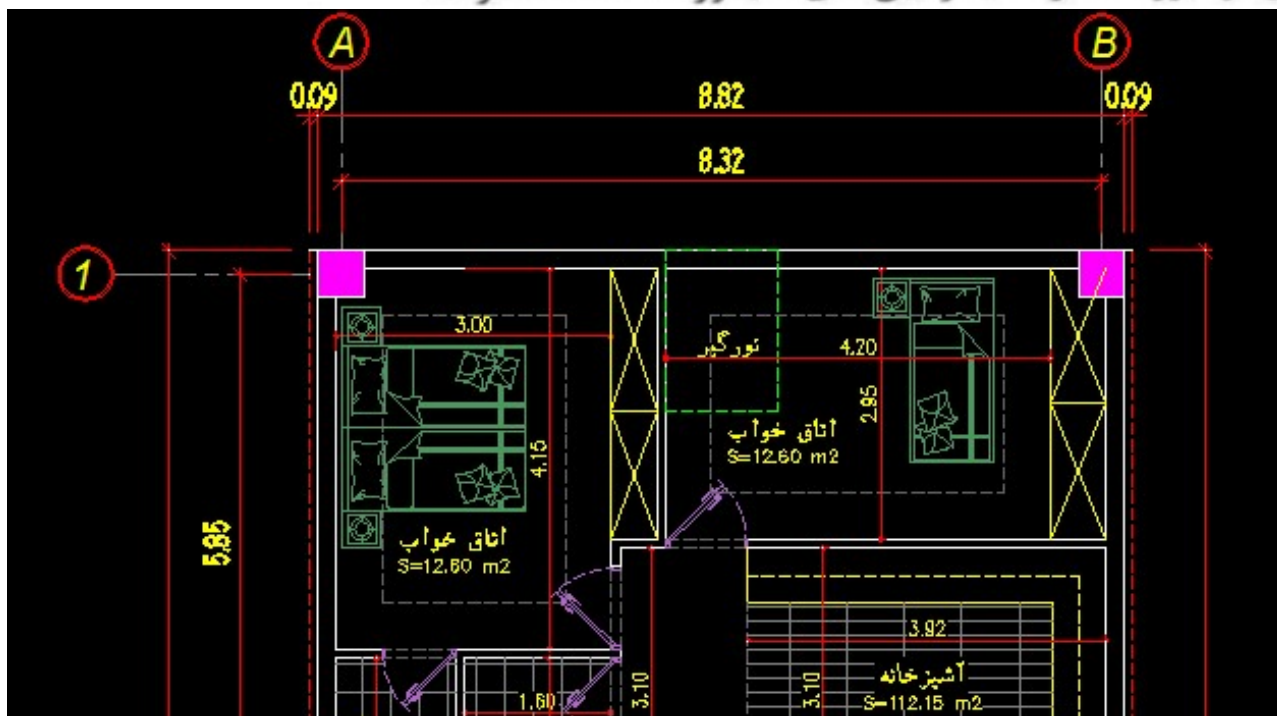
فاصله درز انقطاع را می‌توان با مصالح کم‌مقاومت، که در هنگام وقوع زلزله بر اثر برخورد دو ساختمان به آسانی خرد می‌شوند، به نحو مناسبی پر نمود به‌طوری که پس از زلزله به سادگی قابل جایگزین کردن و بهسازی باشد.

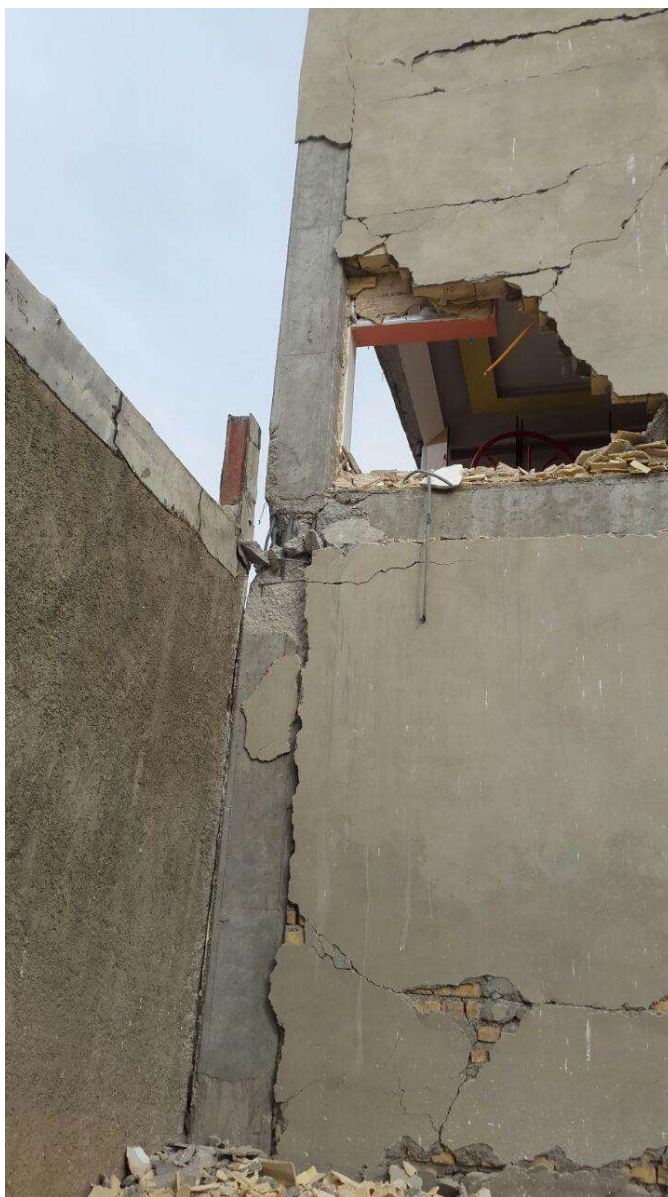
همسایه

لزوم عقب نشینی ستونها از بر زمین



لزوم توجه به درز انقطاع در ساختمانهای شمالی ساز
۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمانهای مجاور به
یکدیگر، ساختمانها باید با پیشبینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصله‌ای
حداقل از مرز مشترک با زمینهای مجاور ساخته شوند.





مجید کریمی - 09122517109

لزوم در نظر گرفتن اندود سیمان سفید در جانمایی ستونها



معاونت شهرسازی و معماری

اتوماسیون یکپارچه شهرسازی، نوسازی و درآمد



شهرداری قم

۲۵- پایانکار:

۲۵-۱) فرم کنترل صدور پایانکار ساختمانهای آپارتمانی:

ابلاغیه حوزه معاونت شهرسازی ۷/۲۱۸۵ مورخ ۸۳/۲/۲۶: پیوست فرم کنترل موارد نیاز در ساختمانهای آپارتمانی جهت صدور پایانکار فرم پیوست در محل مطابقت و کنترل نمایند و در پرونده مربوطه به همان پلاک ضبط گردد.

۲۵-۲) صدور پایانکار برای املاکی که توسط کلیه مهندسين ناظر مهر و تایید شده باشد:

برابر بخشنامه شماره ۷/۱۴۱۸۹ - ۸۳/۱۲/۲۷ از ابتدای سال ۱۳۸۴ برای پروژه های زیر صدور پایانکار بر اساس گزارش پایانکار مطابق نمونه پیوست که مهیور و امضاء شده توسط کلیه مهندسين ناظر می باشد امکانپذیر خواهد بود. ضمناً گزارش پایانکار برای شهرداری در صورتی قابل قبول می باشد که توسط سازمان نظام مهندسی ثبت، تایید، مهر و امضاء شده و شناسنامه قتی و ملکی ساختمان نیز پیوست باشد.

الف - ساختمانهایی که بعد از ابلاغ آیین نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون (۸۳/۸/۱) پروانه ساختمانی دریافت نموده اند.

ب - ساختمانهای (گروه ب) که آپارتمانی بوده و پروانه ساختمانی آنها بعد از سال ۱۳۸۰ صادر گردیده است.

۲۵-۳) اجرای اندود سیمان سفید:

صورتجلسه حوزه معاونت شهرسازی بشماره ۷/۵۹۴۰ به مورخه ۸۱/۵/۱۷ بند ۱ با توجه به رونق ساختمانهای مرتفع به منظور زیباسازی سیمای شهر مقرر گردید پایانکار ساختمانهای بیش از سه سقف (سه طبقه) که بلندتر از ساختمانهای مجاور می باشند صرفاً پس از اجرای نماهای جانبی با اندود سیمان سفید صادر گردد.

۲۵-۴) عدم صدور پایانکار جهت ساختمانهایی که مقررات ملی ساختمان در آنها رعایت نشده باشد:

ابلاغیه شماره ۷/۷۷۷۸ - ۸۵/۵/۲۱ برابر مبحث دوم (نظامات اداری) مقررات ملی ساختمان ایران بند ۲-۳ پیوست، شهرداریها و سایر مراجع صدور پروانه برای ساختمانهایی که طبق تشخیص ناظران و تایید سازمان نظام مهندسی ساختمان استان، مقررات ملی ساختمان در آنها رعایت نشده باشد تا زمان رفع نقص، پایانکار صادر نخواهد نمود. لذا با عنایت به حساسیت موضوع ضروری است اقدام مقتضی معمول گردد و هرگونه سهل انگاری و عدم رعایت مورد فوق بر عهده شخص اقدام کننده می باشد.



آزمایش میلگرد :

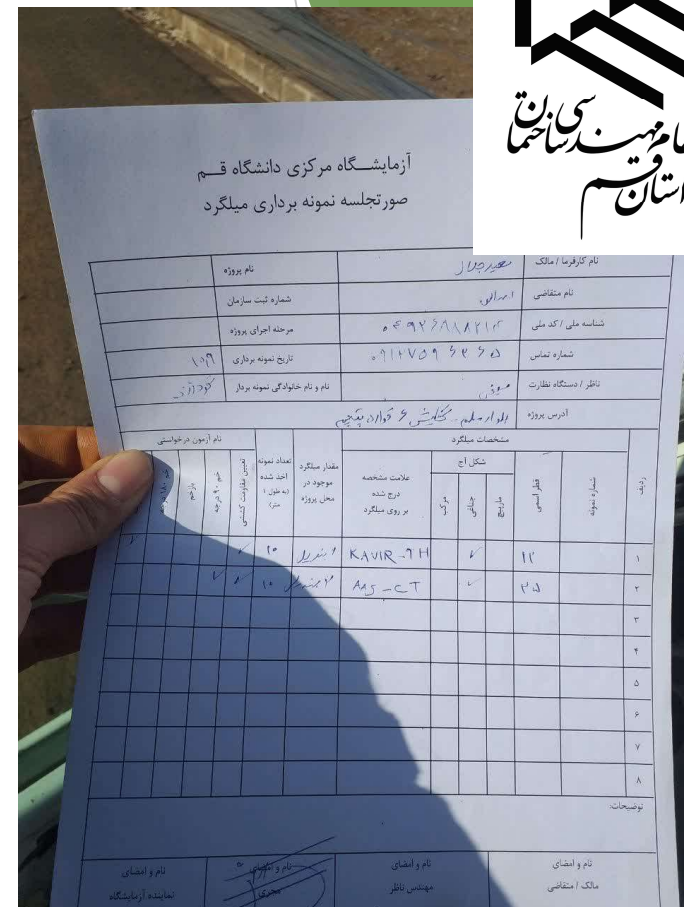
۹-۲۲-۱۲-۱ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۲-۱-۱ تعداد و تواتر نمونه‌ها باید به گونه‌ای باشند که نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی آن‌ها معرف کیفیت کل آرماتورها باشند. هر سری نمونه‌ی آزمایشی تعداد ۵ آزمون را در بر می‌گیرد. تواتر نمونه برداری حداقل برابر مقادیری است که در بندهای (الف) تا (پ) زیر آورده شده‌اند.

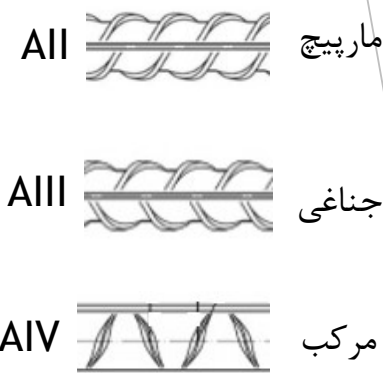
الف- به ازای هر ۵۰۰ کیلو نیوتن وزن و کسر آن یک سری،

ب- از هر قطر یک سری،

پ- از هر نوع فولاد یک سری.

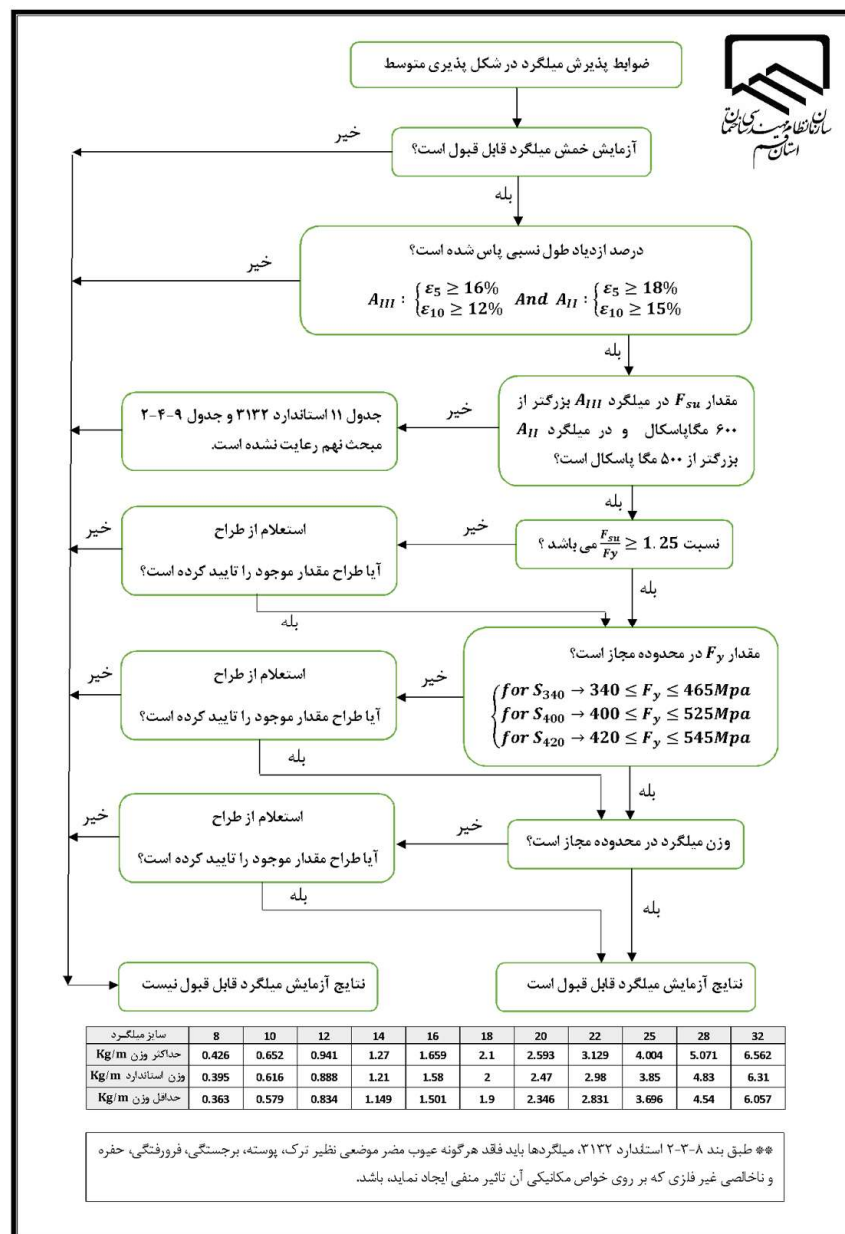


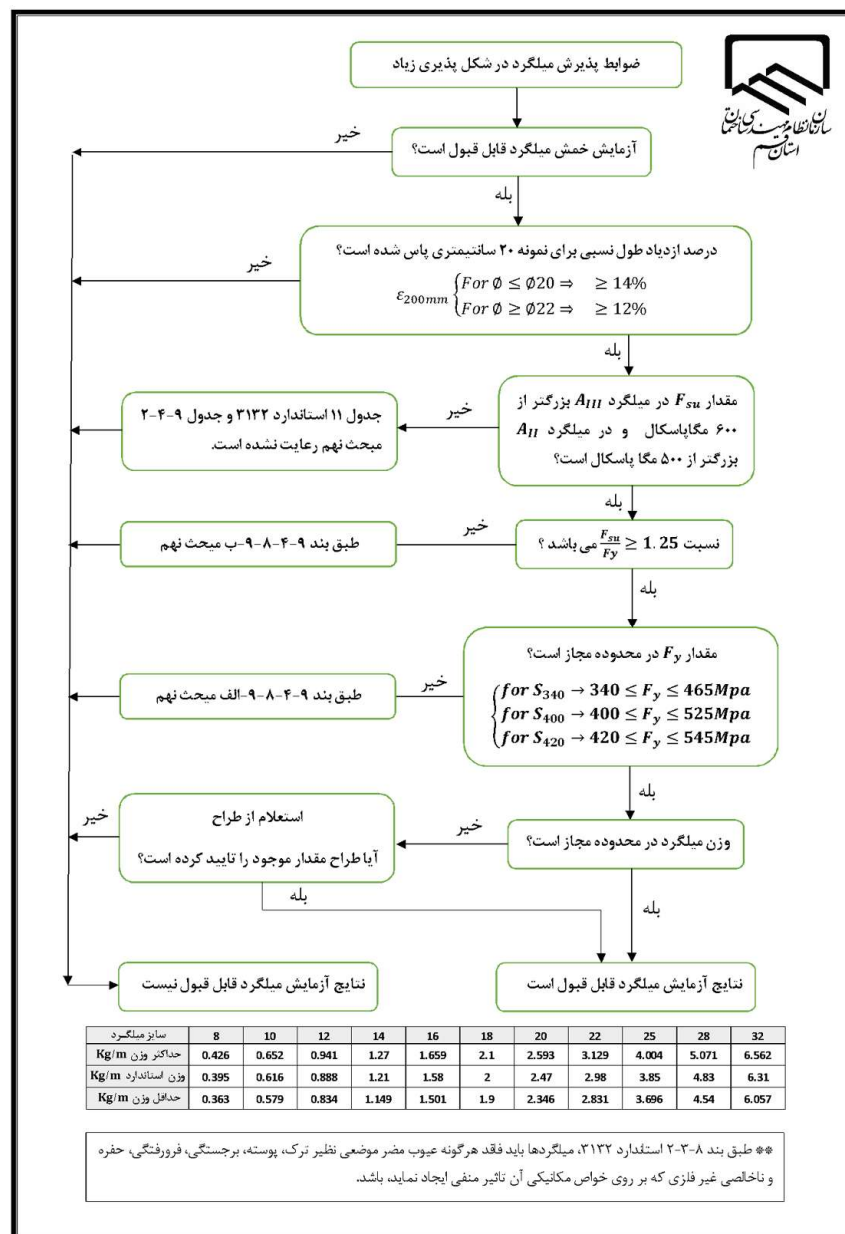
آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان قم											
نام کارفرما:		نام پروژه:									
نام متقاضی:		شماره ثبت سازمان:									
شناسه ملی / کد ملی:		مرحله اجرای پروژه:									
شماره تماس:		تاریخ نمونه برداری:									
نظارت / ناظر:		مجری ذی صلاح:									
آدرس محل نمونه برداری:											
ردیف	شماره نمونه	سایز / قطر	شکل آج	علامت مشخصه درج شده بر روی میلگرد + نام واحد تولیدی	کد تبدیل / شماره پسته	مقدار میلگرد موجود در محل	تعداد نمونه اخذ شده	نام آزمون درخواستی			
								تعیین مقاومت کششی	خم ۹۰ درجه	باز خم درجه	خم ۱۳۵ درجه
۱											
۲											
۳											
۴											
۵											
۶											
۷											
۸											
نام و امضاء مالک / متقاضی			نام و امضاء مجری ذی صلاح			نام و امضاء نماینده آزمایشگاه					



*** توجه :**

در صورتیکه اسکلت
بصورت قاب خمشی ویژه یا
دیوار برشی ویژه طراحی
شده است، حتماً توسط
مجری ذیصلاح در
صورجلسه نمونه برداری
ذکر گردد





لیست تولید کنندگان دارای استاندارد بتن در تاریخ 17 09 1401					
ردیف	نام واحد تولیدی	نام فرآورده	نوع پروانه	شماره پروانه	تاریخ اعتبار وضعیت
1	آقای محمد حسین عسگری فرد (سقف بهمن)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7708624838	1403/11/17 معتبر
2	شرکت توسعه و عمران کاسوا (پارس بتن)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7743446938	1403/04/15 معتبر
3	سدید بتن پردیس (جاده قدیم اصفهان)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7731543918	1404/02/19 معتبر
4	سدید بتن پردیس (جاده کاشان)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7708909848	1404/02/19 معتبر
5	شرکت تعاونی نانو بتن امین	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7712449868	1404/01/14 معتبر
6	شرکت تعاونی عمران بتن قم	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7776038988	1404/02/17 معتبر
7	شرکت تعاونی ساختمانی راه شمس قم	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7713901868	1403/10/15 معتبر
8	بتن مهر جعفریه (الوند)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7729725908	1404/09/06 معتبر
9	بتن مهر جعفریه (الوند) (شکوهیه)	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7750532948	1404/02/19 معتبر
10	شرکت مسجد مقدس جمکران (سایر)	بتن آماده-با رده مقاومتی C30 و پایین تر	اجباری	7768822968	1402/07/26 معتبر
11	شرکت چکاد راه بابلسر (ماهان بتن)	بتن آماده-با رده مقاومتی C35 و پایین تر	اجباری	1600042782	1404/03/04 معتبر
12	بتن مترو قم	بتن آماده-با رده مقاومتی C40 و پایین تر	اجباری	7781010998	1402/02/15 معتبر
13	پروژه موقت بنیاد بتن (پروژه اقدام ملی مسکن پردیسان)	بتن آماده-اسلامپ دار	اجباری	7788048008	1403/08/24 معتبر

۳-۴-۷ انتقال بتن

۱-۳-۴-۷ کلیات

انتقال بتن از مخلوط‌کن تا محل نهایی بتن باید چنان صورت گیرد که از جداسدگی یا هدر رفتن بتن جلوگیری شود. همچنین انتقال بتن باید به نحوی باشد که حالت خمیری بتن، بین بتن‌ریزی‌های متوالی، حفظ شود.

۳-۴-۷ انتقال بتن

۱-۳-۴-۷ کلیات

جداسدگی بتن و ایجاد درز سرد، دو پدیده‌ی نامطلوب در انتقال بتن و بتن‌ریزی هستند که توجه به آن‌ها ضروری است. انتقال بتن به دو بخش: انتقال از محل تولید بتن تا محل بتن‌ریزی، و انتقال از محل بتن‌ریزی به درون قالب، تقسیم می‌شود. روش انتقال باید امکان تحویل بتن در محل نهایی با حفظ کیفیت که شامل نسبت آب به سیمان، اسلامپ، درصد حباب هوا و یکنواختی است را فراهم نماید. پارامترهای مختلفی باید برای انتخاب روش و تجهیزات مناسب انتقال بتن مد نظر قرار گیرد. از جمله نسبت‌های مخلوط بتن، دسترسی‌ها، نرخ تحویل بتن در محل، محل ایستگاه تولید بتن و شرایط آب و هوایی. این پارامترها تعیین کننده‌ی نوع مناسب و در عین حال اقتصادی روش انتقال بتن هستند.

آب: ۲-۳-۴-۷ انتقال بتن از محل تولید بتن تا محل بتن‌ریزی

الف) در مواردی که در بتن‌ریزی از بتن آماده استفاده می‌شود، ضوابط استاندارد ملی ۶۰۴۴ باید رعایت گردد.

ب) در مواردی که بتن در مخلوط‌کن مرکزی مخلوط می‌شود، حجم بتن نباید از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی دیگ (جام) کامیون مخلوط‌کن تجاوز کند. بعد از افزوده شدن آب اختلاط، هیچ آبی نباید به بتن اضافه گردد. چنانچه نیاز به افزایش روانی بتن در محل مصرف باشد، با تایید دستگاه نظارت می‌توان از مواد روان‌کننده و یا دوغاب سیمان با نسبت آب به سیمان مساوی یا کمتر از بتن اصلی استفاده نمود.

پ) در مواردی که اسلامپ بتن، بیشتر از حد مجاز باشد، نسبت آب به سیمان و اسلامپ مورد نظر را می‌توان با افزودن سیمان و در صورت لزوم ماسه، با تایید دستگاه نظارت تامین نمود. در این موارد پس از افزودن مصالح جدید، دیگ کامیون مخلوط‌کن باید ۷۰ دور با سرعت تند بچرخد تا همگنی بتن تامین شود. همچنین باید دقت داشت که محدودیت حداکثر مجاز سیمان مصرفی و دیگر محدودیت‌های ذکر شده نیز رعایت شود.

ت) در تمام موارد، باید اطمینان حاصل نمود که روش انتقال بتن امکان تخلیه آسان، جلوگیری از جداسازی در هنگام انتقال، حداقل تغییر در اسلامپ و درصد حباب هوا را، مقدور سازد.

بت ۲-۳-۴-۷ انتقال بتن از محل تولید بتن تا محل بتن‌ریزی

انتقال بتن از محل تولید بتن تا محل بتن‌ریزی با روش‌های مختلفی نظیر کامیون مخلوط‌کن، تسمه نقاله، جام بتن که روی کامیون، کابل و یا ریل حمل می‌گردد، فرغون، دامپر و کامیون حمل بتن با و یا بدون هم‌زننده انجام می‌شود.

با توجه به محدودیت زمان تولید بتن تا اتمام بتن‌ریزی، توصیه می‌شود که زمان ساخت تا تخلیه بتن به حداکثر یک ساعت محدود گردد. در غیر این صورت برای زمان‌های بیشتر می‌توان از مواد افزودنی دیرگیر استفاده نمود. در هر حال کل زمان ذکر شده از ساخت بتن تا اتمام بتن‌ریزی باید شرایط بند ۲-۴-۷ را تامین نماید.

در مواردی که فاصله‌ی حمل، زیاد، یا اسلامپ بتن، زیاد می‌باشد، بهتر است از کامیون حمل بتن با دور کم برای انتقال بتن استفاده نمود. در مواردی که بتن با اسلامپ ۵ سانتی‌متر و یا کمتر و برای فواصل کمتر از ۱۰ کیلومتر (یا کمتر از یکساعت) انتقال می‌یابد، می‌توان از دامپر تراک یا جامی که توسط ماشین حمل می‌شود استفاده نمود. در این حالت باید از عدم جداسازی اطمینان حاصل کرد، به‌گونه‌ای که تغییرات در اسلامپ و درصد حباب هوا کم باشد.

دیگ میکسر حمل بتن دارای دو سرعت دوران کند و تند می باشد. دور کند یا سرعت به هم زدن ۲ تا ۶ دور در دقیقه و دور تند یا سرعت اختلاط ۱۲ تا ۱۸ دور در دقیقه است. در هنگام استفاده از تراک میکسر، موارد زیر باید رعایت گردد:

الف: از زمانی که آب به مخلوط خشک بتن افزوده می شود، تعداد دوران ۷۰ تا ۱۰۰ دور با سرعت تند برای اختلاط اولیه کافی است. اگر بتن آماده در داخل دیگ میکسر حمل شود و بخواهیم در هنگام تخلیه همگنی را مجدداً به دست آوریم، کافی است ۳۰ تا ۴۰ دور با سرعت کند بتن را به هم بزنیم. حداکثر تعداد دوران دیگ به ۳۰۰ دور (شامل دور کند و تند) محدود می گردد. اما از ۳۰۰ دور چرخش دیگ فقط حداکثر ۱۰۰ دور باید سرعت مخلوط کردن و بقیه باید با سرعت به هم زدن باشد، **زیرا زمان طولانی حمل و یا تعداد چرخش زیاد میکسر باعث کاهش اسلامپ، سایش سنگدانه ها و بدنه میکسر و همچنین کاهش مقاومت و دوام بتن میگردد.**

ب: در مواردی که مدت انتقال بتن طولانی است و یا احتمال وجود ترافیک سنگین وجود دارد، بهتر است از روش مخلوط خشک استفاده شود و آب مخلوط در کارگاه به سایر مصالح اضافه گردد. هرچند در این حالت، کنترل دقیق مقدار آب با اشکال روبه رو می گردد و نیاز به نظارت دقیق است تا آب مخلوط به مقدار تعیین شده افزوده شود.

زمان مجاز بتن ریزی:

مبحث نهم قبل :

۹-۸-۲-۵ انتقال بتن

۹-۸-۲-۵-۱ مدت انتقال بتن از محل ساخت مخلوط تا محل بتن ریزی باید به حداقل زمان ممکن تقلیل داده شود تا از کاهش کارایی بتن اجتناب گردد. چنانچه حمل بتن با کامیون (تراک میکسر) انجام می شود، تعداد چرخش جام باید محدود به ۳۰۰ بار و زمان انتقال به ۴۵ دقیقه محدود گردد.

مبحث نهم ویرایش پنجم :

۹-۲۲-۵-۱ الزامات اجرایی

پ- در مواردی که بتن در کارگاه تولید می شود، تجهیزات اختلاط و حمل بتن؛ و در مواردی که از بتن آماده استفاده می شود، الزامات مربوط به حمل باید مطابق ضوابط آیین نامه ی بتن ایران (آبا)

باشند.

زمان مجاز بتن ریزی:

استاندارد ۶۰۴۴:

۷-۱۱ چنانچه مخلوط بتن بدون افزودنی‌هایی که باعث کنترل هیدراته شدن سیمان می‌شوند (مثل دیرگیر کننده‌ها) و روانی بتن را برای مدت زمانی در حد قابل قبول حفظ می‌کنند (حفظ کننده اسلامپ یا کارایی بتن) باشد یا در مدت زمان تولید تا تحویل بتن در محل پروژه از یک یا چند بار اضافه کردن فوق روان کننده جهت نگه داشتن روانی بتن در حد مطلوب استفاده نمی‌شود، تخلیه این بتن باید در مدت زمان ۱٫۵ ساعت از اولین تماس آب اولیه پیمانه شده با سیمان یا تماس سنگدانه مرطوب با سیمان انجام شود تا قبل از کاهش قابل توجه در کارایی بتن تازه، تخلیه بتن انجام شده باشد. اگر هنگام تحویل این بتن، مدت زمان ۱٫۵ ساعت سپری شده باشد اما روانی بتن (اسلامپ یا جریان اسلامپ) در حد مطلوب خریدار بوده به گونه‌ای که جهت تخلیه و انتقال آن تا محل نهایی نیاز به اضافه کردن آب یا فوق روان کننده نباشد، این محدودیت زمانی می‌تواند توسط مصرف کننده نادیده گرفته شود. در شرایط هوای گرم یا در شرایطی که منجر به سفت شدن سریع بتن می‌شود، چنانچه بتن دارای افزودنی‌های ذکر شده در بالا نباشد، مصرف کننده می‌تواند هنگام سفارش و خرید بتن، مدت زمان تخلیه بتن را کم‌تر از ۱٫۵ ساعت مشخص کند. در شرایط هوای سرد مصرف کننده می‌تواند هنگام سفارش و خرید بتن، مدت زمان تخلیه بتن را بیش‌تر از ۱٫۵ ساعت مشخص کند. برای بتن‌هایی که دارای افزودنی‌های کنترل کننده هیدراته شدن سیمان (مثل دیرگیر کننده‌ها) هستند یا جهت حفظ کارایی بتن در حد مطلوب، دو یا چند بار فوق روان کننده و در چند زمان مختلف به بتن اضافه می‌شود، محدودیت زمانی ۱٫۵ ساعت وجود نداشته و بسته به نوع افزودنی و مقدار مصرف آن، مدت حمل می‌تواند تا چند ساعت نیز افزایش یابد، در این حالت نیز مسئولیت کامل برعهده تولید کننده می‌باشد.

آب:

۲-۴-۷ زمان مجاز بتن‌ریزی

۲-۴-۷-۱ حداکثر زمان مجاز، برای عملیات بتن‌ریزی، شامل انتقال، بتن‌ریزی و تراکم، در دمای محیطی کمتر از ۲۵ درجه‌ی سلسیوس، ۲ ساعت پس از ساخت بتن می‌باشد. در دمای بالاتر از ۲۵ درجه، این زمان باید به ۱/۵ ساعت محدود شود.

در صورت استفاده از وسایل حمل بتن، بدون دیگ چرخان، از محل تولید تا محل بتن‌ریزی، زمان‌های فوق، نیم ساعت کاهش می‌یابد.

در صورت به‌کارگیری مواد دیرگیرکننده، می‌توان زمان‌های فوق را افزایش داد.

ت ۲-۴-۷ زمان مجاز بتن‌ریزی

چنانچه در بتن‌ریزی، حداقل اسلامپ مورد نیاز با رعایت زمان مندرج در این آیین‌نامه تامین نشود، باید زمان مجاز از ساخت تا بتن‌ریزی کاهش یابد و یا با تغییراتی در طرح مخلوط مانند اسلامپ اولیه‌ی بیشتر و یا استفاده از مواد افزودنی دیرگیرکننده، این مشکل برطرف شود. همچنین در صورتی که روانی مورد نیاز بتن در پای کار تامین شود، می‌توان، محدودیت‌های زمان حمل را با نظر دستگاه نظارت، افزایش داد.

استفاده از مواد افزودنی دیرگیرکننده، روش موثری برای جلوگیری از کاهش (افت) اسلامپ است و استفاده از مواد افزودنی روان‌کننده برای بتن‌هایی که به اسلامپ بیشتر نیاز دارند، توصیه می‌شود. محدودیت‌های ذکر شده برای مخلوط‌هایی است که آب به آن‌ها اضافه شده است و برای مخلوط‌های خشک (بدون آب) محدودیتی وجود ندارد. به هر حال در اغلب موارد بدلیل مرطوب بودن سنگدانه‌ها (بویژه ماسه‌ها)، بهتر است محدودیت‌های بتن آماده تا حد امکان رعایت شود.



آبا:

۳-۴-۷ انتقال بتن از محل بتن‌ریزی تا درون قالب

الف - انتقال بتن با پمپ

ج) پمپ بتن باید بتواند فشار لازم برای انتقال بتن را با توجه به طول لوله‌های افقی و عمودی و نوع بتن تامین نماید.

چ) قبل از شروع بتن‌ریزی اصلی با پمپ، لازم است از دوغاب یا ملات به منظور لغزان کردن سطوح داخلی لوله و با هدف جلوگیری از گرفتگی لوله‌ها استفاده نمود. این دوغاب یا ملات نباید داخل قالب ریخته شود.

۳-۴-۷ انتقال بتن از محل بتن‌ریزی تا درون قالب

الف - انتقال بتن با پمپ

در برخی موارد باید توجه بیشتری به برنامه‌ریزی پمپ‌کردن بتن نمود که به شرح زیر است:

الف- پمپ کردن بتن‌های با عیار کم یا زیاد؛

ب- پمپ کردن بتن‌های با اسلامپ کمتر از ۹۰ میلی‌متر؛

ج- پمپ کردن بتن با یا بدون مواد افزودنی حباب‌ساز یا روان‌کننده‌ی آب؛

د- بتن‌ریزی در هوای سرد یا گرم؛

ه- بتن‌ریزی از ارتفاع بالا به پائین یا در طول‌های زیاد؛

و- بتن‌های سبک‌دانه، پرمقاومت، خودتراکم، الیافی و سایر بتن‌های خاص.

در این موارد انجام بتن‌ریزی آزمایشی قبل از بتن‌ریزی اصلی برای اندازه‌گیری افت فشار واقعی و تغییر در کیفیت بتن پمپ شده توصیه می‌شود. در صورت عدم امکان انجام آزمایش واقعی، می‌توان از اطلاعات پروژه‌های مشابه استفاده نمود.

در پمپ کردن بتن به‌ویژه در هوای گرم، ممکن است دمای بتن به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد. خنک کردن لوله‌ی پمپ به نحو مقتضی به ویژه در پمپ کردن طولانی توصیه می‌شود.

بتن ریزی در هوای گرم :

۱۱-۷ بتن ریزی در هوای گرم

۱-۱۱-۷ کلیات

در مواردی که دمای بتن در زمان بتن ریزی بیشتر از ۳۲ درجه سلسیوس باشد، شرایط هوای گرم حاکم است، و الزامات این بخش باید در ساخت بتن و بتن ریزی رعایت شود.

ت ۷-۱۱ بتن ریزی در هوای گرم

ت ۷-۱۱-۱ کلیات

معمولا دمای بتن تولید شده در کارگاه حدود ۲ درجه سلسیوس بیشتر از دمای محیط است. لذا در دمای محیط بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس، احتمال قرارگیری در شرایط بتن ریزی در هوای گرم وجود دارد.



زمان مجاز انتقال در هوای گرم:



۴-۱۱-۷ انتقال بتن

۴-۱۱-۷-۱ انتقال بتن با کامیون مخلوط‌کن باید به نحوی باشد که حداکثر تعداد چرخش جام کامیون به ۳۰۰ دور در طول حمل محدود شود. در مواردی که قرار باشد عمل اختلاط و حمل به صورت توأم انجام شود، لازم است حداقل ۷۰ دور با سرعت چرخش تند، بتن را مخلوط کرد، اما برای بقیه دورها باید سرعت چرخش جام کند باشد. مدت انتقال بتن با کامیون مخلوط‌کن تا اتمام تخلیه بتن از کامیون نباید از یک ساعت بیشتر شود. این مدت می‌تواند با مصرف مواد افزودنی کندگیر یا سیمان‌هایی با دیرگیری و افت اسلامپ کم، با مجوز دستگاه نظارت افزایش یابد.

۵-۱۱-۷ بتن‌ریزی

۵-۱۱-۷-۱ حداکثر دمای مخلوط بتن در هنگام بتن‌ریزی باید به ۳۲ درجه سلسیوس محدود شود، مگر آن که مهندس مشاور یا دستگاه نظارت پروژه دمای کمتری را تجویز نماید.

۴-۱۱-۷-۲ انتقال بتن

۴-۱۱-۷-۲-۱ محدودیت ۳۰۰ دور صرفاً برای بتن‌ریزی در هوای گرم اعمال می‌شود و در سایر موارد جنبه توصیه‌ای دارد.

۵-۱۱-۷ بتن‌ریزی

۵-۱۱-۷-۱ محدودیت دمای ۳۲ درجه سلسیوس اختصاص به بتن‌ریزی در هوای گرم ندارد بلکه جنبه عمومی دارد.

بتن ریزی در هوای گرم :

ت ۷-۷-۲ عمل آوری اولیه یا محافظت

غفلت در این موارد معمولاً به ایجاد ترک یا ایجاد نمای ضعیف و نامطلوب و در کل به کاهش کیفیت بتن منجر می‌شود. به هر حال از شوک‌های حرارتی باید پرهیز کرد. ریختن بتن روی سطوح بسیار سرد و یخ زده و در مجاورت قالب‌های خیلی سرد (به ویژه فلزی) و یا میلگردهای سرد و یخ زده و همچنین بتن‌ریزی در مجاورت قالب‌ها و میلگردهای داغ می‌تواند چنین شوک‌های حرارتی را به وجود آورد.



بتن ریزی در هوای گرم :

ت ۷-۱۱-۱ کلیات

غیر از دمای بتن عوامل دیگری نیز مانند دمای زیاد هوا، رطوبت نسبی کم هوا، سرعت زیاد باد، ارتفاع زیاد از سطح دریا و تابش مستقیم خورشید به تبخیر بیشتر از سطح بتن می‌انجامد. این عوامل می‌توانند باعث افزایش اثرات نامطلوب هوای گرم (دمای هوا) به خصوص جمع‌شدگی خمیری و ترک‌خوردگی در سطح بتن شوند.



بتن ریزی در هوای سرد :

۱۰-۷ بتن ریزی در هوای سرد

۱-۱۰-۷ کلیات

۱-۱۰-۷-۱ در مواردی که دمای هوا کمتر از $+5$ درجه سلسیوس باشد و یا احتمال برود که در مدت حفاظت از بتن، دمای هوا به کمتر از این مقدار برسد، شرایط هوای سرد بوجود می آید و باید الزامات این بخش رعایت شود.

ت ۱۰-۷ بتن ریزی در هوای سرد

ت ۱-۱۰-۷ کلیات

ت ۱-۱۰-۷-۱ در تعریف موجود نیاز به پیش بینی وضعیت هوا وجود دارد، درحالی که در تعاریف قبلی آبا، وضعیت گذشته یا حال ملاک قرار گیری در شرایط هوای سرد محسوب می شد. مدت حفاظت از بتن، رسیدن به مقاومت ۵ مگاپاسکال در بتن غیر اشباع و یا ۲۵ مگاپاسکال در حالت اشباع است، مگر آن که در بتن های اشباع از مواد حباب ساز استفاده شده باشد.

بتن ریزی در هوای سرد :

۷-۱۰-۱-۲ بتن ریزی در هوای سرد احتمال رویارویی زود هنگام بتن را با شرایط یخبندان افزایش می دهد و ممکن است به آن آسیب برساند. بعلاوه شرایط هوای سرد آهنگ کسب مقاومت بتن را کاهش می دهد.

دمای یخ زدگی بتن حدود ۱- تا 2°C در فشار یک اتمسفر (در سطح دریا) است که به نسبت آب به مواد سیمانی و مواد افزودنی بستگی دارد. وقتی بتن در معرض دمای حدود 5°C یا کمتر قرار می گیرد، واکنش های مرتبط با گیرش و سخت شدن بتن در حد قابل توجهی کند می شود. بنابراین وقتی بتن تحت بارهای دوره ساخت قرار می گیرد، مشکلاتی چون ترک خوردگی و تغییر شکل رخ می دهد. هرگاه در سنین اولیه به دلیل یخ زدگی آسیبی به بتن وارد شود، هرگز مقاومت و دوام مورد نظر را کسب نمی کند، حتی اگر پس از آسیب دیدگی، حفاظت و عمل آوری مطلوب اعمال شود. وقتی بتن در معرض آب نباشد، بتن جوان می تواند تحت چرخه های یخ زدن و آب شدن خاصی نیز دچار آسیب شود. درجه اشباع بتن تازه

بتن ریزی در هوای سرد :



بتن ریزی در هوای سرد :

۲-۱۰-۷ الزامات قبل از بتن ریزی

۲-۱۰-۷-۱ همه وسایل و تجهیزات بتن ریزی در هوای سرد باید در کارگاه موجود باشد. این موارد شامل دماسنج، پوشش محافظتی برای بتن و در صورت لزوم وسایلی برای محفوظ کردن فضای اطراف بتن و وسایل گرمایشی است.

۲-۱۰-۷-۲ قبل از بتن ریزی باید شرایط آرماتورها و قالبها مورد بازرسی قرار گیرند و نباید یخ و برف در سطح آنها مشاهده شود. همچنین دمای هر نوع فلزی که در تماس با بتن قرار می گیرد، باید قبل از بتن ریزی بیش از صفر درجه سلسیوس باشد.

۲-۱۰-۷-۳ باید از ریختن بتن روی زمین یا بتن یخ زده اجتناب شود و دمای آنها قبل از بتن ریزی به بیش از صفر درجه سلسیوس افزایش یابد.

۲-۱۰-۷ الزامات قبل از بتن ریزی

۲-۱۰-۷-۱ از جمله تجهیزات مورد نیاز، وسایل گرمایشی برای آب یا سنگدانه های مصرفی است.

۲-۱۰-۷-۲ و ۲-۱۰-۷-۳ عدم رعایت این بندها می تواند باعث کاهش دمای بتن تازه ریخته شده به پایین تر از مقادیر مشخص شده برای حداقل دمای بتن در هنگام ریختن (جدول ۷-۷) شود. در صورتی که با افزایش دمای اولیه بتن در هنگام ریختن، بتوان از بروز مشکل جلوگیری نمود، ریختن بتن در تماس با قالب، میلگرد و یا فلزات جاگذاری شده یا سطح زمین و بتن یخ زده، ممکن است توجیه پذیر باشد. آب یخ زده روی میلگردها یا قطعات فولادی می تواند به کاهش چسبندگی بتن به فولاد منجر شود.

بتن ریزی در هوای سرد :

۳-۱۰-۷ دمای مخلوط بتن

۳-۱۰-۷-۱ حداقل دمای مجاز مخلوط بتن تابع دمای هوا و حداقل اندازه مقطع عضو بتنی است. در **جدول ۷-۷** حداقل دمای مخلوط بتن در هنگام مخلوط کردن، در زمان بتن ریزی و در دوره حفاظت ارایه شده است. بتن ریزی نباید در دمای کمتر از ۱۵- درجه سلسیوس، انجام شود، مگر آن که دستگاه نظارت با رعایت تمهیدات خاص آن را مجاز بداند.

۳-۱۰-۷ دمای مخلوط بتن

۳-۱۰-۷-۱ هر چه حداقل بُعد مقطع بتن بزرگتر باشد، با سرعت کمتری گرمای خود را از دست می دهد و در نتیجه افزایش دمای بیشتری در بتن ناشی از گرمایی آن رخ می دهد. بنابراین در شرایط بتن ریزی در هوای سرد می توان برای مقاطع بزرگتر، حداقل دمای کمتری را برای بتن ریزی در نظر گرفت.

حداقل دمای مخلوط بتن پس از ساخت آن، به عوامل مختلفی از جمله مدت حمل، معطلی و نوع وسیله حمل ارتباط دارد. در این جدول فرض شده است که از کامیون مخلوط کن برای حمل بتن به مدت یک ساعت استفاده شده است. بدیهی است که اولویت با رعایت حداقل دمای بتن در هنگام بتن ریزی خواهد بود.

۳-۱۰-۷-۲ اگر دمای بتن به میزان قابل توجهی بیشتر از مقادیر ردیف ۱ در **جدول ۷-۷** باشد، لزوماً منجر به حفاظت طولانی تر در مقابل یخ زدگی نمی شود، زیرا افت حرارت در اختلاف دمای بیشتر، افزایش می یابد. منظور از اختلاف دما، تفاوت دمای هوا و بتن است.

۳-۱۰-۷-۲ دمای مخلوط بتن در هنگام بتن ریزی نباید بیش از ۱۱ °C از دماهای ذکر شده در ردیف ۱ **جدول ۷-۷** و دمای بتن پس از مخلوط کردن نباید بیش از ۸ °C از دماهای ذکر شده در ردیف ۲ جدول مذکور، بالاتر باشد.

جدول ۷-۷ حداقل دمای بتن، درجه سلسیوس

شرایط	حداقل اندازه مقطع عضو بتنی، متر			
	کمتر از ۰/۳	بین ۰/۳ تا ۰/۹	بین ۰/۹ تا ۱/۸	بیشتر از ۱/۸
حداقل دمای بتن در هنگام بتن ریزی و در دوره حفاظت	۱۳	۱۰	۷	۵
حداقل دمای بتن پس از مخلوط کردن:				
- برای دمای هوا بیش از صفر درجه	۱۶	۱۳	۱۰	۷
- بین صفر تا ۱۵- درجه	۱۸	۱۶	۱۳	۱۰
- کمتر از ۱۵- درجه	۲۰	۱۸	۱۵	۱۲

ت ۷-۷-۲ عمل آوری اولیه یا محافظت

غفلت در این موارد معمولاً به ایجاد ترک یا ایجاد نمای ضعیف و نامطلوب و در کل به کاهش کیفیت بتن منجر می‌شود. به هر حال از شوک‌های حرارتی باید پرهیز کرد. ریختن بتن روی سطوح بسیار سرد و یخ زده و در مجاورت قالب‌های خیلی سرد (به ویژه فلزی) و یا میلگردهای سرد و یخ زده و همچنین بتن‌ریزی در مجاورت قالب‌ها و میلگردهای داغ می‌تواند چنین شوک‌های حرارتی را به وجود آورد.





مجید کریمی - 09122517109

تعیین تعداد نمونه مورد نیاز:

برگه معرفی

شماره: ۲۵۱۰۰۲۰۷۲۲۱-۰۴-۰۰۳-۳۷
تاریخ: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قم

گروه حقوقی گیتی عمران مدرن آسا اجترایا خواستند است نسبت به انجام آزمایش بتن پروژه ساختمانی با اسکلت بتنی به مالکیت سرکار خانم فاطمه ملازاده مطابق مشخصات ذیل اقدام فرمایند

کد نویسی	۸-۸۰۴-۷۱-۱۴-۱-۰۰۰	تاریخ ثبت ملک	۱۴۰۳/۰۹/۲۰
پلاک ثبتی	۲۹۱/۴۰۲۷/۷		
آدرس ملک	پردیسان شهرک سازان جنوب گشایش ۹ فرار پنجم		
تلفن مالک	واقع در	منطقه ۸ پردیسان	عرضه متر مربع ۲۲۵۰۰

طبقه	موجود متر مربع	اهدائی متر مربع	کاربری	طبقه	موجود متر مربع	اهدائی متر مربع	کاربری
پیلوت	۰	۱۵۷۵	پارکینگ	طبقه سوم	۰	۱۵۷۵	مسکونی
طبقه اول	۰	۱۵۷۵	مسکونی	سریله	۰	۲۲۴	عمومی
طبقه دوم	۰	۱۵۷۵	مسکونی	کل اخیانی	۰	۶۵۲۴	

آدرس دفتر: نام خیابان صدوقی ابتدای بلوار فردوسی طبقه زیرزمین موبایل پاریس

تلفن دفتر	تلفن محل کار	تلفن همراه
۰۹۱۲۴۵۳۲۷۲۵	۳۳۷۰۲۲۷۷	

توضیحات:

http://www.nezamqom.ir

قد: المورالین بتن کوچه شماره ۲۰ - صدوق پستی ۳۷۱۸۵-۲۲۲۱

تلفن: ۳۳۱۹۲۳۰۶ - فاکس: ۳۳۱۹۲۳۰۱

کادر مسئول: جلیلی

بسمه تعالی

فرم شماره ۲:

اینجانب آقا / خانم مهندس به شماره عضویت و شماره پروانه
ناظر پلاک ثبتی به شماره کد نویسی به مالکیت جناب آقای
به آدرس با مشخصات احداث بتا تعداد سقف و متراژ کلی
مترمربع در خصوص تعداد نمونه ها و رده مقاومتی مورد نیاز به استناد نقشه ها به شرح ذیل اعلام می دارم .

ردیف	نوع سازه	رده مقاومتی درج در نقشه	تعداد نمونه
۱	فنداسیون		
۲	ستون		
۳	سقف		
	جمع کل		

• لازم به ذکر است کلیه مراحل انتخاب آزمایش باید هماهنگی اینجانب انجام گردد.

نام و نام خانوادگی مهندس ناظر	مهر	امضاء
نام و نام خانوادگی مالک	اثر انگشت	امضاء
نام و نام خانوادگی مدیر آزمایشگاه	مهر	امضاء

۵

نمونه برداری در مبحث نهم :

۹-۲۲-۱۱-۳ ضوابط پذیرش مقاومت

الف- آزمون‌های تهیه شده برای آزمایش پذیرش باید الزامات (۱) و (۲) زیر را تامین نمایند:

- ۱- نمونه گیری از بتن باید مطابق استاندارد ملی شماره‌ی ۱-۳۲۰۱ باشد.
- ۲- ساخت و عمل آوری آزمون‌های بتنی در کارگاه باید مطابق استاندارد ملی شماره‌ی ۵-۳۲۰۵ یا ۲-۱۶۰۸، و آزمایش آن‌ها مطابق استاندارد ۳-۱۶۰۸ یا ۴۸-۶۰ باشند.

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

استاندارد ۶۰۴۴ :
اضافه کردن مواد افزودنی به بتن



مجید کریمی - 09122517109

۷-۷ هنگامی که بتن توسط کامیون مخلوط‌کن حمل و تحویل داده می‌شود، چنانچه کامیون مخلوط‌کن مجهز به وسیله اندازه‌گیری دقیق (گیج اندازه‌گیری) مقدار آب اضافه شده به بتن از طریق مخزن نصب شده بر روی آن نباشد، پس از اضافه کردن آب اختلاط پیمانه شده اولیه به سایر مصالح جهت ساخت مخلوط بتن، هرگونه اضافه کردن آب به بتن داخل کامیون مخلوط‌کن در طول مسیر حمل بتن یا در محل بتن ریزی، حتی اگر اسلامپ یا جریان اسلامپ قبل از شروع تخلیه بتن کم‌تر از حد مجاز باشد و حتی در صورت درخواست مصرف‌کننده (خریدار)، ممنوع بوده و مسئولیت کامل رعایت این موضوع برعهده تولیدکننده بتن می‌باشد. در این مورد، چنانچه نیاز به افزایش اسلامپ یا جریان اسلامپ پیش از شروع تخلیه بتن با هدف بهبود میزان روانی آن باشد، فقط باید از مواد افزودنی روان‌کننده یا فوق روان‌کننده بتن استفاده شود. در این حالت مسئولیت کامل تهیه مواد افزودنی و اضافه کردن آن‌ها به بتن با هدف دستیابی به روانی مطلوب جهت تخلیه در دستگاه انتقال بتن به محل نهایی (مثل پمپ بتن) برعهده تولیدکننده بتن است. پس از اضافه کردن مواد افزودنی، جام کامیون مخلوط‌کن باید حداقل ۷۰ دور با سرعت مخلوط‌کردن (به‌طور معمول ۱۲ دور در دقیقه تا ۱۸ دور در دقیقه) بچرخد تا اختلاط کامل انجام شود. توصیه می‌شود پس از حدود ۳۵ دور چرخش، با متوقف کردن جام مخلوط‌کن و ایجاد چرخش معکوس در آن، بتن به دهانه خروجی جام نزدیک شود و سپس با چرخش دوباره جام در جهت معمول و با سرعت اختلاط، عملیات مخلوط کردن تا دستیابی به حداقل ۷۰ دور ادامه یابد.

محل تحویل

delivery place

چنانچه پس از رسیدن کامیون حمل بتن (تراک میکسر) به محل پروژه، مسئولیت انتقال بتن از کامیون به عضو بتنی (قالب) بر عهده خریدار باشد، محل تحویل بتن آماده، نقطه خروج بتن از ناوه (سرسره) کامیون حمل بتن می باشد و تولیدکننده مسئول کیفیت بتن در حال تخلیه از ناوه (سرسره) کامیون حمل بتن می باشد؛ اما اگر مسئولیت انتقال بتن از کامیون به عضو بتنی (قالب) بر عهده تولیدکننده باشد، محل تحویل بتن آماده، نقطه تخلیه بتن تازه به داخل عضو بتنی (قالب) است و تولیدکننده مسئول کیفیت بتن در حال ریختن به داخل عضو بتنی (قالب) می باشد.

محل تحویل باید براساس توافق بین تولیدکننده و مصرف کننده در کارت تحویل بتن آماده درج شده باشد. در صورتی که محل تحویل مشخص نشده باشد، محل تحویل، لحظه ورود به عضو بتنی (قالب) در نظر گرفته می شود.

یادآوری- در این استاندارد، عبارت های مصرف کننده، خریدار، نویسنده مشخصات و سفارش دهنده مترادف یکدیگر به کار برده شده اند؛ عبارت های تولیدکننده و تأمین کننده نیز مترادف یکدیگر به کار برده شده اند.

عکس : مهندس زارعی



مجید کریمی - 09122517109





عکس : مهندس زارعی



کنترل اسلامپ :



کنترل اسلامپ :
(استاندارد ۶۰۴۴)

پیوست الف
(الزامی)
الزامات یکنواختی بتن

الف-۱ هدف و دامنه کاربرد

الف-۱-۱ این پیوست، روش‌هایی را ارائه می‌دهد که جهت ارزیابی قابلیت مخلوط‌کن‌های ایستگاهی و کامیون‌های مخلوط‌کن در ساخت مخلوط بتن یکنواخت و برای دو رده مختلف اسلامپ یعنی رده S3 و رده S4 مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۲- رده‌های اسلامپ

رده‌ی اسلامپ	اسلامپ میانگین رده mm	بازه اسلامپ mm
S1	۲۵	۴۰ تا ۱۰
S2	۷۰	۹۰ تا ۵۰
S3	۱۲۵	۱۵۰ تا ۱۰۰
S4	۱۸۵	۲۱۰ تا ۱۶۰

یادآوری- در صورتی که بازه دیگری به جز رده‌های اسلامپ جدول ۲ توسط خریدار درخواست شده باشد، رعایت آن الزامی است.

الف-۳ نمونه برداری

الف-۳-۱ هنگامی که یک مخلوط کن (مخلوط کن ایستگاهی یا کامیون مخلوط کن) در حال تخلیه بتن باشد، دو نمونه مجزا که حجم هر کدام تقریباً 0.1 m^3 باشد باید از بتن تهیه شود. یک نمونه هنگام تخلیه حدود ۱۵٪ بتن و نمونه دیگر هنگام تخلیه حدود ۸۵٪ بتن موجود در مخلوط کن برداشت می شود. حداکثر زمان بین برداشت دو نمونه برای شرایط آب و هوای سرد و معمولی باید ۱۰ دقیقه و برای شرایط آب و هوای گرم باید ۵ دقیقه باشد. باید توجه کرد که هیچ نمونه ای نباید از ۱۰٪ اول و ۱۰٪ آخر بتن موجود در مخلوط کن که در حال تخلیه شدن است برداشت شود. به دلیل اینکه تعیین مقدار دقیق بتن در حال تخلیه مشکل می باشد، هدف از بیان اعداد ۱۰٪ اول و ۱۰٪ آخر این است که تاکید شود که هیچ نمونه ای نباید از قسمت ابتدایی و انتهایی بتن در حال تخلیه برداشت شود، اما در عین حال دو نمونه مورد نظر باید از هم مجزا بوده و از دو قسمت مختلف نزدیک به ابتدا و نزدیک به انتهای فرایند تخلیه (حدود ۱۵٪ و ۸۵٪) برداشت شوند. هر دو نمونه باید به طور مجزا از هم نگهداری شده تا نماینده دو نقطه مختلف از مخلوط باشند و نباید با هم مخلوط شوند تا یک نمونه مرکب بسازند. برای اینکه عملیات نمونه برداری به سرعت انجام شود، پرسنل نمونه بردار باید به تعداد کافی حضور داشته باشند. هنگام نمونه برداری و حمل نمونه ها، باید به طریق مناسبی از ایجاد جداشدگی در اجزاء سازنده آن ها جلوگیری کرد. هر یک از نمونه ها باید بلافاصله پوشش داده شود تا از تبخیر رطوبت آن یا آلودگی حفظ شود. پیش از انجام آزمون ها بر روی هر یک از نمونه ها، هر نمونه باید با وسیله مناسبی (مثل سرطاس یا بیل) مقدار کمی مخلوط شود تا هر نمونه، حالت یکنواخت داشته باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی می‌شوند،

ث - یک نمونه برای هر ۵۰ متر طول ستون.

۹-۲۲-۱۱-۲-۳ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار بیش تر یا کم تر از یک متر مکعب باشد، مقادیر بند فوق را می توان به همان نسبت افزایش یا کاهش داد؛ مشروط بر آن که این نسبت ها بیش تر از ۲ و یا کم تر از نصف نشوند. افزایش ۲ و کاهش نصف را در مواردی که بتن دارای گواهی نامۀ ی خاص یا پروانۀ ی استاندارد ملی باشد، می توان به نسبت کاهش داد؛ مگر آن که بتن توسط مهندس ناظر، به دلیل عدم انطباق با رده، نامناسب تشخیص داده شود.

استاندارد 1-3201: پیمانۀ^۱

مقدار بتنی که در یک چرخه از عملیات اختلاط، تهیه می شود، یا مقدار بتن آماده مخلوط شده در وسیله حمل بتن، یا مقدار بتنی که ظرف مدت ۱ دقیقه از مخلوط کن پیوسته تخلیه می شود.

توضیحات بند ۸-۳-۲-۳ آبا:

وقتی بتن با کامیون مخلوط کن حمل می شود حجم هر پیمانۀ، همان حجم بتن کامیون مخلوط کن خواهد بود و چنانچه برای مثال، در هر نوبت، ۶ متر مکعب بتن حمل شود، احجام مرتبط با تواتر نمونه برداری حداکثر در ۲ ضرب می شود. چنانچه هر نوبت ساخت بتن نیم متر مکعب باشد و این حجم بتن در یک وسیله خاص حمل شود، می توان مقادیر تواتر نمونه برداری را با توجه به نظر دستگاه نظارت در ۵/۰ ضرب نمود.

۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانه اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن، در صورتی که بتن ریزی با پمپ و میکسر باشد، هر ۶۰ متر مکعب بتن

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار، در صورتی که بتن ریزی با پمپ و میکسر باشد، هر ۳۰۰ متر مربع

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی

می‌شوند، در صورتی که بتن ریزی با پمپ و میکسر باشد، هر ۲۰۰ متر طول تیر و کلاف

ث - یک نمونه برای هر ۵۰ متر طول ستون، در صورتی که بتن ریزی با پمپ و میکسر باشد، هر ۱۰۰ متر طول ستون



مجید کریمی - 09122517109



۹-۲۲-۱۱-۳ ضوابط پذیرش مقاومت

ب- مقاومت فشاری بتن هنگامی قابل قبول است که شرایط (۱) و (۲) زیر برقرار باشند:

۱- میانگین مقاومت هر سه نمونه‌ی متوالی برابر یا بیش‌تر از f'_c باشد.

۲- مقاومت هیچ یک از نمونه‌ها کم‌تر از $0.9 f'_c$ نباشد.

پ- در مواردی که تنها شرط زیر بند (۱) از بند "ب" بالا برآورده نشود، می‌توان بتن را از نظر سازه‌ای پذیرفت؛ ولی چنان چه شرط زیر بند (۲) از بند "ب" بالا برآورده نشود، باید اقداماتی به عمل آیند تا میانگین نتایج مقاومت در آزمایش‌های بعدی افزایش یابد.

ت- در مواردی که شرط زیر بند (۲) از بند "ب" بالا برآورده نشود، باید الزامات بررسی نتایج بتن کم مقاومت، موضوع بند ۹-۲۲-۱۱-۴، به اجرا گذاشته شوند.

ث- در مواردی که از آزمون‌های مکعبی به ابعاد ۱۵۰ یا ۱۰۰ میلی متر برای تعیین مقاومت فشاری استفاده می‌شود، می‌توان طبق ضوابط ارایه شده در آئین نامه (آبا) این نتایج را به نتایج استوانه‌ای تبدیل نمود.

۹-۲۲-۱۱-۴ بررسی نتایج بتن کم مقاومت

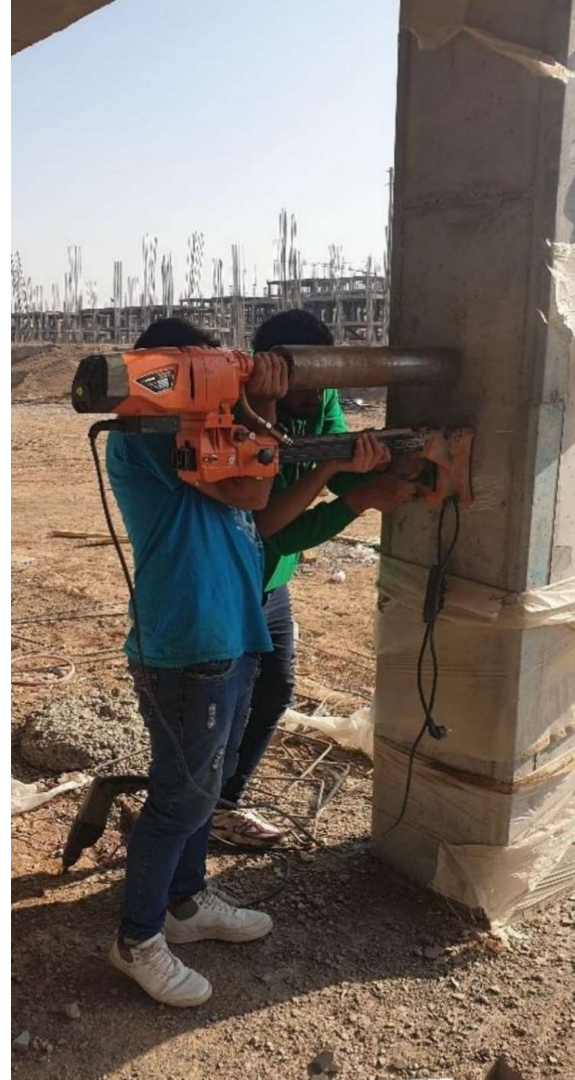
الف- در مواردی که نتایج آزمایش مقاومت هر یک از نمونه‌ها، ضابطه‌ی بند ۹-۲۲-۱۱-۳-ب (۲) را تامین نکنند، یا چنان چه آزمایش نمونه‌های عمل آمده در کارگاه نقایصی در حفاظت و عمل آوری بتن نشان دهد، باید اقداماتی انجام شوند تا نسبت به کافی بودن مقاومت سازه اطمینان حاصل گردد.

ب- چنان چه احتمال بتن کم مقاومت تایید شود، و محاسبات سازه کاهش قابل ملاحظه‌ای را در مقاومت سازه نشان دهند، آزمایش مغزه گیری از ناحیه‌ی مورد نظر را مطابق استاندارد ملی شماره‌ی ۱۲۳۰۶، می‌توان به اجرا گذاشت. در چنین مواردی از ناحیه هر آزمایش مقاومت که کم‌تر از f'_c به مقدار تعیین شده برای پذیرش باشد، سه عدد مغزه باید گرفته شوند.

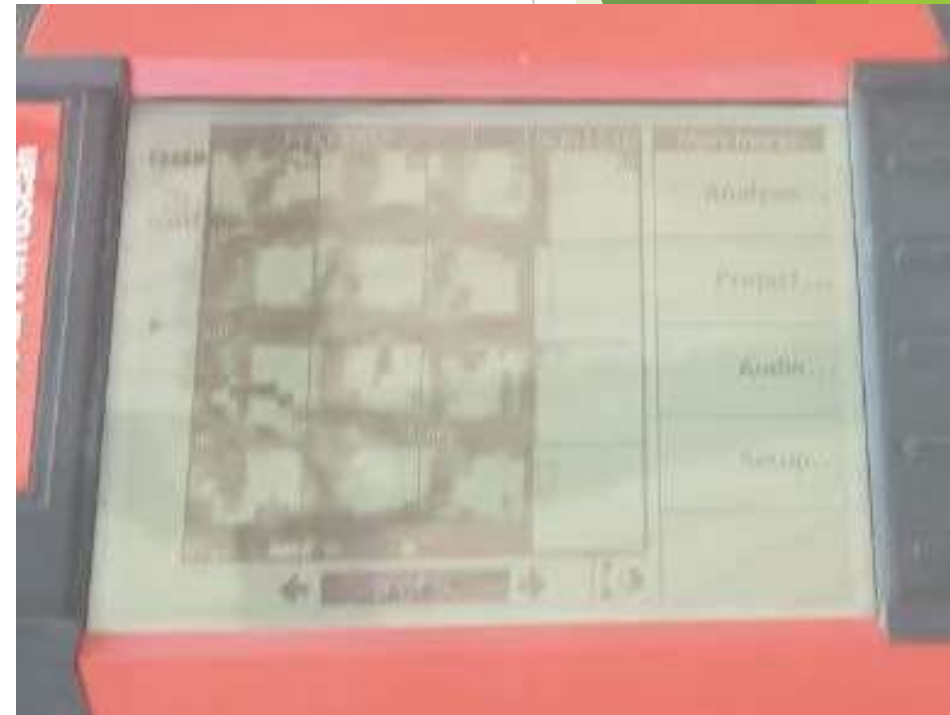
پ- مغزه‌های گرفته شده باید در شرایط مرطوب در کیسه‌ها یا ظروف عایق رطوبت نگه داری و به آزمایشگاه منتقل شوند و بر طبق استاندارد ۳-۱۶۰۸ یا ۶۰۴۸ آزمایش گردند. مغزه‌ها باید بین ۵ روز پس از نگه داری در آب تا ۷ روز پس از مغزه گیری آزمایش شوند؛ مگر آن که روش دیگری توسط مهندس ناظر اجازه داده شده باشد.



مجید کریمی - 09122517109



86



۹-۲۲-۱۱-۴ بررسی نتایج بتن کم مقاومت

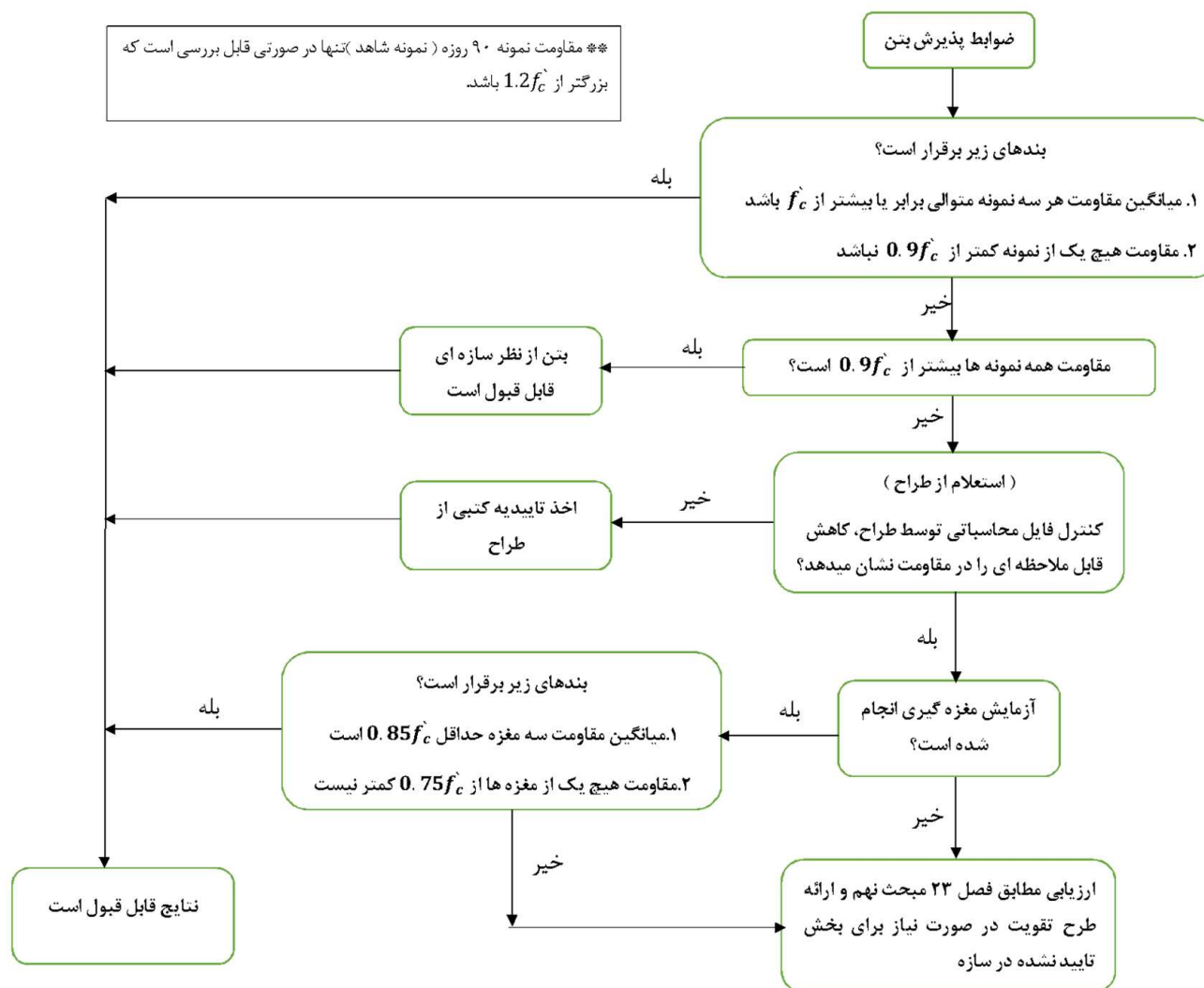
ت- بتن ناحیه‌ای که از آن مغزه گیری شده، هنگامی قابل قبول تلقی می‌شود که شرایط (۱) و (۲) زیر تامین شده باشند:

۱- میانگین مقاومت سه مغزه حداقل $0.85f'_c$ باشد.

۲- مقاومت هیچ یک از مغزه‌ها از $0.75f'_c$ کم‌تر نباشد.

ث- آزمایش مغزه‌های اضافی از مناطقی که نتایج آزمایش مغزه‌ی آنها از آشفستگی برخوردار هستند، مجاز می‌باشد.

ج- در مواردی که ضوابط ارزیابی مقاومت سازه بر اساس نتایج آزمایش مقاومت مغزه‌ها برآورده نگردند و کفایت مقاومت سازه در ابهام باقی بماند، مهندس ناظر یا مقام قانونی مسئول می‌تواند برای آن بخش تایید نشده‌ی سازه، دستور ارزیابی مطابق فصل ۹-۲۳، و یا هر دستور مقتضی دیگر را صادر نماید.



- تست های غیر مخرب :



استاندارد ملی ایران

۳۲۰۱ ۴

چاپ اول



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI

3201-7

1st.edition

بتن تازه قسمت ۷:

آزمون های غیر مخرب بر روی بتن سخت شده –
روش آزمون

چکش اشمیت:

۳ تعیین نمره برجهش

۴ ۱ اصول

جرمی که توسط ضربه فنر به جلو رانده می شود به شناور متصل به سطح برخورد می کند. نتیجه آزمون بر حسب، فاصله جهش از جرم بیان می شود.

یادآوری: پیوست الف روش کسب رابطه موجود بین مقاومت و نمره برجهش را شرح می دهد.

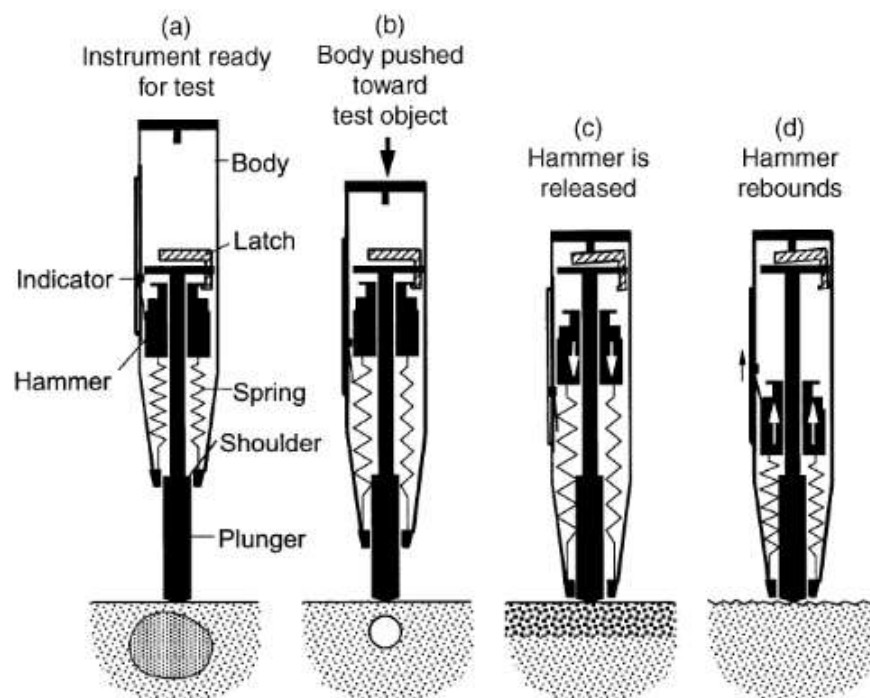
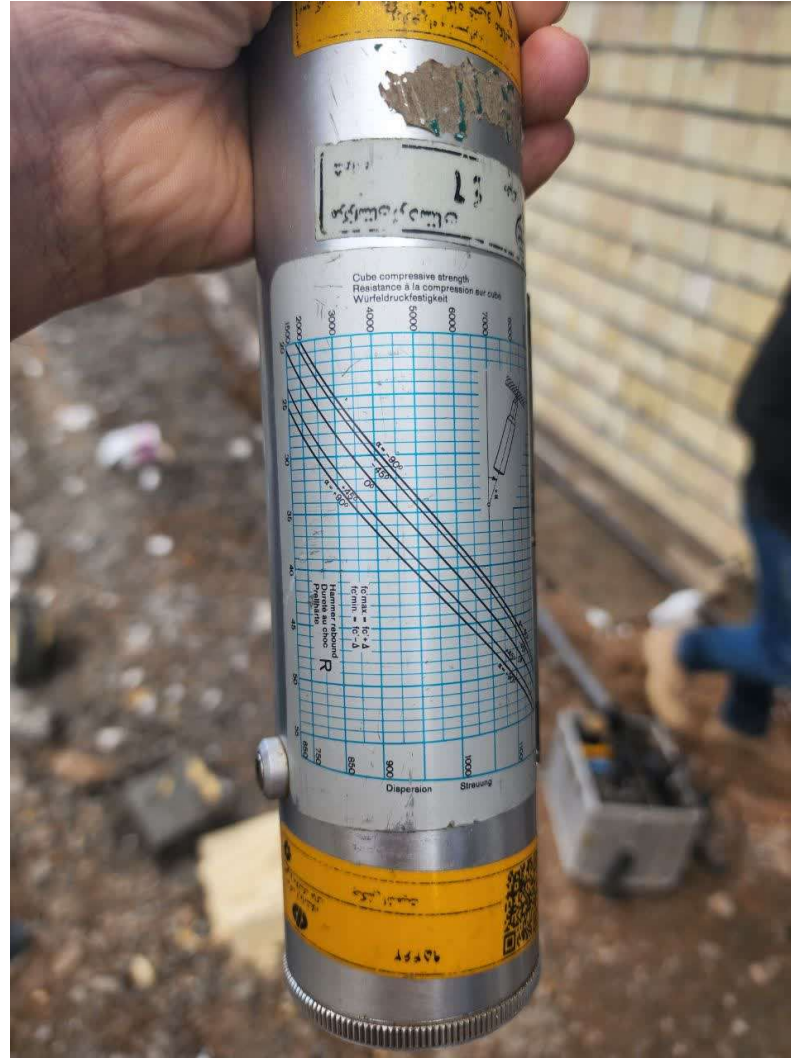


Fig. 2.2—Schematic to illustrate operation of the rebound hammer.



تست آلتراسونیک:

۴ تعیین سرعت پالس فرا صوت

۴ ۱ اصول

یک پالس از ارتعاشات افقی توسط یک مبدل الکترو آکوستیک مماس با یک سطح از بتن تحت آزمون، تولید می شود. بعد از طی یک مسیر مشخص در بتن، این پالس از ارتعاشات توسط یک مبدل ثانویه به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می شود و زمان سنج های الکترونیکی، زمان عبور پالس را اندازه گیری می کنند.

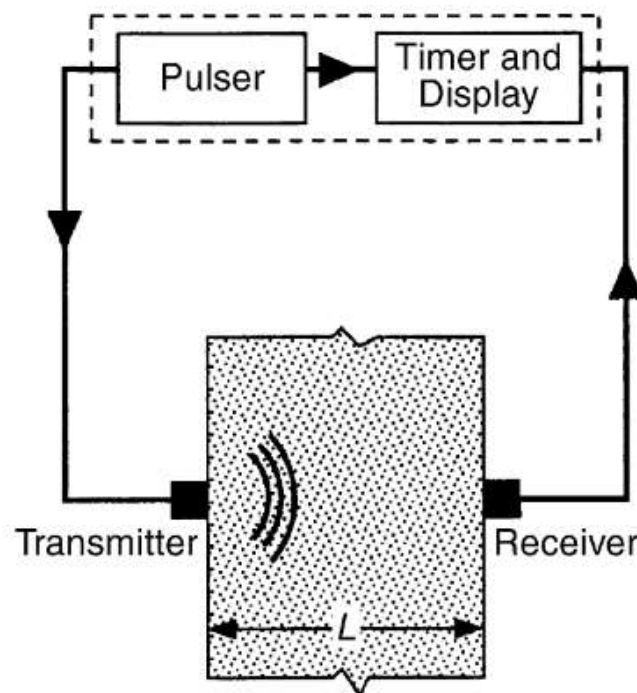


Fig. 2.10—Schematic of apparatus to measure ultrasonic pulse velocity.



- تست آلتراسونیک: ACI228

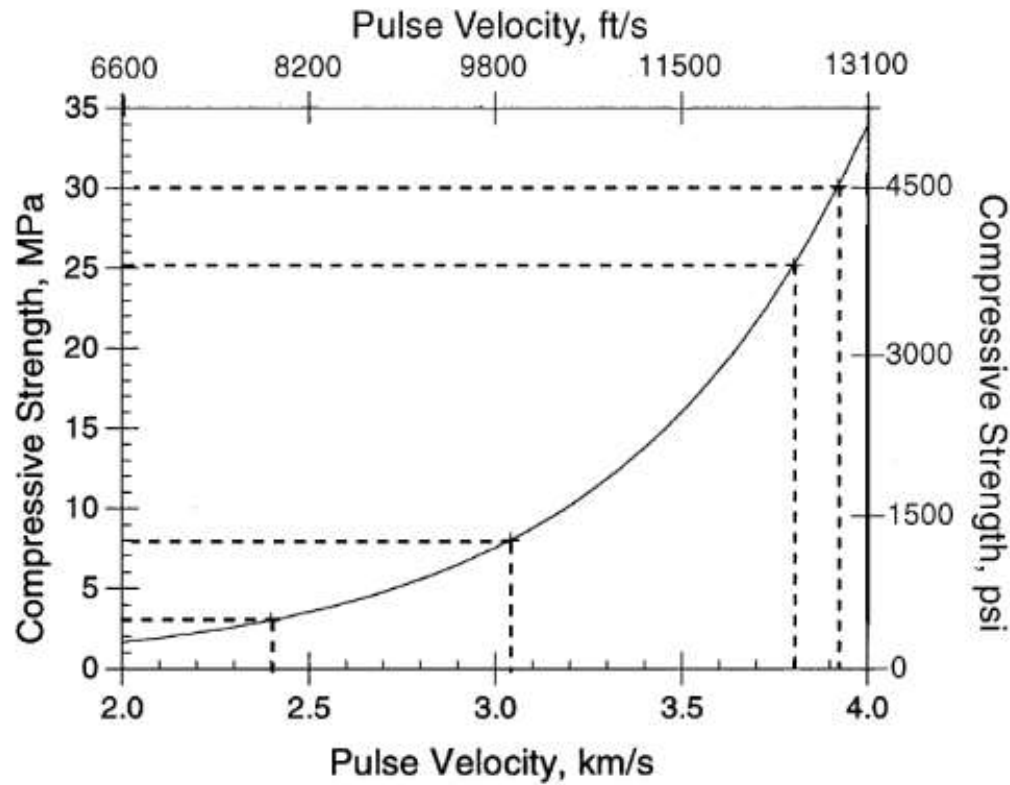


Fig. 2.11—Schematic of typical relationship between pulse velocity and compressive strength of a given concrete mixture.

- ترکیب چکش اشمیت و آلتراسونیک:

2.10—Combined methods

The term combined method refers to the use of two or more in-place test methods to estimate concrete strength. By combining results from more than one in-place test, a multi-variable correlation can be established to estimate strength. Combined methods are reported to increase the reliability of the estimated strength. The underlying concept is that if the two methods are influenced in different ways by the same factor, their combined use results in a canceling effect that improves the accuracy of the estimated strength. For example, an increase in moisture content increases pulse velocity but decreases the rebound number.

Combined methods were developed and have been used in Eastern Europe to evaluate concrete strength in existing construction or in precast elements (Făcașaru 1970, 1984; Teodoru 1986, 1988). Combinations, such as pulse velocity

Table 2.2—Relative performance of in-place tests

Test method	ASTM Standard	Accuracy*		Ease of use*
		New construction	Existing construction	
Rebound number	C 805	+	+	++
Penetration resistance	C 803/C 803M	+	+	++
Pullout	C 900	++	++	+
Break-off	C 1150	++	++	+
Pulse velocity	C 597	++	+	+
Maturity	C 1074	++†	N/A	+
Cast-in-place cylinder	C 873	++	N/A	+

*A test method with a ++ results in a more accurate strength estimate or is easier to use than a method with a +. N/A indicates that the method is not applicable to existing construction.

†Requires verification by other tests.

and rebound number (or pulse velocity, rebound number, and pulse attenuation), have resulted in strength relationships with higher correlation coefficients than when these methods are used individually. The improvements, however, have usually only been marginal (Tanigawa, Baba, and Mori 1984; Samarin and Dhir 1984; Samarin and Meynink 1981; Teodoru 1988).

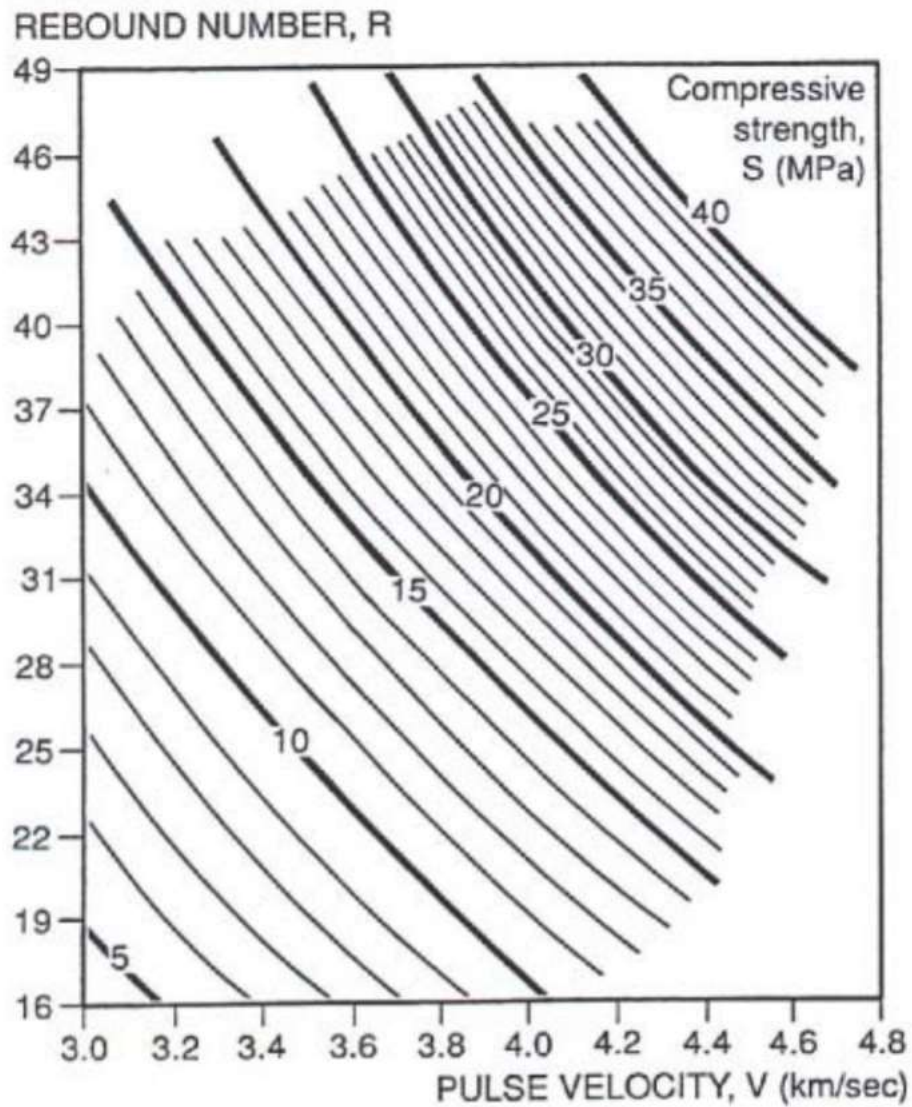


FIG. 11.12. ISO-strength curves for reference concrete in SONREB method.

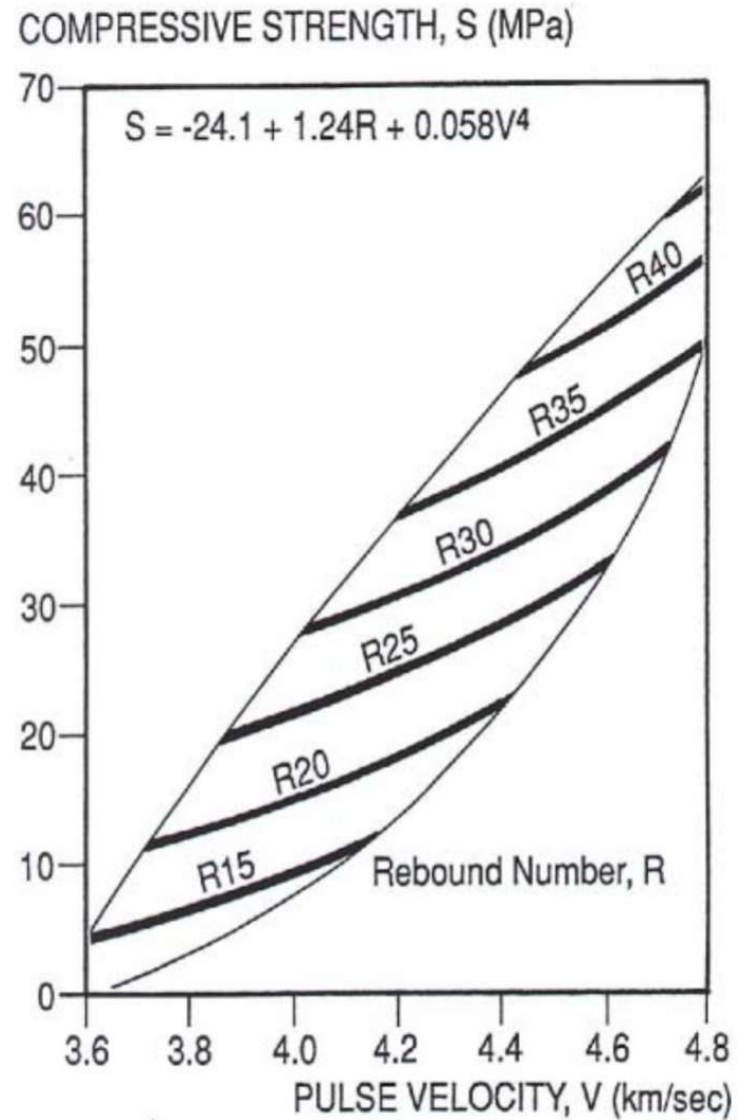


FIG. 11.13. Nomogram for concrete of a particular aggregate type and age.

حداقل کاور : جدول ۹-۴-۶ حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد برای اجزای بتنی

شرایط محیطی سازه‌ی بتنی	نوع عضو	میلگردها	پوشش روی میلگردها، میلی‌متر
بتن در تماس دائم با خاک است.	کلیه‌ی اعضا	کلیه‌ی میلگردها	۷۵
بتن در تماس با هوا و یا تماس غیر دائم با خاک است.	کلیه‌ی اعضا	میلگردهای به قطر ۱۸ تا ۵۸ میلی‌متر	۵۰
		میلگردها و سیم‌های به قطر ۱۶ میلی‌متر و کمتر	۴۰
بتن در تماس با هوا و یا خاک نیست.	دال‌ها، تیرچه‌ها و دیوارها	میلگردهای بزرگتر از قطر ۳۶ میلی‌متر	۴۰
		میلگردهای قطر ۳۴ میلی‌متر و نازک‌تر	۲۰
	تیرها، ستون‌ها، ستون پایه‌ها و اعضای کششی	آرماتورهای طولی، خاموت‌ها، بست‌ها، دورپیچ‌ها و تنگ‌ها	۴۰

۹-۱-۲-۳ پوشش بتنی روی میلگردها

۹-۱-۲-۳-۱ پوشش بتنی روی میلگردها برابر است با حداقل فاصله‌ی بین سطح بتن تا نزدیکترین رویه میلگرد، اعم از طولی یا عرضی و یا سیم آرماتوربندی.

۹-۱-۲-۳-۲ در مواردی که از نرم افزارها یا مدل های طراحی براساس دوام استفاده می شود، ضخامت پوشش بدست آمده از آن ها باید ملاک عمل قرار گیرد.

۹-۱-۲-۳-۴ در صورتی که بتن دارای سطح فرو رفته و برجسته (نقش دار یا دارای شکستگی) باشد، ضخامت پوشش باید در عمق فرو رفتگی ها اندازه گیری شود.

۹-۱-۲-۳-۵ میلگردها و تمامی قطعات و صفحه های فولادی پیش بینی شده برای توسعه ای آینده ی ساختمان باید به روش مناسب در مقابل خوردگی محافظت شوند.

۹-۱-۲-۳-۶ در صورتی که لازم است عضوی دارای درجه ی آتشپادی معینی باشد، حداقل ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها در برابر حریق باید ضوابط مربوط به پیوست ۹-۲ مقاومت در برابر آتش را تأمین نماید.

رواداری ضخامت پوشش بتن (کاور) :

جدول ۹-۲۲-۵ رواداری موقعیت جای گذاری آرماتورها

رواداری ضخامت پوشش مشخص شده بتن، میلی متر		رواداری d، میلی متر	d، میلی متر
کوچکترین دو مقدار	تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده	± 10	کوچکتر یا مساوی ۲۰۰
	۱۰-		
کوچکترین دو مقدار	تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده	± 13	بزرگتر از ۲۰۰
	۱۳-		



مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس نیک سیرت



مجید کریمی - 09122517109

آبا :

۴-۳-۳-۴ لقمه‌ها یا فاصله نگهدارها باید برای ایجاد و حفظ پوشش بتنی آرماتورها استفاده شود. این لقمه‌ها باید از مقاومت و پایداری کافی برخوردار باشند.

ت ۴-۳-۳-۴ به‌طور کلی استفاده از لقمه‌های بتنی ارجحیت دارد. در مناطق خورنده، نیاز به لقمه‌های بتنی با کیفیت مشابه بتن اصلی احساس می‌شود. در این مناطق بکارگیری لقمه‌های پلیمری (پلاستیکی) توصیه نمی‌شود. به هر حال نباید از لقمه‌های آجری یا کلوخ مانند در سازه‌های بتنی استفاده شود.



هنگام نصب، میلگردها باید عاری از هرگونه آلودگی نظیر گرد و خاک، زنگزدگی، گل، چربی، رنگ، ذرات خارجی که مانع چسبندگی بین بتن و آرماتور می‌گردد باشند. کلیه آلودگیها باید قبل از نصب و کارگذاری میلگردها زدوده شود و تا شروع مرحله بتن‌ریزی از آلودگیها محفوظ بماند. آرماتورها با توجه به قطر، طول و شکل، بایستی در محل‌های تعیین شده به نحوی مستحکم و ثابت شوند که هنگام بتن‌ریزی هیچگونه تغییر و جابه‌جایی در آنها صورت نگیرد. به منظور کنترل و تأمین پوشش بتن، با تأیید دستگاه نظارت می‌توان از قطعات بتنی (لقمه‌ها) یا خرک‌های فلزی به ابعاد، مقاومت و تعداد لازم استفاده نمود. لقمه‌های بتنی باید دارای مفتول بوده و با استفاده از این مفتول‌ها به میلگردهای اصلی کاملاً محکم شوند. استفاده از قطعه سنگ، لوله‌های فلزی و قطعات چوب برای نگهداری میلگردها و تأمین پوشش بتن، مجاز نیست.

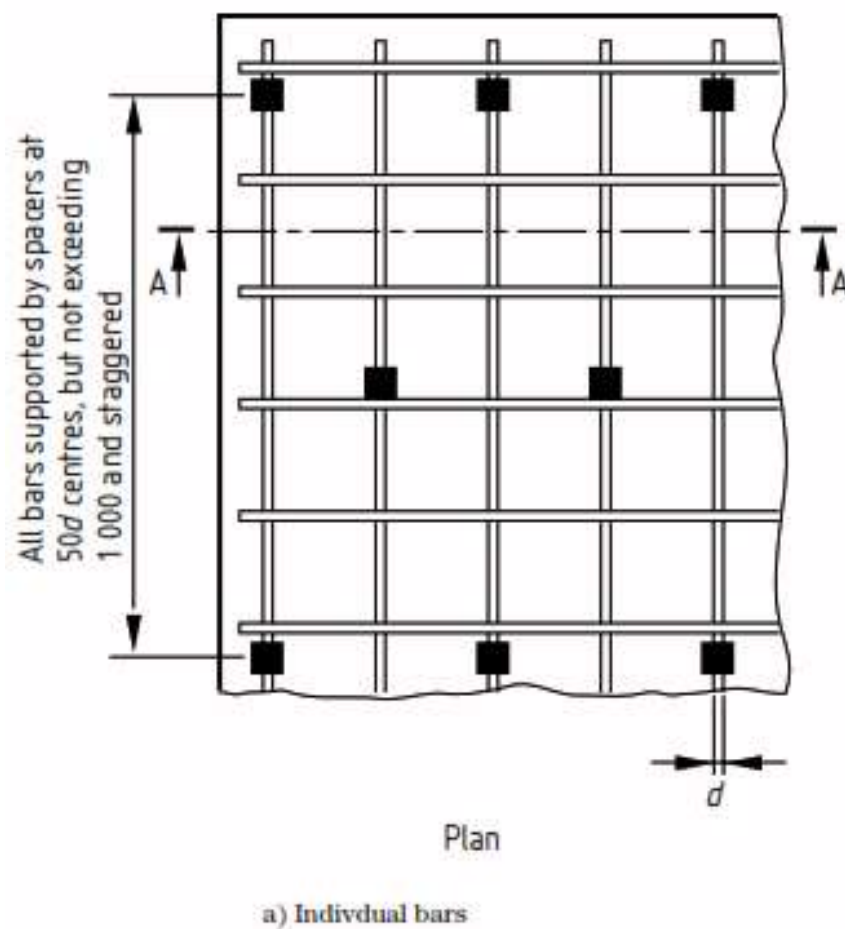




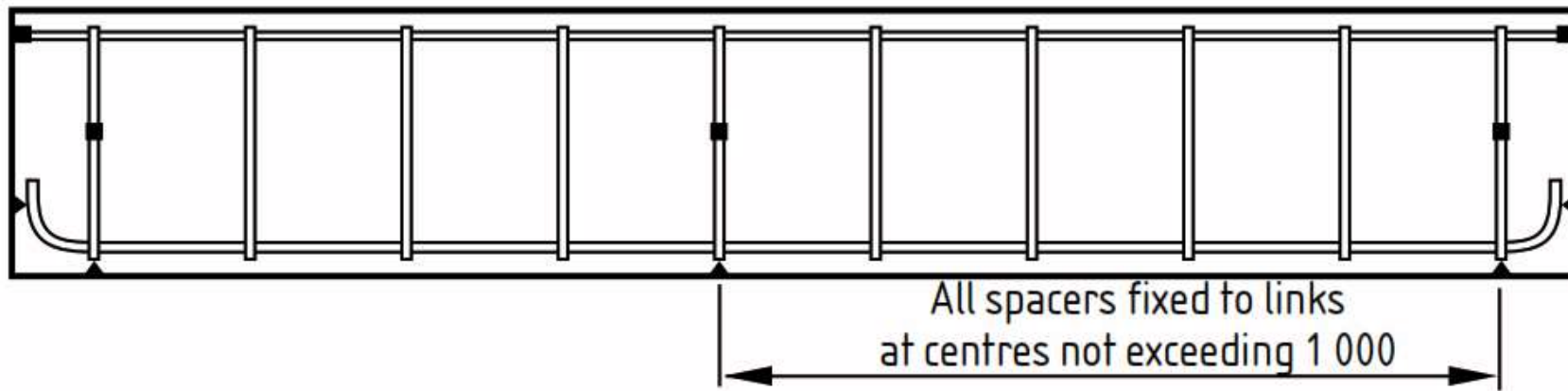




حداکثر فاصله اسپیسرها در دالها (بر اساس استاندارد BS7973-2):

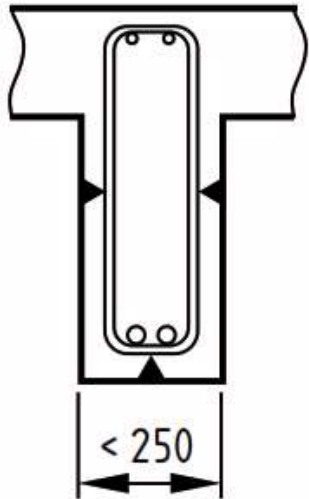


حداکثر فاصله اسپیسرها در تیرها (بر اساس استاندارد BS7973-2):

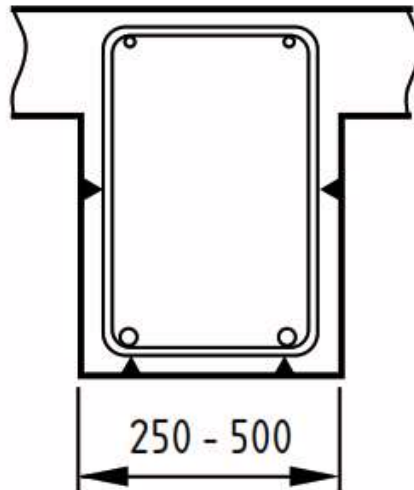


Every bar end shall have a suitable spacer

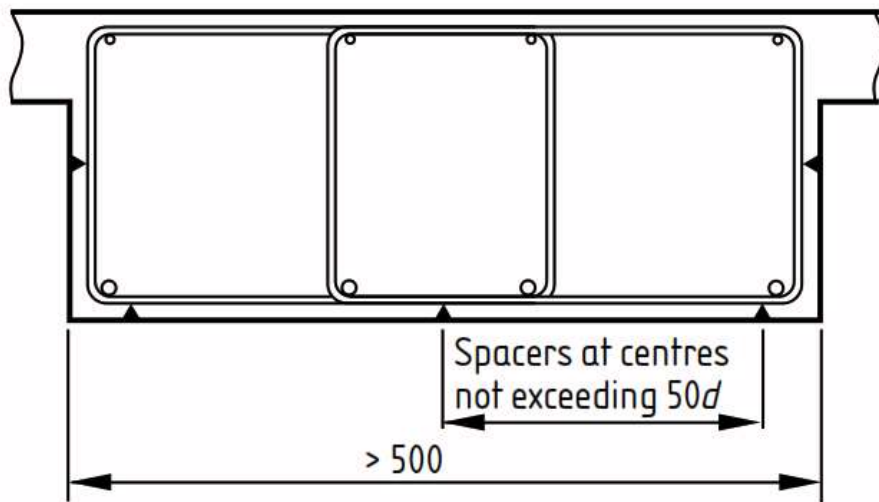
a) Beam elevation



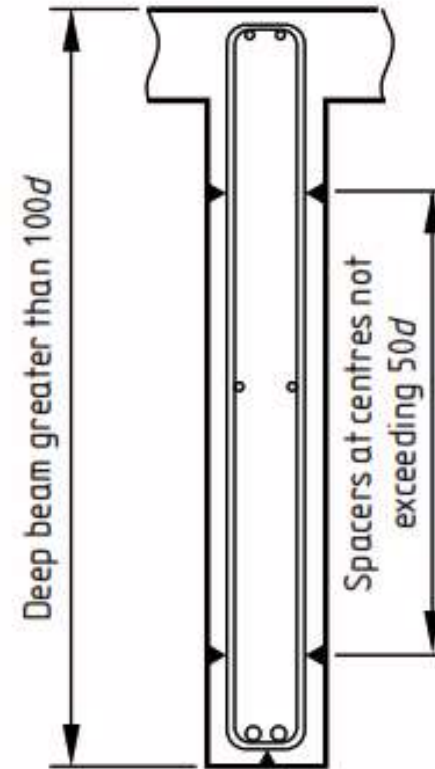
b) Narrow beam less than 250



c) Normal beam 250 - 500

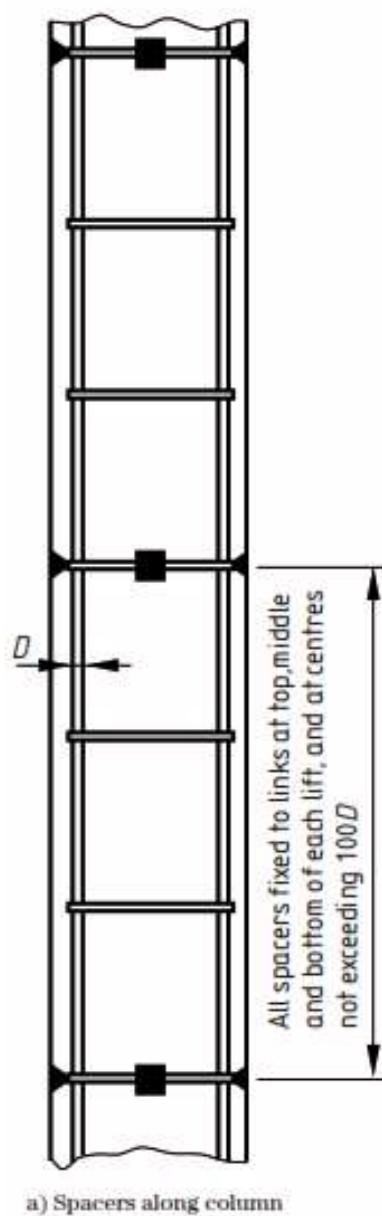
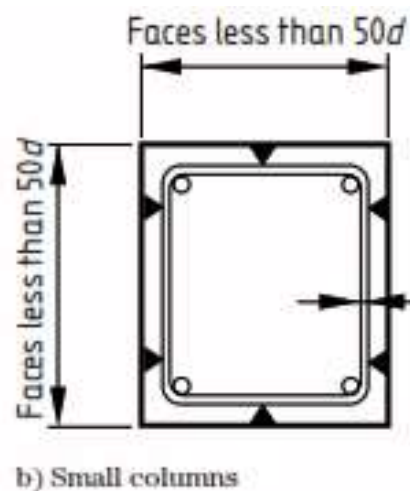
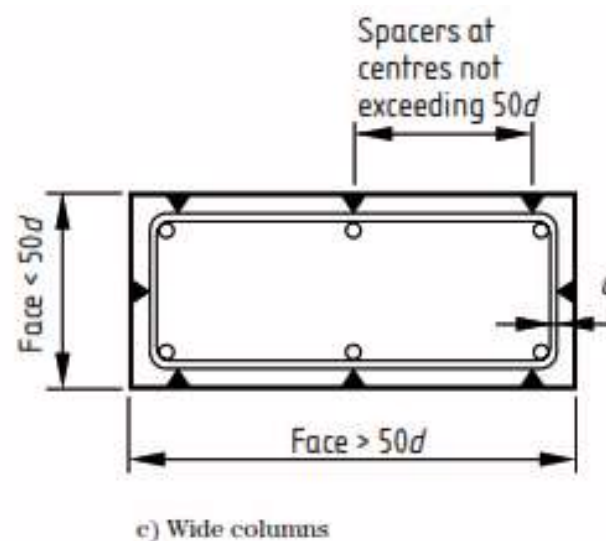
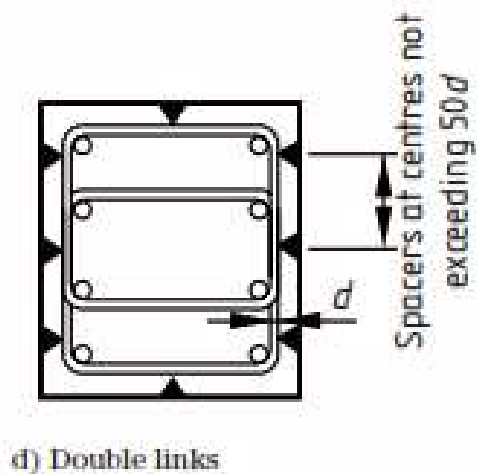


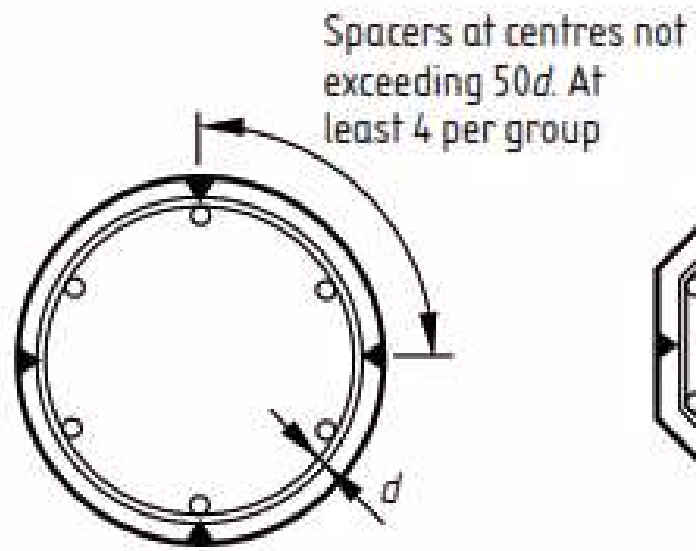
e) Wide beam greater than 500



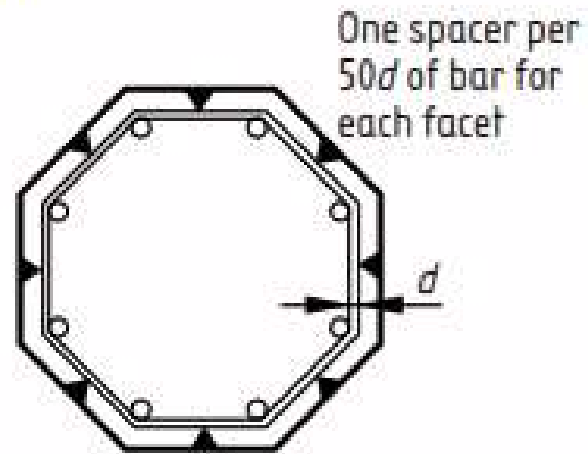
d) Spacers for the sides of deep beams

حداکثر فاصله اسپیسرها در ستونها (بر اساس استاندارد BS7973-2):





e) Circular columns



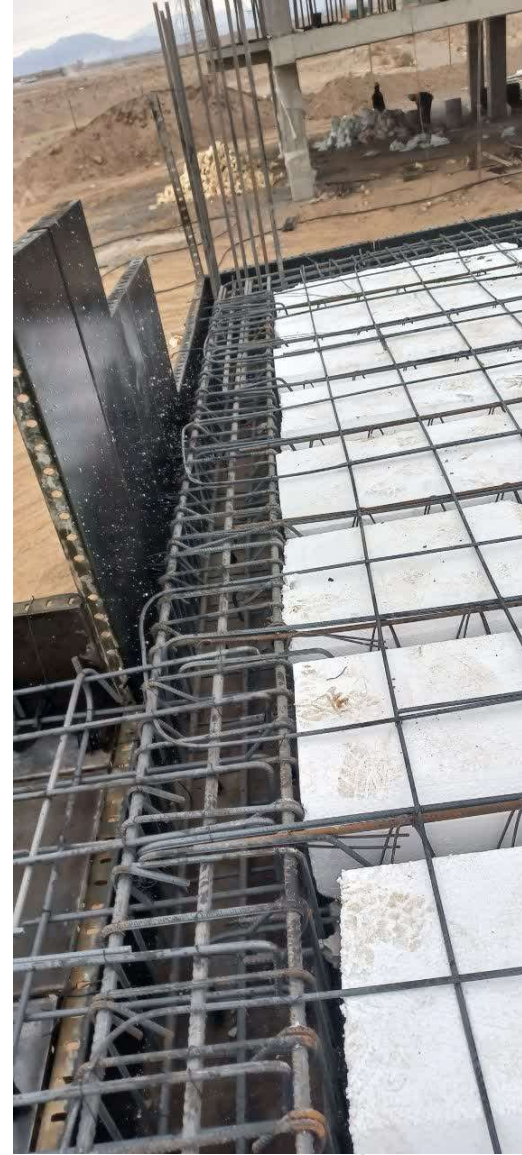
f) Multifaceted columns



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





شرایط مورد نیاز برای اجازه استفاده از میلگرد :

۹-۲۲-۶-۱-۲ الزامات اجرایی

الف - گزارش مشخصات و آزمایش‌های کارخانه‌ای آرماتورها باید ارائه گردد.

ب- آرماتورهای دارای زنگ زدگی، پوسته شدگی یا ترکیب این دو را در صورتی می‌توان به کار برد که مشخصات نمونه‌ی آزمایش شده بعد از زدودن زنگ با برس دستی، با ضوابط استاندارد در مورد حداقل قطر، اندازه‌ی آجها و وزن واحد طول، منطبق باشند.

پ- در هنگام بتن ریزی، رویه‌ی آرماتورها باید عاری از یخ، گل، روغن یا دیگر مواد زیان آور از نظر کاهش چسبندگی با بتن باشد.

۹-۱-۱۰-۱ حفاظت آرماتورها در مقابل خوردگی و زدودن زنگ آنها

۹-۱-۱۰-۱ برای حفاظت از آرماتورها باید موارد زیر کنترل شوند:

الف- در محیط‌هایی که احتمال زنگ زدگی و خوردگی وجود دارد، باید آرماتورها را بر روی سکوه‌ای بتنی و یا سکوه‌ای مناسب قرار داد.

ب- از تماس مستقیم آرماتورها با خاک که ممکن است دارای املاح کلریدی و سولفاتی باشد، اجتناب شود.

۹-پ ۱-۱۰-۲ اگر خوردگی از نوع حفره‌ای است باید از به‌کارگیری آرماتورها اجتناب نمود. این خوردگی عمدتاً از نوع کلریدی بوده و باعث ایجاد حفره‌های بسیاری در سطح آرماتور می‌شود. در صورتی که شدت خوردگی زیاد باشد، ابتدا آج‌ها آسیب می‌بینند و تشخیص آن به‌صورت مشاهده نظری امکان‌پذیر است. هیچ روشی برای زدودن کامل زنگ خوردگی از نوع حفره‌ای در دست نیست و حتی اگر تمیز شود نیز به علت وجود حفره‌ها، در درون آرماتورها تمرکز تنش به‌وجود می‌آید که به هنگام بارگذاری به ویژه بارهای لرزه‌ای خطرناک است.

۹-پ ۱-۱۰-۳ در صورتی که وضعیت سطح آرماتورها مطابق بند ۹-پ ۱-۱۰-۲ باشد، و از عدم آلودگی آن‌ها به یون‌های کلرید اطمینان حاصل شده باشد، می‌توان از آن‌ها استفاده نمود.

۹-پ ۱-۱۰-۴ در صورتی که زنگ آرماتور به صورت یکنواخت و با ضخامت زیاد و به صورت پوسته شده باشد، باید آن را زنگ زدایی نمود. روش مناسب برای زنگ زدایی استفاده از ماسه پاشی و یا آب پرفشار است. باید از به کار بردن روش برس یا فرچه کشی اجتناب نمود، زیرا این روش فقط زنگ را صیقل می دهد. پس از زنگ زدایی باید کاهش قطر میلگرد را در نظر گرفت. تشخیص زنگ زدگی آرماتورها به صورت یکنواخت و ضخیم بر این اساس است که هیچ گونه آثار تخریب در آرماتورها به ویژه در آج های آنها مشاهده نشود و پس از زنگ زدایی و تمیز کردن آنها، قطرشان کمتر از حداقل مجاز نشود.



مجید کریمی - 09122517109



شرایط مورد نیاز برای اجازه استفاده از میلگرد :





مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109

ضوابط آرماتورگذاری

۹-۲۲-۶-۳ خم کردن

۹-۲۲-۶-۳-۱ الزامات اجرایی

الف- آرماتورها باید قبل از قرار گرفتن در محل، در حالت سرد خم شوند؛ مگر آن که خم آرماتورها با مجوز مهندس ناظر به روش دیگری انجام شود.

ب- خم کردن آرماتورهایی که بخشی از آنها در بتن جای گذاری شده اند، مجاز نیست؛ مگر آن که در مدارک ساخت مشخص شده یا مجوز آن توسط مهندس ناظر صادر شده باشد.

پ- میلگردهای غیر هم امتداد، مانند خم S و یا خم با شیب ۱ به ۴، باید قبل از قرار گرفتن در قالب خم زده شوند.

آبا :

۲-۳-۴ برش و خم کردن آرماتورها

۱-۳-۳-۴ آرماتورها باید با وسایل مکانیکی بریده شوند. استفاده از روش‌های برش کاری حرارتی نیاز به تایید دستگاه نظارت دارد.

۶-۲-۳-۴ در شرایطی که دمای آرماتورها از ۵+ درجه سلسیوس کمتر باشد باید از خم کردن آن‌ها خودداری شود.

۷-۲-۳-۴ خم کردن آرماتورهایی که بخشی از آن‌ها در بتن ریخته شده قرار دارند، مجاز نیست مگر آن‌که در مدارک طرح پیش‌بینی شده و یا مورد تایید دستگاه نظارت باشد.

۸-۲-۳-۴ آرماتورهای غیر هم امتداد، مانند خم‌های S شکل و خم‌های ۱ به ۶، باید قبل از جایگذاری در قالب، خم شوند.

۹-۲-۳-۴ نشانه‌های روی بندل یا کلاف آرماتورها تا زمان مصرف همه آن‌ها نباید از بین برود.

۲-۳-۴ برش و خم کردن آرماتورها

۱-۲-۳-۴ روش‌های برش کاری حرارتی از جمله برش آکسی استیلن یا هوا برش می‌تواند کیفیت برخی از میلگردها را در نزدیکی محل برش کاهش دهد. این طول که حداقل ۵۰ میلی‌متر است نباید در محاسبه همپوشانی و غیره منظور شود.

۶-۲-۳-۴ در دمای کمتر، هر نوع فولادی تردتر می‌شود و امکان ترک خوردگی در هنگام خم کردن بیشتر می‌شود. افزایش قطر خم و یا رسانیدن دمای آرماتور به بیش از ۵+ و کمتر از ۱۰۰ درجه سلسیوس در این شرایط توصیه می‌شود. کاهش سرعت خم کردن نیز یکی از روش‌های قابل توصیه می‌باشد.

۷-۲-۳-۴ با اجازه دستگاه نظارت می‌توان آرماتورها را به صورت موضعی و حداکثر تا ۹۰۰ درجه سلسیوس گرم کرد. در این حالت باید دقت شود تا دمای بتن به ۵۰۰ درجه سلسیوس نرسد تا دچار آسیب موضعی نشود.



مجید کریمی - 09122517109

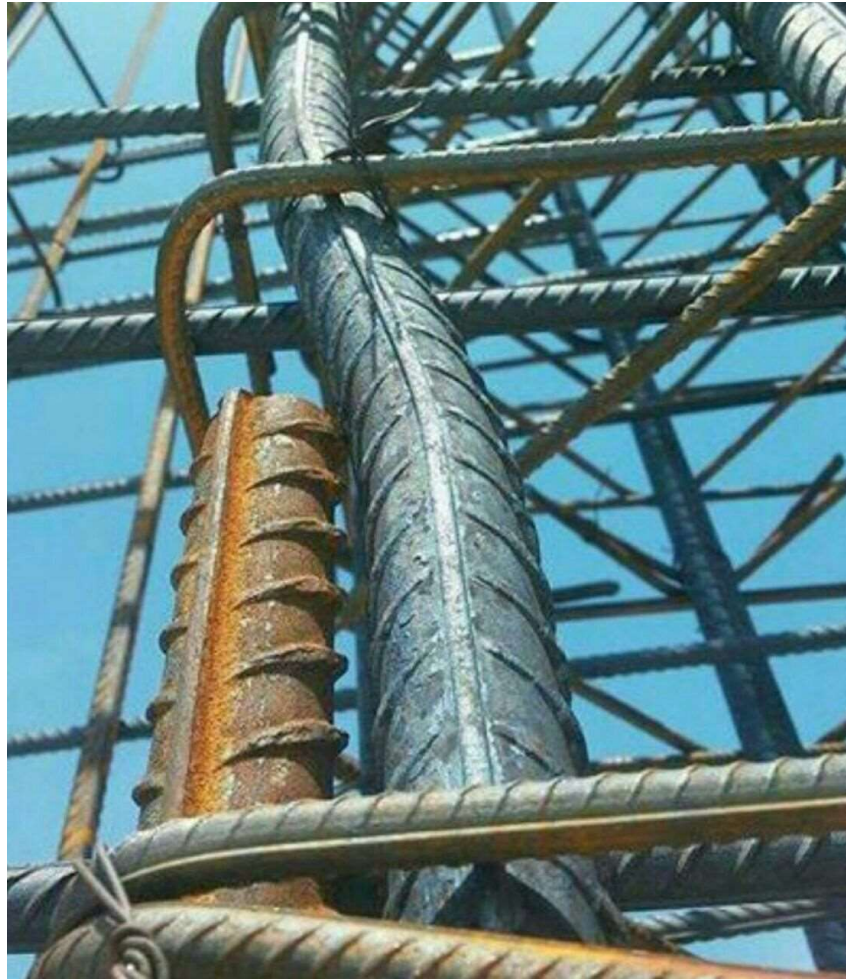


مجید کریمی - 09122517109





عکس : مهندس مرتضایی



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

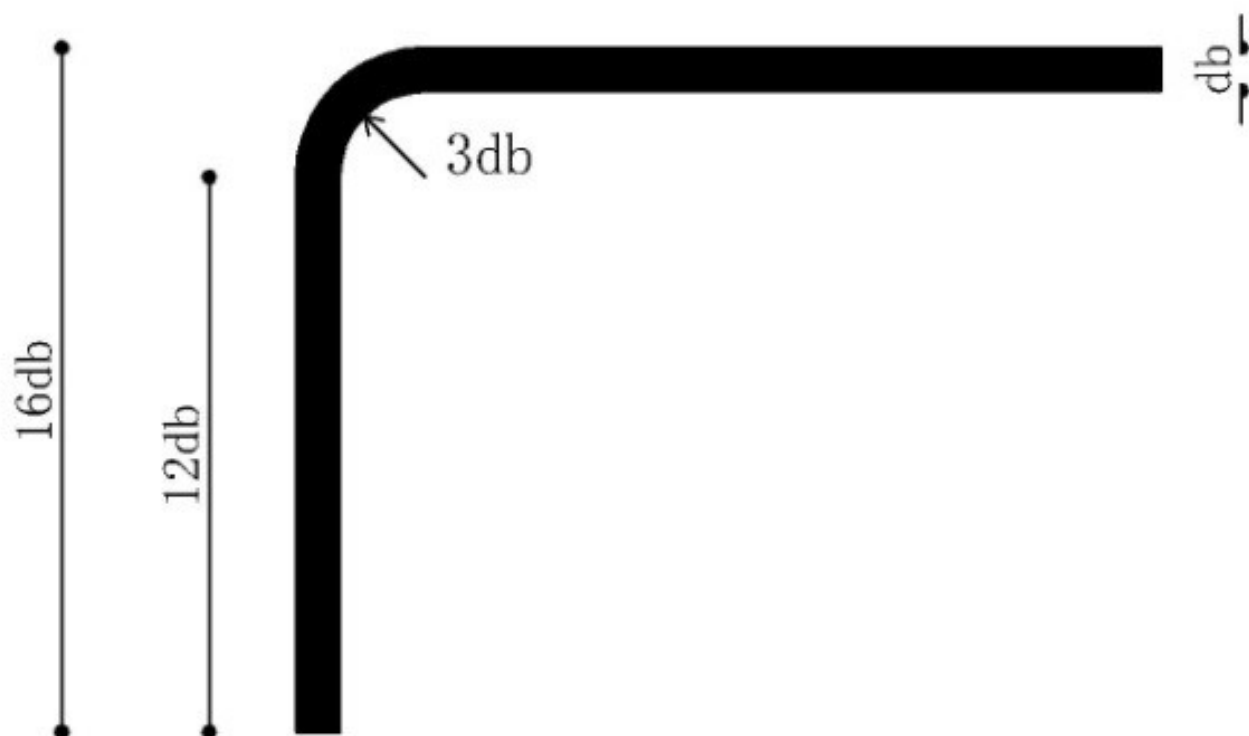


جدول ۹-۲۱-۱ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای طولی آجدار در کشش

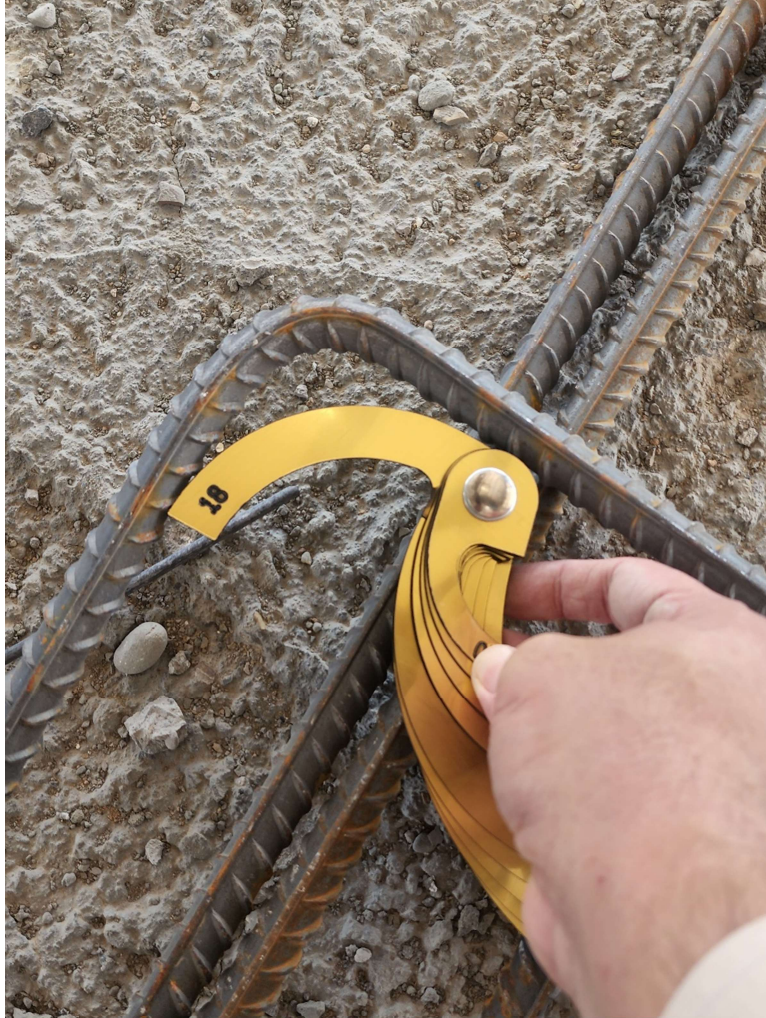
نوع قلاب	قطر میلگرد (mm)	حداقل قطر داخلی خم (mm)	طول مستقیم پس از خم l_{ext}	شکل
قلاب ۹۰ درجه	۲۵ تا ۱۰	$6d_b$	$12d_b$	
	۳۴ تا ۲۸	$8d_b$		
	۵۵ تا ۳۶	$10d_b$		
قلاب ۱۸۰ درجه	۲۵ تا ۱۰	$6d_b$	۴۵ و $4d_b$ میلی متر، هر کدام بزرگ تر است	
	۳۴ تا ۲۸	$8d_b$		
	۵۵ تا ۳۶	$10d_b$		

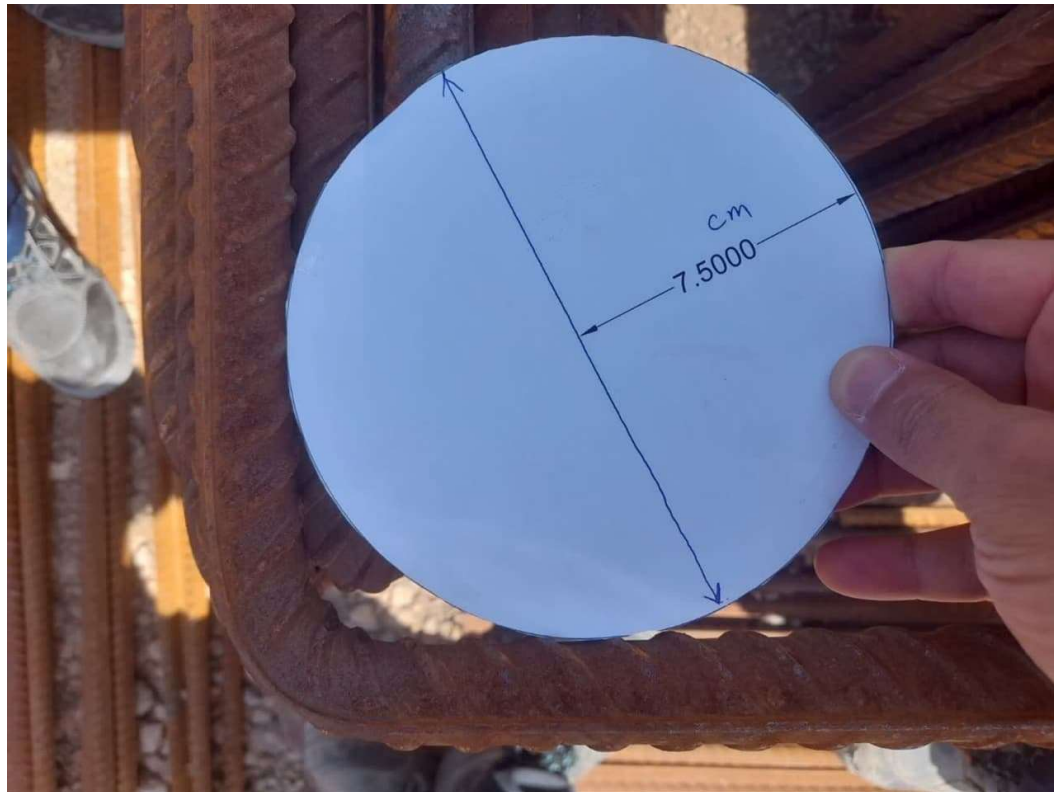


سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



مجید کریمی - 09122517109

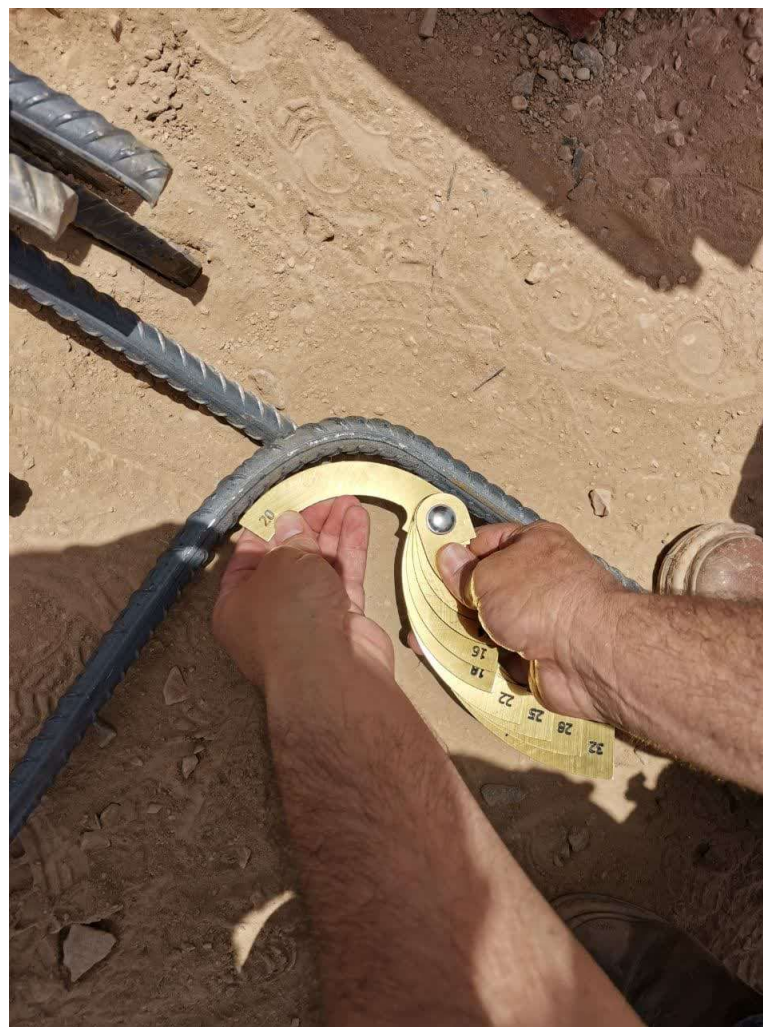








مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

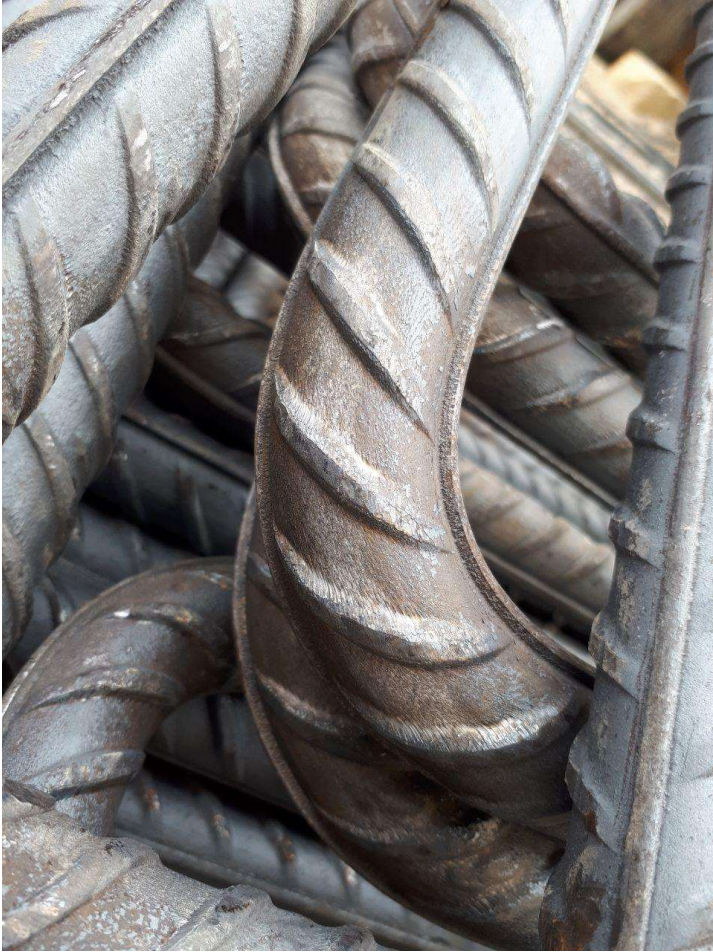




مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس خویه



عکس : مهندس رئیسی

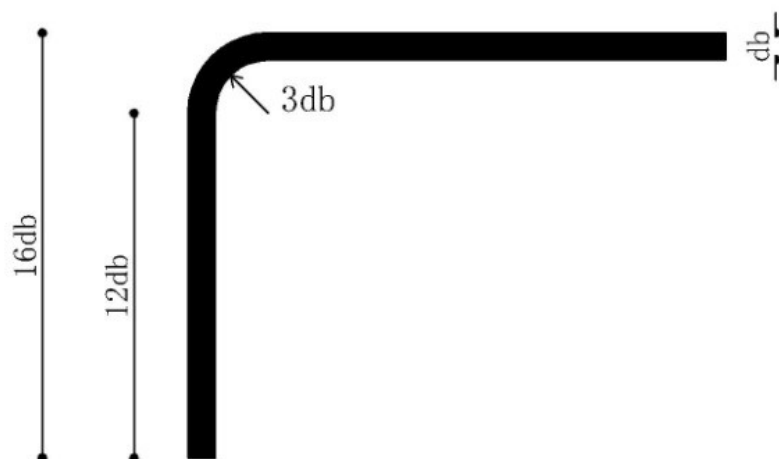


عکس: مهندس عباس پور





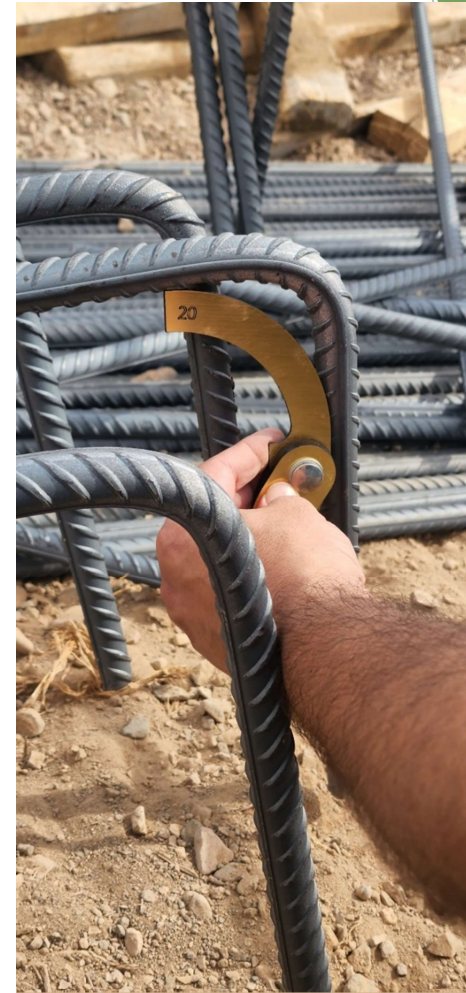
حداقل ارتفاع تیر بر اساس کنترل خم میلگرد ۹۰ درجه:



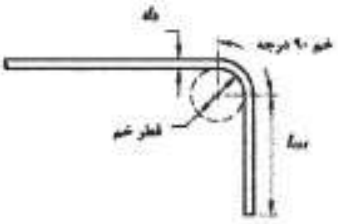
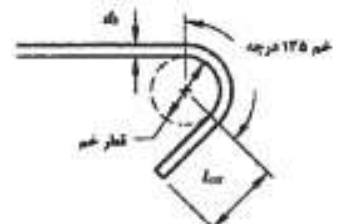
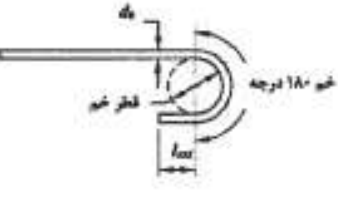
$$16d_b \leq H - 2C_c$$

H : ارتفاع تیر
C_c : 50 mm

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
حداقل ارتفاع تیر	300	350	400	400	450	500	500	550	650



جدول ۹-۲۱-۲ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای عرضی

نوع قلاب	قطر میلگرد (mm)	حداقل قطر داخلی حیم (mm)	طول مستقیم پس از خم، l_{ext}	شکل
قلاب ۹۰ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	$6d_b$ و ۷۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$	$12d_b$	
قلاب ۱۳۵ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	$6d_b$ و ۷۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$		
قلاب ۱۸۰ درجه	۱۰ تا ۱۶	$4d_b$	$4d_b$ و ۶۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	
	۱۸ تا ۲۵	$6d_b$		

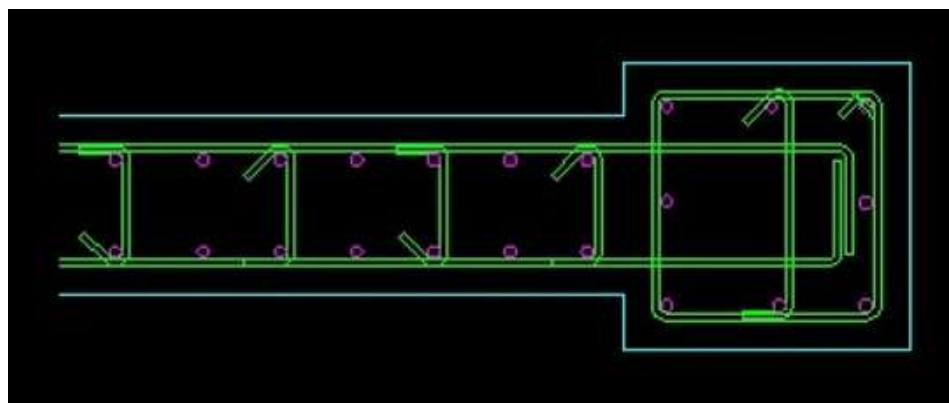
۹-۲۱-۲-۲-۶ قلاب‌های دوجت باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- سنجاقی باید یک پارچه باشد.

ب- یک انتهای سنجاقی باید دارای قلاب لرزه‌ای بوده، و انتهای دیگر آن باید دارای قلاب با زاویه‌ی حداقل ۹۰ درجه باشد.

پ- قلاب باید در برگیرنده‌ی میلگرد طولی پیرامونی مقطع باشد.

ت- انتهای با خم ۹۰ درجه‌ی دو سنجاقی متوالی که میلگرد طولی را در بر می‌گیرند، باید به طور یک در میان در وجوه مقابل مقطع قرار گیرند؛ مگر آن که ضوابط بند ۹-۲۱-۶-۱-۷ یا ۹-۲۰-۶-۲-۳-۶ تامین شوند.





مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۱-۲-۱-۱ فاصله‌ی آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره‌ی افقی نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد:

الف- ۲۵ میلی متر؛

ب- قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

پ- $\frac{1}{33}$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

۹-۲۱-۲-۱-۳ فاصله‌ی آزاد بین میلگردهای طولی در ستون‌ها، ستون پایه‌ها، بست‌ها، و اجزای مرزی دیوارها، نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد.

الف- ۴۰ میلی متر؛

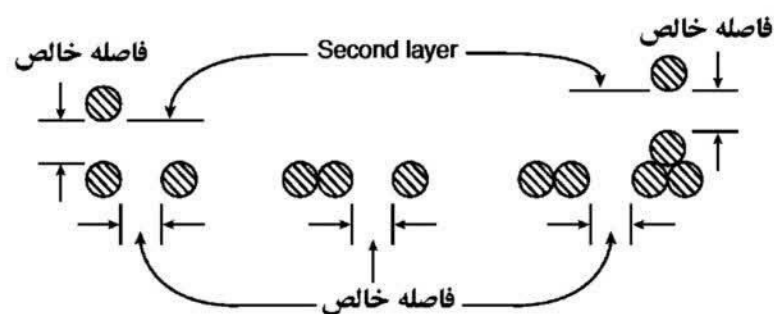
ب- $\frac{1}{5}$ برابر قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

پ- $\frac{1}{33}$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

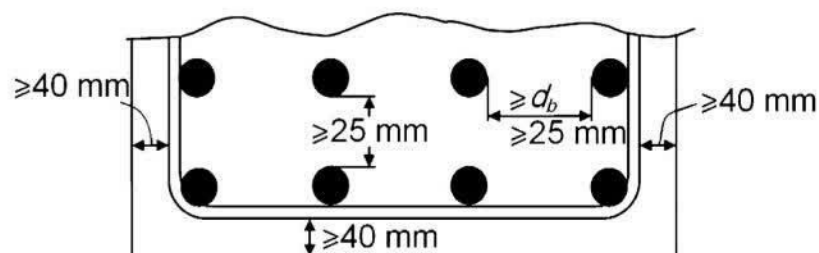
ضوابط آرماتورگذاری: حداقل فاصله آکس تا آکس آرماتورها:

۹-۲۱-۴-۱-۳ برای وصله‌ی پوششی تماسی، حداقل فاصله‌ی آزاد بین وصله‌های تماسی و میلگردها یا وصله‌های مجاور باید مطابق بند ۹-۲۱-۲-۱-۱ باشد.

حداقل فاصله آکس تا آکس آرماتورها:

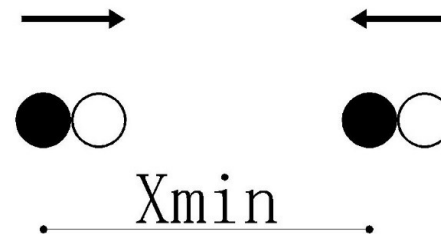


حداقل فاصله خالص	اعضای خمشی	$\text{Max} (d_b, 25\text{mm})$
	اعضای فشاری	$\text{Max} (1.5 d_b, 40\text{mm})$



جدول ۹-۲۲-۵ رواداری موقعیت جای گذاری آرماتورها

رواداری d، میلی متر	رواداری ضخامت پوشش مشخص شده بتن، میلی متر	رواداری d، میلی متر	رواداری ضخامت پوشش مشخص شده بتن، میلی متر
کوچک تر یا مساوی ۲۰۰	کوچک ترین دو مقدار	± ۱۰	تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده
بزرگ تر از ۲۰۰	کوچک ترین دو مقدار	± ۱۳	تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده



$$X_{min} \geq \frac{4}{3} Agg. + d_{b,all} + d_{b,add} + 2 * 13 \xrightarrow{\text{if } d=\phi 20} X_{min} \geq 40 + 20 + 20 + 26 = 106 \text{ mm}$$

$$n = \left(\frac{B - 130}{106} \right) + 1 \Rightarrow$$

B	300	350	400	450	500	550	600	650	700
n	2	3	3	4	4	5	5	6	6

۱-۳-۱۹-۹ در تیرها و دال‌های یک طرفه برای کنترل عرض ترک‌ها و میزان گسترده‌گی آن‌ها در ناحیه‌ی تحت کشش بتن، کافی است فاصله‌ی میلگردهای خمشی آجدار، s ، از حدودی که در زیر تعیین شده‌اند تجاوز نکند.

$$s = 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5 c_c \quad (۴-۱۹-۹)$$

$$s = 300 \left(\frac{280}{f_s} \right) \quad (۵-۱۹-۹)$$

$$S_{max} \leq 380 \left(\frac{280}{\frac{2}{3} * 400} \right) - 2.5 * 55 = 260 \text{ mm}$$

B	300	350	400	450	500	550	600	650	700
n	2	2	2	3	3	3	3	3	4

B	300	350	400	450	500	550	600	650	700
حداقل تعداد آرماتور سراسری	2	2	2	3	3	3	3	3	4
حداکثر تعداد آرماتور سراسری	2	3	3	4	4	5	5	6	6

حداکثر فاصله آکس تا آکس
آرماتورها:



مجید کریمی - 09122517109









مجید کریمی - 09122517109

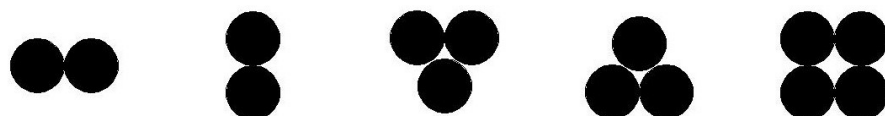


مجید کریمی - 09122517109

گروه میلگردها:

۹-۲۱-۵-۱ تعداد میلگردها در هر گروه میلگرد که به صورت یک واحد کار می‌کنند، به چهار محدود می‌شود.

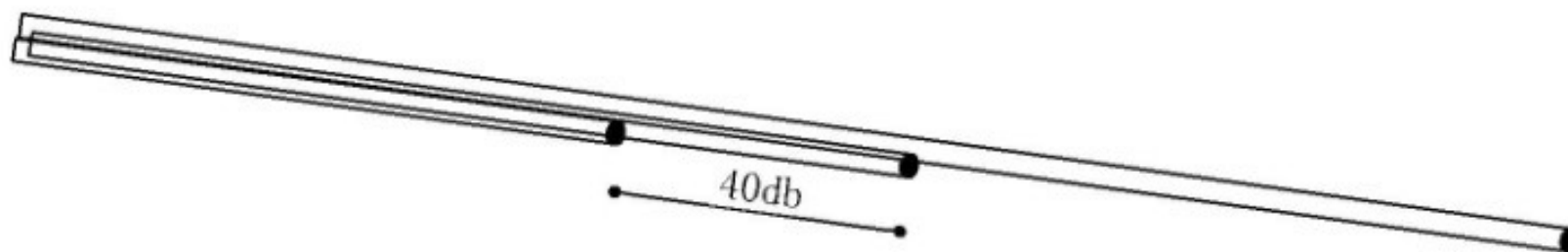
۹-۲۱-۵-۵ در گروه میلگردها با بیش از دو میلگرد، نباید محورهای تمامی میلگردها در یک صفحه واقع شوند. همچنین تعداد میلگردهایی که در یک صفحه قرار می‌گیرند، جز در محل وصله نباید بیش از دو باشد.

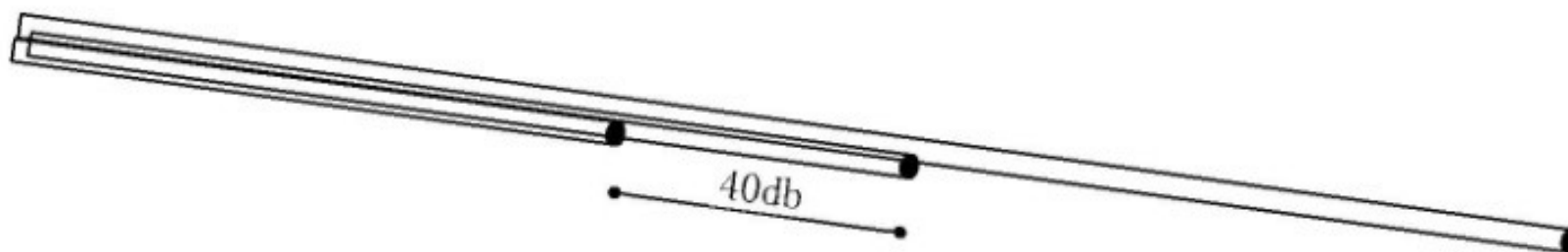




۹-۲۱-۵-۲ گروه میلگرد باید توسط آرماتور عرضی محاط شود. آرماتورهای عرضی گروه میلگردهای تحت فشار باید به قطر حداقل ۱۲ میلی متر باشند.

۹-۲۱-۵-۴ محل قطع هر میلگرد در گروه میلگرد، در طول دهانه‌ی اعضای خمشی، باید به فاصله‌ی حداقل ۴۰ برابر قطر میلگرد از محل قطع سایر میلگردهای گروه باشد.





مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

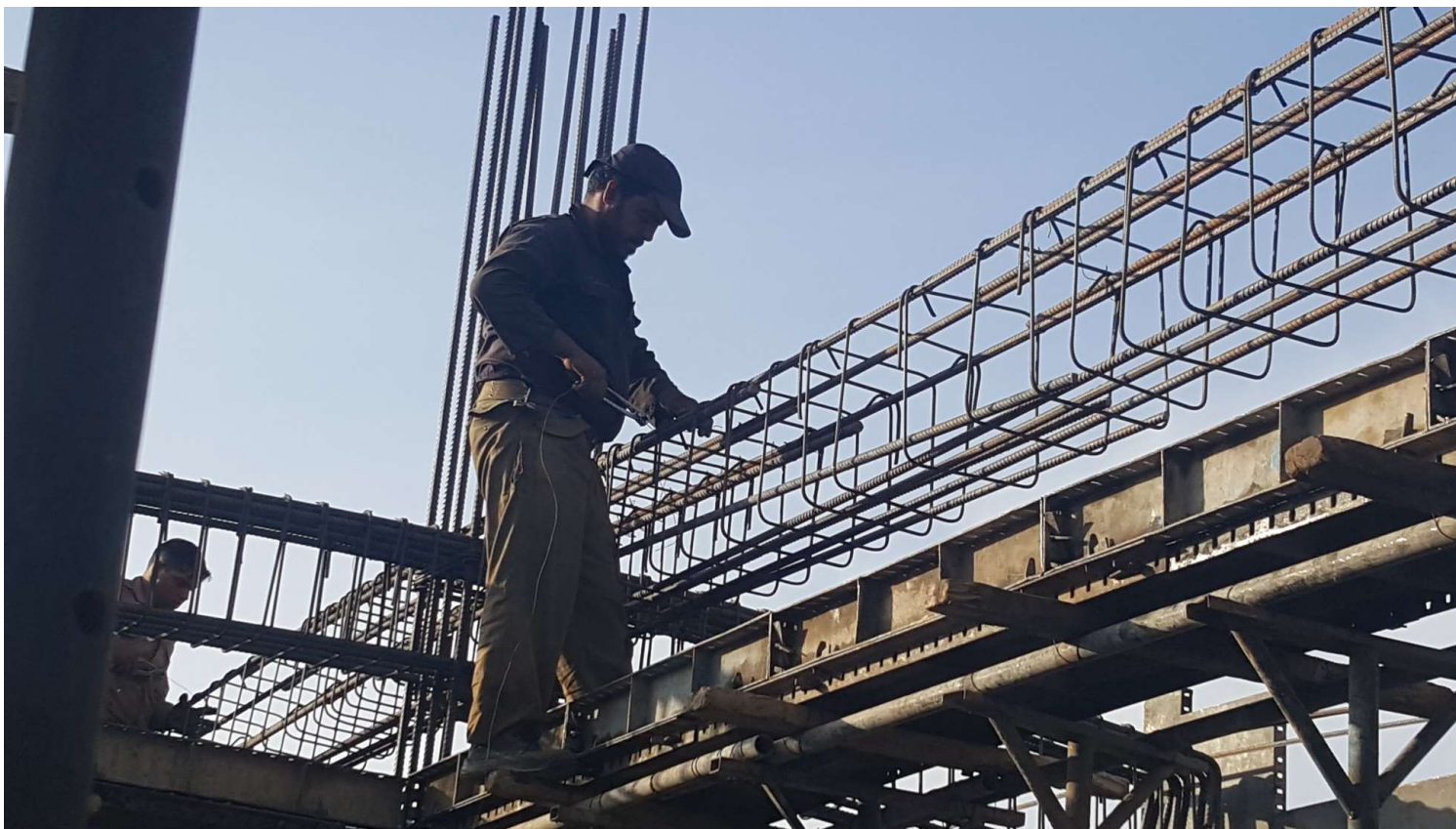
عکس : مهندس مرتضایی



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

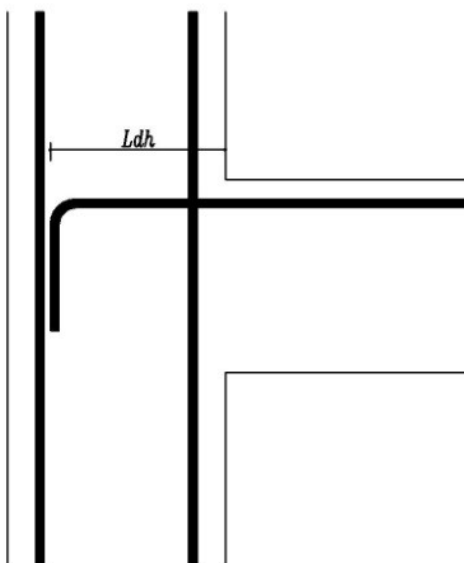
۳-۳-۲۱-۹ طول گیرایی میلگرد آجدار با قلاب استاندارد در کشش

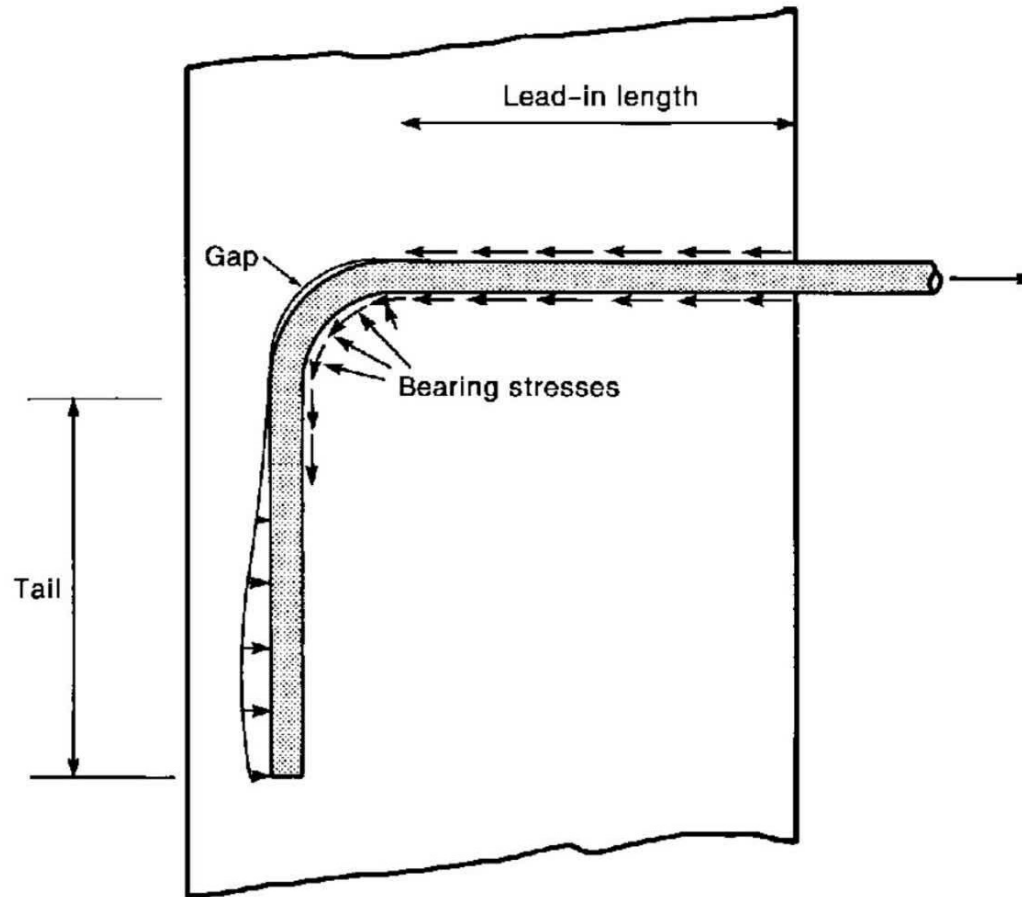
۱-۳-۳-۲۱-۹ طول گیرایی با قلاب برای میلگردهای آجدار در کشش که به قلاب استاندارد ختم می‌شوند، l_{dh} نباید از هیچ یک از مقادیر زیر کمتر باشد.

الف- رابطه‌ی زیر با ضرایب اصلاح $\psi_e, \psi_r, \psi_o, \psi_c$ مطابق بند ۲-۳-۳-۲۱-۹:

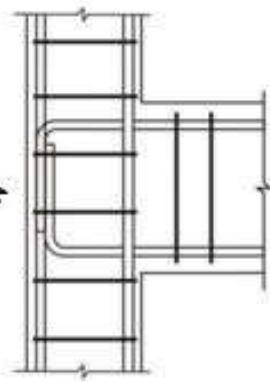
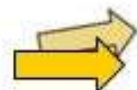
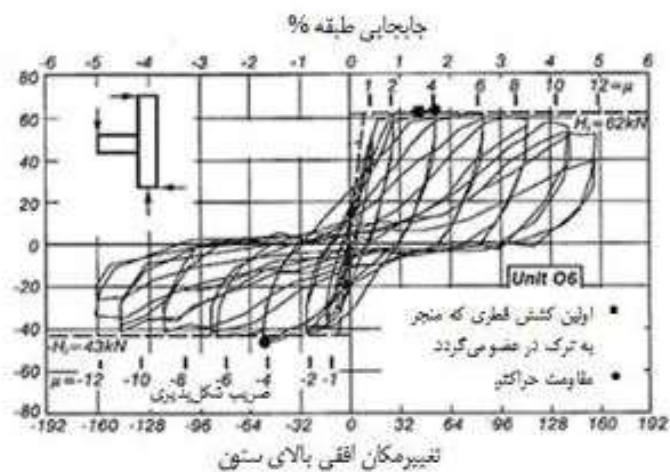
$$l_{dh} = \frac{\psi_e \psi_r \psi_o \psi_c}{\lambda} \frac{0.043 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b^{1.5} \quad (۳-۲۱-۹)$$

ب- هشت برابر قطر میلگرد و ۱۵۰ میلی متر، هر کدام بزرگ‌تر است.

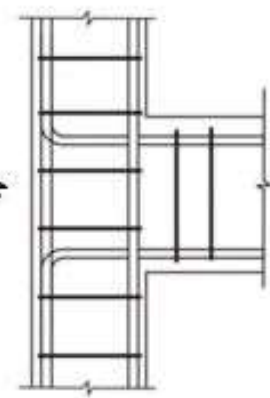
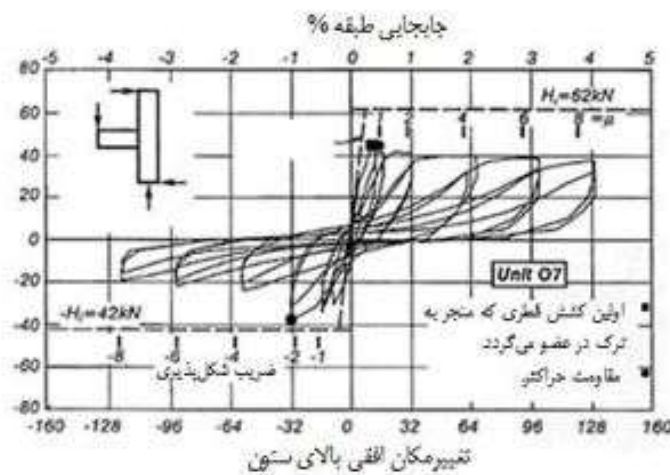




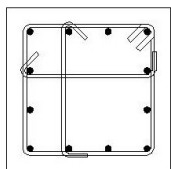
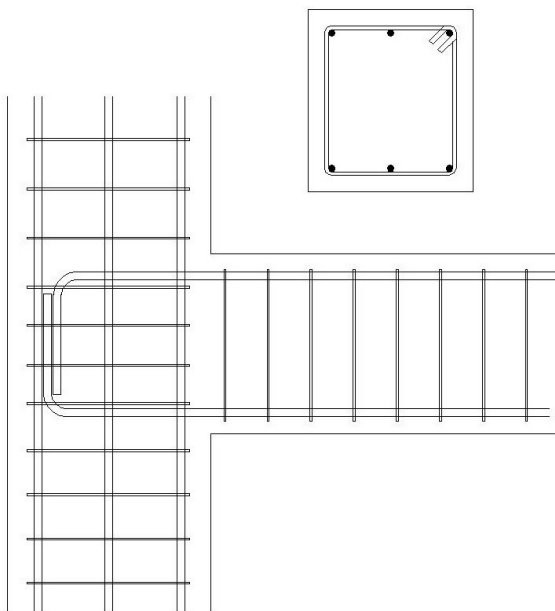
جزئیات صحیح



جزئیات غلط



ضریب اصلاح	شرایط	مقدار ضریب
ψ_e ضریب پوشش	برای میلگردهای با اندود اپوکسی یا با اندود دو گانه‌ی اپوکسی و روی	۱/۲
	برای میلگردهای بدون اندود و میلگردهای با اندود روی (گالوانیزه)	۱/۰
ψ_r ضریب آرماتور محصورکننده	برای میلگردهای با قطر کوچک‌تر یا مساوی ۳۴ میلی متر با $A_{th} \geq 0.40A_{hs}$ و یا با فاصله‌ی میلگردهای مهار شونده بیش از شش برابر قطر میلگرد	۱/۰
	برای سایر موارد	۱/۶
ψ_o ضریب محل مهار	برای میلگردهای با قطر کوچک‌تر یا مساوی ۳۴ میلی متر و مهار شده در هسته‌ی ستون و با پوشش جانبی عمود بر صفحه‌ی قلاب بیش از ۶۵ میلی متر و یا با پوشش جانبی عمود بر صفحه‌ی قلاب بیش از شش برابر قطر میلگرد	۱/۰
	برای سایر موارد	۱/۲۵
ψ_c ضریب مقاومت بتن	برای بتن با مقاومت کمتر از ۴۲ مگاپاسکال	$f'_c/105 + 0.6$
	برای بتن با مقاومت بزرگ‌تر یا مساوی ۴۲ مگاپاسکال	۱/۰



مجموع مساحت خاموتهایی که
میلگردهای قلابدار را محصور میکنند
یعنی خاموتهایی که در محدوده قلاب
هستند

$$\psi_r = 1 \Rightarrow \begin{cases} A_{th} \geq 0.4A_{hs} \\ or \\ S \geq 6d_b \end{cases}$$

مجموع مساحت میلگردهای قلابدار

قطر میلگرد یا قطر معادل گروه
میلگرد

فاصله آکس تا آکس میلگردها یا گروه
میلگردها با قطر معادل از یکدیگر

25.6.1.1 Groups of parallel reinforcing bars bundled in contact to act as a unit shall be limited to four in any one bundle.

R25.6.1.1 The Code phrase “bundled in contact to act as a unit” is intended to preclude bundling more than two bars in the same plane. Typical bundle shapes in cross section are triangular, L-shaped, or square-shaped patterns for three- or four-bar bundles. As a practical caution, bundles more than one bar deep in the plane of bending should not be hooked or bent as a unit. Where end hooks are required, it is preferable to stagger the individual bar hooks within a bundle.

به عنوان یک هشدار اجرایی، گروه میلگردهایی که دارای بیش از یک میلگرد در امتداد عمق هستند، نباید بصورت واحد خم شوند. چنانچه به قلابهای انتهایی نیاز باشد، قلابهای میلگرد در یک گروه میلگرد ترجیحاً باید بطور یک در میان ر گروه میلگرد قرار گیرند.

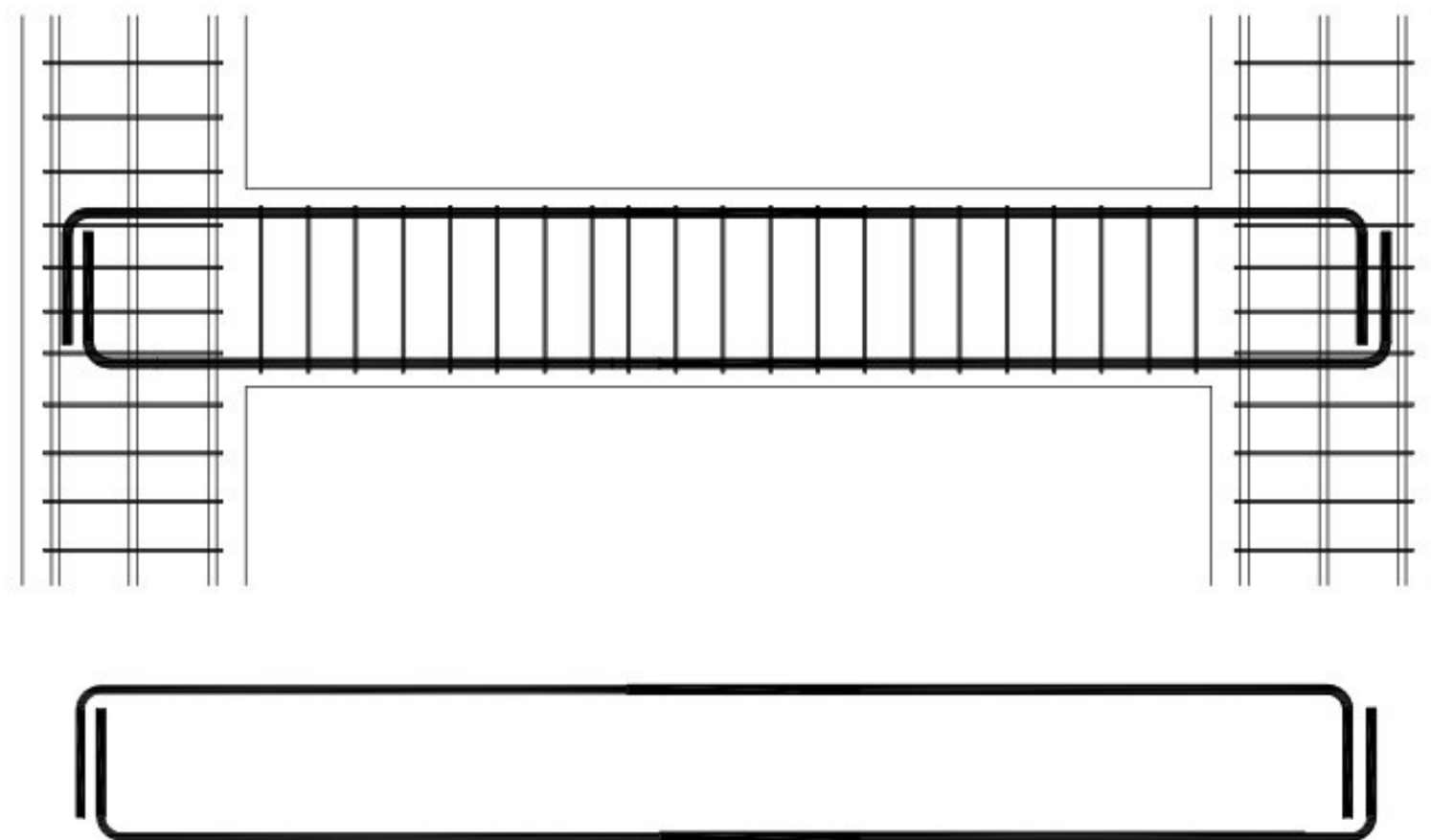
عکس : مهندس مرتضایی



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



۹-۲۰-۵-۳ آرماتورهای طولی که در ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون قطع می‌شوند، باید تا وجه دورتر هسته‌ی ناحیه‌ی اتصال ادامه داشته، و طول گیرایی آن‌ها برای کشش مطابق بند ۹-۲۰-۶-۵، و برای فشار مطابق بند ۹-۲۱-۳-۸ محاسبه شود.

۹-۲۰-۶-۵-۱ طول گیرایی میلگردها، l_{dh} ، که به قلاب استاندارد ختم شده‌اند، باید با استفاده از رابطه‌ی (۹-۲۰-۱۱) محاسبه شود؛ ولی نباید کمتر از ۸ برابر قطر میلگرد و ۱۵۰ میلی متر اختیار گردد.

$$l_{dh} = f_y d_b / (5.4 \lambda \sqrt{f'_c}) \quad (۹-۲۰-۱۱)$$

$$L_{dh} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{\psi_e \psi_r \psi_o \psi_c}{\lambda} \frac{0.043 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b^{1.5} \\ \frac{f_y}{5.4 \lambda \sqrt{f'_c}} d_b \end{array} \right.$$

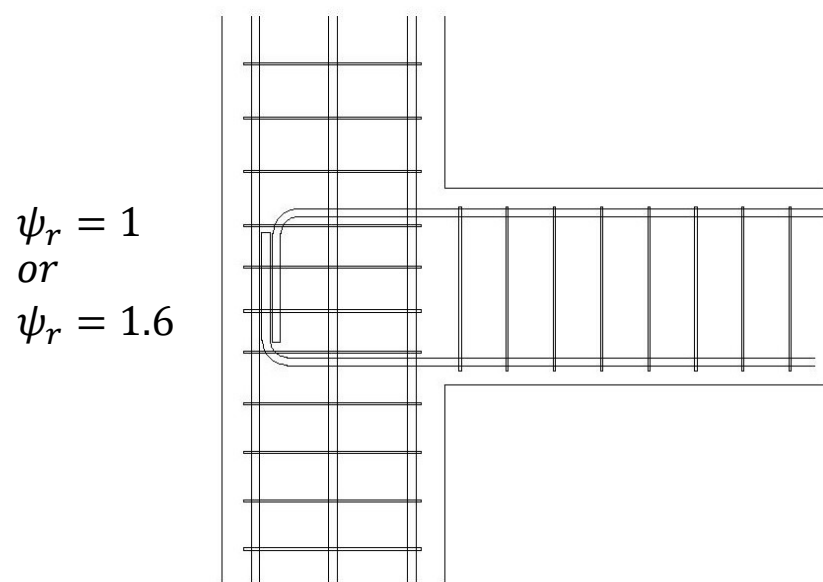
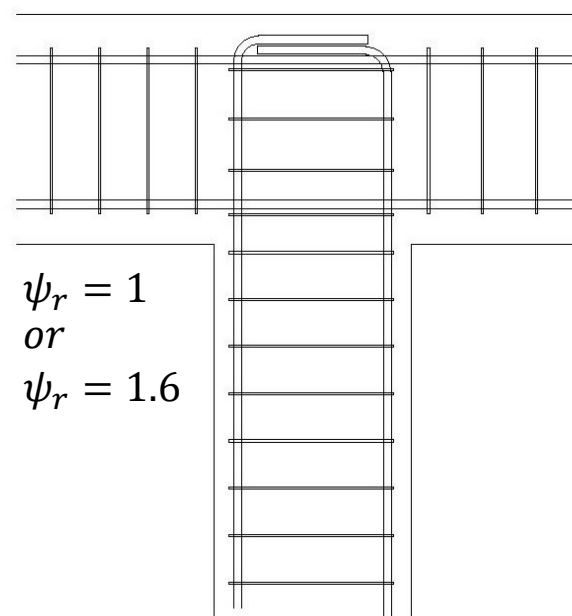
$$L_{dh} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{\psi_e \psi_r \psi_o \psi_c}{\lambda} \frac{0.043 f_y}{\sqrt{f_c}} d_b^{1.5} \\ \frac{f_y}{5.4 \lambda \sqrt{f_c}} d_b \end{array} \right. \Rightarrow$$

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
$if \psi_r = 1$	116	146	178	212	249	287	348	412	504
$if \psi_r = 1.6$	185	233	285	340	398	459	556	660	806
بند ۵-۵-۶-۲۰-۹	162	189	216	243	270	298	338	379	433

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
$if \psi_r = 1$	300	300	300	350	350	400	450	500	600
$if \psi_r = 1.6$	300	350	400	450	500	550	650	750	900

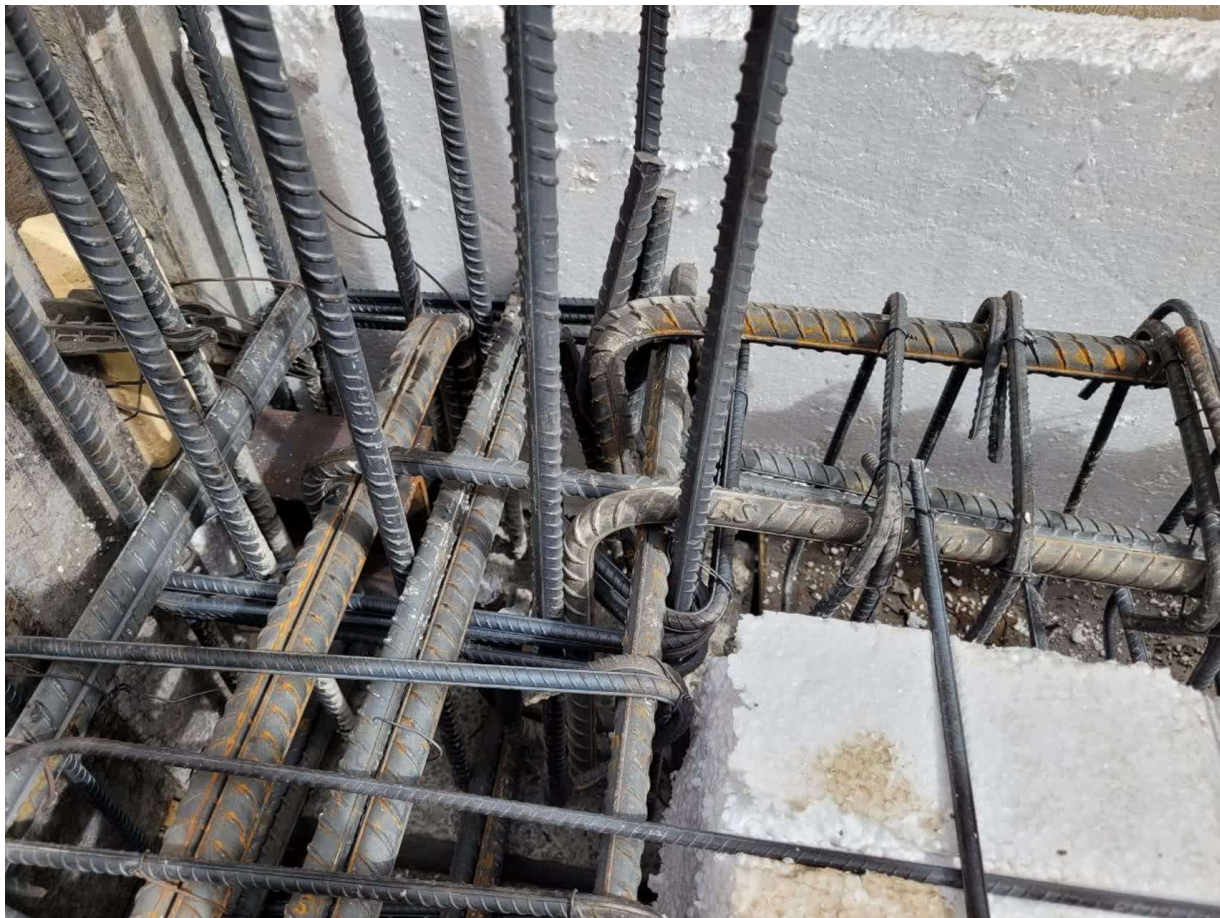
حداقل بعد مورد نیاز ستون برای مهار میلگردهای قلاب دار

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
<i>if</i> $\psi_r = 1$	300	300	300	350	350	400	450	500	600
<i>if</i> $\psi_r = 1.6$	300	350	400	450	500	550	650	750	900

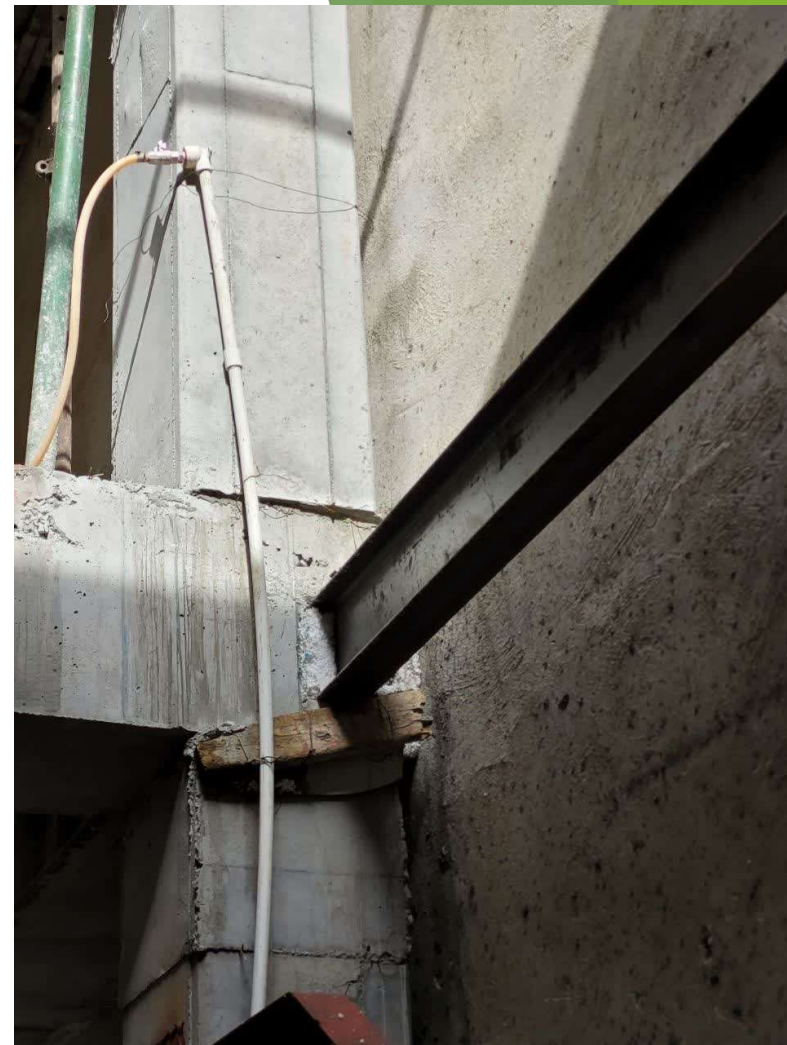




مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109







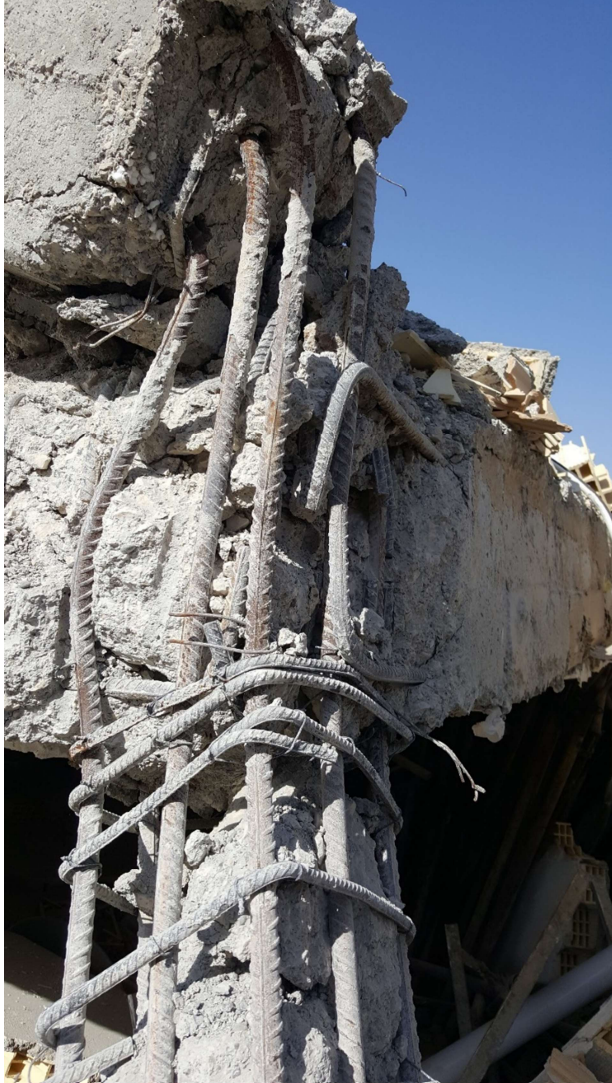
مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109





سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
$\psi_r = 1$ $\psi_o = 1$	300	300	300	300	350	400	450	500	600
$\psi_r = 1$ $\psi_o = 1.25$	300	300	300	350	400	450	550	600	700
$\psi_r = 1.6$ $\psi_o = 1$	300	350	400	450	500	550	650	750	900
$\psi_r = 1.6$ $\psi_o = 1.25$	300	400	450	500	600	650	800	900	1100

حداقل طول مهار مستقیم میلگردها در کشش:

۹-۲۱-۳-۲ طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در کشش

۹-۲۱-۳-۱ طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در کشش، l_d نباید کمتر از مقادیر زیر گرفته شود

الف- طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در کشش را می‌توان از رابطه‌ی (۹-۲۱-۱)، یا بر اساس ضوابط ساده شده‌ی بند ۹-۲۱-۳-۲ محاسبه نمود. طول گیرایی از رابطه‌ی زیر با ضرایب اصلاحی ψ_t ، ψ_e و ψ_s و ψ_g مطابق بند ۹-۲۱-۳-۲ محاسبه می‌شود.

$$l_d = \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \frac{0.9 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b \quad (۹-۲۱-۱)$$

$$L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$

ضرب اصلاح	شرایط	مقدار ضرب
ψ_g ضرب رده‌ی فولاد	فولاد S420 و S400 S350 S340	۱/۰
	فولاد S520 و S500	۱/۱۵
ψ_e ضرب پوشش	برای میلگردهای با اندود اپوکسی یا با اندود دو گانه‌ی اپوکسی و روی، با پوشش بتن کمتر از سه برابر قطر میلگرد، و یا فاصله‌ی آزاد بین میلگردها کمتر از شش برابر قطر میلگرد	۱/۵
	برای میلگردهای با اندود اپوکسی یا با اندود دو گانه‌ی اپوکسی و روی در سایر حالات	۱/۲
	برای میلگردهای بدون اندود و میلگردهای با اندود روی (گالوانیزه)	۱/۰
ψ_s ضرب اندازه	برای میلگردها و سیم‌های با قطر ۲۰ میلی متر و بیشتر	۱/۰
	برای میلگردها و سیم‌های با قطر کمتر از ۲۰ میلی متر	۰/۸
ψ_t ضرب موقعیت	برای میلگردهای افقی که حداقل ۳۰۰ میلی متر بتن تازه در زیر آن‌ها ریخته می‌شود	۱/۳
	برای سایر میلگردها	۱/۰

- میلگردهای تحتانی تیرها، دالها و
فنداسیون
- تمام آرماتورهای قائم

- میلگردهای فوقانی تیرها، دالها و
فنداسیون
- آرماتورهای افقی دیوارهای بتنی

$$\psi_t = 1.0$$

$$\psi_t = 1.3$$

	Ld	Other	Top Bar
$\psi_s = 0.8$	$\emptyset \leq \emptyset 18$	33db	44db
$\psi_s = 1.0$	$\emptyset \geq \emptyset 20$	42db	55db

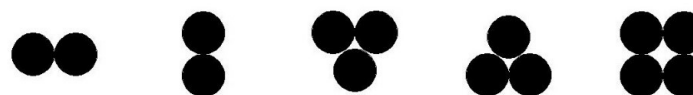
$$\begin{cases} \text{for } \emptyset \leq \emptyset 18 \rightarrow \psi_s = 0.8 \\ \text{for } \emptyset \geq \emptyset 20 \rightarrow \psi_s = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Top Bar} \rightarrow \psi_t = 1.3 \\ \text{Other} \rightarrow \psi_t = 1 \end{cases}$$

$$L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$

۹-۲۱-۵-۷ طول گیرایی میلگردها در گروه میلگرد، در کشش یا فشار، برای گروه میلگردهای ۲ تایی برابر با طول گیرایی میلگردهای منفرد، و برای گروه‌های ۳ تایی و ۴ تایی، به ترتیب ۲۰ و ۳۳ درصد بیش‌تر از طول گیرایی میلگردهای منفرد در نظر گرفته می‌شود.

$$L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$



۹-۲۱-۵-۶ در کنترل محدودیت‌های فاصله، حداقل پوشش، محاسبه‌ی ضریب محصور شدگی بند ۹-۲۱-۳-۱ و ضریب اندود بند ۹-۲۱-۳-۲ که در آن‌ها قطر میلگردها مبنای محاسبه قرار می‌گیرد، قطر گروه میلگرد، معادل قطر میلگرد معادلی فرض می‌شود که سطح مقطع آن با سطح مقطع کل گروه میلگرد مساوی است، و مرکز ثقل آن منطبق بر مرکز ثقل گروه میلگرد است.



مجید کریمی - 09122517109



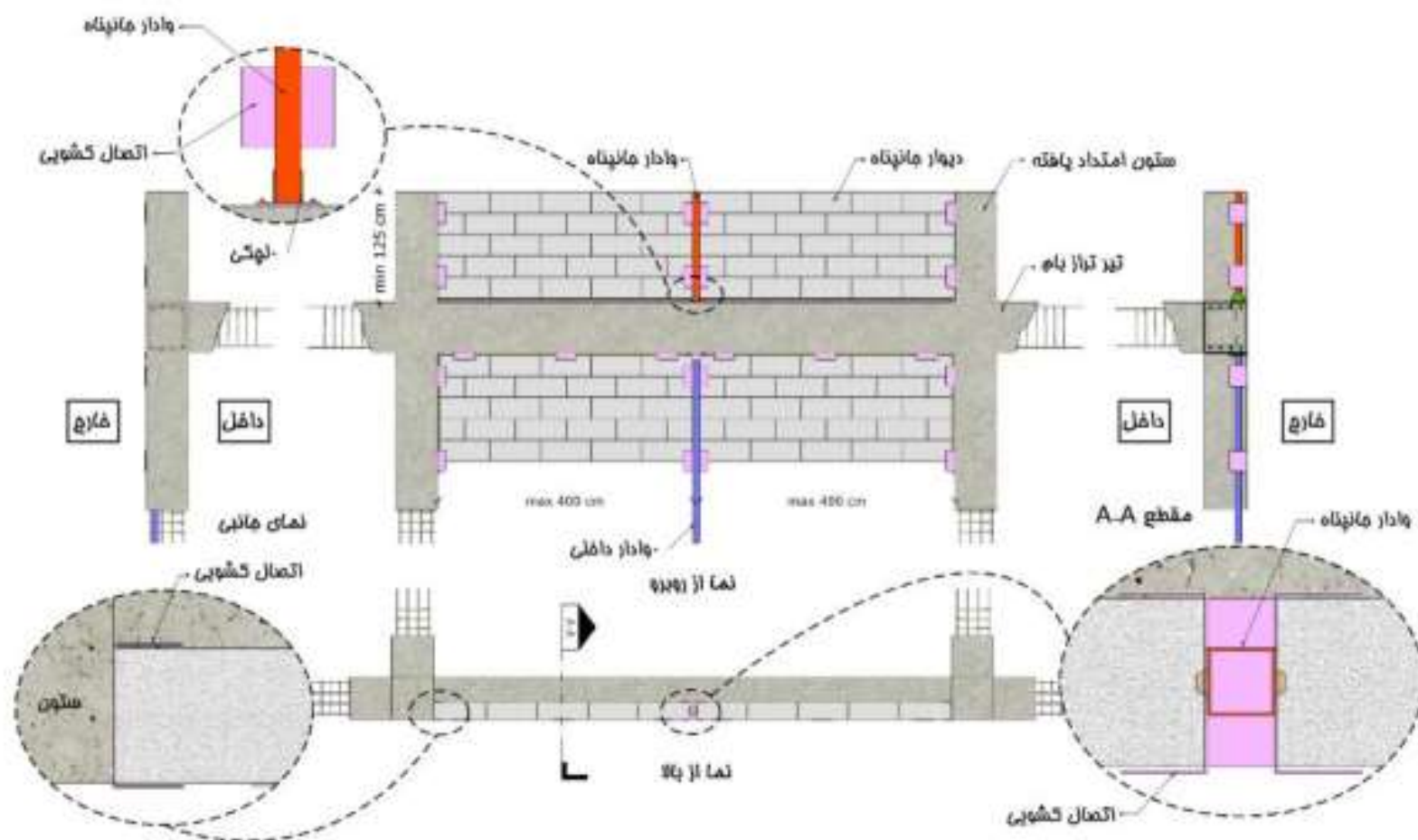
مجید کریمی - 09122517109

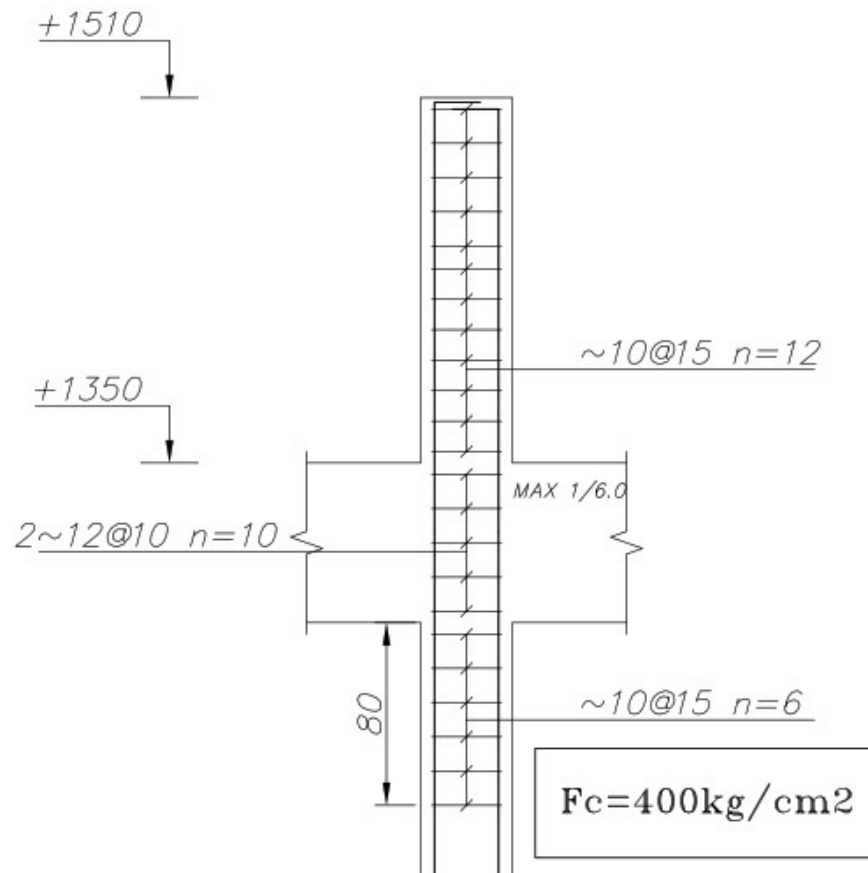


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



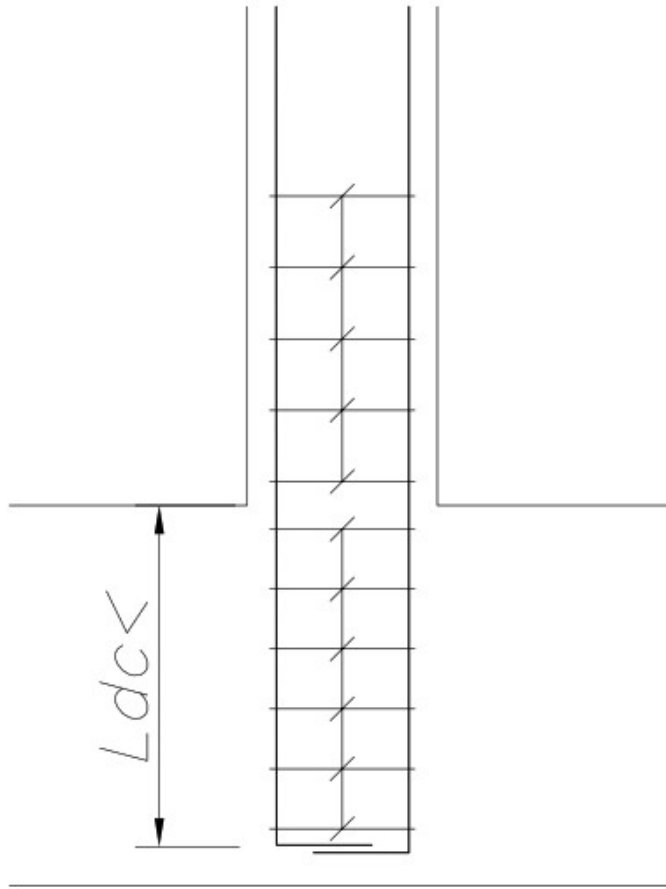
۹-۲۱-۳-۸ طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در فشار

۹-۲۱-۳-۸-۱ طول گیرایی میلگردهای آجدار و سیم‌های آجدار در فشار، l_{dc} نباید از هیچ یک از مقادیر زیر کمتر در نظر گرفته شود:

$$l_{dc} = \max\left\{\frac{\psi_r}{\lambda} \frac{0.24 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b, 0.043 f_y \psi_r d_b\right\} \quad \text{الف-}$$

ب- ۲۰۰ میلی متر.

در این روابط ضریب محصور شدگی ψ_r ، برای محصور شدگی توسط دورپیچ، تنگ دایروی پیوسته با قطر بیش از ۶ میلی متر و گام کمتر از ۱۰۰ میلی متر، تنگ سیمی به قطر بیش از ۱۲ میلی متر و فواصل کمتر از ۱۰۰ میلی متر و دورگیر طبق ضوابط بند ۹-۲۱-۳-۴ با فواصل کمتر از ۱۰۰ میلی متر، برابر با ۰/۷۵؛ و برای سایر حالات برابر با ۱/۰ در نظر گرفته می‌شود.

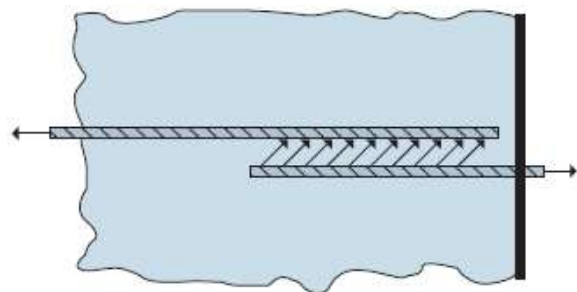


انواع وصله (وصله پوششی):

۲-۱-۴-۲۱-۹ استفاده از وصله‌ی پوششی در موارد زیر مجاز است:

الف- در کشش و فشار برای میلگردهای با قطر کمتر یا مساوی ۳۴ میلی متر؛

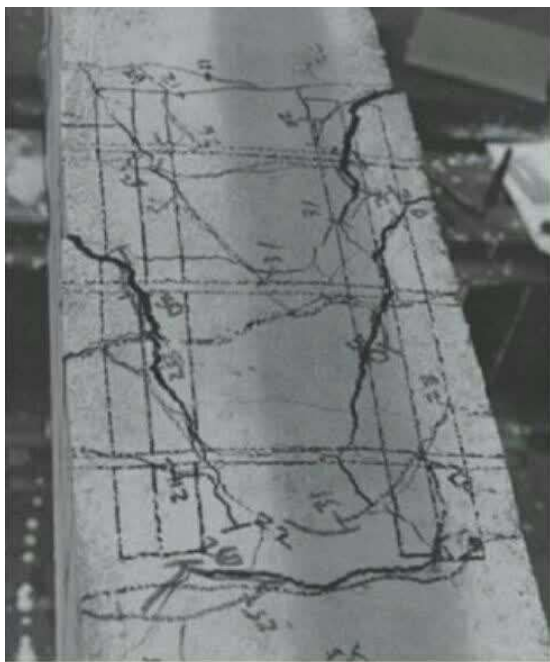
ب- در فشار برای وصله‌ی میلگردهای با حداکثر قطر ۴۲ میلی متر به میلگردهای با قطر ۳۴ میلی متر و کمتر، با تامین شرایط بند ۲-۵-۴-۲۱-۹.



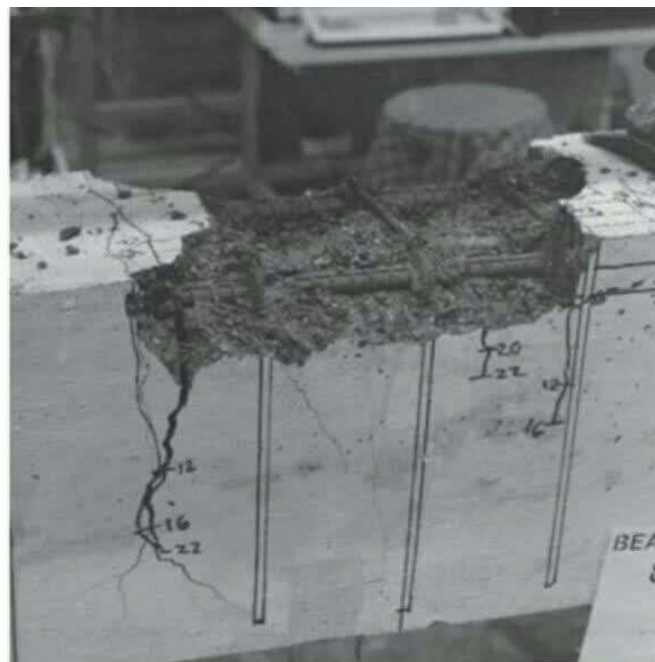
Ld	Other	Top Bar
$\emptyset \leq \emptyset 18$	33db	44db
$\emptyset \geq \emptyset 20$	42db	55db

$$L_s \geq 1.3L_d \quad \downarrow \quad L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$

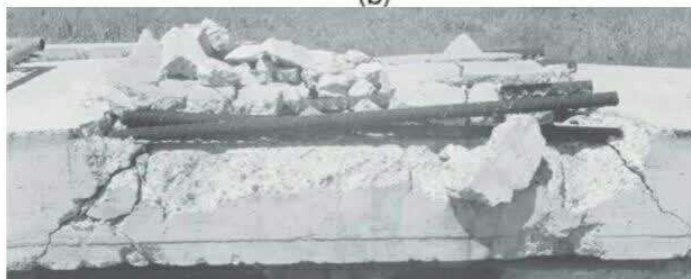
Ls	Other	Top Bar
$\emptyset \leq \emptyset 18$	44db	57db
$\emptyset \geq \emptyset 20$	55db	72db



(a)



(b)



$$L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$

۹-۲۱-۴-۲ در مواردی که وصله‌ی پوششی برای میلگردهای با قطرهای متفاوت انجام

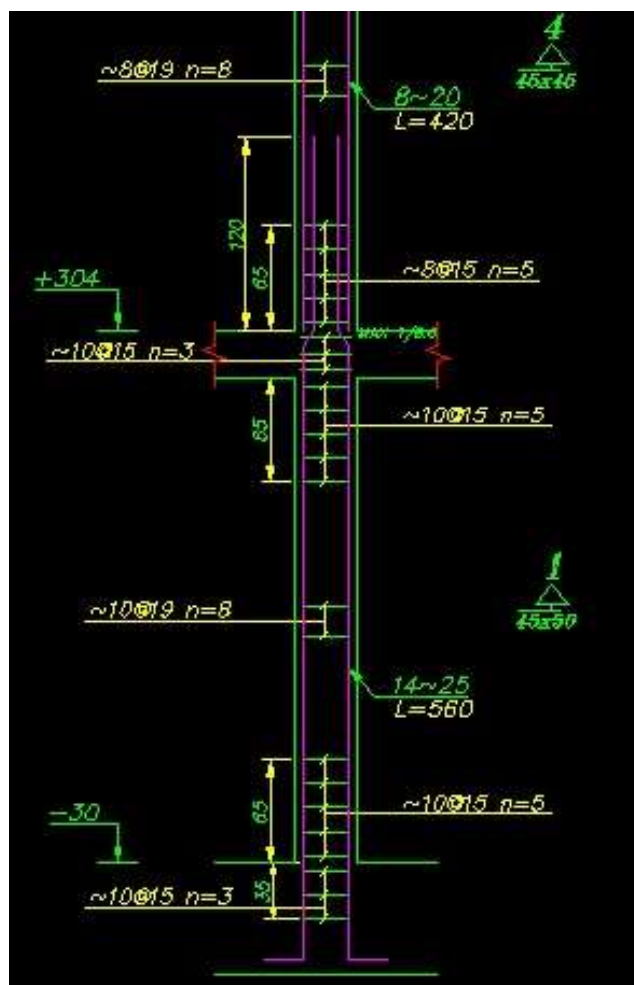
می‌شود، l_{st} نباید از هیچ یک از مقادیر زیر کم‌تر باشد.

الف- طول گیرایی l_d برای میلگرد با قطر بزرگ‌تر؛

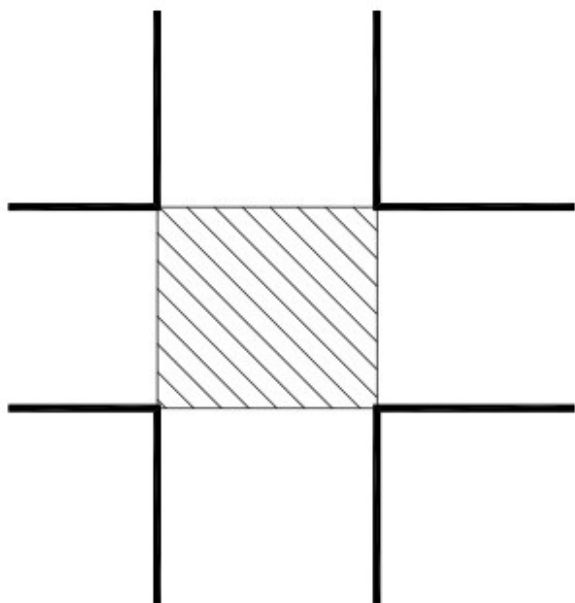
ب- طول وصله‌ی کششی l_{st} برای میلگرد با قطر کوچک‌تر.

Ls	Other	Top Bar
$\phi \leq \phi 18$	44db	57db
$\phi \geq \phi 20$	55db	72db

Ld	Other	Top Bar
$\phi \leq \phi 18$	33db	44db
$\phi \geq \phi 20$	42db	55db



۹-۲۰-۵-۳-۲-۲ محل وصله‌ی آرماتورهای طولی ستون باید در خارج از ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون باشد.



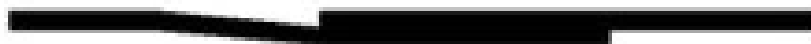
۹-۱۹-۴-۶ آرماتورهای مورد استفاده برای مقاومت در مقابل تنش‌های ناشی از افت و حرارت

باید قادر باشند که در همه جا تنش تسلیم f_y را در کشش توسعه دهند.



مجید کریمی - 09122517109

۴-۱-۴-۲۱-۹ برای وصله‌ی پوششی غیر تماسی در اعضای خمشی، فاصله‌ی عرضی مرکز به مرکز میلگردهای وصله شده نباید از یک پنجم طول وصله و ۱۵۰ میلی متر تجاوز نماید.



محل مجاز وصله آرماتورهای تیر:

۹-۱۱-۶-۶-۵ اگر وصله برای آرماتورهای یک پارچگی سازه‌های مورد نیاز باشد، آرماتورها باید بر اساس موارد (الف) و (ب) وصله شوند:

الف- آرماتورهای لنگر خمشی مثبت در تکیه‌گاه و یا مجاورت آن وصله شوند.

ب- آرماتورهای لنگر خمشی منفی در وسط دهانه و یا مجاورت آن وصله شوند.

۹-۱۱-۶-۶-۶ وصله‌ی آرماتورهای یک پارچگی باید به صورت تمام مکانیکی، تمام جوشی، و یا وصله‌ی پوششی کششی از نوع B باشد.

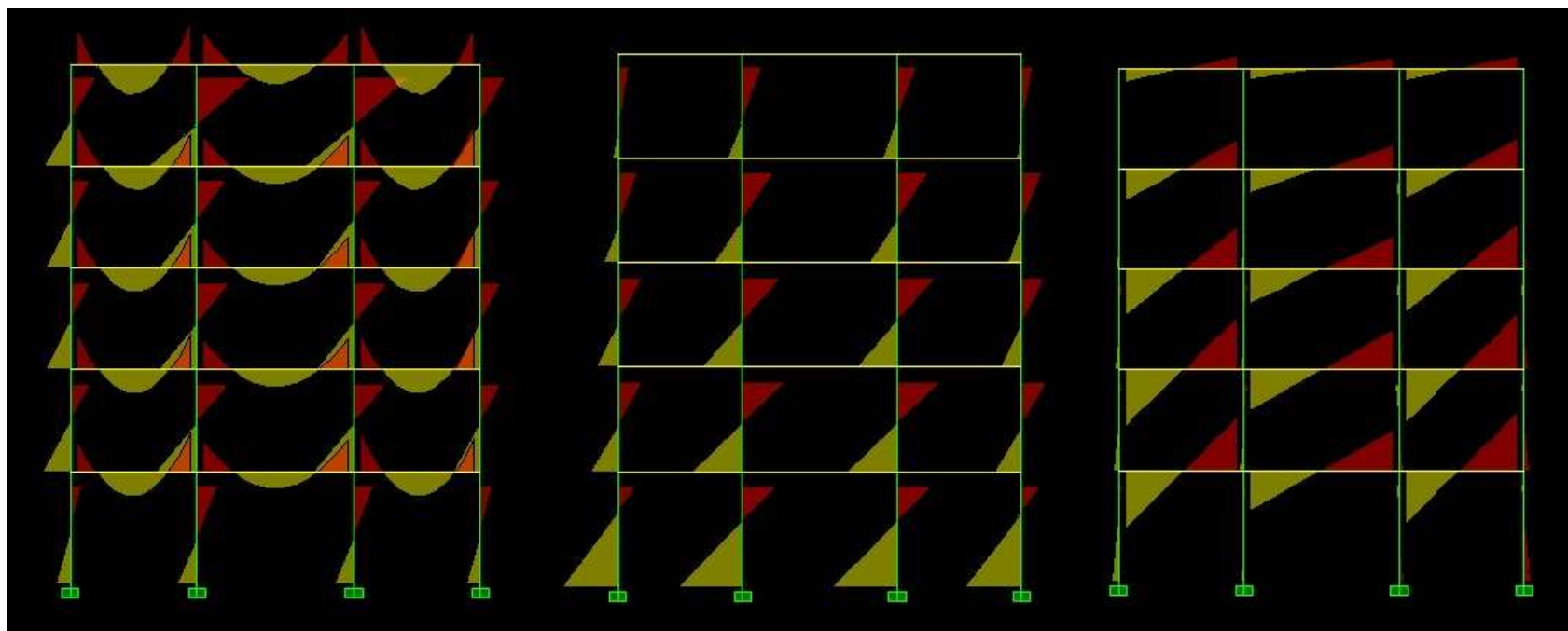


سازمان نظامیہ سائنس و
استان

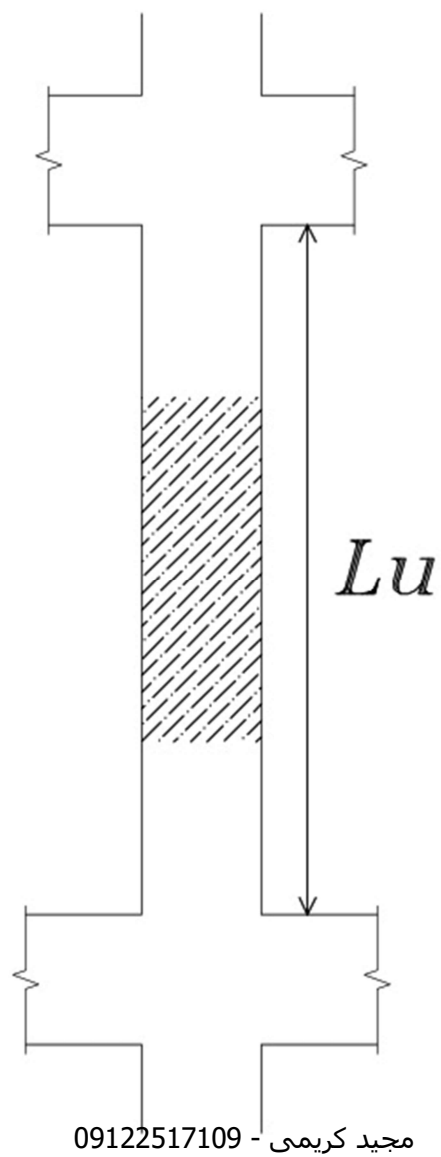
226

مجید کریمی - 09122517109

تعیین بهترین محل وصله :

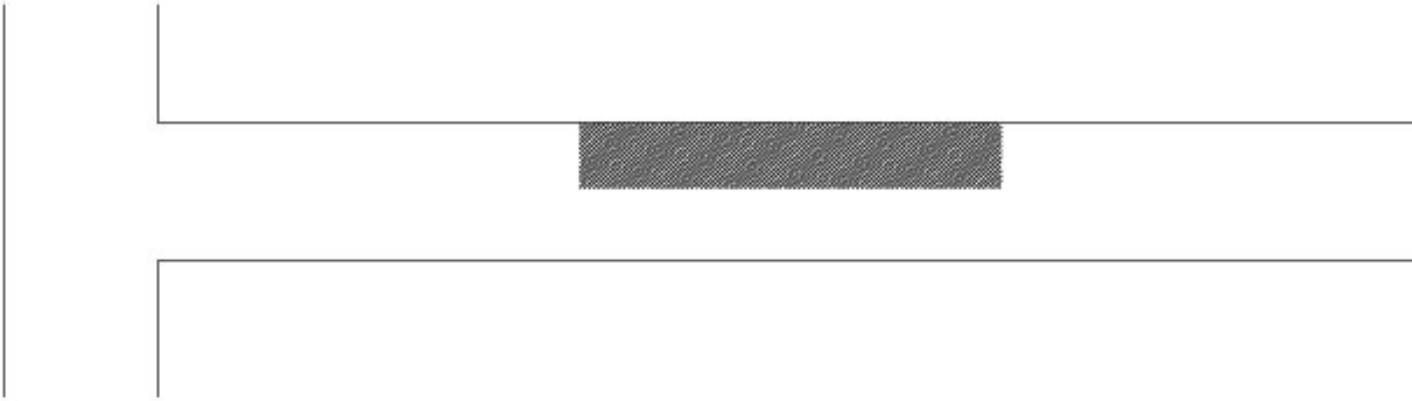


بهترین محل وصله در ستون :





بهترین محل وصله آرماتور فوقانی تیر :



بهترین محل وصله آرماتور تحتانی تیر:



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



۸-۱-۶-۲۱-۹ به جز در مواردی که خاموت برای پیچش یا یکپارچگی عضو به کار می‌رود، خاموت بسته را می‌توان با استفاده از دو خاموت U شکل ساخت. طول وصله‌ی ساق خاموت‌های U شکل باید حداقل $\frac{1}{3}$ برابر طول مهاری، ℓ_d ، باشد. هم‌چنین در اعضایی که عمق کل مقطع آن‌ها حداقل ۴۵۰ میلی‌متر و نیروی هر ساق (حاصل ضرب تنش تسلیم در سطح مقطع خاموت) کمتر از ۴۰ کیلو نیوتن است، وصله‌ی ساق‌ها، چنان‌چه در کل عمق عضو ادامه یابد، کافی تلقی می‌شود.

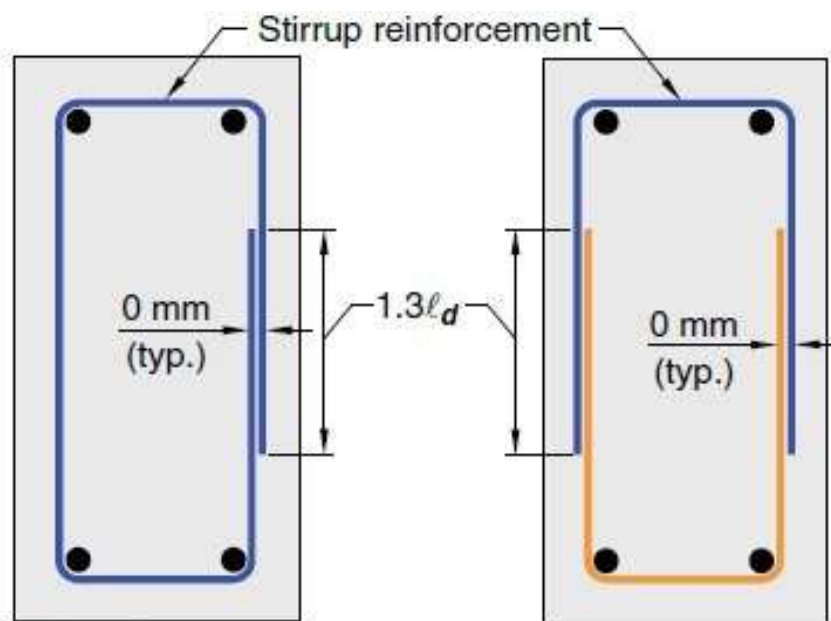
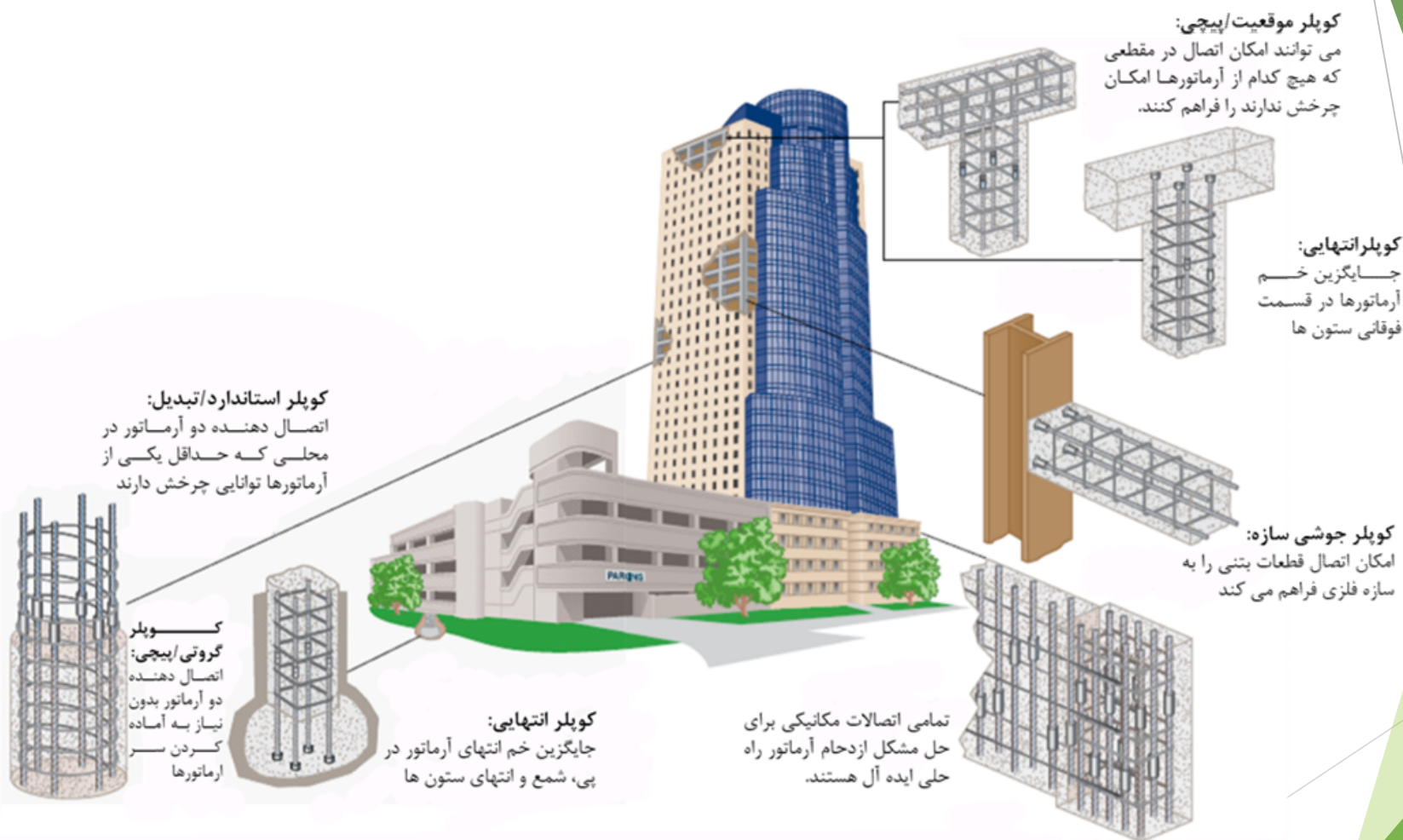


Fig. R25.7.1.7—Closed stirrup configurations.



انواع وصله (وصله مکانیکی):



۹-۲۰-۶-۲-۶ وصله های مکانیکی باید شامل یکی از دو طبقه بندی زیر باشند:

الف- گروه یک- وصله های مکانیکی مطابق ضوابط بند ۹-۲۱-۴-۷

ب- گروه دو- وصله های مکانیکی مطابق ضوابط بند ۹-۲۱-۴-۷ که قادر هستند مقاومت گسیختگی کششی اسمی آرماتورهای وصله شده را تحمل نمایند.

۹-۲۰-۶-۲-۷ وصله های مکانیکی گروه یک نباید در فاصله ای کمتر از دو برابر ارتفاع مقطع عضو از بر تیر یا ستون، و یا مقاطع بحرانی که در آنها احتمال تسلیم آرماتورها وجود دارد، واقع شده باشند. استفاده از وصله های گروه دو در صورتیکه رده آرماتورها S400 و S420 بوده و تیر پیش ساخته نباشد، در هر نقطه مجاز است. در مورد سایر رده های آرماتور نیز باید شرایط وصله های گروه یک در این بند رعایت شوند.

۹-۲۱-۴-۷-۴ در وصله‌های مکانیکی انتقال نیرو از طریق غلاف اتکایی، کوپلر، غلاف کوپل کننده و غیره انجام می‌گیرد.

۹-۲۱-۴-۷-۵ برای تامین پوشش بتنی کافی روی میلگرد، اثر افزایش ابعاد میلگرد ناشی از وصله‌ی مکانیکی باید در نظر گرفته شود.

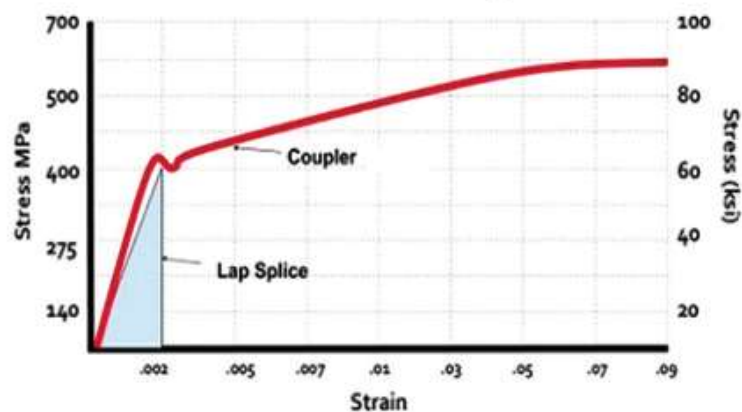
۹-۲۱-۴-۷-۶ وصله‌ی مکانیکی یا جوشی باید قادر به انتقال تنشی حداقل برابر با $1/25$ برابر تنش تسلیم میلگرد در کشش و یا فشار باشد.

۹-۲۱-۴-۷-۷ یک در میان بودن میلگردهای با وصله‌ی مکانیکی یا جوشی در هر مقطع از عضو، به جز در اعضای کششی بند ۹-۲۱-۴-۷-۸ الزامی نیست.

مزیت استفاده از کوپلر:

- حذف بتن از مسیر انتقال نیرو از یک میلگرد به یک میلگرد دیگر
- حفظ امتداد نیرو در راستای دو میلگرد
- امکان ایجاد وصله در هر قسمت از سازه بجز محدودیتهایی که در آیین نامه های معتبر آمده است
- کاهش قابل ملاحظه پرت میلگرد
- کاهش تراکم میلگرد در محل وصله نسبت به وصله پوششی
- امکان افزایش درصد ستون به بیش از ۳٪

Stress - Strain Diagram



قطر میلگرد (mm)	قطر خارجی (mm)	طول کوپلر (mm)	گام رزوه (mm)
۱۶	۲۴	۴۲	۲.۵
۱۸	۲۸	۴۹	۲.۵
۲۰	۳۰	۵۰	۲.۵
۲۲	۳۳	۵۵	۳
۲۵	۳۸	۶۰	۳
۲۸	۴۳	۶۵	۳
۳۰	۴۸	۷۰	۳
۳۲	۴۸	۷۵	۳
۳۶	۵۳	۸۵	۳.۵
۴۰	۶۰	۹۱	۳.۵



کوپلر استاندارد یا کوپلر رزوه راستگرد :
اتصال دهنده میلگردها در صورتی که یکی از دو
آرماتور امکان چرخش داشته باشد





مجید کریمی - 09122517109



این نکته قابل اهمیت است که درون کوپلر استاندارد باید رزوه آرماتورها تا انتها بسته شود.

هزینه رزوه زنی کوپلر

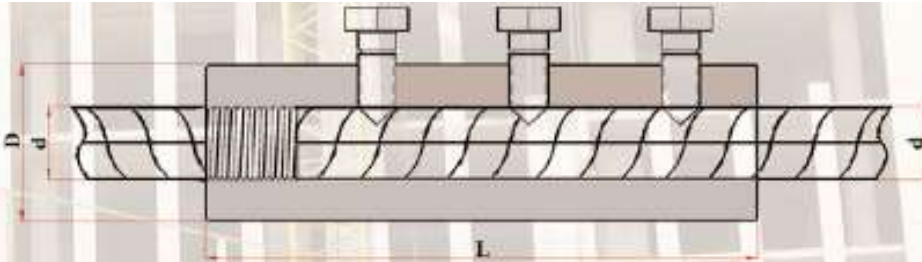
تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۱۶	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۱۸	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۰	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۲	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۱۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱۷,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱۷,۰۰۰ تومان

قیمت کوپلر استاندارد

تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۱۶	۲۵,۰۰۰ تومان
سایز ۱۸	۳۲,۰۰۰ تومان
سایز ۲۰	۴۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۲	۴۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۵۷,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۶۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۸۷,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۹۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱۳۰,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱۶۰,۰۰۰ تومان



Bar Diameter (mm)	d	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40
External Dia. (mm)	D	44	44	48	53	58	63	69	69	78	88
Coupler Length (mm)	L	95	115	120	140	160	185	220	220	250	280
Socket Size (mm)	M	14	14	14	16	16	16	20	20	20	20
No. of Bolts	-	3	4	4	4	4	5	5	5	7	7
Part No.	-	STL16	STL18	STL20	STL22	STL25	STL28	STL30	STL32	STL36	STL40



کوپلر پیچی

اتصال دهنده دو آرماتور در مقطعی که هیچ کدام از آرماتور ها امکان چرخش ندارند

مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



قیمت کوپلر استاندارد

تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۱۶	۲۵,۰۰۰ تومان
سایز ۱۸	۳۲,۰۰۰ تومان
سایز ۲۰	۴۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۲	۴۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۵۷,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۶۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۸۷,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۹۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱۳۰,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱۶۰,۰۰۰ تومان

قیمت کوپلر پیچی

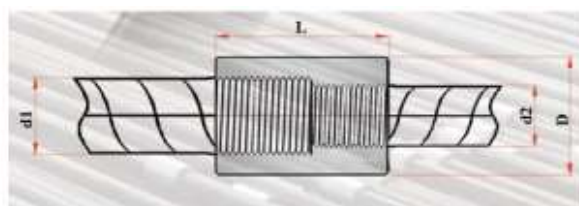
تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۱۶	۳۱۰,۰۰۰ تومان
سایز ۱۸	۳۵۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۰	۴۰۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۲	۴۴۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۴۸۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۸۰۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۸۲۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۱,۰۰۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱,۱۰۰,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱,۲۰۰,۰۰۰ تومان





کوپلر تبدیل
وصله میلگرد با سایز متفاوت



Bar Diameter (mm)	d1 & d2	20-18	22-18	22-20	25-20	25-22	28-22	28-25	32-25	32-28	36-28	36-32	40-32	40-36
External Dia. (mm)	D	30	33	33	38	38	43	43	48	48	53	53	60	60
Coupler Length (mm)	L	48	50	52	56	58	61	65	69	72	78	80	84	88
Weight (kg)	-	0.14	0.16	0.18	0.23	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.68	0.76	0.92	1.10
Part No.	-	STR2018	STR2218	STR2220	STR2520	STR2522	STR2822	STR2825	STR3225	STR3228	STR3628	STR3632	STR4032	STR4036

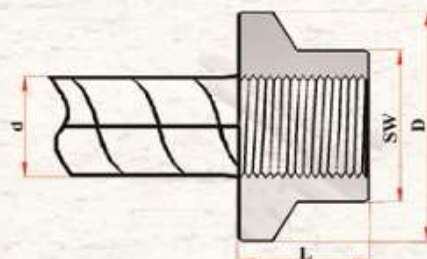
قیمت کوپلر تبدیل

تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۲۲	۵۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۷۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۷۲,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۹۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۹۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱۳۵,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱۷۰,۰۰۰ تومان

کوپلر انتهایی

جایگزین خم آرماتور ها در قسمت انتهایی مقاطع بتونی



Bar Diameter (mm)	d	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	50
External Dia. (mm)	D	38	40	43	48	58	63	68	75	83	95	112
Coupler Length (mm)	L	21	23	25	27	31	34	36	38	42	46	58
SW size (mm)	SW	-	-	-	-	40	45	50	50	60	60	80
Part No.	-	STE16	STE18	STE20	STE22	STE25	STE28	STE30	STE32	STE36	STE40	STE50

قیمت کوپلر انتهایی

تاریخ بروزرسانی: ۰۴ بهمن ۱۴۰۴

نام محصول یا خدمات	قیمت
سایز ۱۶	۲۵,۰۰۰ تومان
سایز ۱۸	۳۴,۰۰۰ تومان
سایز ۲۰	۴۰,۰۰۰ تومان
سایز ۲۲	۴۵,۰۰۰ تومان
سایز ۲۵	۵۸,۰۰۰ تومان
سایز ۲۸	۷۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۰	۸۵,۰۰۰ تومان
سایز ۳۲	۹۰,۰۰۰ تومان
سایز ۳۶	۱۳۲,۰۰۰ تومان
سایز ۴۰	۱۶۷,۰۰۰ تومان

۹-۲۱-۳-۴-۱ به کارگیری میلگرد آجدار سر دار برای مهار میلگرد در کشش، با تامین شرایط زیر مجاز است.

الف- مشخصات میلگردها منطبق بر ضوابط فصل ۹-۴ باشند.

ب- قطر میلگرد نباید از ۳۴ میلی متر تجاوز نماید.

پ- سطح مقطع اتکایی خالص در انتهای سر دار، A_{brg} حداقل باید چهار برابر سطح مقطع میلگرد باشد.

ت- بتن باید از نوع بتن با وزن معمولی باشد.

ث- پوشش خالص روی میلگرد باید حداقل دو برابر قطر میلگرد باشد.

ج- فاصله‌ی مرکز به مرکز میلگردها باید حداقل سه برابر قطر میلگرد باشد.



مجید کریمی - 09122517109

عکس : مهندس رزاقی



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



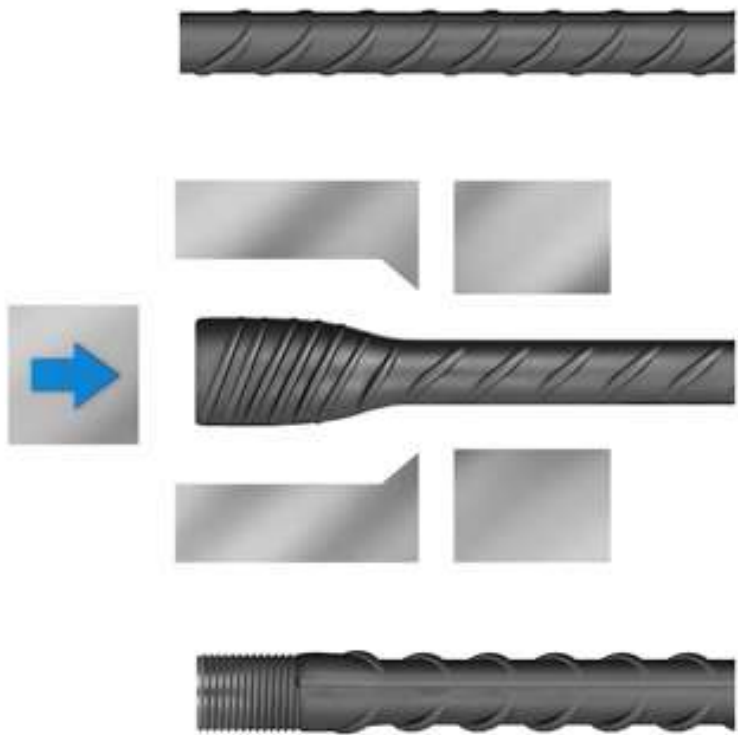








مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

ACI 439.3R-07

When mechanical splices are used in safety-related structures,

such as nuclear containments, it may be mandatory to perform

destructive tensile tests on as many as 1-in-50 splices.

In some jurisdictions, two or three test specimens may be prepared

and tested at the start of the splicing phase. Batch testing (or ongoing testing) is performed by some

agencies on 1-in-500 splices or in accordance with instructions issued

by the project engineer.

مجید کریمی - 09122517109



ACI 439.3R-07

Types of Mechanical Splices
for Reinforcing Bars

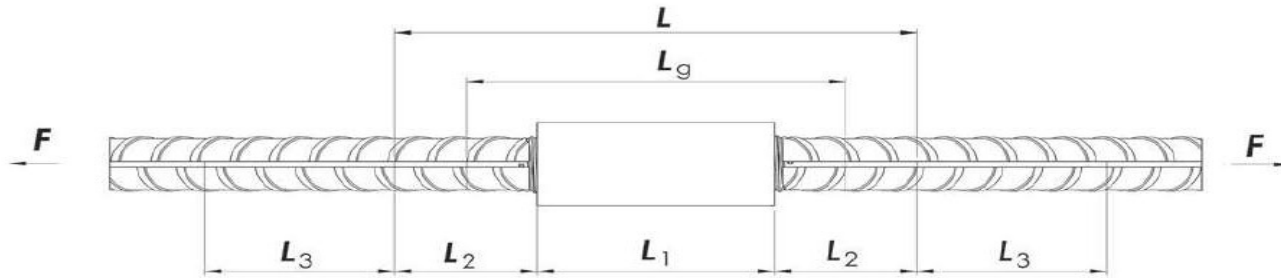
Reported by ACI Committee 439



American Concrete Institute®



برای استفاده از کوپلر، لازم است قبل از استفاده از آنها در ساختمان، حداقل سه نمونه آزمایش کشش و در حین اجرای ساختمان نیز به ازای هر ۵۰۰ عدد حداقل یک نمونه آزمایش کشش میلگرد وصله شده مطابق استاندارد **ASTM 1034/A 1034M** تحت نظر مشاور پروژه تا حصول اطمینان کافی از عملکرد صحیح کوپلر انجام شود. توصیه شده است که در پروژه های خاص بنا به اهمیت موضوع تعداد نمونه برداری برای انجام آزمایش کشش، حداقل یک مورد به ازای هر ۵۰ عدد اتصال کاهش یابد. مشخصات نمونه های مورد آزمایش باید دقیقاً مطابق نمونه های مورد استفاده در ساختمان باشند.



Key

- F applied force
- L length of the mechanical splice (as defined in ISO 15835-1)
- L_1 coupler length
- L_2 $2d$ where d is the nominal diameter of the reinforcing bar
- L_3 minimum free length for the measurement of A_{gt} (as defined in ISO 15630-1)
- L_g gauge length for the measurement of slip

Figure 1 — Definition of lengths for measuring elongations of the mechanical splice







مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

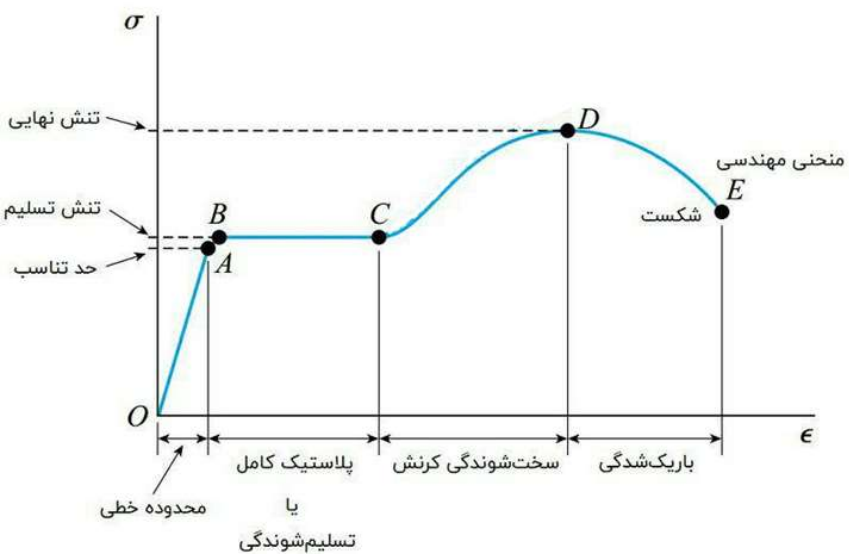




مجید کریمی - 09122517109

ردیف	شماره آزمایشگاهی نمونه	قطر اسمی میلگرد	سطح مقطع اسمی میلگرد	سطح مقطع واقعی میلگرد	وزن یک متر میلگرد	بر اساس سطح مقطع اسمی		ازدیاد طول نسبی در حد گسیختگی %		مشخصات میلگرد			محل گسیختگی
						مقاومت نهایی f_{su}	نشی تسلیم f_y			شکل آج	علامت مشخصه درج شده روی میلگرد	شماره بسته / پندیل	
						MPa	MPa	10 d	5 d				
۱	۲۰۰۸۸۷ - ۱	۲۰	۳۱۴	*	*	۴۹۲	۶۲۴	*	*	۴ مربع	۱	۱	گسیختگی در داخل روزه میلگرد (ابتدای جفکر)
۲	۲۰۰۸۸۷ - ۲	۲۰	۳۱۴	*	*	۴۷۳	۶۲۸	*	*				گسیختگی در داخل روزه میلگرد (ابتدای جفکر)
۳	۲۰۰۸۸۷ - ۳	۲۰	۳۱۴	*	*	۴۹۱	۶۳۲	*	*				گسیختگی در داخل روزه میلگرد (ابتدای جفکر)
۴	۲۰۰۸۸۷ - ۴	۲۰	۳۱۴	*	*	۵۰۸	۶۴۹	*	*				گسیختگی در وسط جفکر
۵	۲۰۰۸۸۷ - ۵	۲۰	۳۱۴	*	*	۴۹۹	۶۳۶	*	*				گسیختگی در داخل روزه میلگرد (ابتدای جفکر)
توضیحات: * با توجه به اتصال کوپلر میلگرد، تعیین وزن واحد طول میلگرد، تعیین سطح مقطع واقعی و تعیین درصد ازدیاد طول نسبی در حد گسیختگی میلگرد مقدور نمی باشد.													

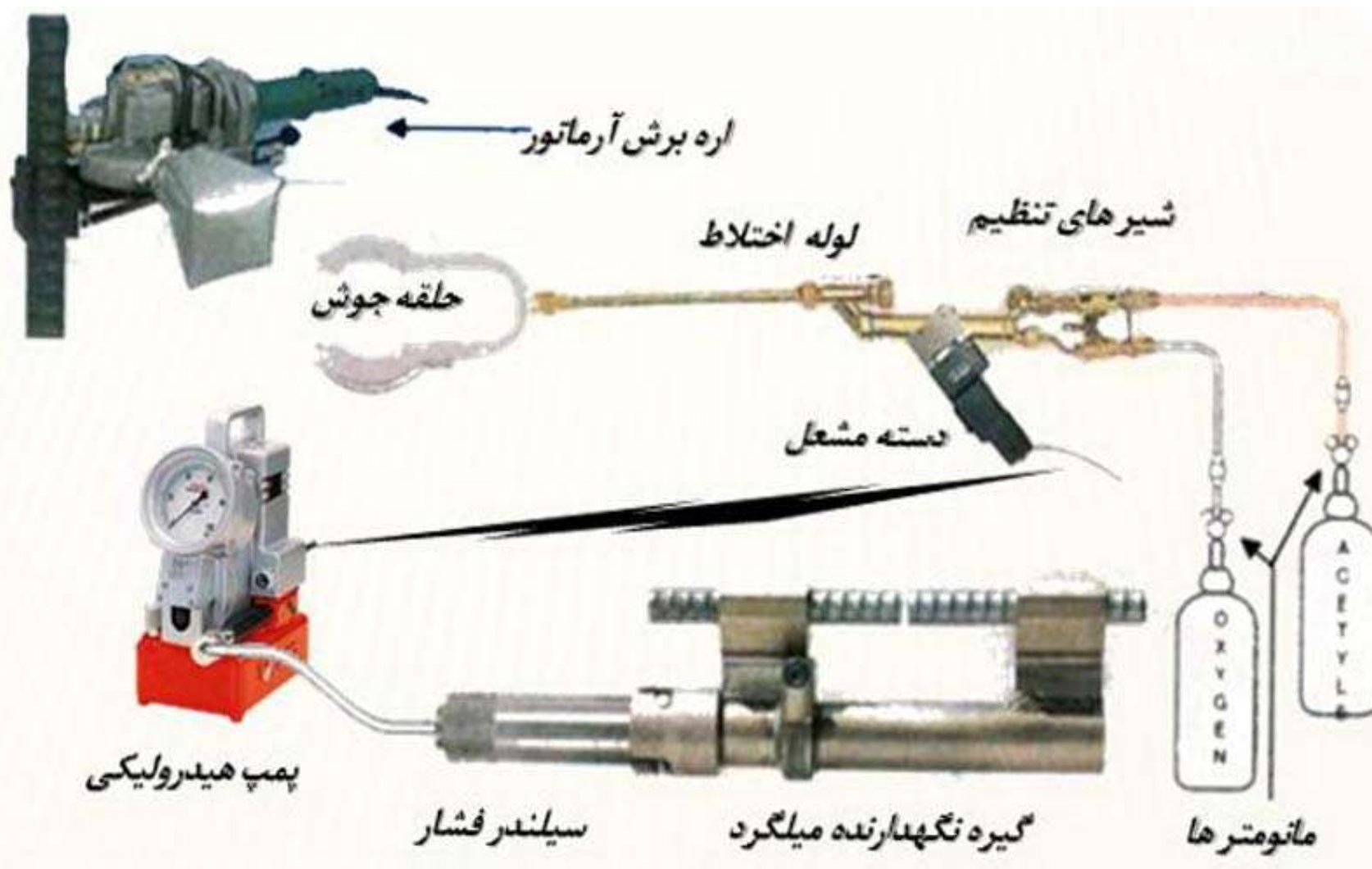
ردیف	شماره آزمایشگاهی نمونه	قطر اسمی میلگرد	سطح مقطع اسمی میلگرد	سطح مقطع واقعی میلگرد	وزن یک متر میلگرد	بر اساس سطح مقطع اسمی		از دیاد طول نسبی در حد گیختگی %		مشخصات میلگرد			محل گسیختگی
						تنش تسلیم f_y	مقاومت نهایی f_{su}			شکل آج	علامت مشخصه درج شده روی میلگرد	شماره بسته / بندیل	
						MPa	MPa	10 d	5 d				
۱		۱۶	۲۰۱	*	*	۵۰۵	۶۹۲	*	*	شکل آج معمول			گیختگی در داخل رزّه میلگرد (ابتدای جفتگر)
۲		۱۶	۲۰۱	*	*	۴۹۷	۶۷۹	*	*				گیختگی در داخل رزّه میلگرد (ابتدای جفتگر)
۳		۱۶	۲۰۱	*	*	۵۵۵	۷۱۲	*	*				گیختگی در داخل رزّه میلگرد (ابتدای جفتگر)
۴		۱۶	۲۰۱	*	*	۵۵۷	۶۹۳	*	*				گیختگی در داخل رزّه میلگرد (ابتدای جفتگر)
۵		۱۶	۲۰۱	*	*	۵۳۶	۶۵۳	*	*				گیختگی در داخل رزّه میلگرد (ابتدای جفتگر)

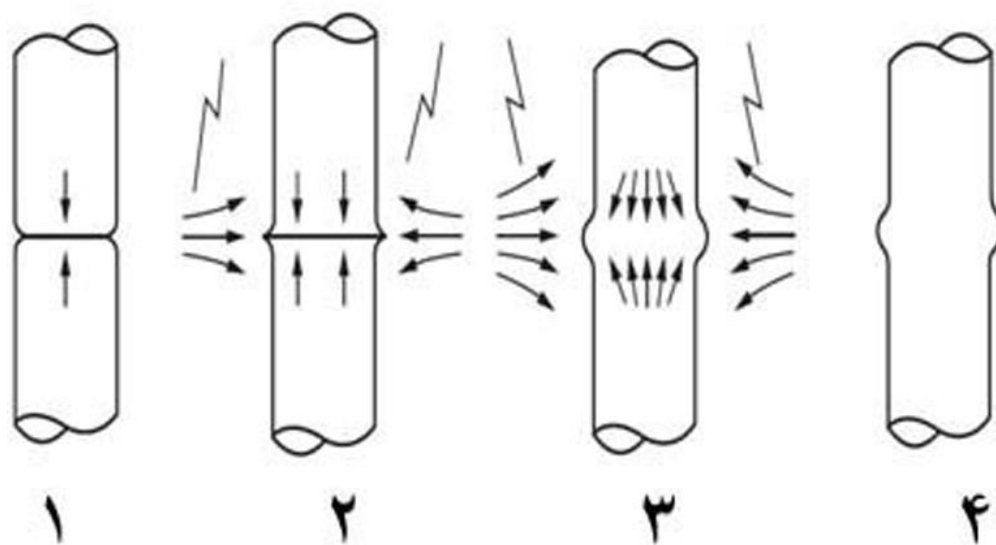


مجید کریمی - 09122517109

انواع وصله (وصله سر به سر میلگرد): جوشکاری با فشار گاز









مجید کریمی - 09122517109

ایرادات اجرایی درجوشکاری با فشار گاز :

* مهارت اپراتور جوشکاری

* عدم اجرا و یا اجرای ناقص دستورالعمل های WPS ، PQR

* عدم امکان کنترل حرارت حاصل از شعله اکسی استیلن

* زمان حرارت دهی به آرماتور بطور تقریبی بوده و اپراتور با توجه به تجربه شخصی عمل می کند.

* طول حرارت دادن آرماتور بصورت تقریبی و مطابق با تجربه اپراتور است و ابزاری برای کنترل آن وجود ندارد.

* امکان کنترل درجه حرارت آرماتور در حین حرارت دادن وجود ندارد و این درحالی است که رسیدن به درجه حرارت مطلوب یک پارامتر بسیار اصلی و موثر در امتزاج دو آرماتور در فصل مشترک اتصال آنها به یکدیگر میباشد.

* تاثیر دمای محیط در سرد شدن محل جوش و در نتیجه شکننده شدن آن

* میزان فشار سیستم هیدرولیک برای فشرده نمودن دو آرماتور و ایجاد امتزاج بین آنها ارتباط مستقیم با میزان درجه حرارت محل اتصال دارد و این به معنای آن است که در صورت متغییر بودن دمای محل اتصال که به صورت تقریبی و تجربی توسط اپراتور تعیین میشود و اعمال فشار یکسان توسط سیستم هیدرولیک اتصالات حاصله به هیچوجه یکسان نبوده و از نظر کیفی یکنواخت نخواهند بود.

* به دلیل تنوع و عدم یکنواختی پروسه تولید آرماتورها و همچنین رفتار متفاوت در برابر حرارت دهی ، امکان رسیدن به نتیجه مطلوب بسیار کاهش می یابد.

INSO
22442
1st Edition
2018



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۲۴۴۲
چاپ اول
۱۳۹۶

فولاد برای تسلیح بتن — اتصال
میلگردهای فولادی جوشکاری شده به روش
فشاری گازی — روش آزمون و معیار
پذیرش



مجید کریمی - 09122517109
277

۱-۶ آزمون چشمی

آزمون چشمی باید روی جوش فشاری به صورت چشمی یا با تجهیزات (مانند ورنیه، پرگار، خطکش مدرج) به منظور بررسی قطر و طول گرده جوش؛ جابجایی سطح؛ ناهم راستایی محور مرکزی میلگرد تسلیح؛ خمش جوش فشاری، تحدب جزئی؛ تاب برداشتن قابل ملاحظه، چاله‌ای شدن یا ترک ناشی از اضافه گرمایش بیش از حد انجام شود.

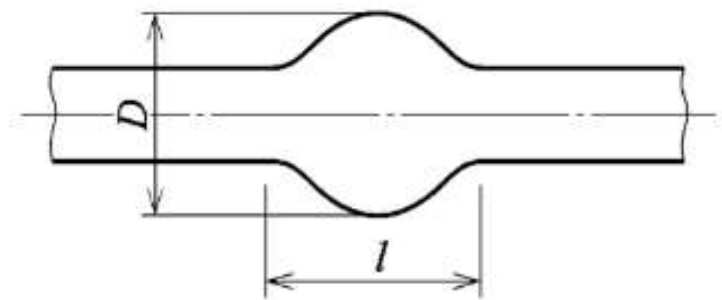
۱-۷ معیار پذیرش برای آزمون چشمی

قطعات آزمون هنگامی در آزمون چشمی قبول می‌شوند که تمامی قطعات، معیارهای پذیرش زیر را برآورده نمایند.

الف - معیار قطعه آزمون آماده شده با جوشکاری فشاری گازی دستی یا خودکار باید مطابق موارد زیر باشد.

۱- قطر (D) گرده جوش فشاری باید دست کم $1/4$ برابر قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد. برای قطعه آزمون با شناسه SD 490 مشخص شده در استاندارد JIS G 3112، باید دست کم $1/5$ برابر قطر باشد (به شکل ۱ مراجعه شود).

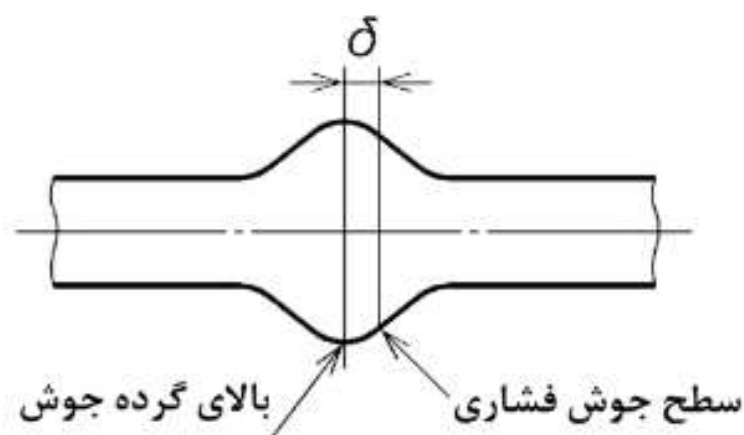
۱- طول (l) گرده جوش فشاری باید دست کم $1/1$ برابر قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد. برای قطعه آزمون با شناسه SD 490 مشخص شده در استاندارد JIS G 3112، باید دست کم $1/2$ برابر قطر باشد (به شکل ۱ مراجعه شود).



شکل ۱- قطر و طول گرده جوش فشاری

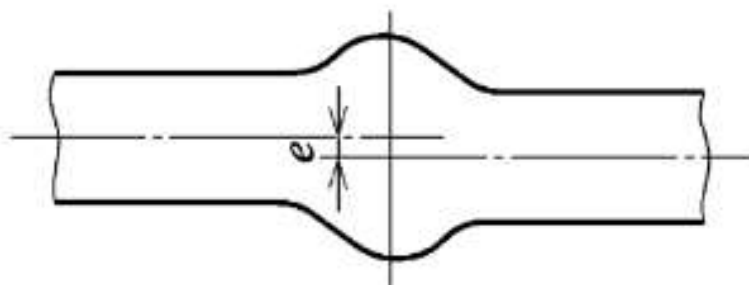


۳- جابجایی (δ) سطح جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{4}$ قطر یا قطرنامی میلگرد تسلیح کننده باشد (به شکل ۲ مراجعه شود).



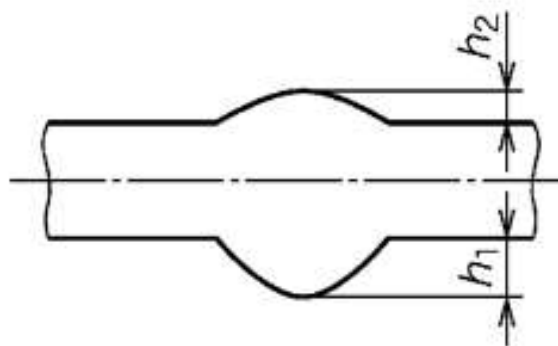
شکل ۲ - جابجایی سطح جوش فشاری

۴- ناهم راستایی (e) هر دو محور مرکزی میلگردهای تسلیح در جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{5}$ قطر یا قطر نامی میلگرد تسلیح باشد (به شکل ۳ مراجعه شود).



شکل ۳- ناهم راستایی

۵- تحدب جزئی (Δh) در جوش فشاری نباید بیشتر از $\frac{1}{5}$ قطر یا قطرنامی میلگرد تسلیح باشد (به شکل ۴ مراجعه شود).



$$\Delta h = h_1 - h_2$$

۶- خمیدگی در جوش فشاری به صورت چشمی مشاهده نشود.

۷- شکم دادگی، چاله‌ای شدن، یا ترک ناشی از گرمایش بیش از حد در جوش فشاری به صورت قابل ملاحظه‌ای دیده نشود.



۳-۶ آزمون خمش

آزمون خمش باید با روش خمش فشاری مشخص شده در استاندارد JIS Z 2248 انجام شود. زاویه خمش باید 45° یا بیشتر، و شعاع داخلی باید مطابق با استاندارد JIS G 3112 باشد.

۳-۷ معیار پذیرش برای آزمون خمش

هنگامی قطعات آزمون در آزمون خمش قبول می‌شوند که تمامی قطعات جوش فشاری که تا زاویه 45° خم می‌شوند، بدون ترک سطحی باشند.



۶-۲-۳- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریق دستی)

- صرفه جویی در مصرف میلگرد و کاهش پرت آرماتور در مقایسه با حالت وصله پوششی.
- آرایش منظم آرماتورها و ایجاد فضای مناسب تر برای بتن ریزی در مقایسه با حالت وصله پوششی.
- عامل ایجاد پیوستگی در وصله پوششی، بتن است ولی در این روش، عملکرد اتصال به بتن بستگی ندارد.
- انجام جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریق دستی) نیازمند دقت است و باید توسط تیم آموزش دیده انجام شود.
- این نوع روش وصله میلگرد در این مرکز بررسی شده و به شرط رعایت الزامات تدوین شده، مورد تایید می باشد.



- جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریق دستی) در چند مرحله به قرار زیر انجام می شود:
- ۱- آماده سازی میلگردها
- ۲- قرار گیری میلگردها در یک امتداد توسط گیره نگهدارنده
- ۳- حرارت دهی با شعله حاصل از احتراق گاز استیلن در مشعلی شامل چند خروجی شعله جهت یکنواخت کردن حرارت در کل سطح جانی میلگردها
- ۴- اعمال فشار توسط جک هیدرولیکی و نهایتاً اتصال دو میلگرد.
- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریق دستی) در مقایسه با وصله پوششی دارای مزیت هایی به قرار زیر است:





- ۸- دریافت گواهی نامه استاندارد ملی ایران به شماره ۳۸۳۲ با عنوان "الزامات کیفیتی جوشکاری ذوبی مواد فلزی" برای روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن تحت فشار از سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران الزامی می‌باشد.
- ۹- پیمانکار جوش باید قبلاً گواهی نامه‌های معتبر پرسنل جوشکاری را به ناظرین و بازرسان جوش ارائه دهد.
- ۱۰- برای اجرای این نوع جوش، تمیزی آرماتورها ضروری است. استفاده از آرماتور دارای زنگ زدگی تا حدی که با فرچه سیمی، زنگ محل جوش پاک شود، مجاز می‌باشد.

- ۱- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طبقه دستی) تحت شرایط زیر برای اتصال میلگرد (وصله جوشی) در سازه‌های بتن آرمه قابل استفاده است.
- ۲- این روش جوش برای اتصال آرماتورهای گرم نورد شده از رده S300 و S400 مطابق استاندارد ملی ایران معتبر است.
- ۳- لازم است بر مبنای استانداردهای بین‌المللی جوش نسبت به تهیه و تدوین WPS (دستورالعمل جوشکاری) و PQR (الزامات بازرسی، نظارت و کنترل کیفیت جوش) برای این روش اقدام شده و ضمن استقرار دستورالعمل جوشکاری WPS، مدارک فوق به تائید مراجع کنترل و بازرسی برسد.
- ۴- استفاده از وصله آرماتورها با این روش باید در نقشه‌های سازه درج شود.
- ۵- توصیه می‌شود در استفاده از این نوع وصله آرماتور، گره‌های جوش در مقاطع مختلف یک عضو توزیع شود به نحوی که حداکثر پنجاه درصد میلگردها در یک مقطع عرضی عضو جوش شده باشند.
- ۶- با توجه به افزایش قطر آرماتورها در ناحیه برآمدگی جوش، باید کنترل‌های لازم از بابت پوشش محافظ میلگرد (کاور میلگرد) بر اساس قطر افزایش یافته انجام شود.
- ۷- کلیه جوشکارانی که اقدام به این نوع جوش می‌نمایند باید گواهی نامه تست ارزیابی کیفی جوشکاران مطابق بخش یک استاندارد ISO 9606-1 و یا EN 287 را از مراجع معتبر صدور گواهی نامه دریافت نمایند.

۱۱- لوازم و ماشین آلات جوشکاری شامل بخش حرارت دهنده، گیره میلگرد و دستگاه ایجاد فشار می باشد. مشخصات بخش حرارت دهنده باید مطابق استاندارد JIS 6801 باشد. دستگاه مولد فشار باید توان اعمال فشار حداقل ۳۰ مگاپاسکال بر سطح مقطع میلگرد را دارا بوده و در گیره نگهدارنده میلگرد تحت اعمال فشار هیچ گونه لغزش میلگرد، خمش و یا برون محوری پدید نیاید.

۱۲- تا زمان استقرار استاندارد ملی ایران به شماره ۳۸۳۴ بر فرآیند اجرایی جوش، ارزیابی جوش سر به سر باید مطابق JIS Z3881 انجام شود.

۱۳- در صورت وجود هرگونه تغییر شکل در انتهای آرماتورهایی که قرار است جوش شوند، بخش مزبور باید بریده شده و سطح صاف و بدون اعوجاج حاصل شود.

۱۴- هرگونه خمیر سیمان، روغن یا سایر آلودگی ها باید قبل از جوش به طریق مناسب برداشته شود.

۱۵- برش و آماده سازی انتهای میلگردها باید صاف و عمود بر محور میلگرد باشد و ترجیحاً دستگاه برش مخصوص با فرز الماسه استفاده شود.

۱۶- انجام برش و اجرای جوش باید همزمان انجام شود.

۱۷- اجرای جوش در شرایط باد شدید و بارش برف و باران ممنوع است مگر با تأیید بازرسی جوش و به شرط اجرای پوشش محافظ روی محیط جوشکاری.

۱۸- در صورت بروز شعله غیر عادی در خلال جوشکاری، قطعه جوش شده باید بریده و صرف نظر شده و جوشکاری مجدد انجام شود.

۱۹- ضوابط مهم کنترلی توسط ناظران و بازرسان جوش:

۱۹-۱- برای کلیه جوش ها باید بازرسی عینی انجام شود.

۱۹-۲- میزان انحراف بین محور طولی دو آرماتور بعد از جوش نباید بیش از ۲۰٪ قطر آرماتور (در حالتی که آرماتور با اقطار متفاوت جوش شود قطر کوچکتر ملاک است) باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید بخش شامل جوش، بریده و مجدد جوش داده شود.

۱۹-۳- قطر ناحیه برآمده جوش نباید از ۱/۴ برابر قطر آرماتور، کمتر و طول ناحیه برآمده جوش نباید از ۱/۱ برابر قطر آرماتور، کمتر باشد.

۱۹-۴- صفحه جوش یا محل فصل مشترک دو آرماتور باید در مرکز برآمدگی جوش واقع شود و تغییر محل این صفحه نسبت به راس برآمدگی نباید از ۲۰٪ قطر آرماتورها بیشتر باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید بخش شامل جوش، بریده و مجدد جوش داده شود.

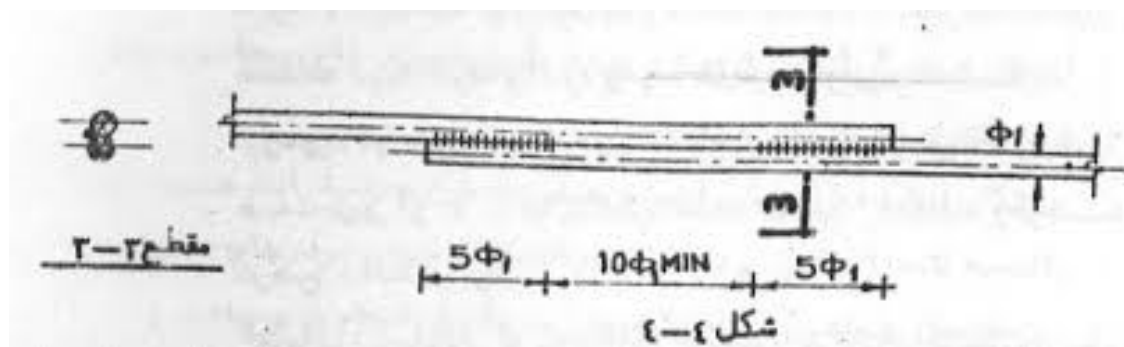
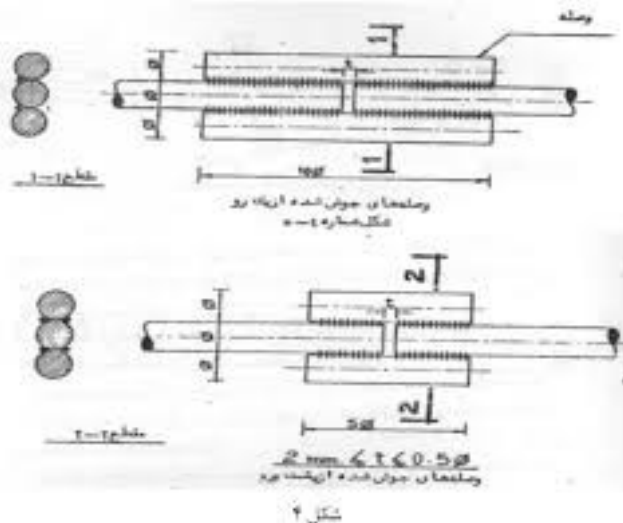
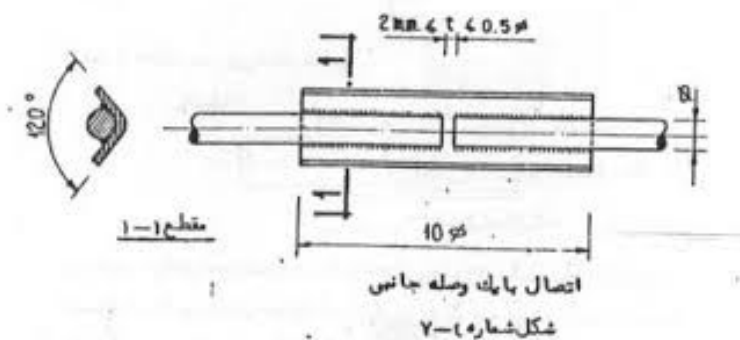
۱۹-۵- در صورت بروز هرگونه تغییر شکل غیر منظم در ناحیه برآمده جوش در اثر شکل گیری نامنظم مذاب یا وقوع ترک، باید ناحیه جوش، بریده شده و جوش مجدد انجام شود.

۱۹-۶- در صورت بروز هرگونه خمیدگی مشهود، باید با مشورت دستگاه نظارت، با حرارت دهی مجدد رفع عیب شده و بازرسی صورت گیرد.

۱۹-۷- کنترل کیفیت در محل از طریق تست اولتراسونیک بر اساس JIS 3062 توسط بازرسان جوش متناسب با حجم جوشکاری باید انجام شود. برای هر میزان جوش در یک روز، اگر کمتر از ۲۰۰ مورد باشد و هر ۲۰۰ مورد جوش که توسط یک اکیپ کاری انجام شود، باید ۳۰ جوش با روش اولتراسونیک ارزیابی شود و در این تعداد، تنها در صورتی که حداکثر یک اشکال در جوش وجود داشته باشد، پس از اصلاح نقص قابل تایید است. در صورت بروز ۲ اشکال یا بیشتر، باید کلیه جوش‌ها تست شود و در ضمن عملیات جوشکاری تا بررسی و عیب‌یابی متوقف شود. اصلاح نقص در صورت تشخیص عیب در اولتراسونیک تنها با حذف جوش معیوب و جوشکاری مجدد و یا اضافه نمودن میلگرد با قطر مشابه و طولی که در دو سمت جوش به میزان طول گیرداری امتداد یافته، قابل قبول است.

انواع وصله (وصله جوشی):

اتصال جوشی ذوبی با الکتروود



پیوست الف (الزامی) شرایط جوشکاری

شرایط جوشکاری میل‌گردهای مورد استفاده جهت تسلیح بتن و حداقل دمای مورد نیاز پیش‌گرم و انجام عملیات جوشکاری باید بر طبق جدول زیر و یادآوری‌های مربوطه و نیز الزامات سایر دستورالعمل‌ها و استانداردهای جوشکاری مرتبط مانند AWS D1.4، بر مبنای مقدار درصد کربن معادل محاسبه شده از معادله ذکر شده در بند ۹ مورد عمل قرار گیرد.

۹ ترکیب شیمیایی

ترکیب شیمیایی مذاب ریخته‌گری میل‌گردها باید مطابق جدول ۹ باشد. کربن معادل (CEV)^۱ در میل‌گردهای آج دار مطابق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + V + Mo)}{5} + \frac{(Cu + Ni)}{15}$$

که در معادله فوق C، Mn، Cr، V، Mo، Cu و Ni بر حسب درصد جرمی می‌باشند.
رواداری ترکیب شیمیایی محصول نسبت به مذاب در جدول ۱۰ داده شده است.

جدول الف-۱ - دمای پیش گرم میل گردها در فرایند جوشکاری

کربن معادل %	قطر اسمی میل گرد mm	دمای پیش گرم °C
تا ۰.۴۰	تا ۳۶ ۳۶ تا ۵۰	نیاز ندارد ۱۰
از ۰.۴۱ الی ۰.۴۵	تا ۳۶ ۳۶ تا ۵۰	نیاز ندارد ۱۰
از ۰.۴۶ الی ۰.۵۵	تا ۲۰ از ۲۰ تا ۳۶ ۳۶ تا ۵۰	نیاز ندارد ۱۰ ۹۰
از ۰.۵۶ الی ۰.۶۵	تا ۲۰ از ۲۰ تا ۳۶ ۳۶ تا ۵۰	۴۰ ۹۰ ۱۵۰
از ۰.۶۶ الی ۰.۷۵	تا ۲۰ از ۲۰ تا و شامل ۵۰	۱۵۰ ۲۰۰
بیشتر از ۰.۷۵	از ۲۲ تا و شامل ۵۰	۲۶۰
<p>یادآوری ۱- عملیات جوشکاری در دمای ۱۸- درجه سلسیوس و پایین تر نباید انجام شود.</p> <p>یادآوری ۲- بعد از پایان پذیرفتن جوشکاری باید اجازه داد تا میل گرد به طور طبیعی سرد شود؛ شتاب دادن به فرایند سرد شدن ممنوع می باشد.</p>		

مجتمع فولاد روئینا جنوب

کواهی نامه کیفیت محصول

INSO 3132

SRSC

تاریخ صدور :
شماره حواله :

مشخصات فیزیکی و مکانیکی :

سایز (mm)	وزن شاخه (Kg)	طول (m)	استحکام تسلیم (MPa)	استحکام کششی (MPa)	ازدیاد طول A ₁₀ (%)	خمش
16	18,36	12	506	637	17,5	OK

مشخصات درجه بندی محصول :

نام محصول	مشخصه	درجه فولاد	روش تولید
میله گرد آهنی اجدار	Aj400 (A3)	St 5Sp	QTB

ترکیب شیمیایی بلیت مورد استفاده:

CEV (تقریب معادل)	Cu	P	S	Mn	Si	C	%
≤0,48	≤0,30	≤0,050	≤0,040	0,80	0,30	0,37	Max
				0,50	0,15	0,28	Min

واحد کنترل کیفیت

Q.C.

جدول ۱۰-۲-۹-۴ الکترودهای سازگار با فلز پایه

نوع الکتروود سازگار	مقاومت نهایی کششی فلز الکتروود (F_{ue})	تنش تسلیم مصالح فلز پایه (F_y)
E۶۰ یا معادل آن	۴۲۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa , $t \leq ۱۵mm$
E۷۰ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	
E۷۰ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa , $t > ۱۵mm$
E۷۰ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	از ۳۸۰ MPa تا ۳۰۰ MPa
E۸۰ یا معادل آن	۵۶۰ MPa	از ۴۶۰ MPa تا ۳۸۰ MPa

t = ضخامت فلز پایه

جدول ۵-۹-۲-۱۰ حداقل دمای پیش گرمایش

ضخامت (mm)	دمای پیش گرمایش در فرآیند غیر کم هیدروژن (درجه سلسیوس)	دمای پیش گرمایش در فرآیند کم هیدروژن (درجه سلسیوس)
$t \leq 20$	۲۰*	۱۰*
$20 < t \leq 40$	۶۵	۲۰*
$40 < t \leq 65$	۱۱۰	۶۵
$t > 65$	۱۵۰	۱۱۰

* این دما در حد لمس کردن ورق قابل حس است و در سایر موارد باید از روش‌های دماسنجی سطحی (مثلاً گچ‌های حساس به دما) استفاده شود.

جدول ۲-۳. حداقل دمای پیش گرمایش و بین پاسی در وضعیت پیش پذیرفته

طبقه	نوع فولاد	روش جوشکاری	مشخصات ورق	
			ضخامت ورق T (میلیمتر)	حداقل درجه حرارت ورق (سانتیگراد)
الف	ST 37 ST 52	قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار (غیر از الکترودهای کم هیدروژن)	$T \leq 20$	صفر
			$20 < T \leq 40$	۶۵
			$40 < T \leq 65$	۱۱۰
			$T > 65$	۱۵۰
ب	ST 37 ST 52	قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار (الکترودهای کم هیدروژن) قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز قوس الکتریکی زیر پودری	$T \leq 20$	صفر
			$20 < T \leq 40$	۱۰
			$40 < T \leq 65$	۶۵
			$T > 65$	۱۱۰
پ	$F_y \geq 400 \text{ N/mm}^2$	قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار (الکترودهای کم هیدروژن) قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز قوس الکتریکی زیر پودری	$T \leq 20$	۱۰
			$20 < T \leq 40$	۶۵
			$40 < T \leq 65$	۱۱۰
			$T > 65$	۱۵۰

مجید کریمی
09122517109



گزارش آزمایش تعیین مقاومت اتصالات مکانیکی و جوش شده میلگرد										 مجموعه آزمایشگاه‌های مهندسی عمران			
کارفرما:		شرکت کیمیا بنا		محل پروژه:		تاریخ درخواست:		۱۴۰۲/۰۲/۲۰					
مستأفی:		شماره کار:		BCT02516-110		تاریخ آزمایش:		۱۴۰۲/۰۲/۲۵					
ناظر:		نوع و مجری اتصال:				تاریخ گزارش:		۱۴۰۲/۰۲/۲۵					
ردیف	شماره آزمونه	مشخصات میلگرد						طبقه بندی	علامت مشخصه	علامت تجاری	توضیحات و ملاحظات		
		قطر اسمی	قطر محل جوش	قطر اتصال / مقطع اسمی	تنش حد تسلیم f_y ≥ 400	مقاومت کششی نهایی f_u ≥ 600	نسبت مقاومت نهایی به تنش حد تسلیم ≥ 1.25					درصد افزایش طول نسبی	
												10 d ≥ 12 %	5 d ≥ 16 %
۱	۱۱۰-۱-۱	آج دار جثافی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۳/۱۴	۴/۹۳	۳۹۳/۰۷	۳۷۶/۲۸	۱/۲۸	-	-	جوش تخت
۲	۱۱۰-۱-۲	آج دار جثافی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۳/۱۴	۴/۹۳	۳۹۱/۱۶	۳۶۹/۲۸	۱/۲۷	-	-	جوش سریالا
آزمایشگر سجاد توایی				کنترل کیفیت روح الله دیرباز				آزمایشگاه مرکزی					

Email: civilab@qom.ac.ir

web: https://clab.qom.ac.ir

تلفن: ۰۲۵۳۲۱۰۳۳۹۱

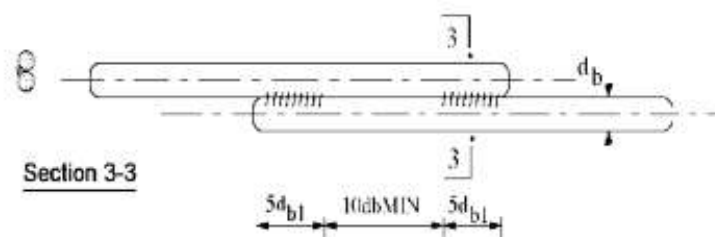
نشانی: قم-انتهای بلوار غدیر - دانشگاه قم

گزارش آزمایش مقاوت کششی میلگرد و درصد افزایش طول نسبی										مجموعه آزمایشگاههای مهندسی عمران				
کارفرما:		شرکت کیمیا بنا پارس		محل پروژه:		پروژه مسکن علی قطعه ۲۹۰		تاریخ درخواست:		۱۴۰۲/۰۲/۱۹				
مشتاقی:		سید مهدی رضوی		استاندارد:		ASTM E8۰ DIN50125۰ INSO3132		تاریخ آزمایش:		۱۴۰۲/۰۲/۲۲				
ناظر:		مهندس هندویان		شماره کار:		BT02516-238		تاریخ گزارش:		۱۴۰۲/۰۲/۲۳				
ردیف	شماره آزمونه	مشخصات میلگرد			قطر اسمی	قطر اندازه گیری شده	سطح مقطع اندازه گیری شده	وزن واحد طول	تنش حد تسلیم f_y	مقاومت کششی		درصد افزایش طول نسبی		
		طیقه بندی	علامت مشخصه	علامت تجاری						نسبت مقاومت	نسبت نیایی به تنش حد تسلیم			
10 d	5 d	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
1	۲۳۸- ۲- ۱	آچار جنایی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۲۰/۱۱	۳/۱۴	۳/۱۸	۲/۴۹۳	۴۷۶/۹۶	۵۸۲/۲۹	۱/۲۳	۲۰/۲	۱۶/۶
۲	۲۳۸- ۲- ۲	آچار جنایی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۲۰/۱۰۲	۳/۱۴	۳/۱۵	۲/۴۶۹	۴۹۶/۶۵	۶۵۱/۷۴	۱/۳۱	۲۱/۱	۱۷/۵
۳	۲۳۸- ۲- ۳	آچار جنایی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۱۹/۷۱	۳/۱۴	۳/۱۵	۲/۳۹۴	۴۶۷/۵۹	۵۷۸/۹۵	۱/۲۴	۲۲/۲	۱۶/۶
۴	۲۳۸- ۲- ۴	آچار جنایی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۱۹/۷۶	۳/۱۴	۳/۱۷	۲/۴۰۷	۴۶۷/۳۴	۵۷۲/۹۰	۱/۲۳	۲۷/۶	۱۷/۹
۵	۲۳۸- ۲- ۵	آچار جنایی	آج ۴۰۰	AAS	۲۰/۱۰	۱۹/۹۶	۳/۱۴	۳/۱۴	۲/۴۵۵	۴۹۸/۲۳	۶۵۲/۴۷	۱/۳۱	۲۰/۸	۱۷/۵
کنترل کیفیت روح الله دیرباز										آزمایشگر سجاد قریبی				
تلفن: ۰۲۵۳۳۱۰۳۳۹۱										web: https://ciab.qom.ac.ir				
Email: civillab@qom.ac.ir										سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قم				

۹-۱۲-۶-۴ وصله‌ی آرماتور طولی ستون

۹-۱۲-۶-۴ استفاده از وصله‌های پوششی، مکانیکی، جوشی سر به سر و اتکایی در ستون‌ها مجاز است. وصله‌ی آرماتورها باید الزامات تمام ترکیب‌های بارگذاری را تامین نموده و منطبق با ضوابط بخش ۹-۲۱-۴ باشد. در صورت لزوم، ضوابط وصله بر اساس الزامات فصل ۹-۲۰ نیز باید رعایت گردند.

ت ۴-۶-۵ جوش آرماتورها اتصال جوشی پهلوی به پهلوی در این نوع اتصال دو آرماتور را کنار هم قرار می‌دهند و به وسیله نوار جوش به هم متصل می‌کنند، که این نوار ممکن است در یک طرف یا هر دو طرف آرماتورها قرار گیرد. در صورتی که از این نوع اتصال جوشی برای آرماتورهای تقسیم، آرماتورهای جلدی و سایر آرماتورهایی که نقش درجه اول ندارند استفاده شود، می‌توان از اتصال مطابق **شکل ت ۴-۲** استفاده کرد.





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

فنداسیون:
احتمال تداخل فنداسیون و اسکلت با سازه نگهبان



عکس : مهندس احمدی



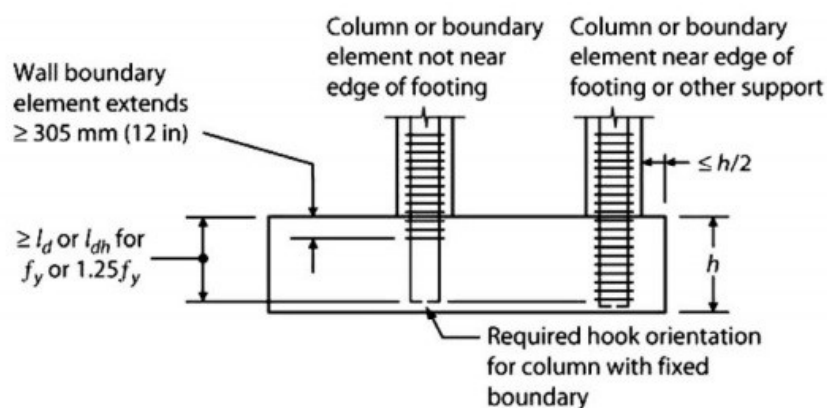
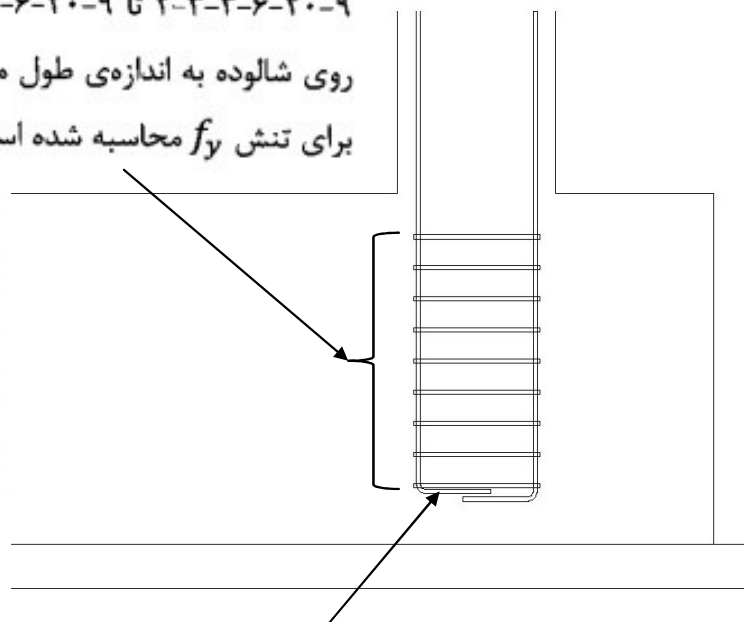


مجید کریمی - 09122517109



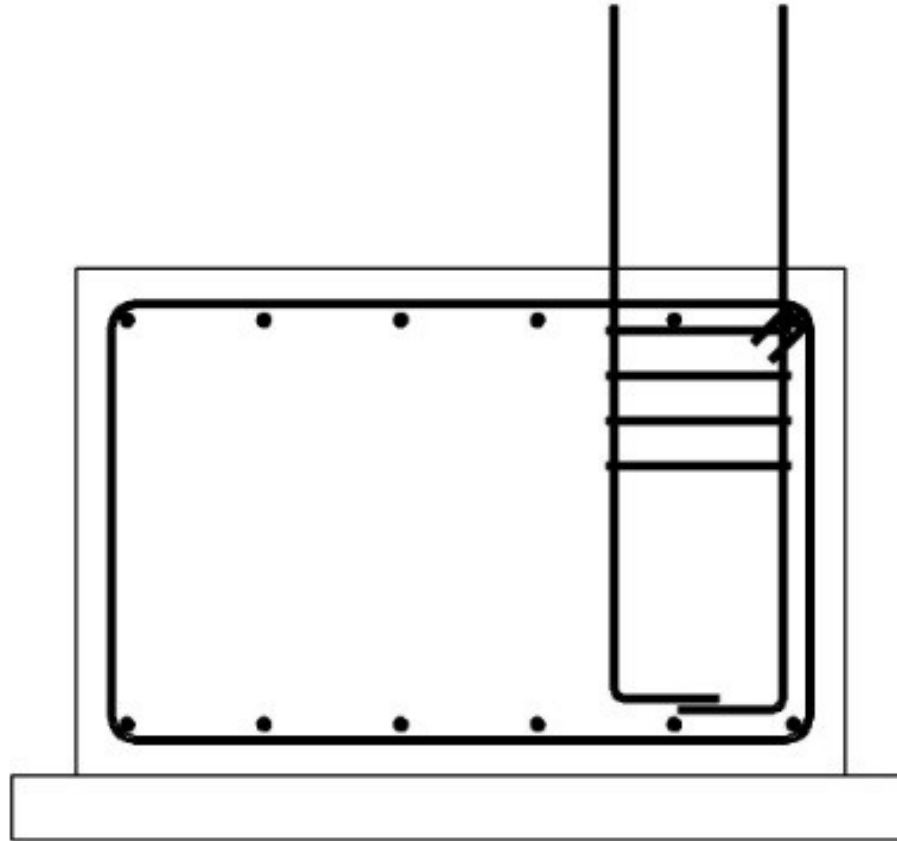
فنداسیون:

۴-۲-۹-۲۰-۹ در ستون‌ها و یا اجزای لبه‌ی دیوارهای سازه‌ای ویژه که فاصله‌ی لبه‌ی آن‌ها از لبه‌ی شالوده از نصف ضخامت شالوده کم‌تر است، باید از آرماتورهای عرضی مطابق ضوابط بندهای ۲-۳-۳-۶-۲۰-۹ تا ۴-۳-۳-۶-۲۰-۹ در قسمت فوقانی شالوده استفاده شود. این آرماتورها باید از روی شالوده به اندازه‌ی طول مهار آرماتورهای طولی ستون و یا جزء لبه‌ی دیوار برشی ویژه، که برای تنش f_y محاسبه شده است، در درون شالوده ادامه یابند.



۳-۲-۹-۲۰-۹ در ستون‌هایی که برای اتصال گیردار (صلب) به شالوده طراحی شده‌اند، باید ضوابط بند ۲-۲-۹-۲۰-۹ رعایت شوند؛ و در صورت نیاز به مهار قلاب‌دار، انتهای آرماتورهای طولی تعبیه شده برای تحمل خمش باید دارای قلاب‌های با خم ۹۰ درجه به طرف مرکز ستون در نزدیک قسمت تحتانی شالوده باشند.



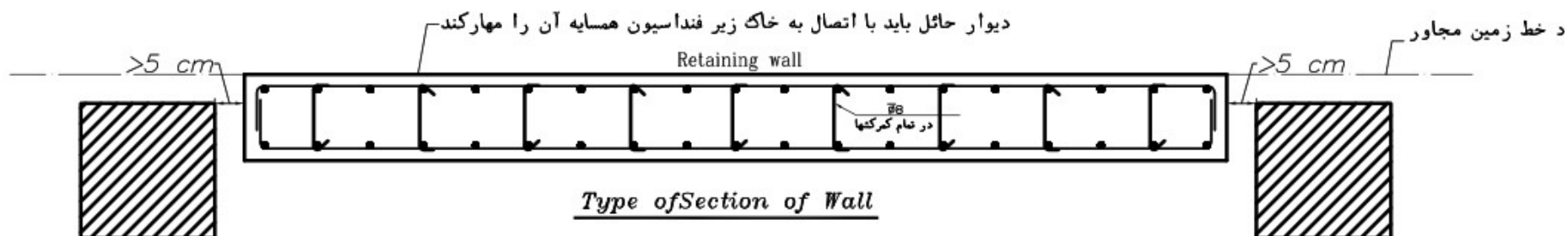
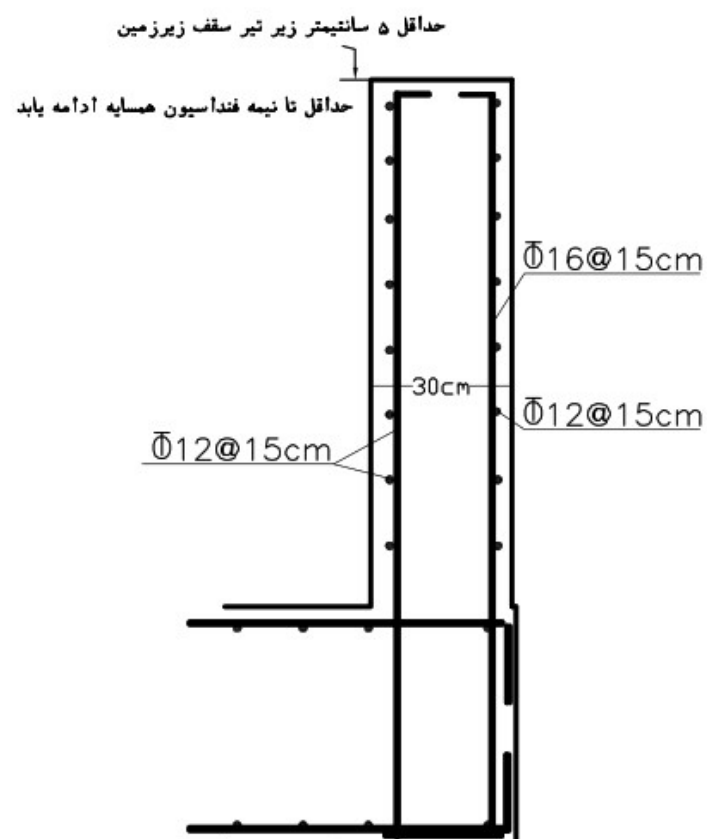


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109







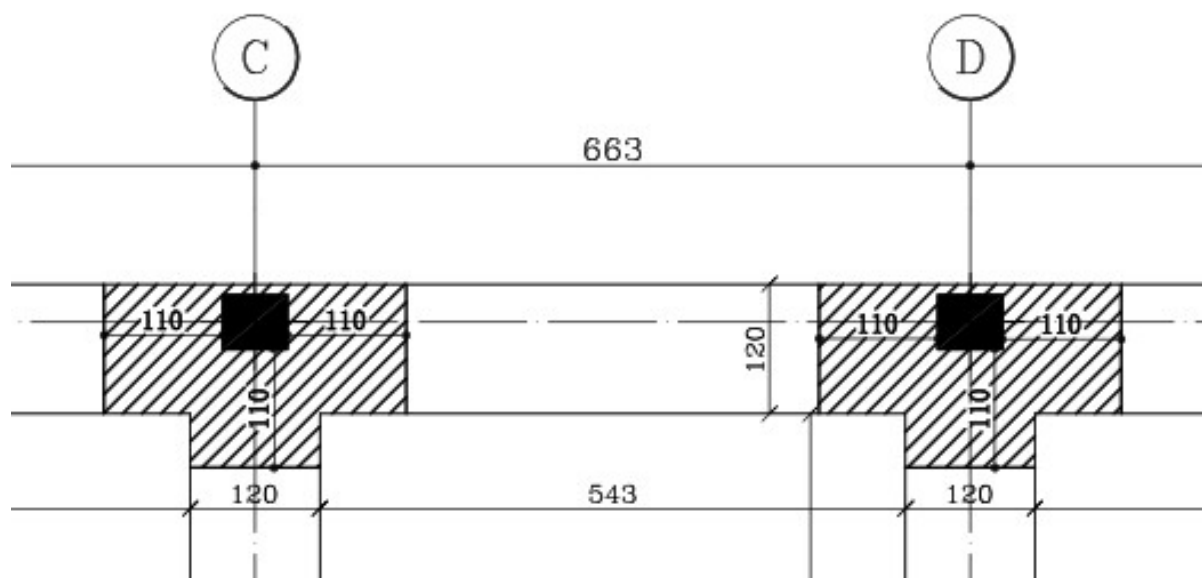
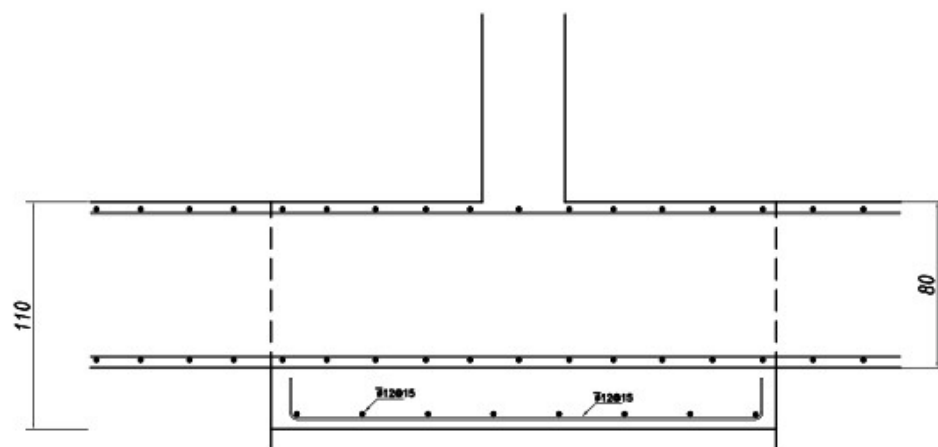
مجید کریمی - 09122517109



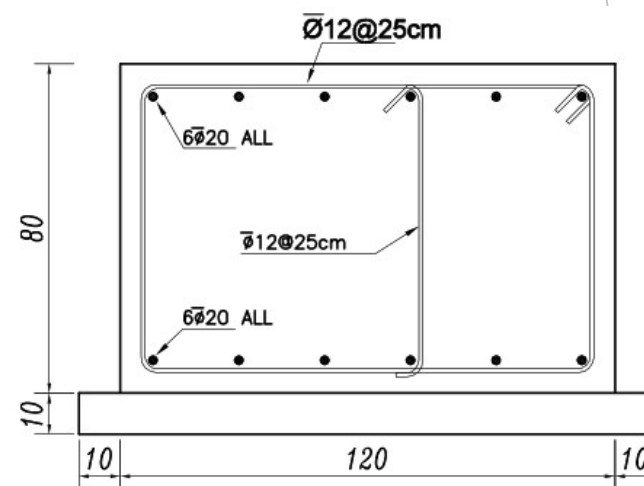
مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



قسمتهای هاشور خورده

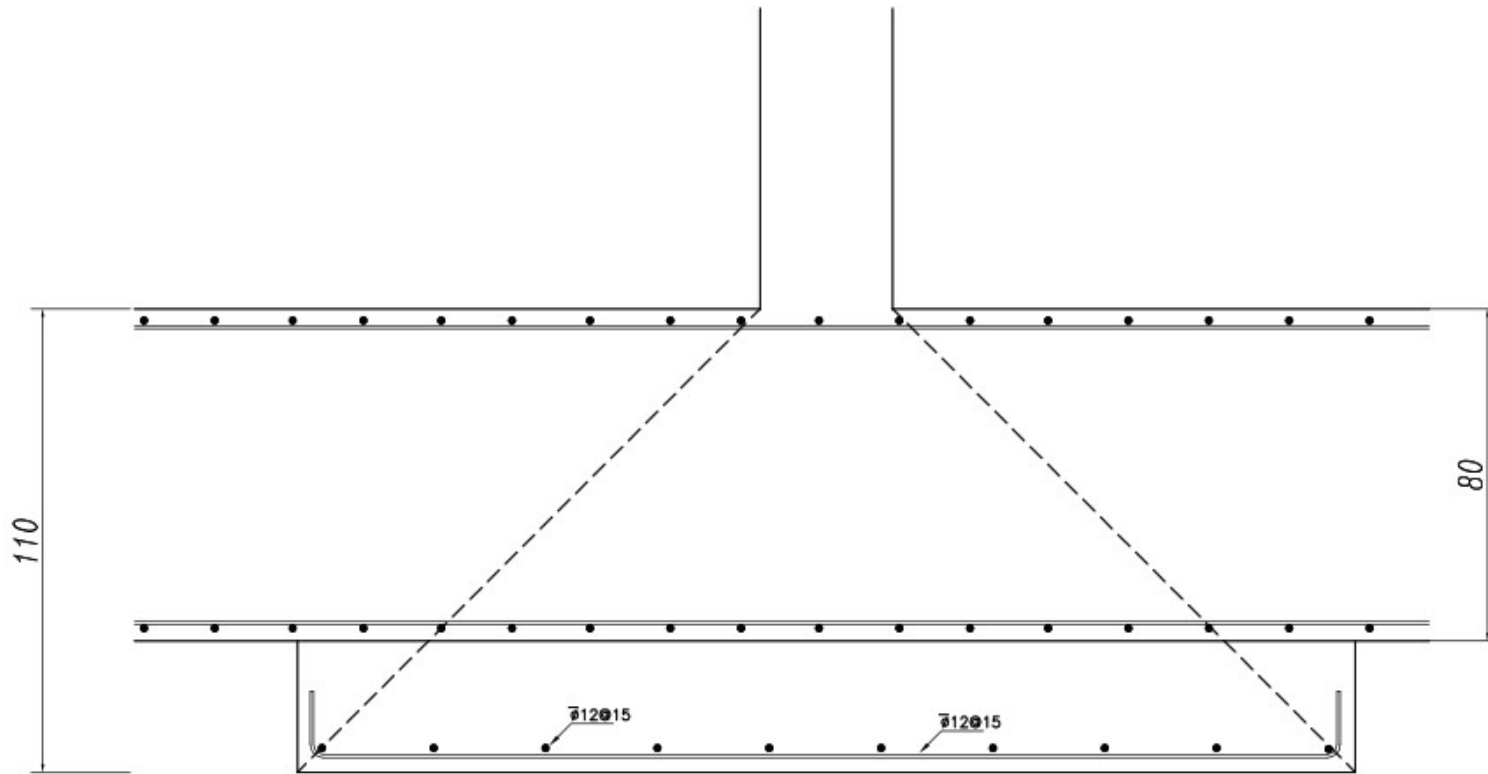


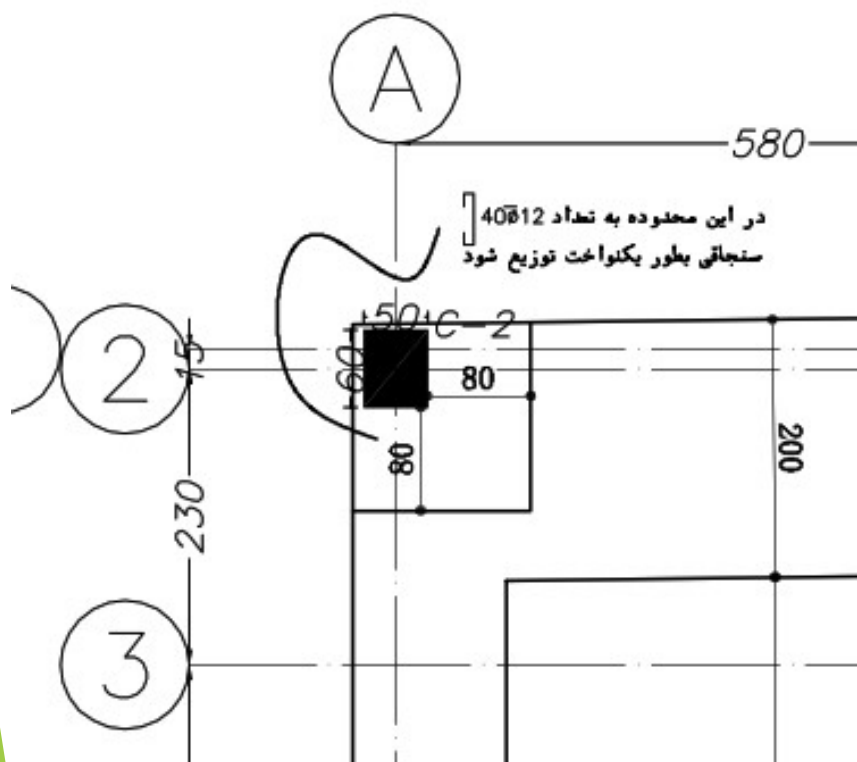
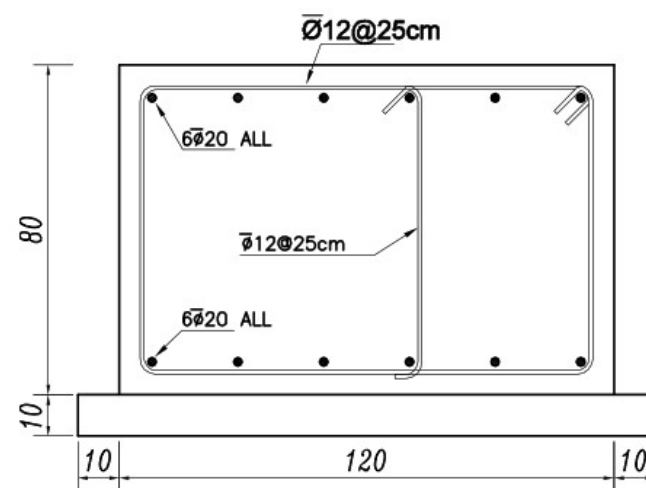
F-1

Sc 1:20

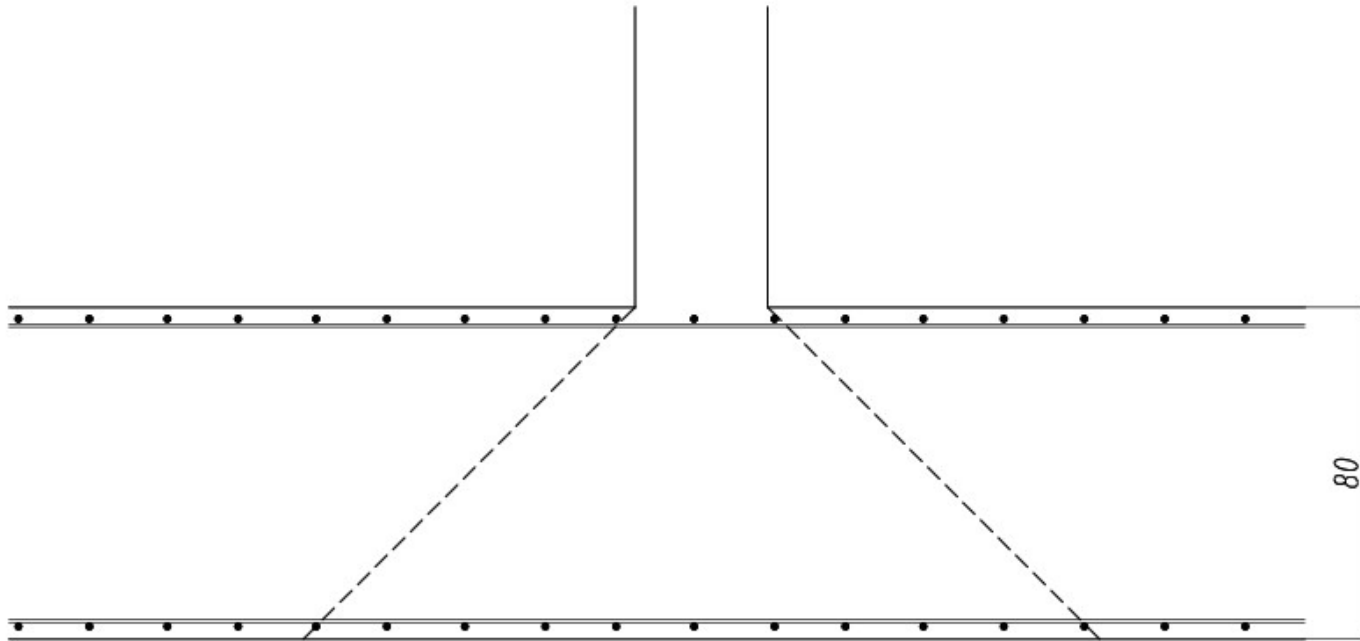
313

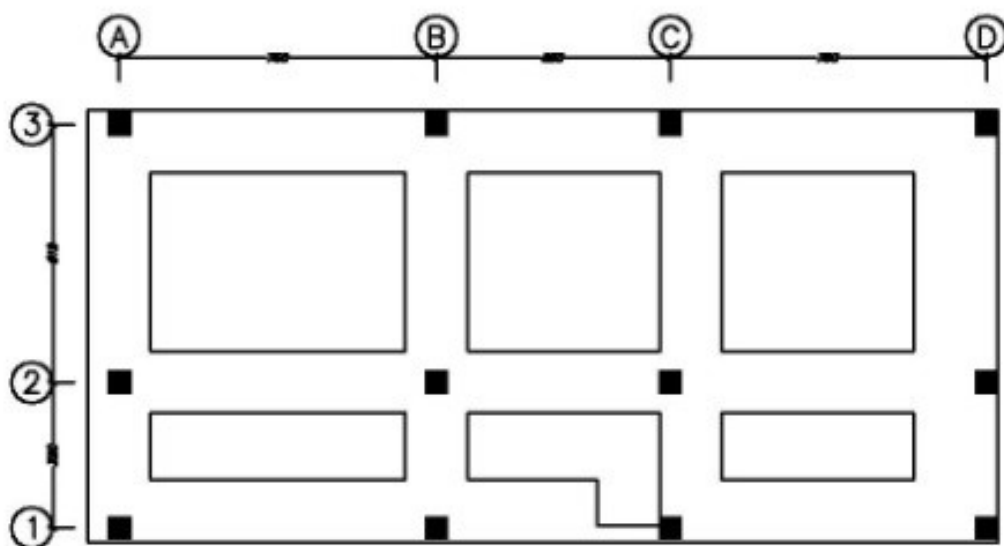
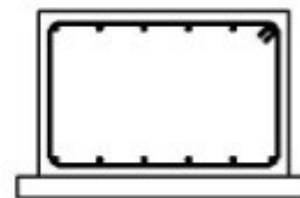
مجید کریمی - 09122517109





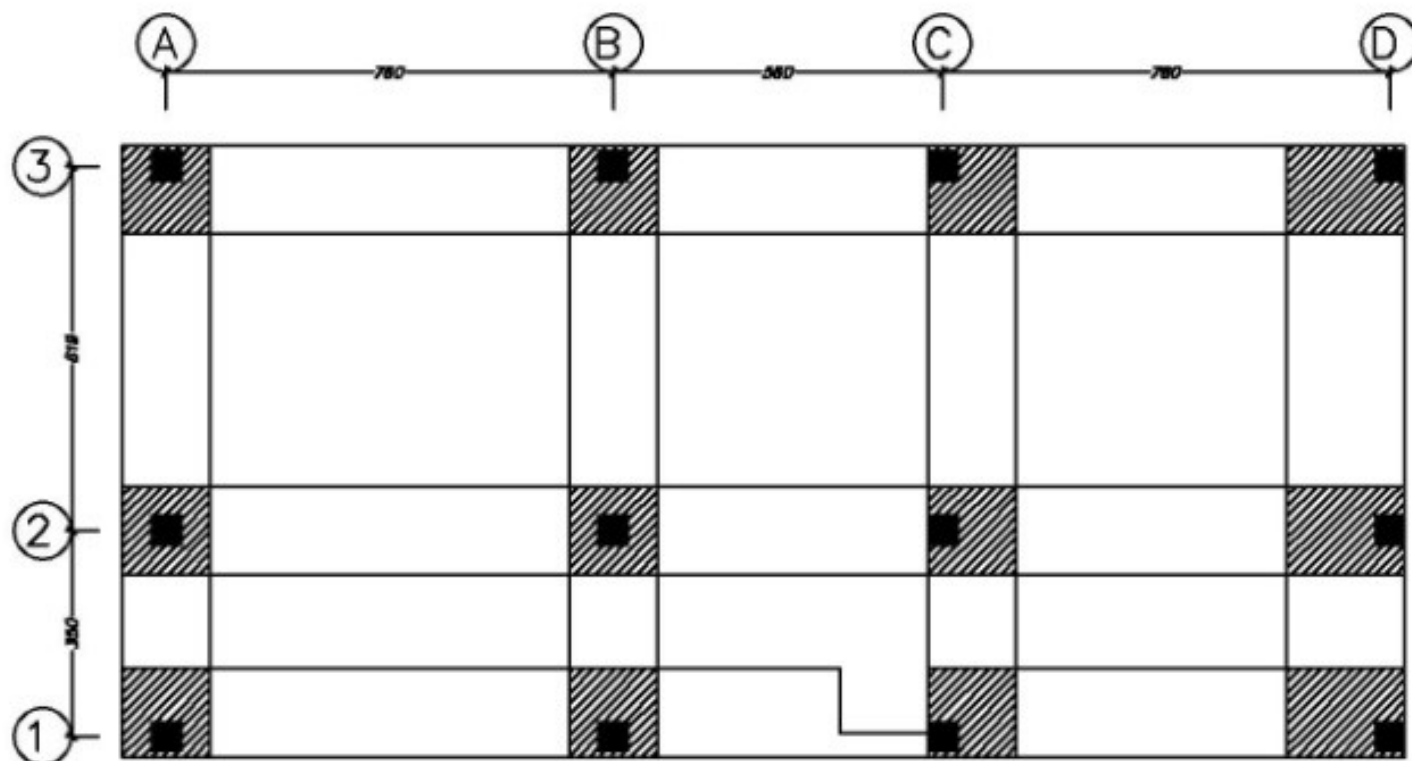
F-1
Sc 1:20





دلایل استفاده از خاموت در فنداسیون :

1. دلایل اجرایی
2. کنترل برش یکطرفه
3. کنترل برش پانچ
4. آرماتورهای حرارتی





۹-۵-۱ الزامات اجرایی قالب‌بندی

۹-۵-۱-۱ سطح داخلی قالب‌ها باید با مواد مناسب درزبندی، اندود و سپس با استفاده از مواد رهاساز (روغن قالب) پوشش داده شود. استفاده از هرگونه موادی که بتواند تأثیری نامطلوب بر سطح بتن داشته باشد، مجاز نیست. مواد رهاساز را باید چنان به کار برد که بدون آلوده شدن میلگردها، روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک به وجود آورد.

۹-۵-۱-۲ درون قالب‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد باشد. در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن است، باید با تعبیه‌ی دریچه‌های بازدید و کفشوی‌های قالب امکان تمیز کردن قالب را قبل از بتن‌ریزی فراهم کرد.

۹-۵-۱-۳ قالب‌ها باید کاملاً در جای خود تثبیت شوند و هیچ‌گونه درز یا حفره‌ای در آن‌ها مشاهده نشود تا از احتمال خروج شیره و ملات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۴ امتداد شمع‌ها (پایه‌ها) باید کاملاً قائم بوده و اگر شمع‌ها بر روی زمین قرار دارند، باید با نصب صفحات مناسب چوبی یا فلزی از کافی بودن سطح باربری اطمینان حاصل شود.

۹-۵-۱-۵ اجرای قالب‌ها باید با درز ساخت، درز جداکننده و درز انقباض یا جمع‌شدگی هماهنگ باشد. همچنین در صورت نیاز به نوار آب‌بند، باید نصب آن در دستور کار قرار گیرد.

ردیف	شرح			رواداری
۶	الف	اختلاف اندازه‌ها در پلان	تقصای	۱۲ میلی‌متر
			اضافی	۵۰ میلی‌متر
		ب	جابه‌جایی یا خروج از مرکز شالوده	
	پ	ضخامت	کاهش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده	۵ درصد
			افزایش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده	محدودیتی ندارد



آبا :

۲-۲-۷ آماده سازی محل بتن ریزی

۱-۲-۲-۷ همه مواد زاید درون قالب یا محل بتن ریزی، مانند گِل و لای، برف و یخ، مواد گیاهی، مواد سُست و کم مقاومت از جمله خرده های پلی استایرن، مواد و قطعات اضافی ناشی از آرماتوربندی و قالببندی باید از محل بتن ریزی جمع آوری و برداشته شوند.

۲-۲-۲-۷ قالب ها باید به شیوه مناسب تمیز شده و با روغن قالب (ماده رها ساز) مناسب پوشش داده و درزبندی شوند.

ت ۲-۲-۷ آماده سازی محل بتن ریزی

ت ۱-۲-۲-۷ با توجه به تاثیر نامناسب مواد زاید، روی کیفیت و ظاهر بتن، قبل از روغن کاری قالب ها لازم است تا همه مواد زاید با استفاده از فشار هوا، جارو، یا هر روش مناسب دیگری که مورد پذیرش دستگاه نظارت است، زدوده و برداشته شود.

ت ۲-۲-۲-۷ برای روغن کاری قالب ها باید با استفاده از روغن (ماده رها ساز) مناسب و طبق دستورالعمل های تولیدکنندگان روغن قالب و قالب ساز، اقدام به روغن کاری قالب ها نمود. باید دقت شود که ضخامت لایه روغن طبق دستورالعمل تولیدکننده روغن قالب باشد. ضمناً لازم است روغن قالب روی سطح قالب شره نکند.

۳-۲-۲-۷ قبل از بتن‌ریزی، لازم است بتن قدیمی که در تماس با بتن جدید است به‌صورتی مرطوب شود که سطح آن اشباع، ولی عاری از آب اضافی باشد. در مواردی که بتن جدید در تماس با مصالح بنایی است باید با جداکننده مناسب از جمله ورق نایلونی از یکدیگر جدا شوند.

۳-۲-۲-۷ ت به‌منظور تماس بهتر بتن جدید با بتن قدیمی، همچنین جلوگیری از جذب آب بتن که منجر به جمع‌شدگی بتن می‌شود، باید بتن قدیمی که در تماس با بتن جدید هستند، به اندازه‌ای مرطوب باشند که باعث مکش آب مخلوط بتن نشود و همچنین دارای آب اضافی نباشد. در صورتی که عدم اتصال بتن جدید به مصالح بنایی یا بتن قدیمی مد نظر باشد، باید از ورق‌های نایلونی یا مواد مشابه استفاده کرد.

۴-۲-۲-۷ همه آرماتورها باید قبل از بتن‌ریزی کاملاً تمیز و عاری از زنگ‌سست پوخته شده و مواد آلاینده مانند گل و لای، یخ، روغن، گریس و سایر عواملی که باعث کاهش چسبندگی آرماتورها به بتن می‌شود، باشند. از بکارگیری آرماتورهای دارای زنگ حفره‌ای یا آن‌هایی که آج خود را از دست داده‌اند، باید خودداری شود.

۴-۲-۲-۷ ت هرگونه مواد اضافی چسبیده به میلگرد باید زدوده شود. در صورتی که یک لایه زنگ سست پوخته‌شده روی میلگرد ایجاد شود، لازم است تا با استفاده از آب پرفشار، ماسه‌پاشی یا روش مناسب مورد پذیرش دستگاه نظارت، نسبت به زدودن زنگ اقدام نمود. وجود لایه‌های نازک زنگ بر روی میلگرد پس از پاک کردن پوخته‌های زنگ، مشکلی را بوجود نمی‌آورد.

۵-۲-۲-۷ قبل از ریختن بتن روی سطح بتن قبلی، لایه‌های ضعیف روی آن باید به نحو مناسبی زدوده شود.

۵-۲-۲-۷ ت لایه‌های ضعیف سطح بتن قبلی را می‌توان با استفاده از فشار آب (به میزان ۲۰۰ تا ۳۰۰ بار) ماسه‌پاشی یا برس سیمی زدود. بدین ترتیب امکان اتصال بهتری بین بتن قدیم و جدید فراهم می‌شود.



درز اجرایی یا قطع بتن

الف- درزهایی که محل یا جزئیات آنها مشخص نشده یا با آن چه در مدارک ساخت نشان داده شده متفاوتند، باید به تأیید مهندس طراح سازه رسانده شوند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

ب- درزهای ساخت در سیستم‌های کف یا سقف باید در حدود یک سوم دهانه‌ی دال‌ها، تیرهای فرعی و اصلی پیش بینی شوند؛ مگر آن که در محل دیگری، با تأیید مهندس طراح سازه پیش بینی شده باشند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

پ- درزهای ساخت در تیرهای اصلی باید حداقل دو برابر عرض تیرهای متقاطع از بر تیر متقاطع مورد نظر فاصله داشته باشند، مگر آن که محل دیگری توسط مهندس طراح سازه تعیین شده باشد. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع‌آوری شود.



آب: جدول ت ۷-۲ حداکثر فاصله زمانی بین بتن ریزی دو لایه متوالی

دمای محیط	حداکثر فاصله زمانی بین دو لایه
بیشتر از 25°C	۱/۵ ساعت
25°C یا کمتر	۲/۰ ساعت

مجید کریمی - 09122517109

326



آبا :

جدول ت ۷-۲ حداکثر فاصله زمانی بین بتن ریزی دو لایه متوالی

دمای محیط	حداکثر فاصله زمانی بین دو لایه
بیشتر از 25°C	۱/۵ ساعت
25°C یا کمتر	۲/۰ ساعت

عکس : مهندس علی گل



مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی می‌شوند،

ث - یک نمونه برای هر ۵۰ متر طول ستون.

ایجاد کلید برشی برای اتصال بتن ستون و دیوار روی فنداسیون :



جدول ۵-۹ مدت زمان توصیه شده برای باز کردن قالب‌ها^(۱) و^(۲)

حداقل زمان بازکردن قالب بر حسب دمای متوسط مجاور بتن (۳)								نوع عضو یا قالب
۲۵°C یا بیشتر		۱۵°C		۱۰°C		۵°C		
۸		۱۰		۱۲		۱۶ ساعت		قالب‌های عمودی (مانند: ستون و جدار جانبی تیرها)، ساعت
۲		۲/۵		۳		۴ روز		تیرچه‌های سقف مانند تیرچه‌ی بلوک یا سقف‌های وافل (با فاصله‌ی تیرچه‌های کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر)، روز
L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	تیرهای فرعی و اصلی (D: بار مرده و L: بار زنده)
۲/۵	۴	۳	۵/۵	۴	۷	۵/۵	۹ روز	با دهانه‌ی آزاد کمتر از ۳ متر، روز
۴	۸	۵/۵	۱۱	۷	۱۴	۹	۱۸	با دهانه‌ی آزاد بین ۳ تا ۶ متر و قالب‌های قوسی، روز
۸	۱۲	۱۱	۱۶	۱۴	۲۱	۱۸	۲۸	با دهانه‌ی بیشتر از ۶ متر، روز
L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	دال یک‌طرفه (D: بار مرده و L: بار زنده) (۴)
۲	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۴	۴	۵/۵ روز	با دهانه‌ی خالص کمتر از ۳ متر، روز
۲/۵	۴	۳	۵/۵	۴	۷	۵/۵	۹	با دهانه‌ی خالص بین ۳ تا ۶ متر، روز
۴	۶	۵/۵	۸	۷	۱۰	۹	۱۴	با دهانه‌ی خالص بیشتر از ۶ متر، روز

آبا :

۴-۳-۲-۵ انتهای برجسته مفتول آرماتوربندی،
اتصال دهنده ها یا گیره های فولادی یا فلزی نباید بویژه در
مناطق خورنده، در ضخامت پوشش بتنی روی آرماتورها قرار
گیرد.



عکس : مهندس مرتضایی



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس پارسایی منش



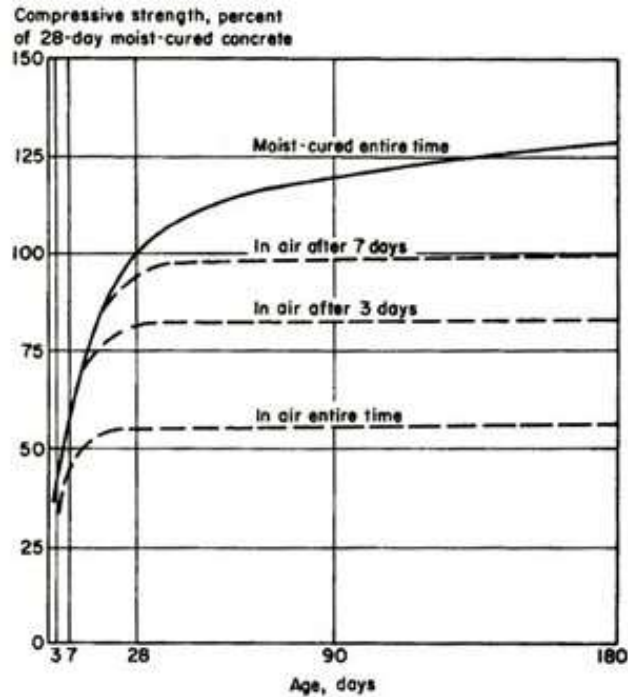
337

مجید کریمی - 09122517109

عمل آوری: (بر اساس آبا) عمل آوری اولیه یا محافظت عمل آوری ثانویه یا مراقبت

۲-۷-۷ عمل آوری اولیه یا محافظت

عمل آوری اولیه مربوط به مرحله‌ای است که بتن، سخت نشده است یا مراحل ابتدایی سخت شدن را می‌گذراند. در این مرحله بتن ممکن است تحت اثر آسیب‌ها و اثرات نامطلوب، مانند، شسته شدن با جریان آب یا رگبار، خشک شدگی اولیه در اثر وزش باد یا تابش مستقیم آفتاب، یخ‌زدن سریع در هوای بسیار سرد و لرزش و ضربه ناگهانی قرار گیرد. برای جلوگیری از این آسیب‌ها باید تدابیر و اقدامات لازم پیش‌بینی شود.



ت ۷-۷-۲ عمل آوری اولیه یا محافظت

غفلت در این موارد معمولاً به ایجاد ترک یا ایجاد نمای ضعیف و نامطلوب و در کل به کاهش کیفیت بتن منجر می‌گردد.

به هر حال از شوک‌های حرارتی باید پرهیز کرد. ریختن بتن روی سطوح بسیار سرد و یخ زده و در مجاورت قالب‌های خیلی سرد (به‌ویژه فلزی) و یا میلگردهای سرد و یخ‌زده و همچنین بتن‌ریزی در مجاورت قالب‌ها و میلگردهای داغ می‌تواند چنین شوک‌های حرارتی را به وجود آورد.

ایجاد پوشش در سطح بتن با استفاده از ورقه‌ی نایلونی، برای جلوگیری از آسیب رگبار و شسته شدن در اثر جریان آب، جلوگیری از تبخیر سریع در اثر وزش باد، به‌ویژه باد گرم و خشک لازم است. چنانچه نمای سطح، مهم باشد، باید به کمک وسایل مناسب از تماس نایلون با سطح بتن تازه، جلوگیری کرد.

از جمله روش‌های حفاظتی برای بتن تازه ریخته شده و جوان، می‌توان به مواد شیمیایی کاهنده‌ی تبخیر، عایق‌بندی حرارتی برای جلوگیری از یخبندان سریع و زودهنگام در هوای خیلی سرد و یا جلوگیری از وارد آمدن ضربه به بتن یا قالب و ممانعت از ایجاد لرزش در اثر عوامل مختلف مانند حرکت ماشین‌آلات سنگین، غلتک‌ها و غیره، اشاره کرد.

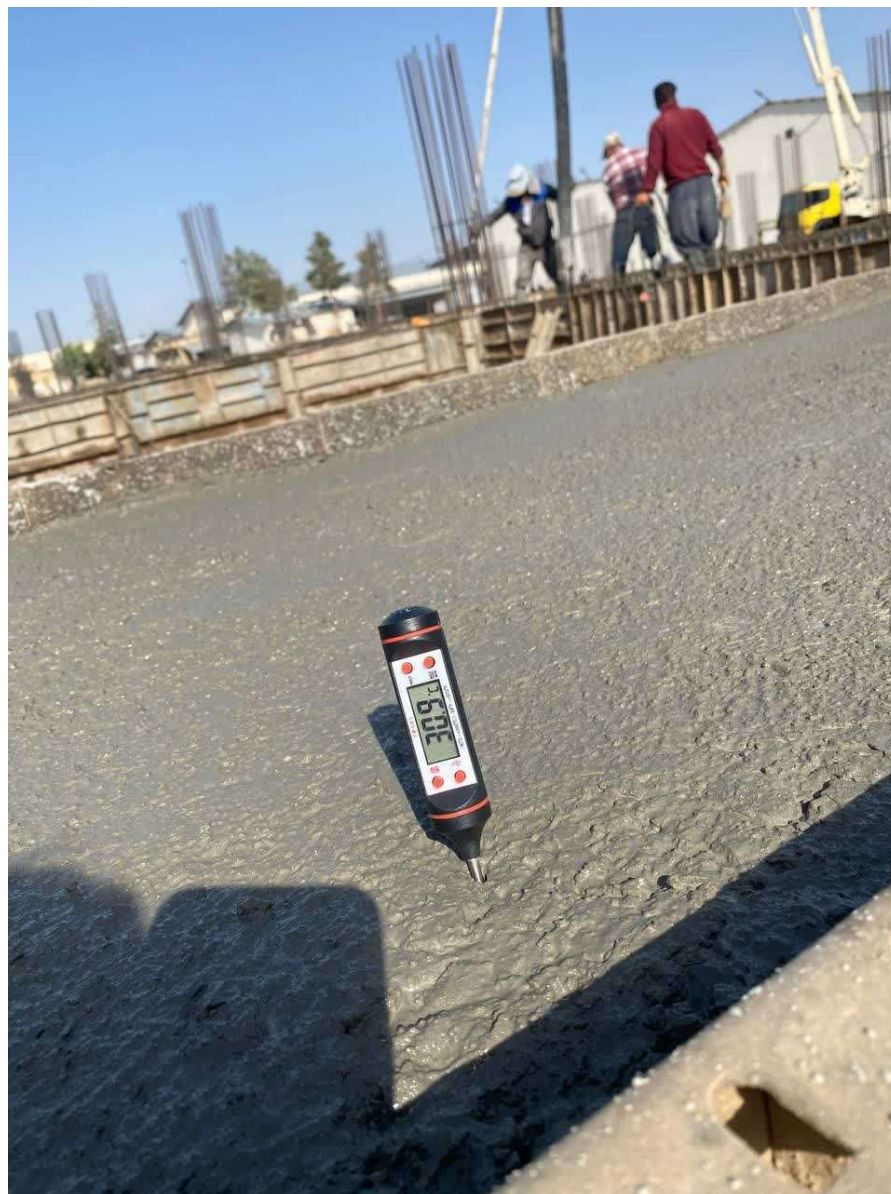
در مواردی که آب انداختن بتن، به شدت کم می‌شود یا از بین می‌رود، نیاز به حفاظت بیشتر در برابر تبخیر وجود خواهد داشت. استفاده از پوزولان‌های مختلف به‌ویژه دوده‌ی سیلیس یا استفاده از مواد سیمانی یا پودری زیاد در بتن و یا کاهش شدید نسبت آب به مواد سیمانی می‌تواند موجب حذف یا کاهش شدید آب انداختن شود.

بتن خودتراکم یا بتن غلطکی از جمله این موارد محسوب می‌شوند.

در مواردی که در فاصله زمانی پرداخت سطح، تا شروع عمل آوری نهایی، استفاده از آب پاشی با فشار یا پوشش‌های مرطوب امکان آسیب‌رسانی به سطح بتن را دارد، نیاز به حفاظت از سطح، در این مدت با کمک مه‌پاشی یا مواد شیمیایی غشاساز، وجود دارد که گاه آن را «عمل آوری میانی» نیز می‌گویند.



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

۳-۷-۷. عمل آوری نهایی یا مراقبت

۳-۷-۷-۱ عمل آوری نهائی مربوط به زمان پس از گیرش بتن و در مرحله سخت شدن است، که در آن باید رطوبت سطحی و حداقل دمای لازم برای هیدراته شدن سیمان فراهم شود. این مرحله از عمل آوری می تواند معمولاً به یکی از سه روش «الف» تا «پ» زیر انجام شود:

الف- رطوبت رسانی؛

ب- حفظ رطوبت (عایق رطوبت)؛

پ- ترکیبی از دو حالت «الف» و «ب».

ت ۳-۷-۷. عمل آوری نهایی یا مراقبت

ت ۳-۷-۷-۱ در نسبت آب به مواد سیمانی کم، پدیده‌ی خود خشک‌شدگی و احتمال ترک‌خوردگی درونی بتن وجود دارد، که به‌ویژه از دوام بتن می‌کاهد. هر چند روش‌های عایقی (صرفاً حفظ رطوبت) مجاز شمرده می‌شود، اما تا حد امکان و به‌ویژه برای بتن‌هایی با نسبت آب به مواد سیمانی کمتر از ۰/۴۲ توصیه نمی‌شود.

۷-۳-۳-۳-۳ رطوبت رسانی مستقیم

در رطوبت رسانی مستقیم رطوبت به شکل مایع یا بخار، در تماس مستقیم با بتن قرار می‌گیرد. در این روش دمای آب نباید بیش از ۱۲ درجه سلسیوس خنک‌تر از دمای سطح بتن باشد. این روش می‌تواند شامل موارد «الف» تا «ت» زیر باشد:

الف- غرقاب‌سازی:

این روش عمدتاً برای قطعات پیش‌ساخته است، اما امکان به‌کارگیری آن در برخی از قطعات و اعضای درجا مانند شالوده‌ها، نیز میسر است.

ب- ایجاد حوضچه روی سطح یا آب بستن روی بتن:

ایجاد حوضچه‌ی آب کم عمق روی سطح بتن به‌ویژه دال‌های افقی یا سقف و شالوده‌ها، روش رایجی برای رطوبت‌رسانی مستقیم و اجازه دادن به نشست آب در داخل فضاها، خالی و مؤئینه‌ی خمیر سیمان و بتن، روش مؤثری برای عمل‌آوری رطوبتی است.

پ- آب‌پاشی:

آب‌پاشی معمولاً به‌صورت بارانی، آب‌پاشی با قطرات درشت و آب‌پاشی با ذرات ریز (غبار آب) یا مه‌پاشی انجام می‌شود. در استفاده از این روش‌ها باید به احتمال شسته شدن سطح بتن توجه شود.

ت- بخاردهی:

بخار آب با دماهای مختلفی می‌تواند برای عمل‌آوری رطوبتی به‌کار رود. در مواردی که دمای بخار آب در مجاورت سطح بتن از حدود ۴۵ درجه سلسیوس بالاتر رود، شرایط عمل‌آوری تسریع شده بوجود می‌آید و ضوابط مربوطه را باید رعایت کرد.

۷-۷-۳-۴ رطوبت‌رسانی غیرمستقیم (با ماده‌ی جاذب)

در شیوه‌های رطوبت‌رسانی غیرمستقیم، از یک ماده‌ی جاذب آب به عنوان واسطه‌ی حفظ رطوبت و همچنین رطوبت‌رسانی استفاده می‌شود. هر چه میزان جذب آب در واحد سطح این ماده بیشتر باشد، برای عمل‌آوری رطوبتی، مناسب‌تر است.

این روش می‌تواند شامل موارد «الف» تا «ت» زیر باشد:

الف- چتایی (پارچه‌ی کنفی) خیس:

استفاده از یک یا دو لایه چتایی خیس در سطوح افقی و یا حتی عمودی بسیار معمول است. چتایی باید از نوع درجه یک، با تار و پود بهم چسبیده باشد، به نحوی که نور به راحتی از آن عبور نکند. همپوشانی چتایی‌ها به میزان ۰/۱ متر ضرورت دارد. همچنین توصیه می‌شود در صورت استفاده از لایه دوم چتایی خیس، این لایه عمود بر جهت لایه زیرین باشد. چتایی باید در تمام مدت عمل‌آوری، به ویژه در محیط گرم و خشک و بادخیز، خیس نگهداشته شود. لایه‌های چتایی باید تا حد امکان به سطح بتن بچسبند و امکان عبور جریان هوا در زیر چتایی از بین برود.

ب- بافته‌ی پنبه‌ای یا حصیر:

حصیر طبیعی که از گیاهان تهیه شده و بافته‌های پنبه‌ای یا سایر مواد جاذب برای عمل‌آوری رطوبتی غیرمستقیم به کار برده می‌شود. این مواد هرچه سنگین‌تر و ضخیم‌تر و دارای جذب آب بیشتری باشند، مفیدتر و کارآتر خواهند بود و تثبیت آن‌ها نیز ساده‌تر است. همپوشانی، تداوم خیس بودن و تثبیت آن‌ها و سایر موارد مانند چتایی خیس است.

پ- کاه، پوشال و خاک اره:

موادی جاذب، مانند کاه، پوشال و خاک اره، چنانچه خیس و دارای ضخامت کافی باشند برای عمل‌آوری رطوبتی مناسب هستند. توصیه می‌شود حداقل ضخامت این مواد در سطح بتن ۷۵ میلی‌متر باشد.

ت- ماسه یا خاک:

خاک یا ماسه‌ی خیس نیز به عنوان یک ماده‌ی جاذب می‌تواند در سطح افقی و گاه در سطوح عمودی، کنار شالوده، به کار رود. به هر حال مواد زبان‌آور آن، به ویژه یون سولفات یا یون‌های کلرید، نباید در حدی باشد که به بتن جوان آسیب برساند. حداقل ضخامت این مواد در سطح بتن ۱۰۰ میلی‌متر توصیه می‌شود.

۷-۳-۵ روش‌های حفظ رطوبت یا عایق رطوبت

در این روش‌ها، حفظ رطوبت یا جلوگیری از تبخیر آب در دستور کار قرار دارد. این روش‌ها، برای بتنی‌ها با نسبت آب به مواد سیمانی ۰/۴۲ یا کمتر توصیه نمی‌شود.

برای حفظ رطوبت بتن می‌توان از ورق‌ها یا مواد پوششی مانع تبخیر مانند: ورق نایلون، مواد شیمیایی غشاءساز استفاده نمود. این روش‌ها برای بتنی‌ها با نسبت آب به مواد سیمانی کم و پر مقاومت، توصیه نمی‌شود ولی در صورت وجود اضطرار می‌تواند بکار گرفته شود. همچنین قالب‌ها نیز در بیشتر موارد نوعی پوشش مانع تبخیر محسوب می‌شود.

ممانعت از تبخیر توسط قالب‌ها به جنس و درزبندی آن‌ها ارتباط دارد و ممکن است برخی قالب‌ها نتوانند نقش پوشش مناسب را برای جلوگیری از تبخیر ایفا نمایند. در این حالت باید تا حد امکان قالب‌ها را زودتر باز کرد و عمل‌آوری مناسب را آغاز کرد. چنانچه قالب قائم در اسرع وقت شل شود، سطح بتن را می‌توان رطوبت‌رسانی نمود. استفاده از این روش و مواد جلوگیری کننده از تبخیر دارای مزایای زیر است:

- نیاز به رطوبت‌رسانی ندارد و رطوبت را از بتن جذب نمی‌کند.
- به‌کارگیری آن‌ها ساده‌تر از به‌کارگیری چتایی، ماسه، کاه، پوشال، خاک اره و غیره (مواد جاذب آب) است.
- باعث تری و خشکی پی‌درپی یا شوک‌های حرارتی نمی‌شود.
- گاه می‌توان آن‌ها را قبل از گیرش بتن استفاده نمود.
- در پروژه‌های خطی مانند ساخت کانال‌ها یا پل‌های مسی‌های راه و راه‌آهن یا رویه‌ها راه، به سهولت عمل‌آوری کمک شایانی می‌کند.
- در سازه‌های مرتفع بویژه زمانی که از قالب لغزان استفاده می‌شود کاربرد آن در عمل‌آوری بتن بسیار موثر خواهد بود.

۶-۳-۷-۷ روش‌های حفظ رطوبت و مواد مورد استفاده در هریک از آن‌ها همراه با ملاحظات که باید مورد توجه قرار گیرند در بندهای «الف» و «ب» زیر ارایه شده‌اند:

الف- ورق نایلون یا پلی‌اتیلن: استفاده از این ورق‌ها به دلیل سبکی و سهولت به‌کارگیری، بسیار رایج است و پس از بتن‌ریزی می‌توان از آن استفاده نمود. حداقل ضخامت این ورق‌ها باید ۰/۱ میلی‌متر باشد. هم‌پوشانی ۰/۱ متری ورق‌ها لازم است. همچنین تثبیت آن‌ها با چارتراش چوبی یا میله‌ها و پروفیل‌های فولادی به‌ویژه در محل هم‌پوشانی ضرورت دارد.

ب- مواد شیمیایی غشاءساز مایع: این مواد که برای جلوگیری از تبخیر آب بر روی سطح بتن مالیده یا پاشیده می‌شوند باید از مواد پلیمری (رزینی) یا موم، تشکیل شده باشند.

ت ۶-۳-۷-۷ ورقه‌های نایلونی می‌تواند شفاف (بی‌رنگ)، سفید یا حتی سیاه و رنگی باشد. نوع بی‌رنگ و سیاه برای هوای سرد کاربرد بیشتری دارد.

این ورقه‌های نایلونی (پلاستیکی) را می‌توان در سطوح افقی و حتی عمودی به‌کار برد. در هر حال نباید جریان هوا در زیر آن وجود داشته باشد. از طرفی قرار دادن مستقیم ورقه‌های نایلون روی بتن خمیری و تازه می‌تواند نمای سطح آن را نامطلوب کند. لازم است در دال‌های کف و در لبه‌ی آن‌ها، ورقه نایلونی را به میزان دو برابر ضخامت دال در اطراف ادامه داد. تعریق در زیر نایلون و چکه کردن آن می‌تواند به یکنواختی و یکنرنگی سطح بتن لطمه بزند.

استفاده از نایلون برای سطوح افقی ساده‌تر از سطوح عمودی است، زیرا تثبیت آن ساده‌تر است. به‌هرحال ورقه‌های نایلونی با عرض کم را می‌توان دور ستون‌ها یا دیوارها پیچید و عمل‌آوری مطلوبتری را به انجام رساند.

جدول ۴-۷ تعریف رده‌های عمل‌آوری با توجه به اهمیت

شرایط	رده عمل‌آوری			
	۴	۳	۲	۱
دستیابی به درصد مقاومت فشاری مشخصه	۷۰	۵۰	۳۵	(۱) -
(۱) برای زمان گیرش بتن کمتر از ۵ ساعت و دمای سطح بتن بیش از ۵ درجه‌ی سلسیوس و هوای مرطوب (شرجی) بدون باد و آفتاب (رده‌ی عمل‌آوری «۱»)، مدت زمان عمل‌آوری حداقل ۱۲ ساعت در نظر گرفته می‌شود.				

جدول ۵-۷ تعریف رده‌های عمل‌آوری با توجه به شرایط محیطی

رده عمل‌آوری	شرایط محیطی
۱	صرفاً برای عمل‌آوری اولیه
۲	شرایط محیطی خوب پس از پایان عمل‌آوری (دارای رطوبت نسبی میانگین هوا بیش از ۸۰ درصد و به‌دور از باد و تابش مستقیم آفتاب)
۳	شرایط محیطی متوسط پس از مدت عمل‌آوری (دارای رطوبت نسبی میانگین بین ۴۰ تا ۸۰ درصد یا گاه دارای باد و تابش مستقیم آفتاب)
۴	شرایط محیطی ضعیف پس از پایان مدت عمل‌آوری (رطوبت نسبی کمتر از ۴۰ درصد یا دارای باد و تابش مستقیم آفتاب)
چنانچه در هر مورد شرایط رویارویی «مهاجم» باشد یا اهمیت عضو بتنی از نظر دوام در این شرایط بیشتر باشد رده‌ی عمل‌آوری ۲ یا ۳ را باید یک درجه افزایش داد.	

جدول ۶-۷ حداقل مدت عمل آوری برای رده‌های مختلف عمل آوری با توجه به دمای سطح بتن و روند کسب مقاومت آن (۱)

حداقل مدت عمل‌آوری بر حسب روز برای روندهای کسب مقاومت بتن									دمای متوسط سطح بتن (درجه سلسیوس)
سریع (تند) $t \geq 0.5$			متوسط $0.3 \leq t < 0.5$			کند (آهسته) $0.15 \leq t < 0.3$ (۲)			
رده ۲	رده ۳	رده ۴	رده ۲	رده ۳	رده ۴	رده ۲	رده ۳	رده ۴	
۱	۲	۳	۲	۳	۵	۳	۵	۶	$t \geq 25$
۱	۲	۵	۳	۴	۹	۵	۷	۱۲	$25 > t \geq 15$
۲	۳	۷	۴	۷	۱۳	۸	۱۲	۲۱	$15 > t \geq 10$
۳	۴	۹	۵	۹	۱۸	۱۱	۱۸	۳۰	$10 > t \geq 5$

F : نسبت مقاومت فشاری ۲ روزه به ۲۸ روزه

t : دمای متوسط سطح بتن

(۱) چنانچه دمای متوسط روزانه در مدت عمل آوری بیش از ۳۰ درجه‌ی سلسیوس شود، استفاده از حداقل مدت زمان عمل آوری ارایه شده، محافظه کارانه می‌باشد.

(۲) چنانچه رشد مقاومت بتن کندتر باشد لازم است از شیوه‌های مستقیم یا غیرمستقیم برای دستیابی به درصدی از مقاومت ۲۸ روزه مورد نظر استفاده نمود.





مجید کریمی - 09122517109

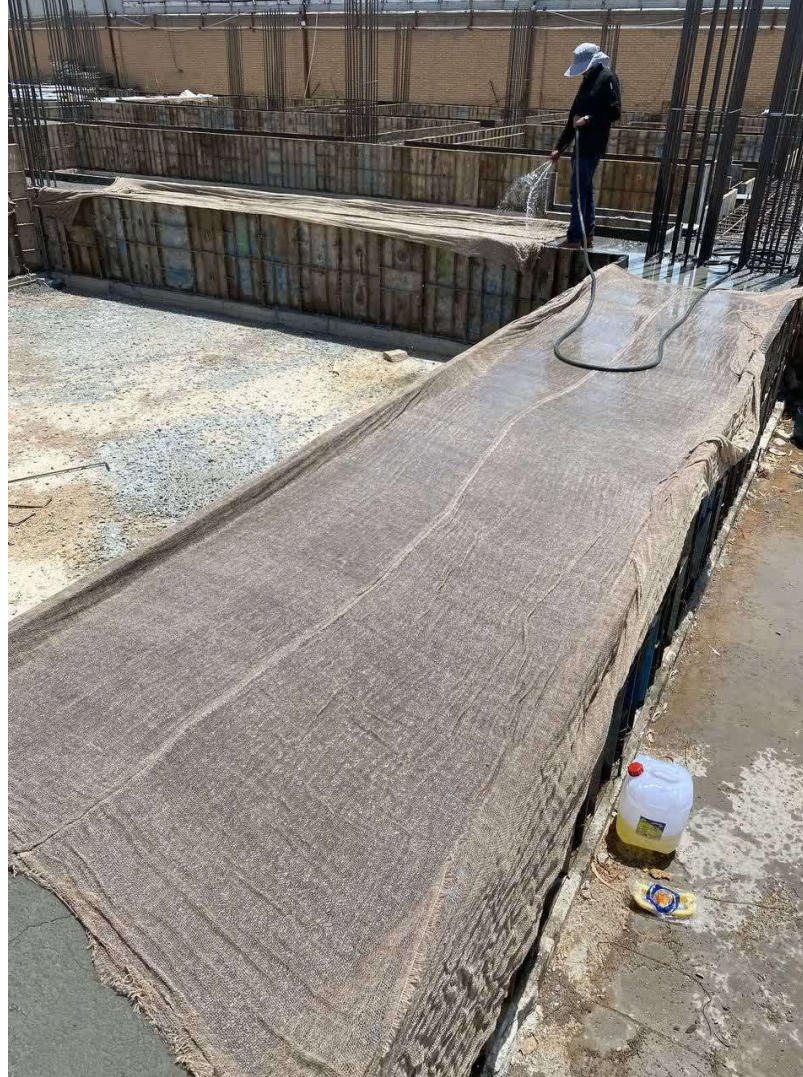


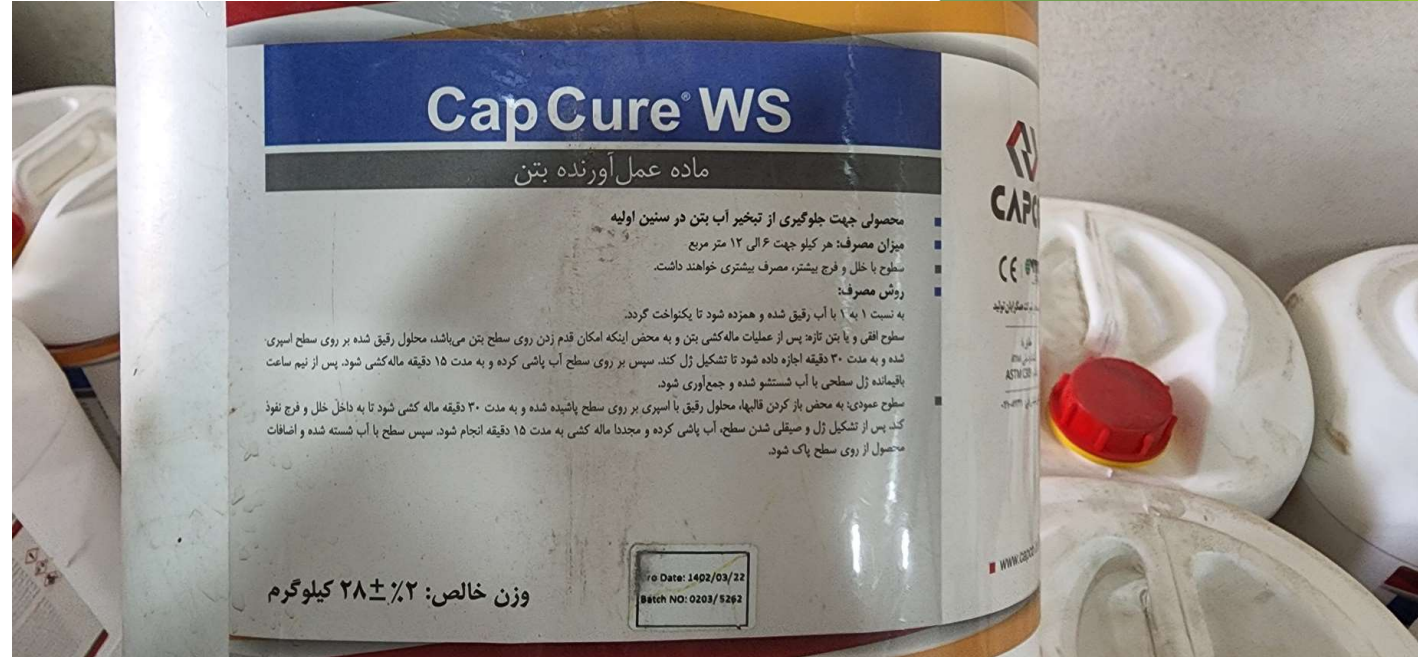


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





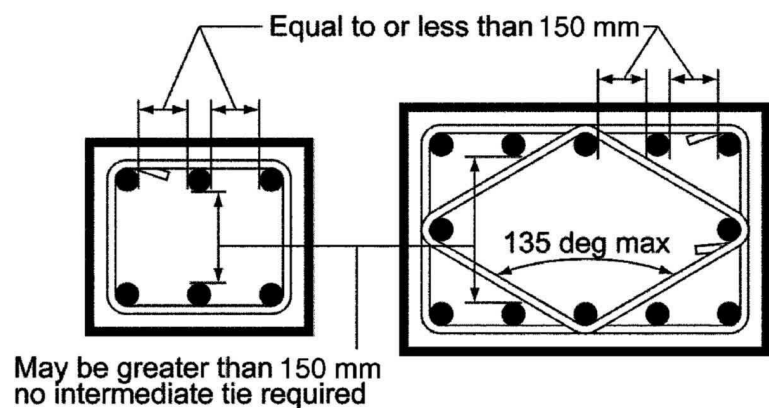
۹-۲۱-۶-۲-۴ تنگ‌های مستطیلی باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- هر میلگرد طولی واقع در گوشه‌ی مقطع، و سایر میلگردهای طولی به صورت یک در میان، باید توسط خم با زاویه‌ی کم‌تر یا مساوی ۱۳۵ درجه مهار شود.

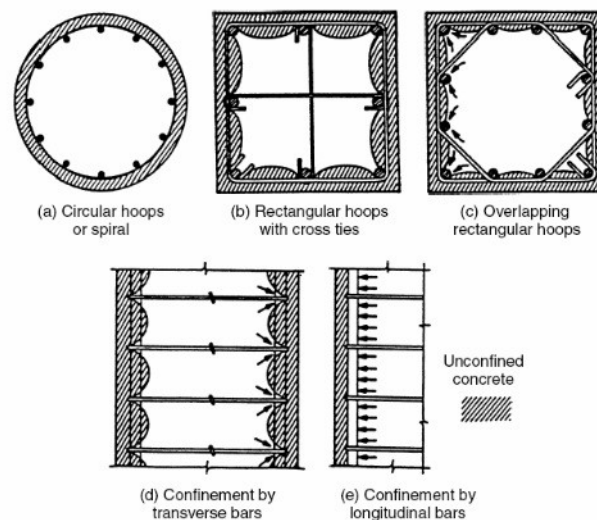
ب- میلگرد طولی بدون مهار جانبی نباید فاصله‌ی آزاد بیش از ۱۵۰ میلی متر از میلگرد طولی مهار شده داشته باشد.

پ- مهار تنگ‌ها در مقاطع مستطیلی، با قلاب استاندارد که میلگرد طولی را در بر گرفته، انجام می‌شود.

ت- استفاده از مجموعه‌ی میلگردهای سر دار به عنوان تنگ مجاز نیست.



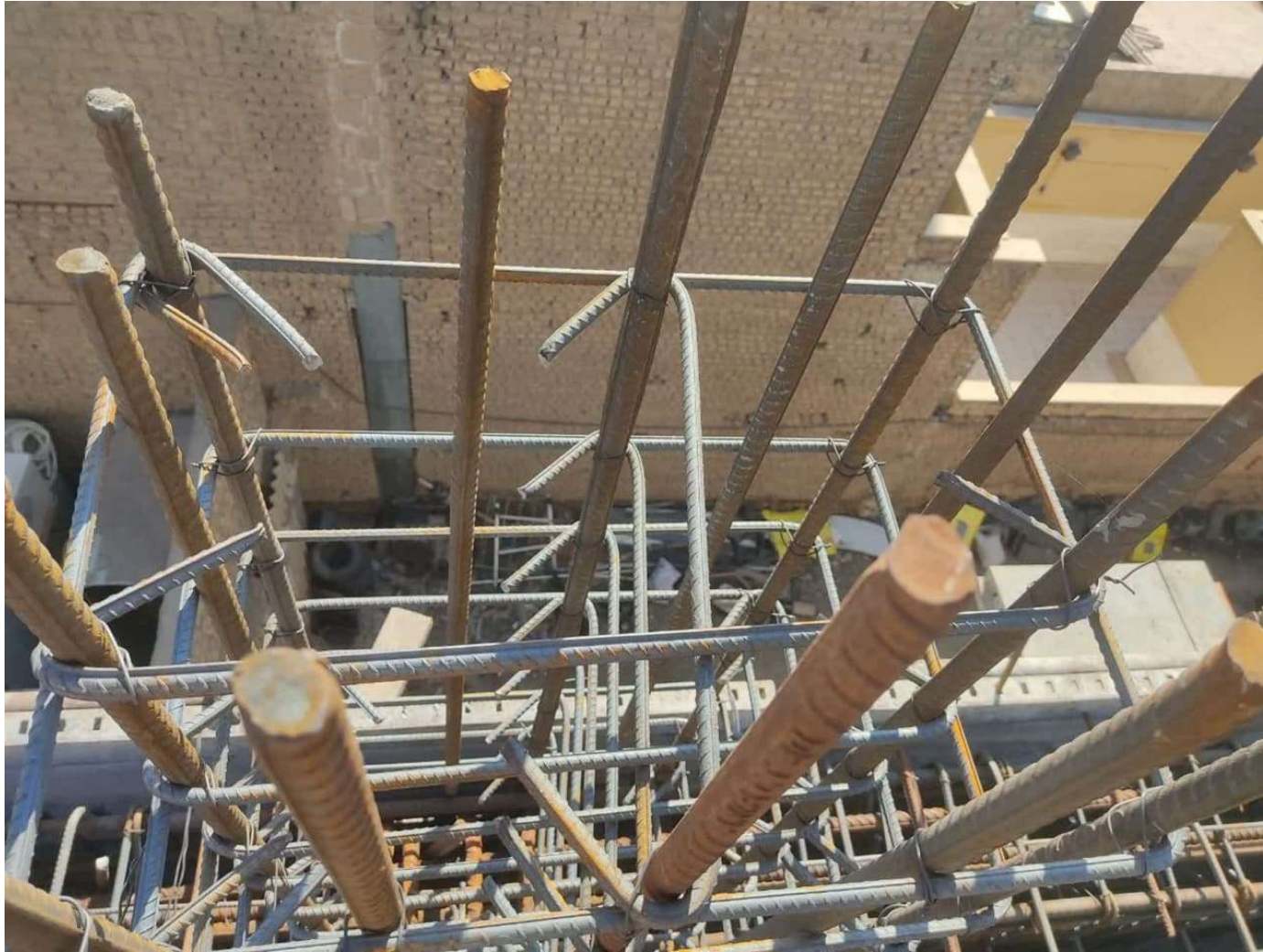
مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

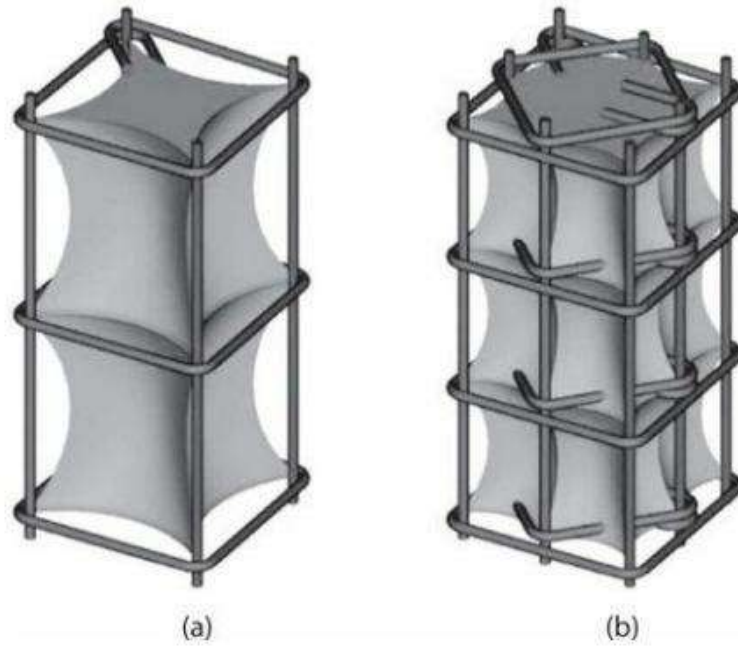




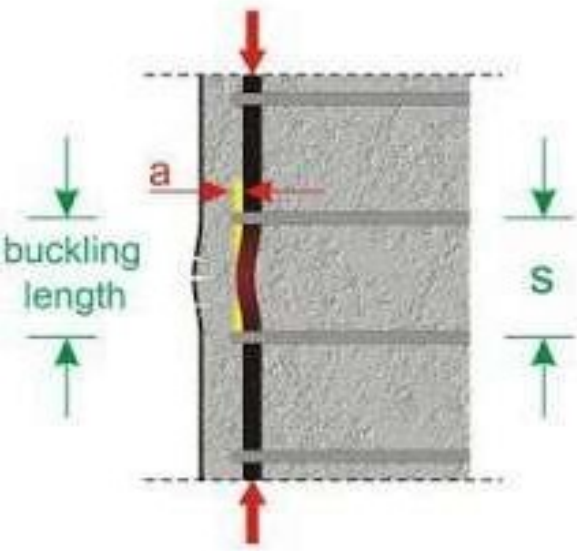
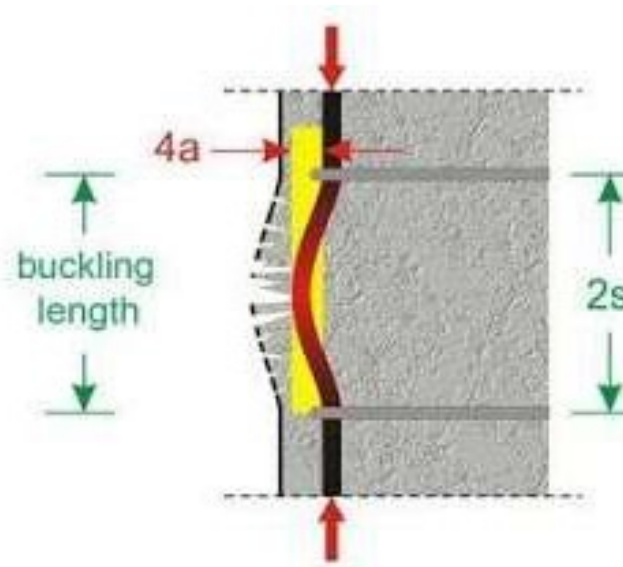
مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس اشعری

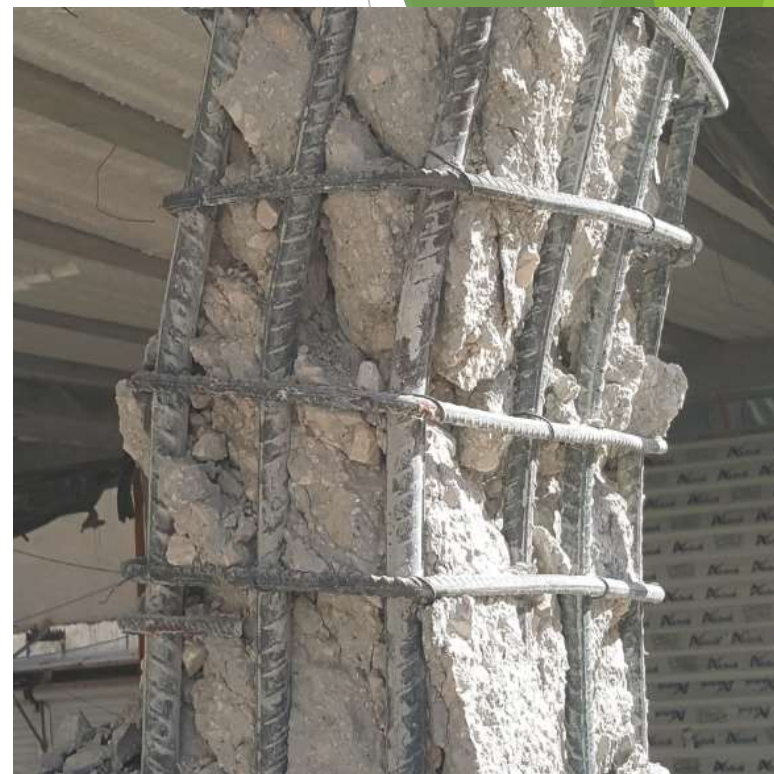








مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

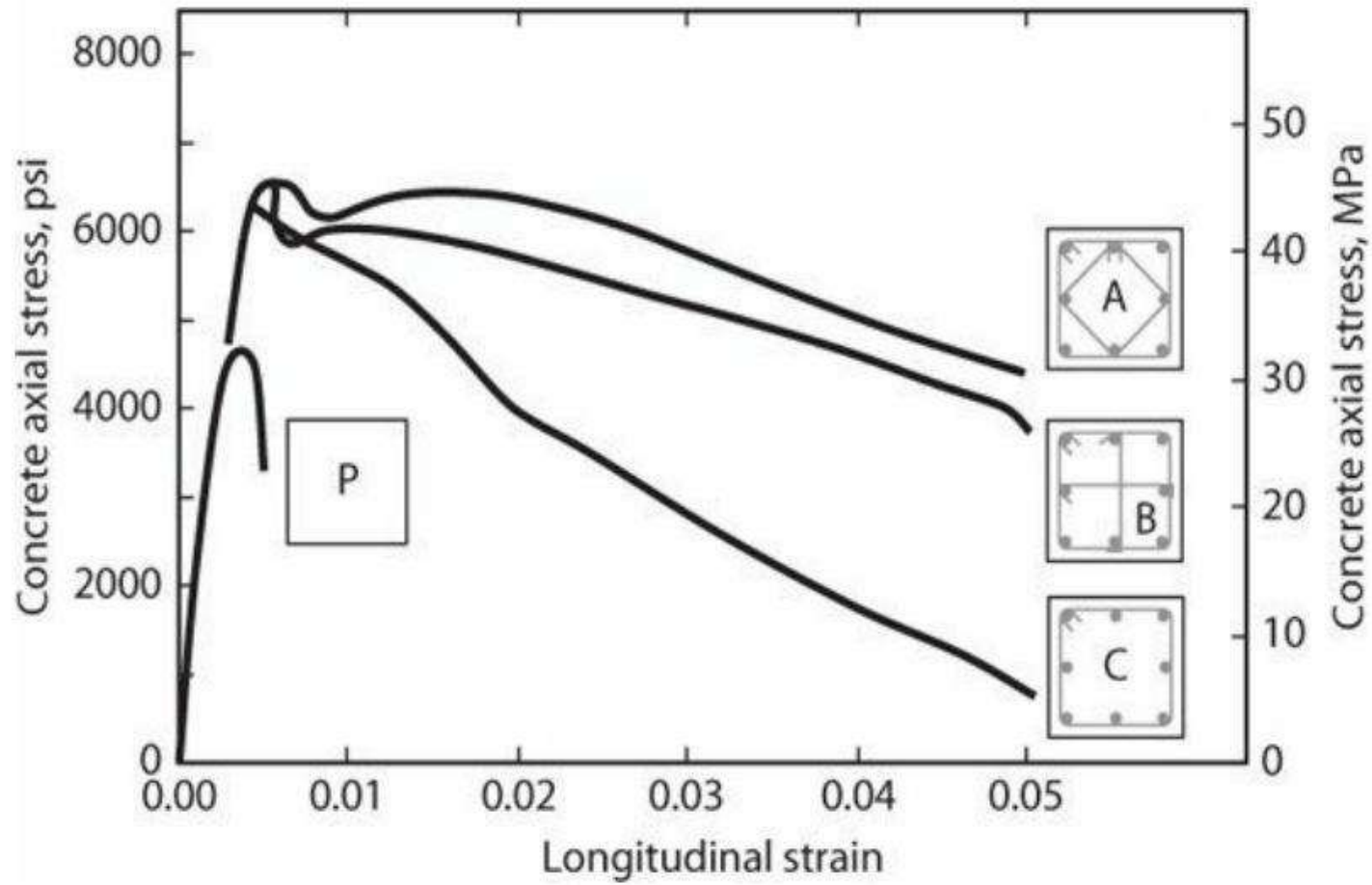


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





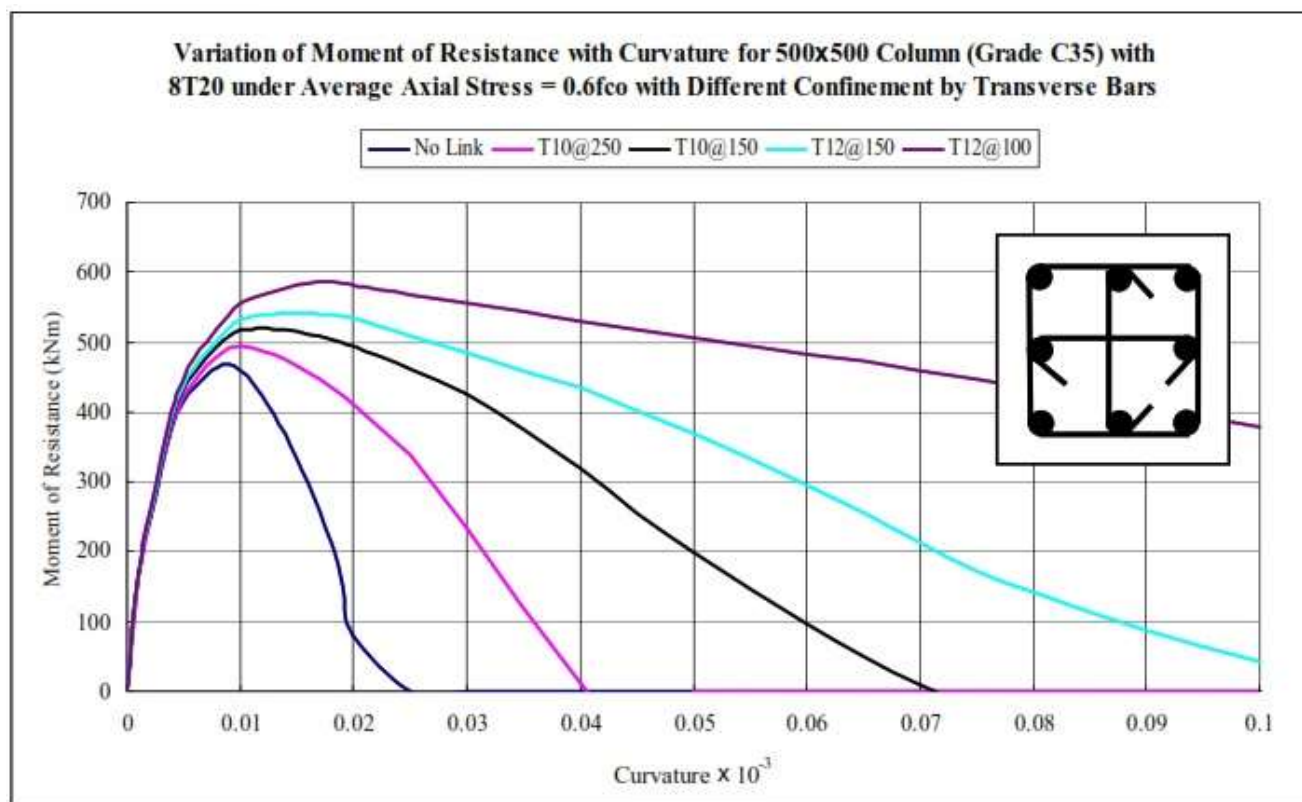


مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۱-۶-۲ قطر تنگ‌ها باید حداقل برابر مقادیر زیر باشد:

الف- قطر ۱۰ میلی متر برای میلگرد طولی تا قطر ۳۲ میلی متر.

ب- قطر ۱۲ میلی متر برای میلگرد طولی به قطر ۳۴ میلی متر و بزرگ‌تر و یا گروه میلگردهای طولی.



۹-۲۲-۶-۲-۱

پ- رواداری‌های فواصل دورگیرها در اعضای با شکل پذیری متوسط یا زیاد، موضوع فصل ۹-۲۰، باید مطابق بندهای (۱) تا (۳) زیر باشند:

(۱) ۱۲+ میلی متر،

(۲) ۸ درصد کوچک‌ترین بعد عضو و حداکثر ۷۵- میلی متر،

(۳) رعایت رواداری‌ها نباید منجر به این شود که بیش از دو خاموت بسته در تماس با یک دیگر قرار گیرند.



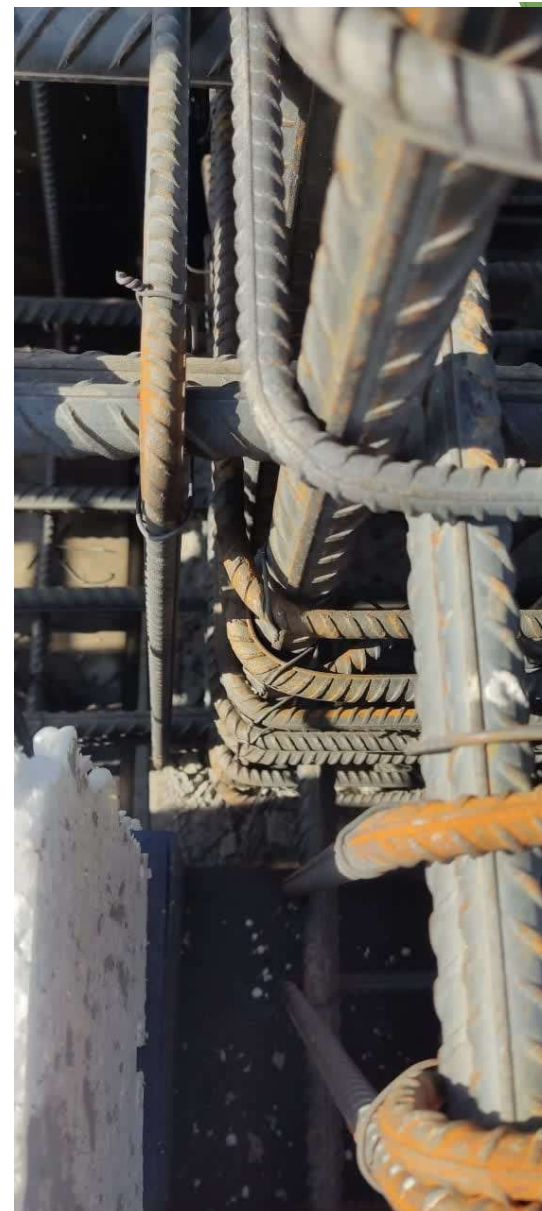
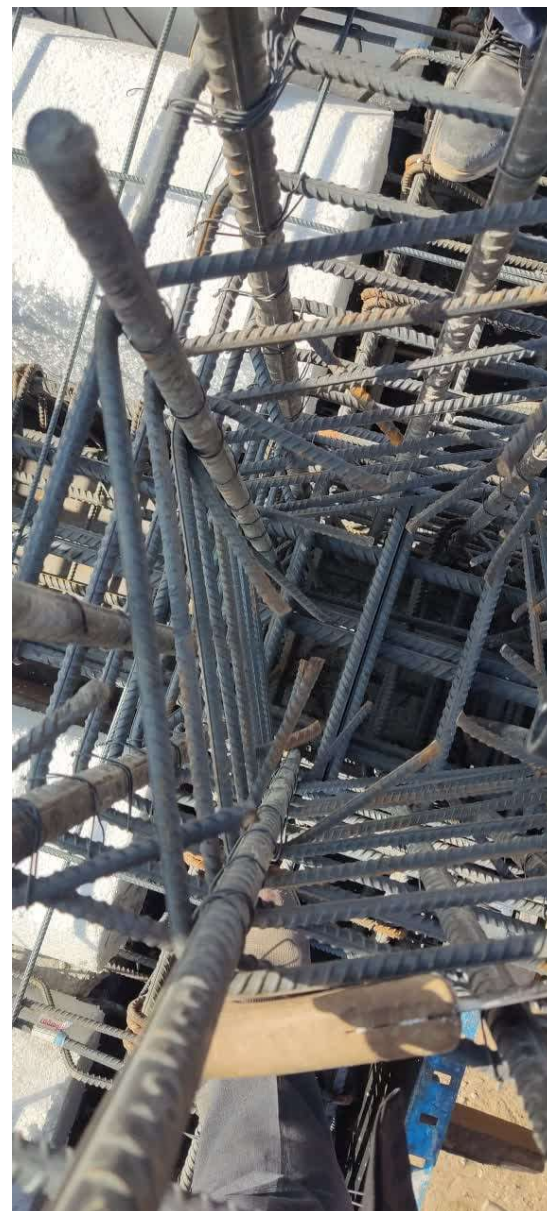
عکس : مهندس مرتضایی

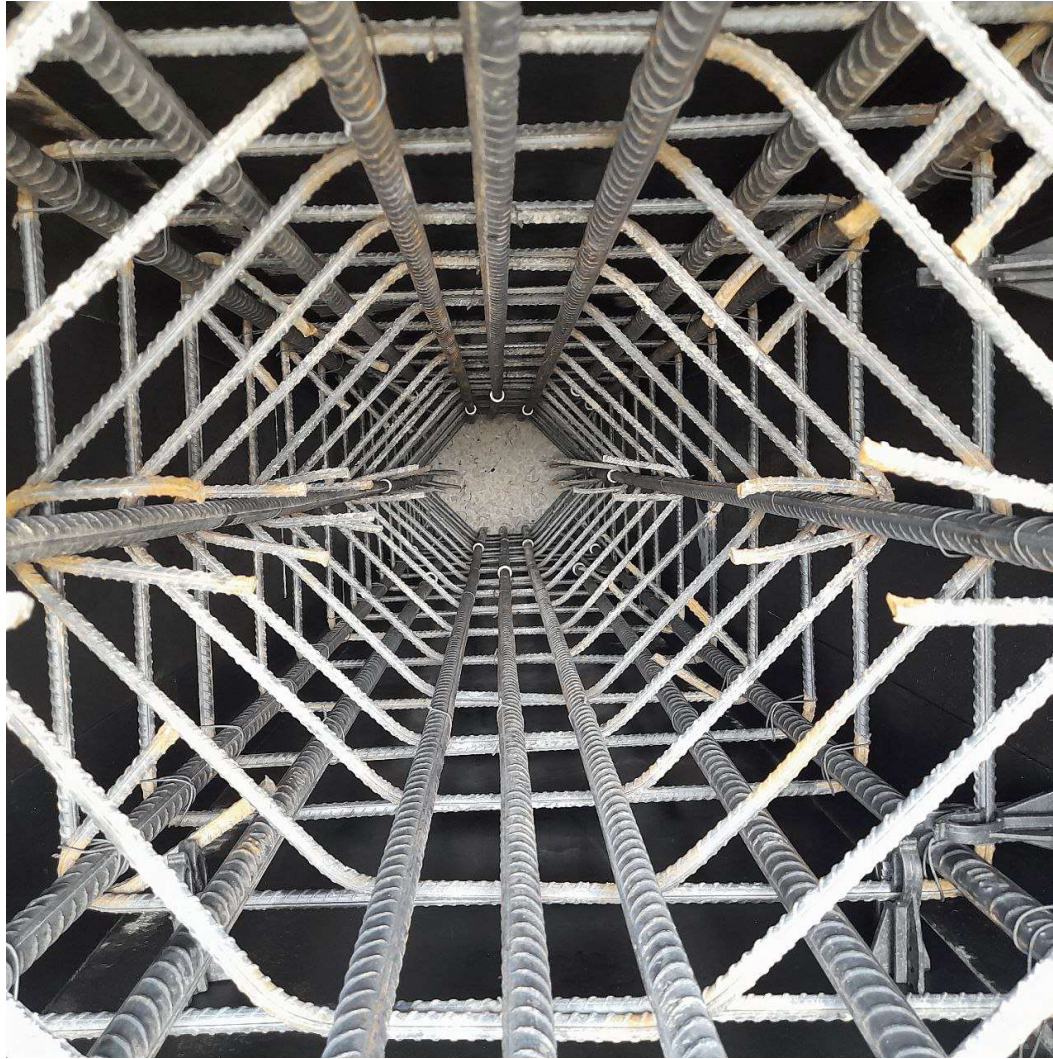


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

جمع شدن ستونها :

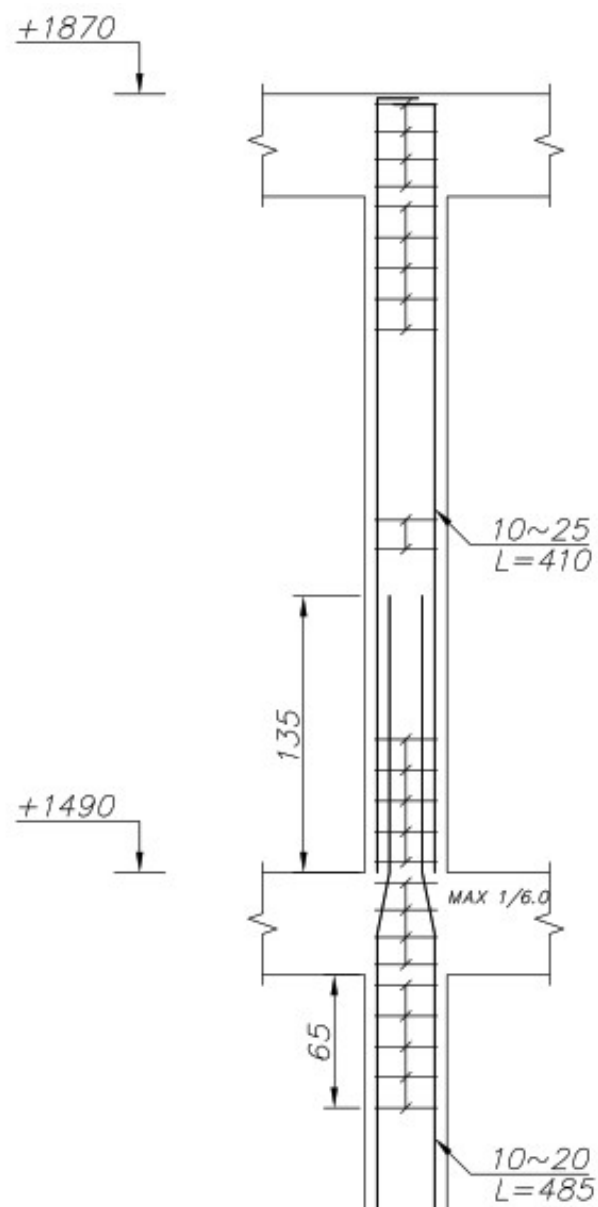
۹-۱۲-۶-۳ آرماتور طولی خم شده

۹-۱۲-۶-۳-۱ شیب قسمت مایل یک آرماتور طولی خم شده (میلگرد غیر هم امتداد) نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ بیشتر باشد. بخش‌های بالا و پایین قسمت مایل باید موازی با محور ستون باشند.

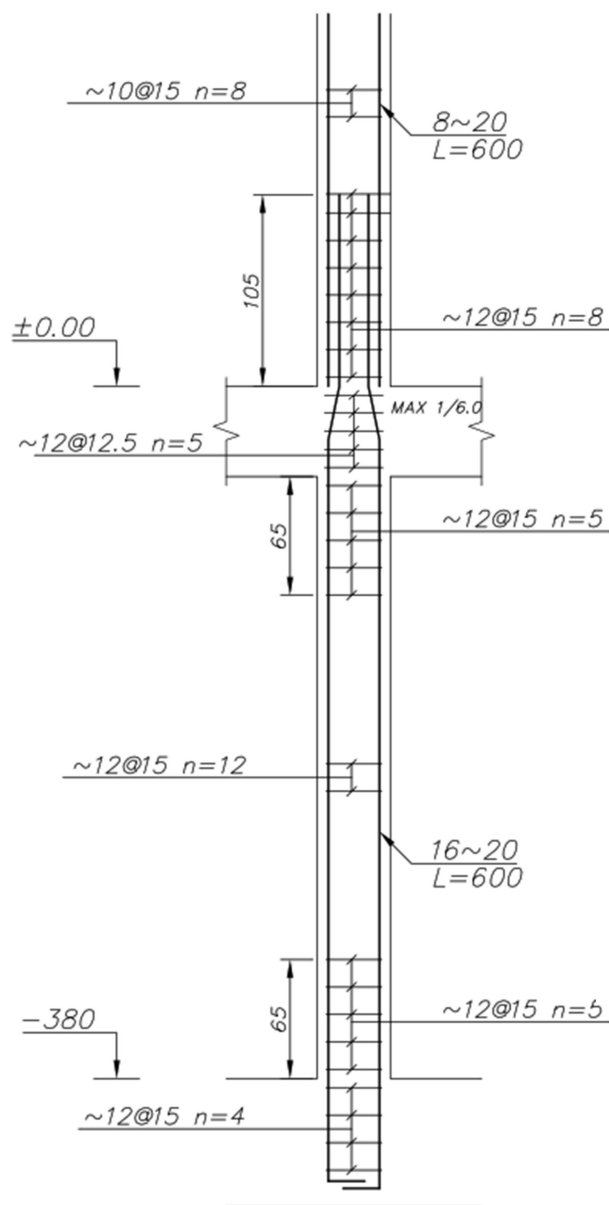
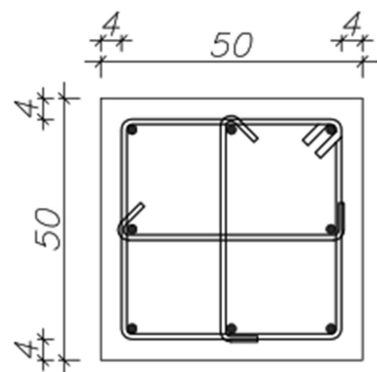
۹-۱۲-۶-۳-۲ اگر وجه ستون یا دیوار بیش از ۷۵ میلی متر پس رفتگی یا پیش آمدگی داشته باشد، آرماتورهای طولی امتداد یافته نباید به صورت خم شده استفاده شوند. در این حالت در محل پس رفتگی باید آرماتورهای انتظار مجزا و وصله‌ی پوششی به منظور اتصال به آرماتورهای وجوه عقب رفته فراهم شوند. در هر حال باید ضوابط مربوط به مهارها و وصله‌ها در محل تغییر مقطع رعایت شوند.

همسایه

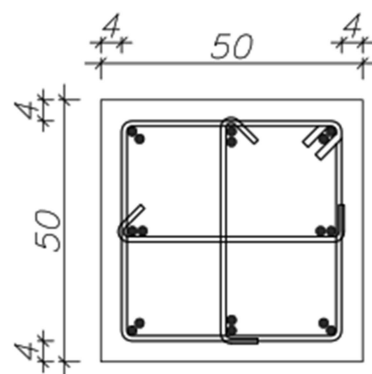
افزایش سایز میلگرد در ستون در طبقات بالاتر؟



گروه میلگرد در ستون؟



۲-۵-۲۱-۹ گروه میلگرد باید توسط آرماتور عرضی محاط شود. آرماتورهای عرضی گروه میلگردهای تحت فشار باید به قطر حداقل ۱۲ میلی متر باشند.



قطع میلگرد در ستون ها؟



۹-۲۱-۶-۲-۴ تنگ‌های مستطیلی باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- هر میلگرد طولی واقع در گوشه‌ی مقطع، و سایر میلگردهای طولی به صورت یک در میان، باید توسط خم با زاویه‌ی کم‌تر یا مساوی ۱۳۵ درجه مهار شود.

ب- میلگرد طولی بدون مهار جانبی نباید فاصله‌ی آزاد بیش از ۱۵۰ میلی متر از میلگرد طولی مهار شده داشته باشد.

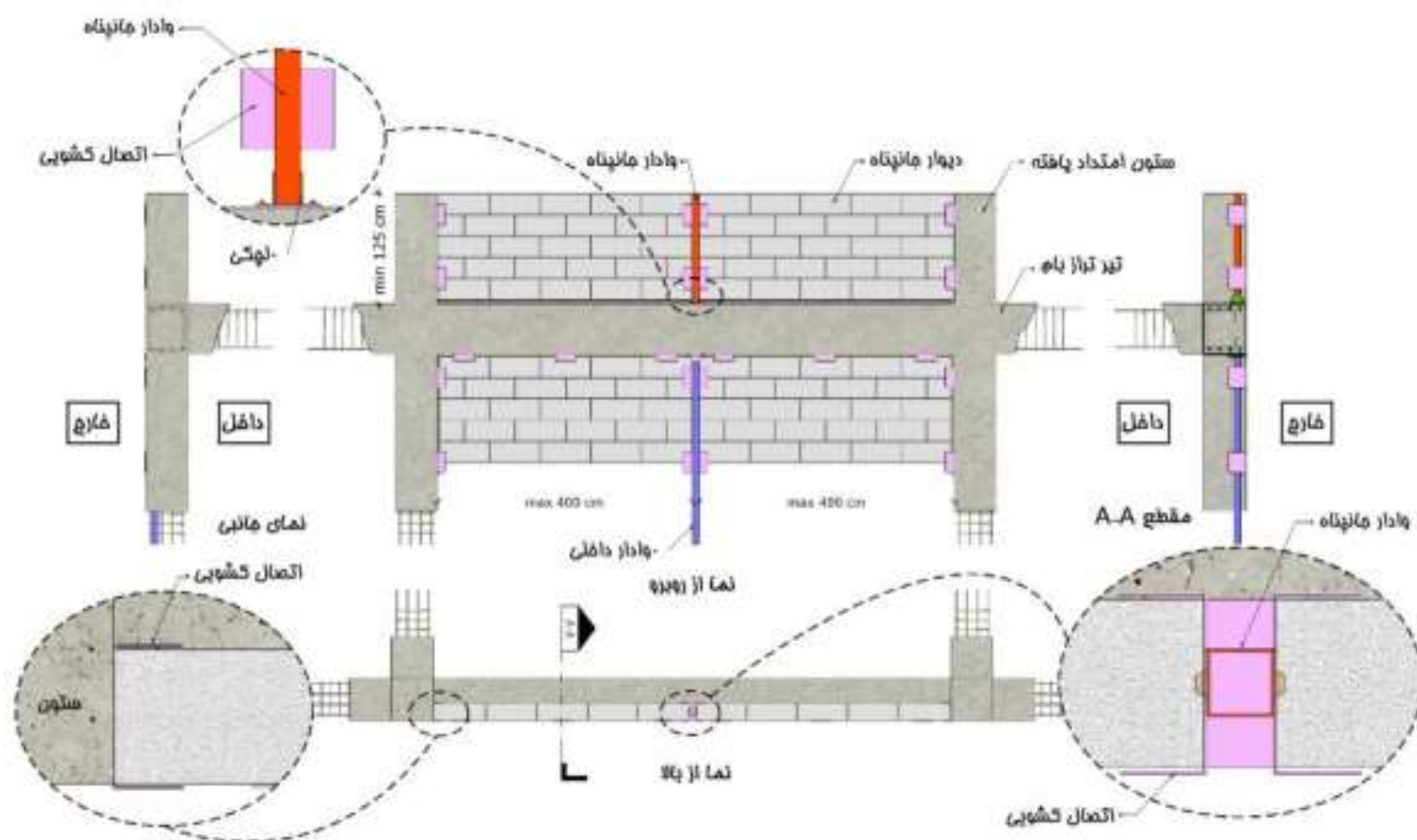
پ- مهار تنگ‌ها در مقاطع مستطیلی، با قلاب استاندارد که میلگرد طولی را در بر گرفته، انجام می‌شود.

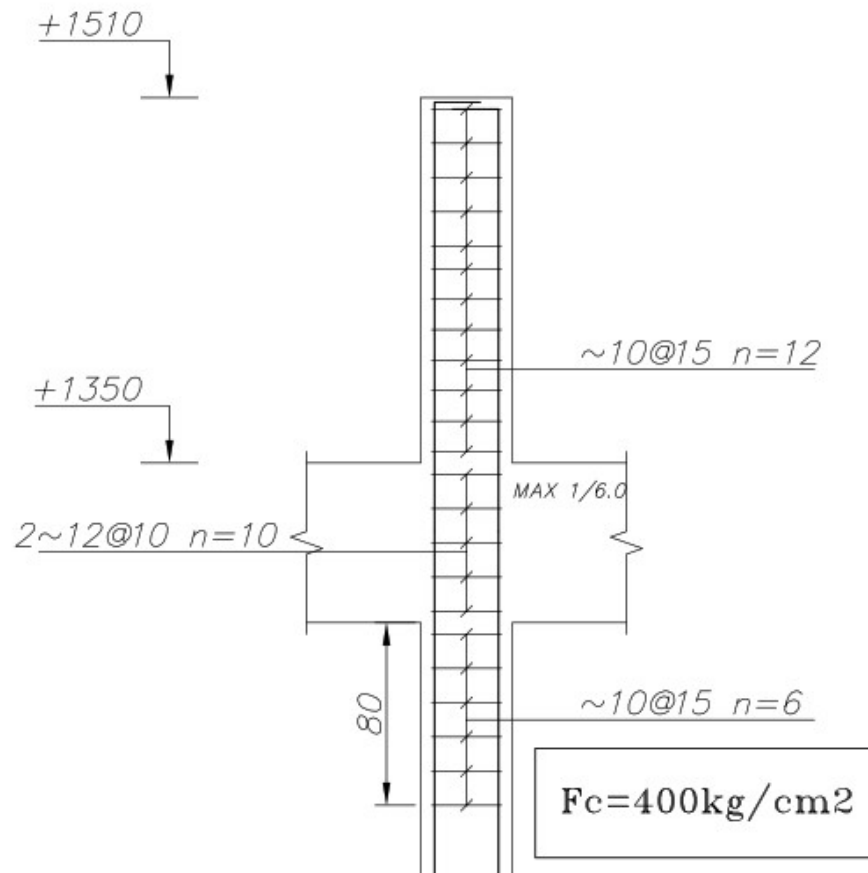
ت- استفاده از مجموعه‌ی میلگردهای سر دار به عنوان تنگ مجاز نیست.



خم کردن میلگرد ستون ها در بام؟







۹-۵-۱ الزامات اجرایی قالب‌بندی

۹-۵-۱-۱ سطح داخلی قالب‌ها باید با مواد مناسب درزبندی، اندود و سپس با استفاده از مواد رهاساز (روغن قالب) پوشش داده شود. استفاده از هرگونه موادی که بتواند تأثیری نامطلوب بر سطح بتن داشته باشد، مجاز نیست. مواد رهاساز را باید چنان به کار برد که بدون آلوده شدن میلگردها، روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک به وجود آورد.

۹-۵-۱-۲ درون قالب‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد باشد. در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن است، باید با تعبیه‌ی دریچه‌های بازدید و کفشوی‌های قالب امکان تمیز کردن قالب را قبل از بتن‌ریزی فراهم کرد.

۹-۵-۱-۳ قالب‌ها باید کاملاً در جای خود تثبیت شوند و هیچ‌گونه درز یا حفره‌ای در آن‌ها مشاهده نشود تا از احتمال خروج شیره و ملات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۴ امتداد شمع‌ها (پایه‌ها) باید کاملاً قائم بوده و اگر شمع‌ها بر روی زمین قرار دارند، باید با نصب صفحات مناسب چوبی یا فلزی از کافی بودن سطح باربری اطمینان حاصل شود.

۹-۵-۱-۵ اجرای قالب‌ها باید با درز ساخت، درز جداکننده و درز انقباض یا جمع‌شدگی هماهنگ باشد. همچنین در صورت نیاز به نوار آب‌بند، باید نصب آن در دستور کار قرار گیرد.

۹-۵-۱-۶ «فاصله نگهدارها» (لقمه) باید در محل‌های مورد نظر و به تعداد کافی نصب شده باشند و در حین بتن‌ریزی از جای خود حرکت نکنند. کیفیت لقمه‌های از جنس بتن یا ملات، باید ضوابط مندرج در فصل ۶ دوام یا پایایی بتن را برآورده نماید.

۹-۵-۱-۷ رعایت هم امتدادی شمع‌های دال در طبقات بالاتر نسبت به امتداد شمع‌های طبقات زیرین الزامی نیست، مگر آن که ضخامت دال زیرین کافی نبوده و احتمال بوجود آمدن برش دو طرفه زیاد از حد، لهیدگی و یا ممان‌های خمشی پیش‌بینی نشده در دال زیرین وجود داشته باشد.

۹-۵-۱-۸ هنگام برداشتن قالب زیرین اعضای بتنی، باید با رعایت ضابطه بند ۹-۶-۲، در صورت لزوم پایه‌های اطمینان در زیر این سطوح نصب کرد یا باقی گذاشت تا از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان در این قطعات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۹ پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای با دهانه‌ی بزرگتر از پنج متر، تیرهای طره‌ای به‌طول بیشتر از ۲/۵ متر، دال‌های با دهانه‌ی بزرگتر از سه متر و دال‌های طره‌ای به‌طول بیشتر از یک و نیم متر، الزامی است. تعداد پایه‌های اطمینان باید به اندازه‌ای باشد که فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر از سه متر تجاوز نکند.

فشار وارد بر قالب:

$$P = \rho gh \quad \text{رابطه ۹-۱}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{785R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۲}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{1156}{T+17.8} + \frac{244R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۳}$$

در کلیه موارد حداکثر فشار P_{max} باید برابر با مقدار رابطه ۹-۱ و حداقل آن برابر با $30w$ در نظر گرفته شود.

در این روابط:

P , فشار جانبی در عمق h ، کیلو پاسکال

P_{max} , حداکثر فشار جانبی، کیلو پاسکال

R , نرخ بتن ریزی ارتفاعی، متر بر ساعت

T , دمای بتن در زمان بتن ریزی، درجه سلسیوس

C_w , ضریب چگالی طبق جدول ۹-۲

C_c , ضریب نوع سیمان و مواد افزودنی طبق جدول ۹-۳

ρ , چگالی بتن تازه، کیلوگرم بر متر مکعب

g , ثابت نیروی ثقل برابر با $9/8$ ، نیوتن بر کیلوگرم

h , عمق بتن تازه از سطح بتن ریزی تا تراز مورد نظر (عمق

لرزاننده داخلی)، متر.

جدول ۹-۲ ضریب چگالی بتن تازه، C_w

چگالی بتن تازه w کیلوگرم بر مترمکعب	C_w
کمتر از ۲۲۴۰	$C_w = 0.5 \left[1 + \frac{W}{2320} \right]$ <small>C_w نباید کمتر از ۰/۸۰ باشد.</small>
بین ۲۲۴۰ تا ۲۴۰۰	۱/۰
بیشتر از ۲۴۰۰	$C_w = \left[\frac{W}{2320} \right]$

جدول ۹-۳ ضریب نوع سیمان و مواد افزودنی، C_c

نوع سیمان و مواد افزودنی	C_c
انواع سیمان پرتلند بدون کندگیر کننده (۱)	۱/۰
انواع سیمان پرتلند با کندگیر کننده	۱/۲
انواع سیمان‌های آمیخته با مواد افزودنی معدنی ولی بدون کندگیر کننده	۱/۲
انواع سیمان‌های آمیخته با مواد افزودنی معدنی و کندگیر کننده	۱/۴
۱- کندگیر کننده شامل هر نوع مواد افزودنی شیمیایی است که خاصیت کندگیری دارند.	

فشار وارد بر قالب:

$$P = \rho gh \quad \text{رابطه ۹-۱}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{785R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۲}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{1156}{T+17.8} + \frac{244R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۳}$$

در کلیه موارد حداکثر فشار P_{max} باید برابر با مقدار رابطه ۹-۱ و حداقل آن برابر با 30w در نظر گرفته شود.

جدول ۳ - ۲ رابطه بین سرعت پر کردن قالب ستون با حداکثر فشار جانبی و درجه حرارت

سرعت پر کردن قالب (متر بر ساعت)	حداکثر فشار جانبی (kg/m^2) برای دماهای زیر					
	۵°C	۱۰°C	۱۵°C	۲۰°C	۲۵°C	۳۰°C
۰/۵			است	۲۹۳۰ حاکم	حداقل	مقدار
۱/۰	۴۲۴۳	۳۶۱۲	۳۱۷۳			
۱/۵	۵۹۹۷	۵۰۵۰	۴۳۹۳	۳۹۰۹	۳۵۳۸	۳۲۴۵
۲/۰	۷۷۵۲	۶۴۸۹	۵۶۱۲	۴۹۶۷	۴۴۷۲	۴۰۸۱
۲/۵	۹۵۰۶	۷۹۲۸	۶۸۳۲	۶۰۲۵	۵۴۰۷	۴۹۱۸
۳/۰	۱۱۲۶۰	۹۳۶۷	۸۰۵۱	۷۰۸۳	۶۳۴۱	۵۷۵۵
۳/۵	۱۳۰۱۵	۱۰۸۰۶	۹۲۷۱	۸۱۴۱	۷۲۷۶	۶۵۹۲
۴/۰		۱۲۲۴۵	۱۰۴۹۰	۹۲۰۰	۸۲۱۱	۷۴۲۹
۴/۵		۱۳۶۸۴	۱۱۷۱۰	۱۰۲۵۸	۹۱۴۵	۸۲۶۵
۵/۰			۱۲۹۲۹	۱۱۳۱۶	۱۰۰۸۰	۹۱۰۲
۵/۵			۱۴۱۴۹	۱۲۳۷۴	۱۱۰۱۴	۹۹۳۹
۶/۰				۱۳۴۳۲	۱۱۹۴۹	۱۰۷۷۶
۶/۵				۱۴۴۹۱	۱۲۸۸۴	۱۱۶۱۳
۷/۰					۱۳۸۱۸	۱۲۴۵۰
۷/۵	است	حاکم	۱۴۶۵۰	حداکثر	مقدار	۱۳۲۸۶
۸/۰						۱۳۲۸۶
۸/۵						
۹/۰						



۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی می‌شوند،

ث - یک نمونه برای هر ۵۰ متر طول ستون.

ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع آوری شود.



ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع آوری شود.

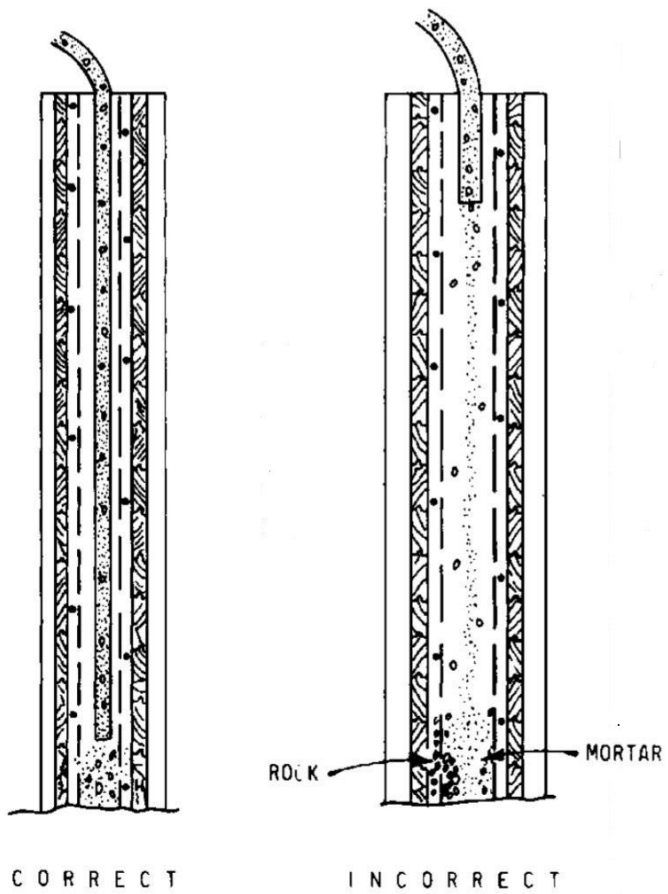


۴-۴-۷ عملیات بتن ریزی

ح- بتن ریزی در قالب‌هایی با ارتفاع زیاد، باید به کمک لوله و یا تجهیزات دیگر، تا حد امکان نزدیک به سطح بتن انجام شود. حداکثر فاصله از خروجی سرسره بتن، لوله، جام و دیگر تجهیزات تا سطح بتن ریزی (ارتفاع سقوط آزاد بتن) ۱/۵ متر توصیه می‌شود.

ت ۴-۴-۷ عملیات بتن ریزی

در مواقعی که بتن از ارتفاع زیاد (مانند بتن ریزی ستون و دیوار) تخلیه می‌شود، به دلیل برخورد بتن با قالب و آرماتور، جداسازی اتفاق می‌افتد. همچنین این نوع بتن ریزی می‌تواند موجب باقی ماندن بتن خشک شده روی سطوح آرماتورها و قالب در ارتفاع بالاتر شده که در بتن ریزی لایه بعدی موجب عدم پیوستگی بتن و میلگرد شود. در چنین مواقعی باید با در نظر گرفتن بازشو در ترازهای پایین‌تر (در فواصل ۱/۵ متری) و یا از لوله و یا سرسره بتن برای نزدیک کردن خروجی بتن به سطح کار استفاده نمود. افزایش ارتفاع سقوط آزاد بتن نیز می‌تواند به افزایش حفرات سطحی بتن منجر شود. بنابراین برای جلوگیری از جداسازی بتن، ارتفاع تخلیه باید از قبل مشخص باشد تا تمهیدات لازم در این زمینه در نظر گرفته شود. با استفاده از طرح مخلوط‌های خاص یا بکارگیری مواد اصلاح کننده گرانروی، کاهش حداکثر اندازه سنگدانه، بکارگیری بافت دانه‌بندی ریزتر، افزایش مواد سیمانی و پودری معدنی (فعال یا غیرفعال) می‌توان از جداسازی بتن حتی برای ارتفاع سقوط آزاد بیشتر، جلوگیری نمود. به هر حال چنانچه بتوان نشان داد که در ارتفاع سقوط آزاد بیشتر از حد ذکر شده در این بند، جداسازی اتفاق می‌افتد، منعی برای آن در آیین‌نامه‌های معتبر دنیا وجود ندارد.



PLACING IN DEEP OR CURVED WALL
BY CONCRETE PUMP AND HOSE





آب:

۴-۴-۷ عملیات بتن ریزی

ر- از ریختن یکباره بتن ستون و تراکم یکباره آن باید پرهیز شود. در این رابطه ضابطه حداکثر ضخامت لایه ۵۰۰ میلی متری رعایت شود.

بتن ریزی به طور پیوسته و با سرعت ارتفاعی زیاد موجب افزایش فشار بتن به قالبها می شود. همچنین می تواند موجب افزایش آب انداختن و جداشدگی به دلیل افزایش فشار شده که در نتیجه چسبندگی بتن و آرماتورها کاهش می یابد. تجربه نشان می دهد، افزایش سرعت بتن ریزی ممکن است به افزایش حفرات سطحی بتن بیانجامد. سرعت بتن ریزی باید براساس شکل مقطع، طرح مخلوط، روش تراکم و سایر عوامل، محدود شود. به طور معمول، حداکثر این سرعت ۲ تا ۳ متر ارتفاعی در ساعت تعیین می شود. توصیه می شود نرخ ارتفاعی بتن ریزی در شرایطی مانند هوای سرد و یا استفاده از دیرگیرکننده ها، به ۲ متر در ساعت محدود شود.







آبا:

۴-۴-۷ عملیات بتن ریزی

ر- از ریختن یکباره بتن ستون و تراکم یکباره آن باید پرهیز شود. در این رابطه ضابطه حداکثر ضخامت لایه ۵۰۰ میلی متری رعایت شود.

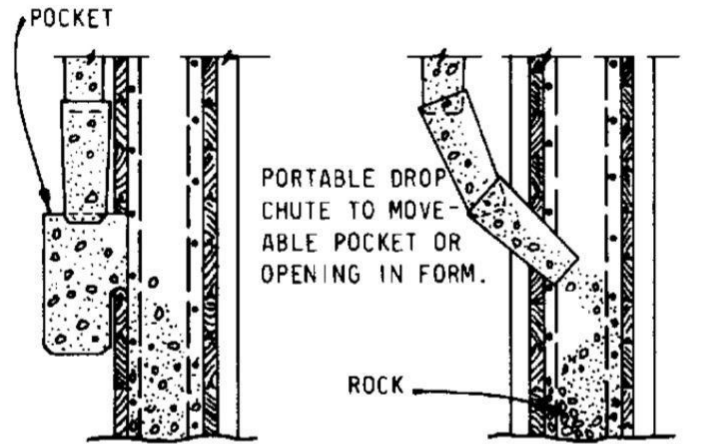
بتن ریزی به طور پیوسته و با سرعت ارتفاعی زیاد موجب افزایش فشار بتن به قالبها می شود. همچنین می تواند موجب افزایش آب انداختن و جداشدگی به دلیل افزایش فشار شده که در نتیجه چسبندگی بتن و آرماتورها کاهش می یابد. تجربه نشان می دهد، افزایش سرعت بتن ریزی ممکن است به افزایش حفرات سطحی بتن بیانجامد. سرعت بتن ریزی باید براساس شکل مقطع، طرح مخلوط، روش تراکم و سایر عوامل، محدود شود. به طور معمول، حداکثر این سرعت ۲ تا ۳ متر ارتفاعی در ساعت تعیین می شود. توصیه می شود نرخ ارتفاعی بتن ریزی در شرایطی مانند هوای سرد و یا استفاده از دیرگیرکننده ها، به ۲ متر در ساعت محدود شود.



مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس میثم کریمی



C O R R E C T

DROP CONCRETE VERTICALLY
INTO OUTSIDE POCKET UNDER
EACH FORM OPENING SO AS TO
LET CONCRETE STOP AND FLOW
EASILY OVER INTO FORM
WITHOUT SEPARATION.

I N C O R R E C T

TO PERMIT HIGH VELOCITY STREA
OF CONCRETE TO ENTER FORMS ON
AN ANGLE FROM THE VERTICAL.
THIS INVARIABLY RESULTS IN
SEPARATION.

PLACING IN DEEP OR CURVED WALL
THRU PORT IN FORM

عکس : مهندس مرتضایی - مهندس اشعری



مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس مرتضایی - مهندس اشعری



مجید کریمی - 09122517109



استفاده از بتن خود متراکم در بتن ستونها و دیوارها

۱۱-۵ بتن خود تراکم

۱۱-۵-۱ کلیات

۱۱-۵-۱-۱ بتن خودتراکم بتنی است که قابلیت جاری شدن زیاد بدون جداسدگی و آب انداختن را دارد. این بتن به راحتی حتی با وجود تراکم زیاد آرماتورها، بر اثر وزن خود بدون نیاز به ابزار خاص، پخش و متراکم می شود. از مهمترین خصوصیات بتن خودتراکم تازه، شکل پذیری زیاد یا حفظ پایداری مناسب است.

۱۱-۵-۱-۲ کارایی بتن خودتراکم از بتن معمولی بیشتر است و موارد «الف» تا «پ» زیر را شامل می شود. این خواص را می توان با طرح مخلوط مناسب به دست آورد:

الف- قابلیت پرکنندگی؛

ب- قابلیت عبور؛

پ- پایداری (عدم جداسدگی و عدم آب انداختن).

۱۱-۵ بتن خود تراکم

۱۱-۵-۱ کلیات

۱۱-۵-۱-۱ شکل پذیری، یک خاصیت بتن تازه بوده که نشانه تغییر شکل آسان مخلوط، تحت نیروی ثقل و وزن مخلوط است.

۱۱-۵-۱-۲ قابلیت پرکنندگی نشان دهنده توانایی جاری شدن بتن تازه در تمام فضای قالب، تحت وزن خود است. - قابلیت عبور مربوط به آسان گذری بتن از تمام موانع مانند آرماتورها و سایر اقلام جای گذاری شده در بتن است به گونه ای که انسدادی در آن رخ ندهد.



۱۱-۴-۵-۸ طول مجاز حرکت افقی بتن خودتراکم با «پایداری مطلوب» باید به ۱۰ متر محدود شود. در شرایطی که «پایداری قابل قبول» است، این طول باید به ۵ متر محدود شود. در مواردی که مطالعات کافی نشان دهد که حرکت افقی با طول بیشتر از مقادیر اشاره شده منجر به ناهمگنی و جداسازی و افزایش هوای محبوس بتن نمی‌شود، می‌توان طول مجاز حرکت افقی بتن را افزایش داد.

۱۱-۴-۵-۹ ارتفاع مجاز سقوط آزاد بتن خودتراکم بستگی به مشخصات بتن دارد و معمولاً به ۵ متر محدود می‌شود. افزایش ارتفاع ریختن آزاد بتن بدون ناوه سقوطی، منجر به افزایش هوای حبس شده در بتن و ایجاد حفرات سطحی در مجاورت قالب می‌شود.



جدول ۹-۵ مدت زمان توصیه شده برای باز کردن قالب‌ها (۱) و (۲)

نوع عضو یا قالب								حداقل زمان بازکردن قالب بر حسب دمای متوسط مجاور بتن (۳)	
								۵°C	۱۰°C
								۱۵°C	۲۵°C یا بیشتر
قالب‌های عمودی (مانند: ستون و جدار جانبی تیرها)، ساعت								۱۶	۱۲
تیرچه‌های سقف مانند تیرچه‌ی بلوک یا سقف‌های وافل (با فاصله‌ی تیرچه‌های کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر)، روز								۴	۳
تیرهای فرعی و اصلی (D: بار مرده و L: بار زنده)								L>D	L<D
با دهانه‌ی آزاد کمتر از ۳ متر، روز								۹	۷
با دهانه‌ی آزاد بین ۳ تا ۶ متر و قالب‌های قوسی، روز								۱۸	۱۴
با دهانه‌ی بیشتر از ۶ متر، روز								۲۸	۲۱
دال یک‌طرفه (D: بار مرده و L: بار زنده) (۴)								L>D	L<D
با دهانه‌ی خالص کمتر از ۳ متر، روز								۵/۵	۴
با دهانه‌ی خالص بین ۳ تا ۶ متر، روز								۹	۷
با دهانه‌ی خالص بیشتر از ۶ متر، روز								۱۴	۱۰

(۱) توصیه می‌شود شمع‌ها (پایه‌های اطمینان) در تیرها حداقل ۵۰ درصد و در دال‌ها، حداقل ۱۰۰ درصد زمان قالب‌برداری قالب زیرین، همچنان به‌عنوان پایه‌ی اطمینان بعد از قالب‌برداری سطح زیرین در زیر اعضاء باقی بمانند.

(۲) در مواردی که عمل‌آوری تسریع شده یا نحوه‌ی قالب‌بندی یا حرکت خاص قالب (مانند قالب لغزان)، مورد نظر باشد، تقلیل زمان‌های فوق امکان‌پذیر است.

(۳) این زمان‌ها برای سیمان‌های پرتلند نوع ۱ و ۲ با رده‌ی مقاومتی ۳۲۵ است. برای سیمان‌هایی با مقاومت اولیه بیشتر، مانند رده‌ی ۴۲۵ و ۵۲۵ و نوع ۳، این زمان‌ها متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، کمتر خواهد بود و برای سیمان‌های با مقاومت اولیه کمتر، مانند سیمان‌های آمیخته و گاه سیمان پرتلند نوع ۵، این زمان‌ها ممکن است متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، افزایش یابد. در صورت استفاده از مواد افزودنی دیرگیر کننده یا زود سخت کننده می‌توان این زمان‌ها را به‌طور متناسب افزایش یا کاهش داد. در صورتیکه دمای متوسط بین اعداد ذکر شده باشد، می‌توان از طریق درون‌یابی خطی برای تعیین مدت قالب‌برداری استفاده کرد.

(۴) در مورد دال‌های دو طرفه باید بر اساس نظر مهندس مشاور یا ناظر اقدام شود. حداکثر زمان آن معادل دال یک‌طرفه است.





مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع‌آوری شود.



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109





پیچیدگی ستون :

مجید کریمی - 09122517109
415

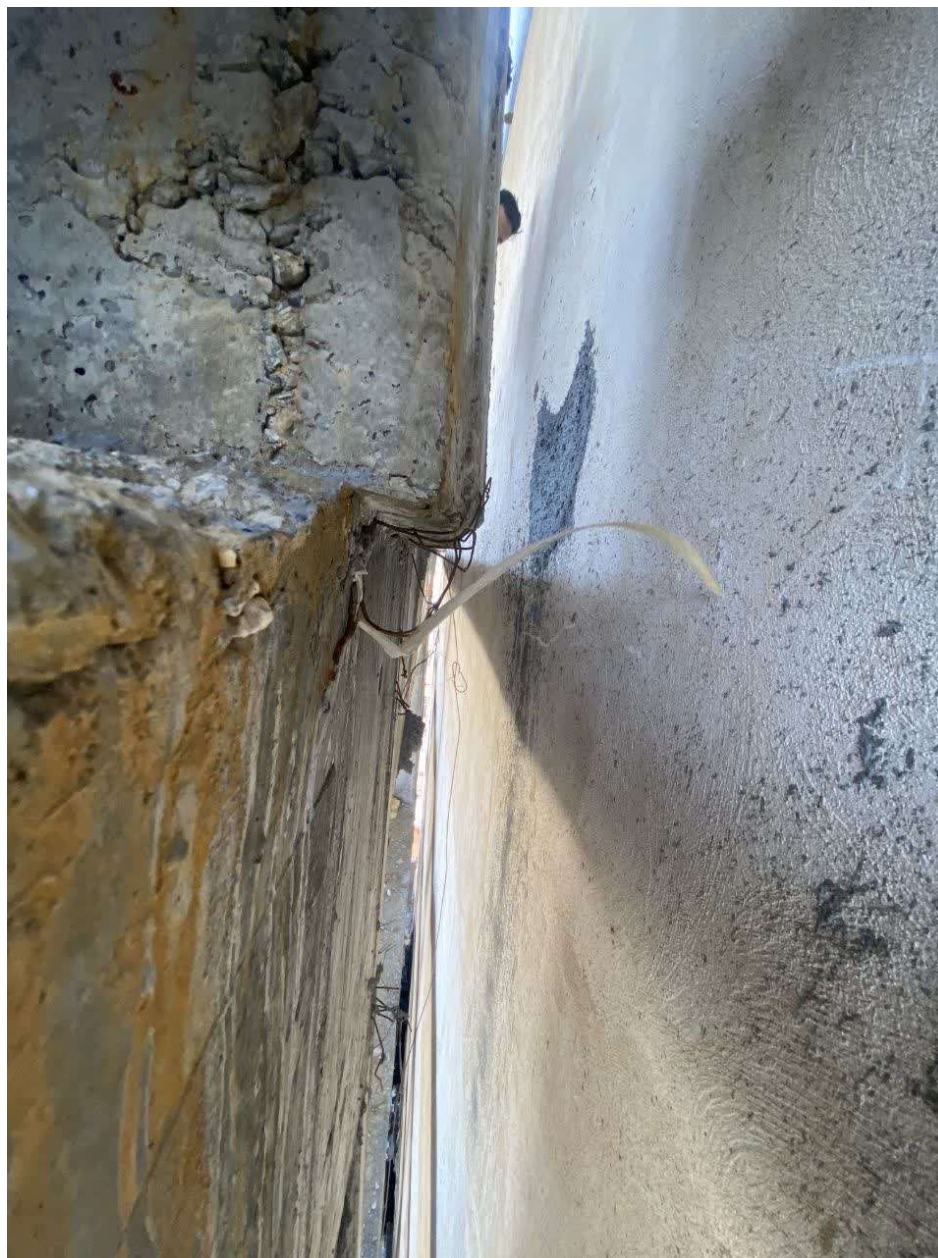


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

B PILOT

C 1

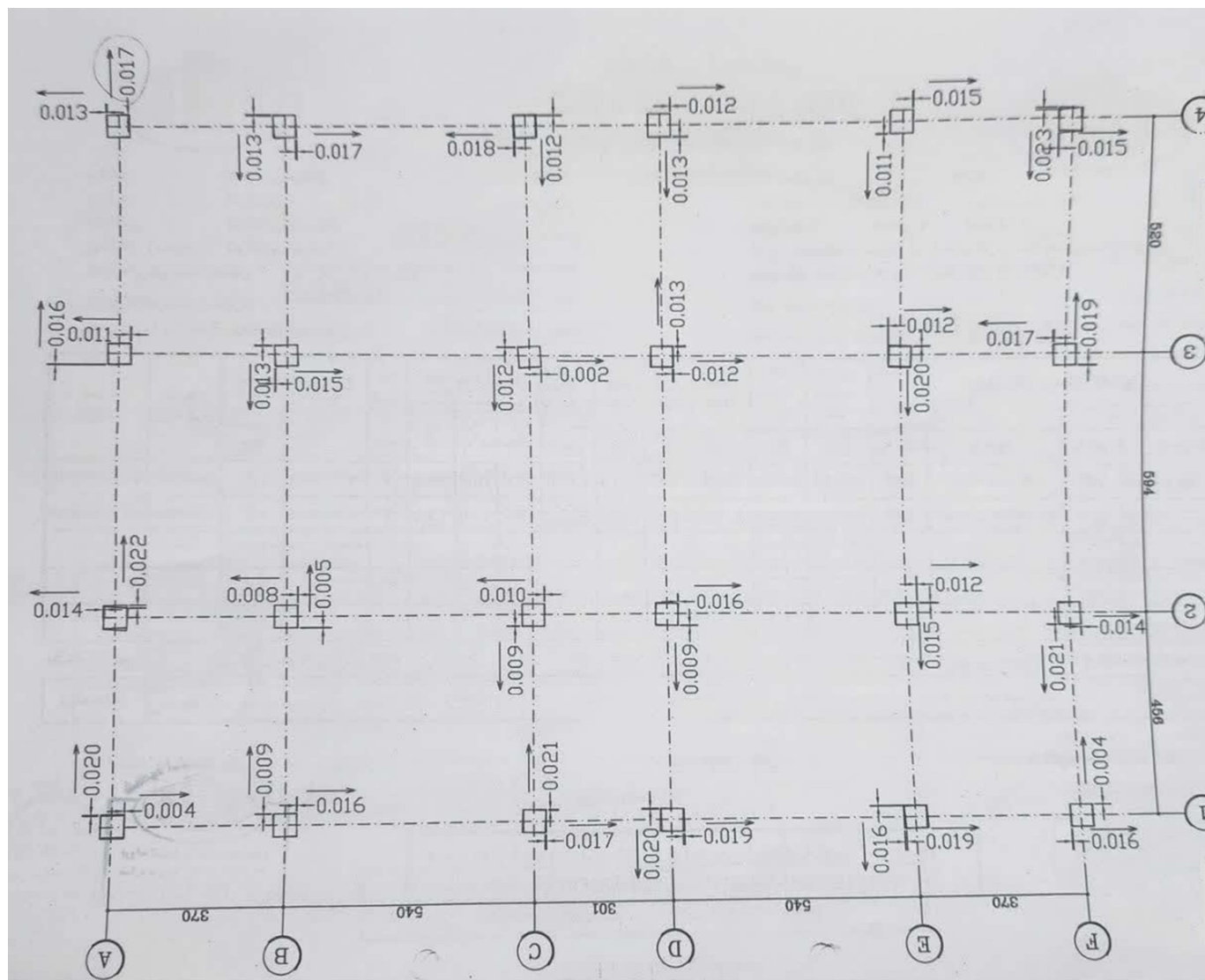
D 2

E 3

F 4

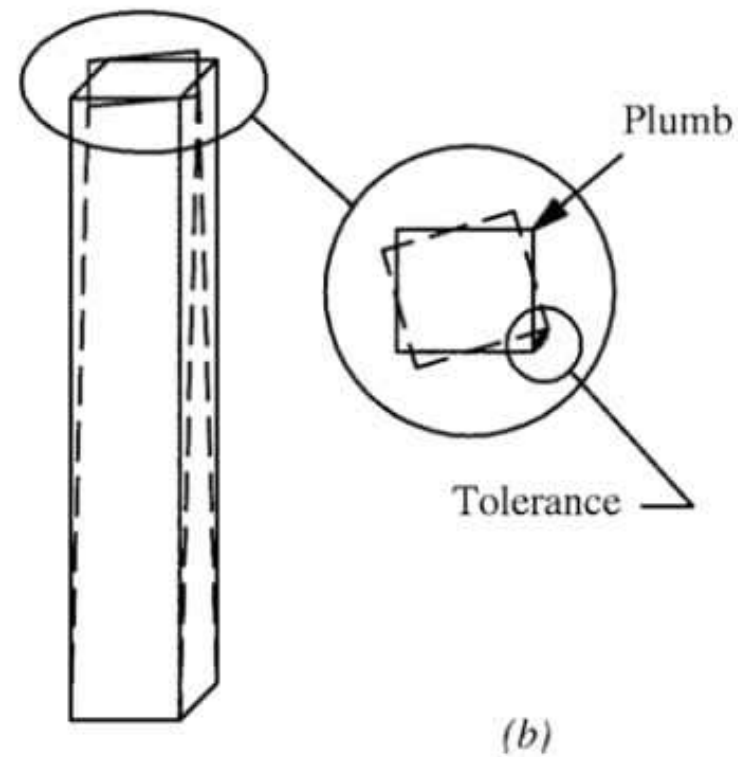
G 5

H 6

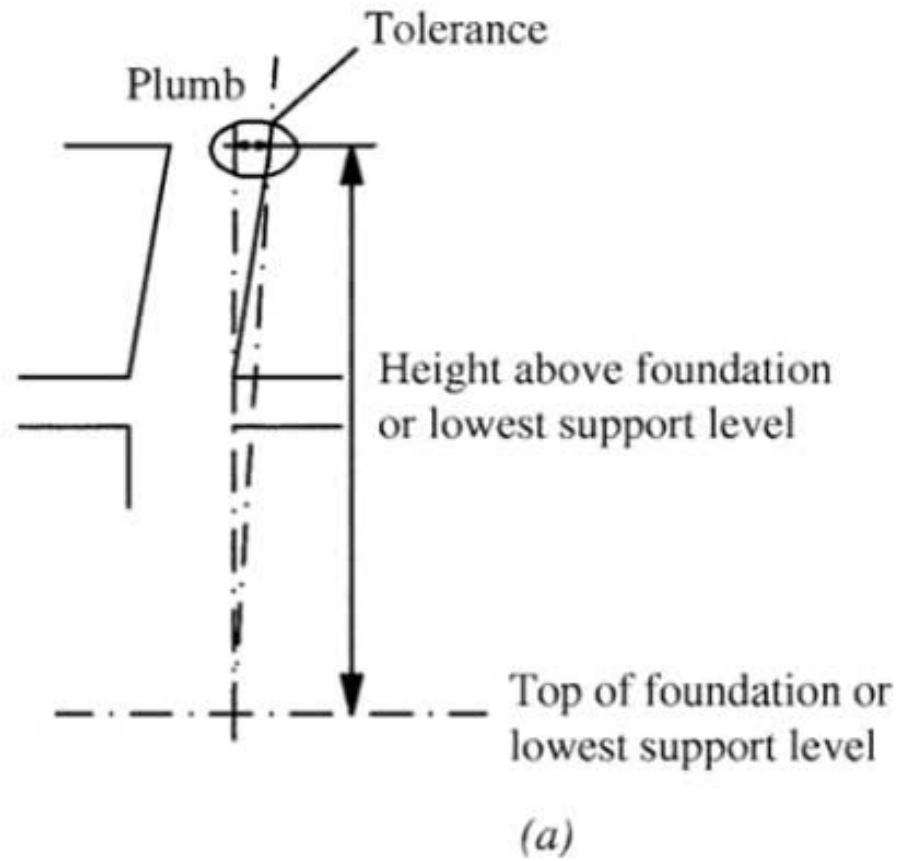


مجید کریمی - 09122517109

ACI-117



(b)



(a)

Fig. R4.1.1—Deviation from plumb.

ردیف	شرح		رواداری
۱	الف	انحراف از امتداد قائم	۶ میلی متر در هر ۳ متر طول
			حداکثر ۲۵ میلی متر در کل طول
	ب	برای گوشه‌ی نمایان ستون‌ها، درزهای کنترل، شیارها و دیگر خطوط برجسته نمایان و مهم	۶ میلی متر در هر ۶ متر طول
			حداکثر ۱۲ میلی متر در کل طول
۲	الف	انحراف از سطوح یا ترازهای مشخص شده در نقشه‌ها	۶ میلی متر در هر ۳ متر طول
			۹ میلی متر در هر چشمه یا هر ۶ متر طول
			حداکثر ۱۹ میلی متر در کل طول
	ب	درنعل درگاه‌ها، زیرسری‌ها، جان‌پناه‌های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته‌ی نمایان و مهم	۶ میلی متر در هر ۶ متر طول
			حداکثر ۱۲ میلی متر در کل طول
۳		انحراف ستون‌ها، دیوارها و تیغه‌های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان ساختمان	در هر دهانه ۱۲ میلی متر
			در هر شش متر طول ۱۲ میلی متر
			حداکثر در کل طول ۲۵ میلی متر
۴		انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف‌ها	±۶ میلی متر
۵	الف	اختلاف در مقطع عرضی ستون‌ها و تیرها و ضخامت دال‌ها و دیوارها	۶ میلی متر
	ب	در جهت اضافی	۱۲ میلی متر



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۲-۵-۷-۲ الزامات اجرایی

الف- تیرهای اصلی و فرعی و دال‌های متکی بر ستون‌ها یا دیوارها، باید هنگامی بتن ریزی شوند که بتن تکیه گاه آن‌ها از حالت خمیری خارج و سفت شده باشد.

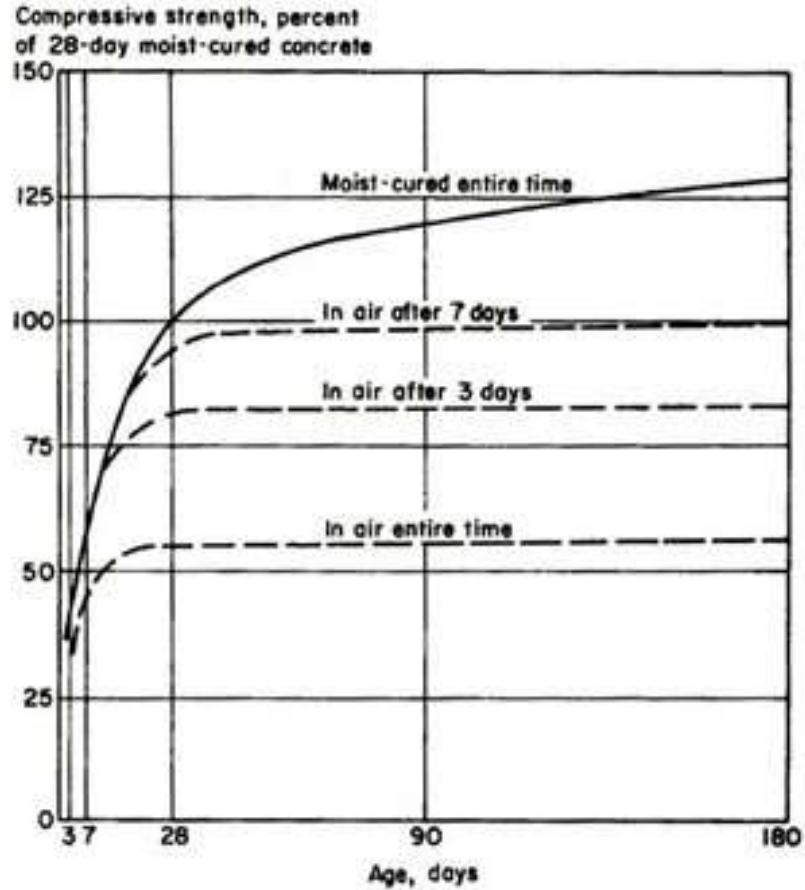
ب- تیرهای اصلی و فرعی، نشیمن‌ها، کتیبه‌ها و سر ستون‌ها باید به صورت بخشی از سیستم دال یک‌پارچه با آن اجرا شوند؛ مگر آن که به طریق دیگری توسط مهندس طراح سازه تعیین شده باشد.

پ- در محل‌هایی که قرار است بتن ستون و سیستم سقف یک‌پارچه اجرا شوند، بتن ستون باید به صورت یک‌پارچه در تمام عمق دال و به فاصله‌ی حداقل ۶۰۰ میلی متر از بر ستون ریخته شده و سپس با دال یک‌پارچه ادامه یابد.

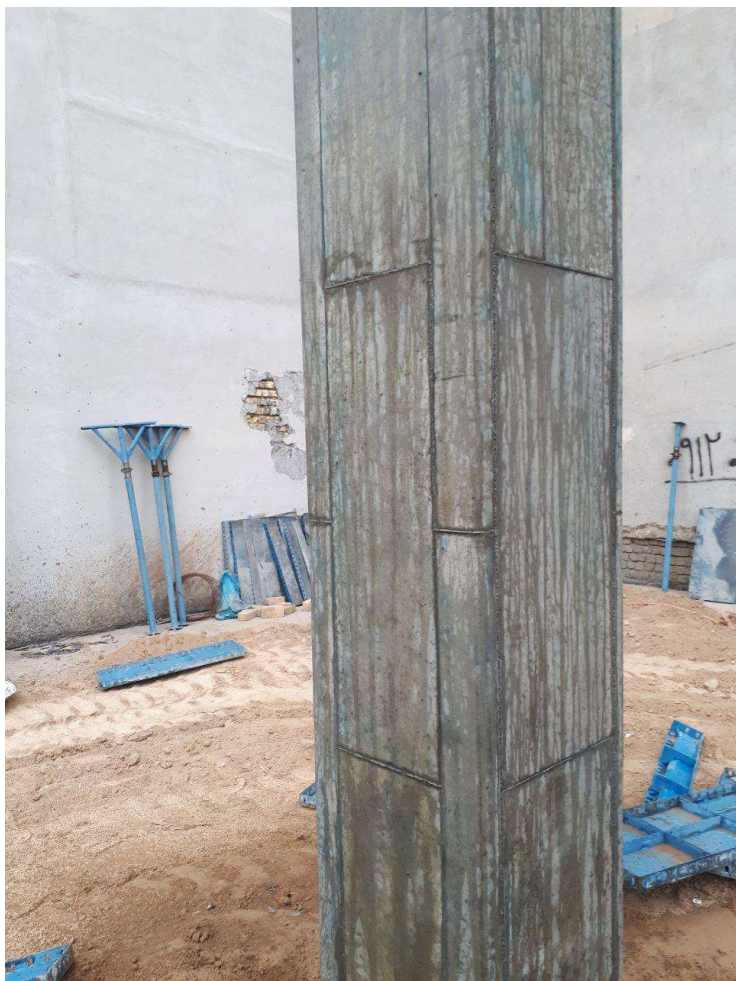
ت ۷-۴-۴ عملیات بتن‌ریزی

در برخی بتن‌ریزی‌ها، مثلاً بتن‌ریزی همزمان تیر و دال و یا دیوار و یا بتن‌ریزی اعضای مانند طره‌های دارای تغییر مقطع قابل توجه ناگهانی، به دلیل اختلاف در ضخامت مقطع، نشست‌های خمیری متفاوتی به وجود می‌آید. این اختلاف نشست تمایل به ترک‌خوردگی در محل این تغییر مقطع را افزایش می‌دهد. در چنین مواردی باید ابتدا بتن ستون‌ها ریخته شود و با یک وقفه زمانی، اجازه نشست به بتن داده شده و یا تراکم مجدد انجام گیرد؛ سپس بتن تیر و دال ریخته شود. این زمان حدود ۱ تا ۲ ساعت است که البته به دما و نسبت‌های مخلوط نیز بستگی دارد.

عمل آوری: (بر اساس آبا)
عمل آوری اولیه یا محافظت
عمل آوری ثانویه یا مراقبت



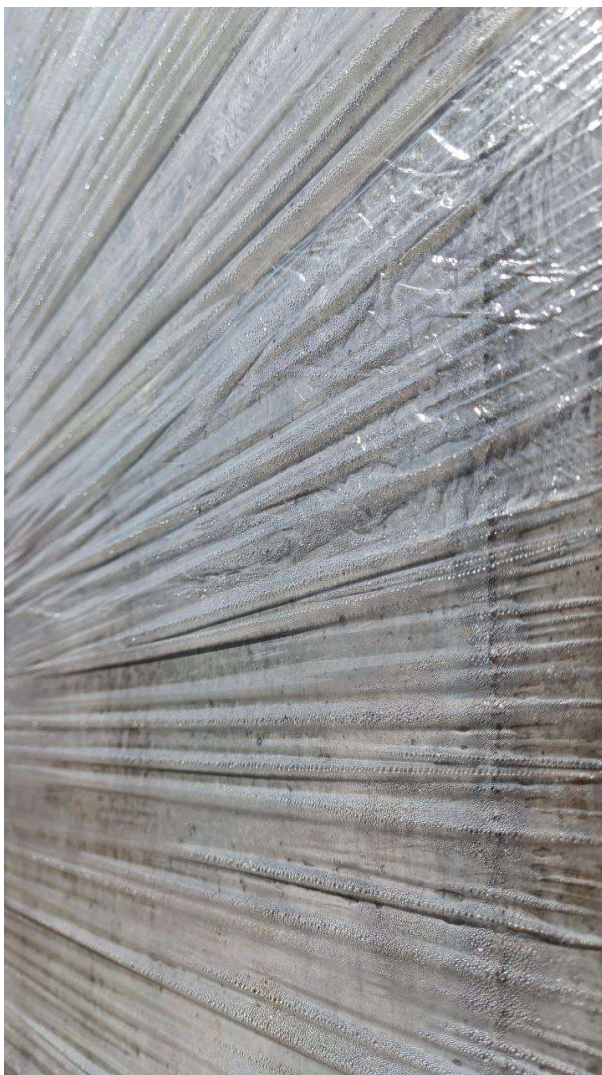




مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



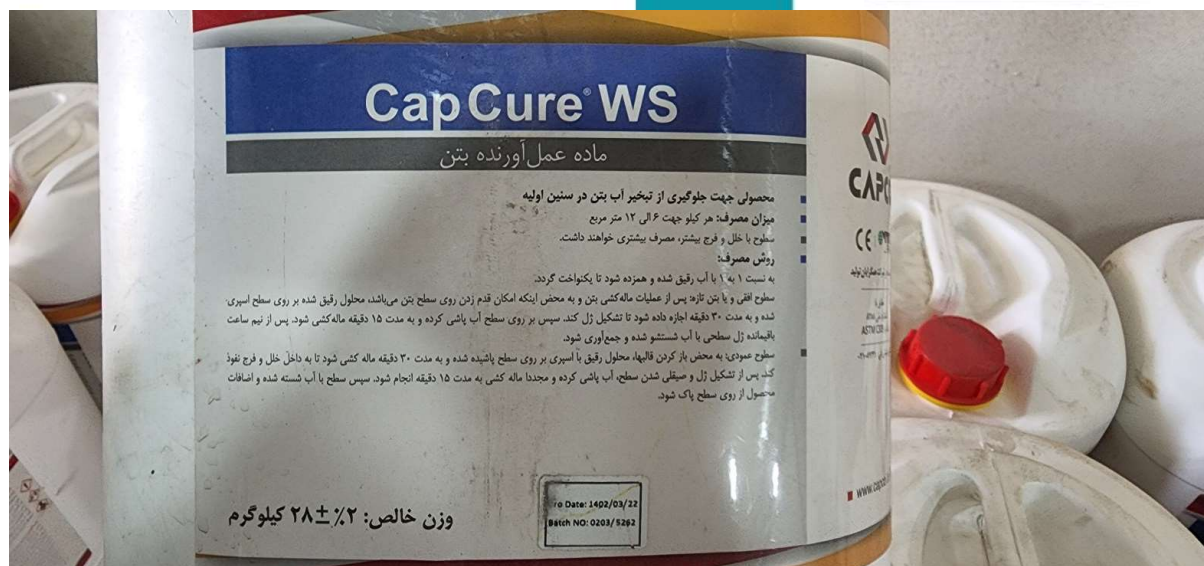
خانه / نگهداری سطح بتن / عمل آوری بتن کیورینگ بتن کاور COVER

عمل آوری بتن در هوای گرم

- مناسب برای عمل آوری بتن در هوای گرم
- مقدار مصرف متوسط: ۱ کیلوگرم برای ۴ متر مربع سطح بتن
- عمل آوری بتن در هوای گرم
- عمل آوری بتن کفسازی
- جلوگیری از تخییر رطوبت بتن
- جلوگیری از افزایش دمای بتن (انعکاس نور)

شماره تلفن خود را وارد کنید

COVER



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

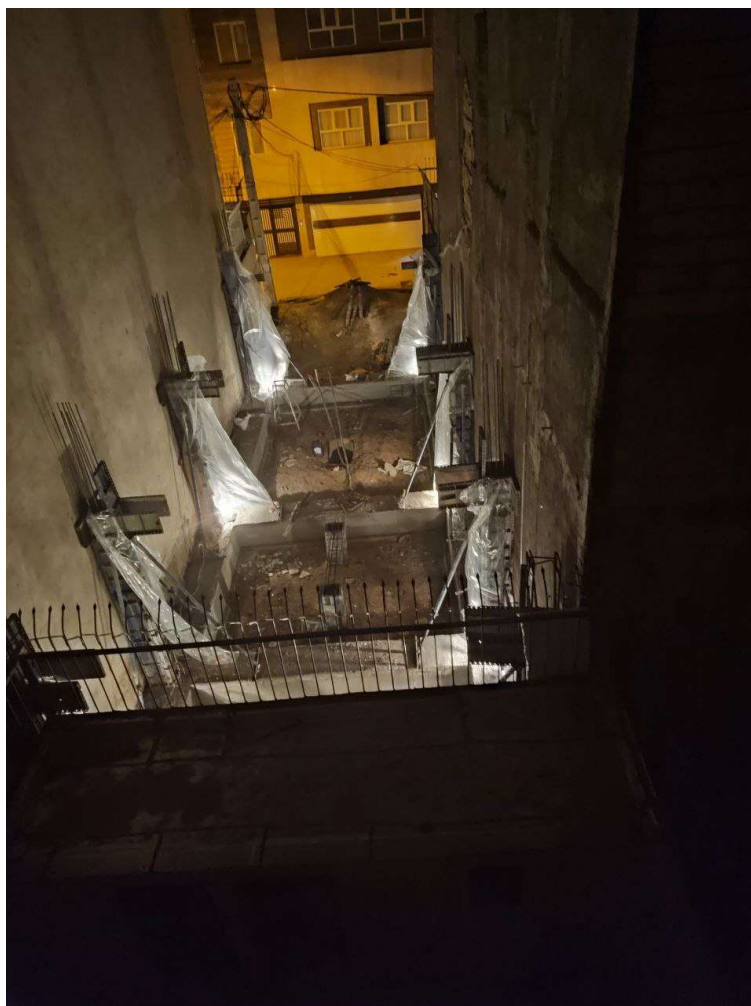


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

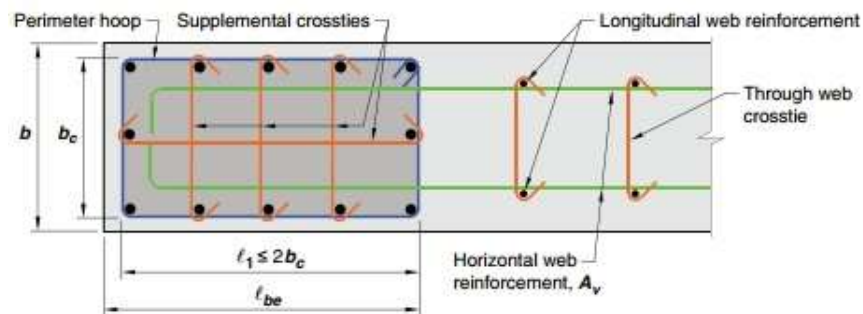
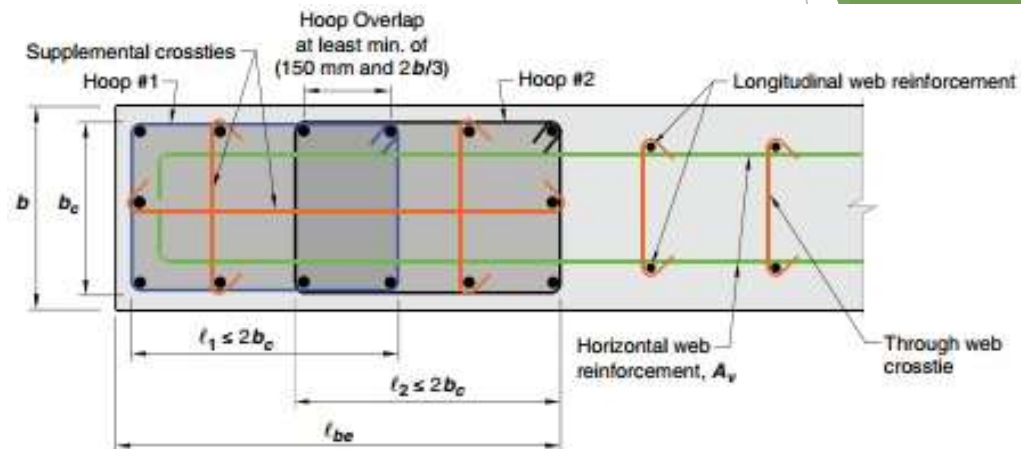
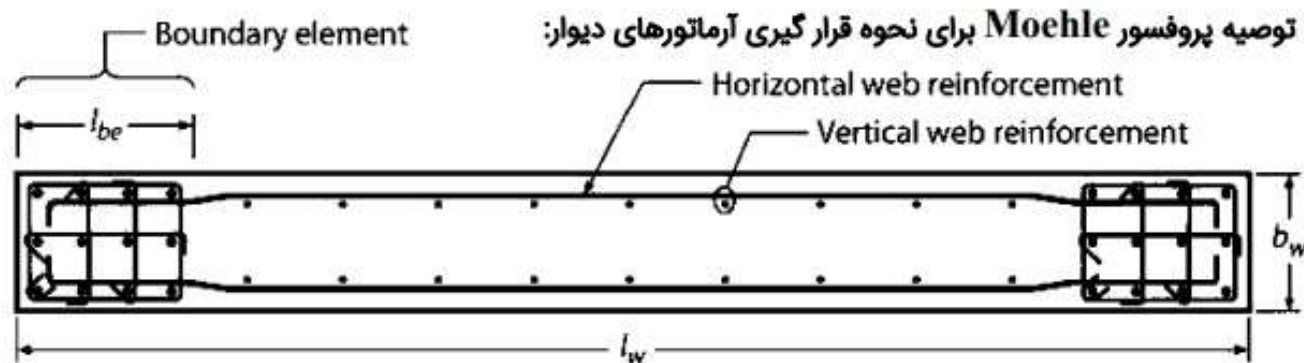




مجید کریمی - 09122517109

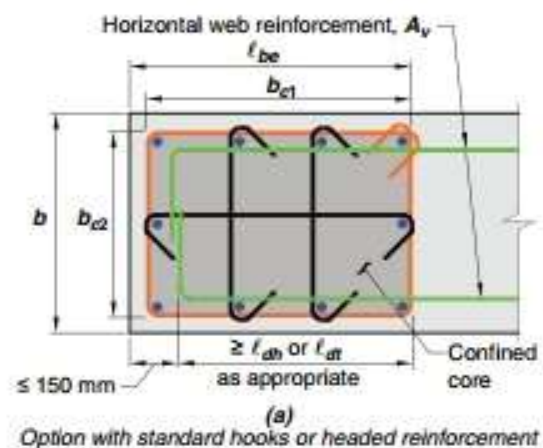
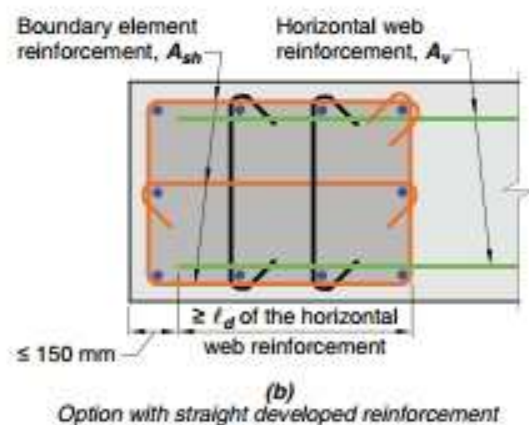
دیوار برشی:

۹-۲۰-۷-۴ اجزای مرزی در دیوارهای سازه‌ای با شکل پذیری زیاد (ویژه)



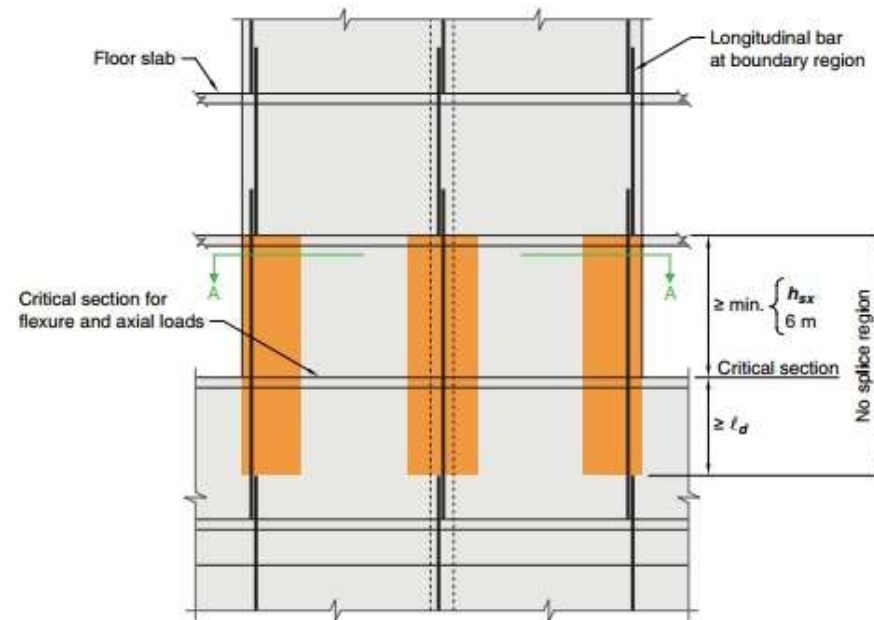
توصیه پروفیسور Moehle برای نحوه قرار گیری آرماتورهای دیوار:

۹-۲۰-۷-۴ اجزای مرزی در دیوارهای سازه‌ای با شکل پذیری زیاد (ویژه)



۹-۲۰-۷-۴ اجزای مرزی در دیوارهای سازه‌ای با شکل پذیری زیاد (ویژه)

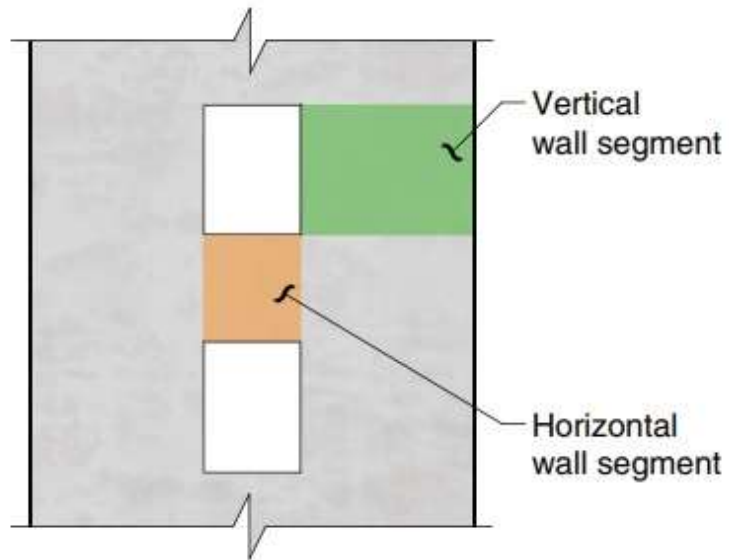
پ- در نواحی مرزی در مقاطع بحرانی دیوار که در آن‌ها در اثر تغییر مکان‌های جانبی احتمال جاری شدن آرماتورهای طولی وجود دارد، استفاده از وصله‌های پوششی برای آرماتورهای طولی در طولی برابر با کم‌ترین دو مقدار ۶۱۰۰ میلی‌متر و ارتفاع طبقه، h_{sx} ، در بالای مقطع، و l_d زیر مقطع مجاز نمی‌باشد. نیازی نیست طول h_{sx} را بیشتر از ۶۱۰۰ میلیمتر در نظر گرفت. نواحی بحرانی شامل قسمت‌های ذکر شده در بند ۹-۲۰-۷-۴-الف)، و قسمت‌هایی به اندازه‌ی ضخامت دیوار از هر دیوار در هر کدام از دیوارهای متقاطع در هر جهت می‌باشند.







مجید کریمی - 09122517109

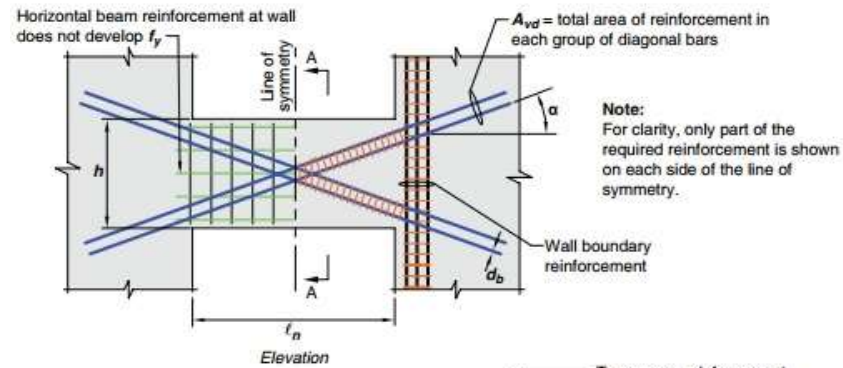
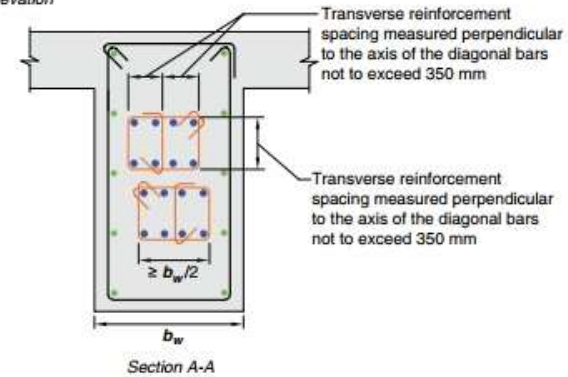
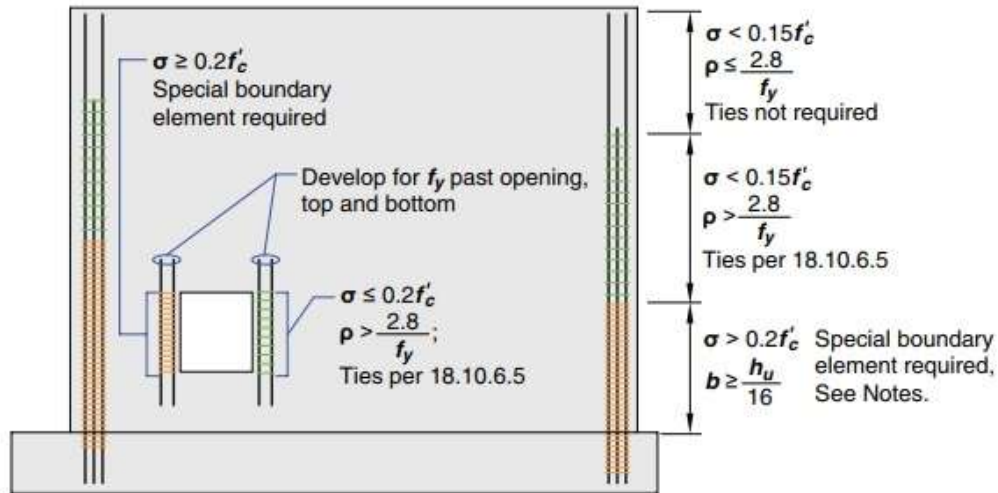


	S1		S2		Roof
	X		X		
			S2		2nd
	S1		S2		
	X		X		
			S2		Base

Wall Spandrel Labeling

P1	P1	P1	P1	P1	Roof
P2	X	P3	X	P4	
P2		P5	P5	P5	2nd
P1	P1	P1	P1	P1	
P2	X	P3	X	P4	
		P5	P5	P5	Base

Wall Pier Labeling





مجید کریمی - 09122517109

۹-۵-۱ الزامات اجرایی قالب‌بندی

۹-۵-۱-۱ سطح داخلی قالب‌ها باید با مواد مناسب درزبندی، اندود و سپس با استفاده از مواد رها ساز (روغن قالب) پوشش داده شود. استفاده از هرگونه موادی که بتواند تأثیری نامطلوب بر سطح بتن داشته باشد، مجاز نیست. مواد رها ساز را باید چنان به کار برد که بدون آلوده شدن میلگردها، روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک به وجود آورد.

۹-۵-۱-۲ درون قالب‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد باشد. در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن است، باید با تعبیه‌ی دریچه‌های بازدید و کفشوی‌های قالب امکان تمیز کردن قالب را قبل از بتن‌ریزی فراهم کرد.

۹-۵-۱-۳ قالب‌ها باید کاملاً در جای خود تثبیت شوند و هیچ‌گونه درز یا حفره‌ای در آن‌ها مشاهده نشود تا از احتمال خروج شیره و ملات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۴ امتداد شمع‌ها (پایه‌ها) باید کاملاً قائم بوده و اگر شمع‌ها بر روی زمین قرار دارند، باید با نصب صفحات مناسب چوبی یا فلزی از کافی بودن سطح باربری اطمینان حاصل شود.

۹-۵-۱-۵ اجرای قالب‌ها باید با درز ساخت، درز جداکننده و درز انقباض یا جمع‌شدگی هماهنگ باشد. همچنین در صورت نیاز به نوار آب‌بند، باید نصب آن در دستور کار قرار گیرد.

۹-۵-۱-۶ «فاصله نگهدارها» (لقمه) باید در محل‌های مورد نظر و به تعداد کافی نصب شده باشند و در حین بتن‌ریزی از جای خود حرکت نکنند. کیفیت لقمه‌های از جنس بتن یا ملات، باید ضوابط مندرج در فصل ۶ دوام یا پایایی بتن را برآورده نماید.

۹-۵-۱-۷ رعایت هم امتدادی شمع‌های دال در طبقات بالاتر نسبت به امتداد شمع‌های طبقات زیرین الزامی نیست، مگر آن که ضخامت دال زیرین کافی نبوده و احتمال بوجود آمدن برش دو طرفه زیاد از حد، لهیدگی و یا ممان‌های خمشی پیش‌بینی نشده در دال زیرین وجود داشته باشد.

۹-۵-۱-۸ هنگام برداشتن قالب زیرین اعضای بتنی، باید با رعایت ضابطه بند ۹-۶-۲، در صورت لزوم پایه‌های اطمینان در زیر این سطوح نصب کرد یا باقی گذاشت تا از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان در این قطعات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۹ پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای با دهانه‌ی بزرگتر از پنج متر، تیرهای طره‌ای به‌طول بیشتر از ۲/۵ متر، دال‌های با دهانه‌ی بزرگتر از سه متر و دال‌های طره‌ای به‌طول بیشتر از یک و نیم متر، الزامی است. تعداد پایه‌های اطمینان باید به اندازه‌ای باشد که فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر از سه متر تجاوز نکند.



ردیف	شرح	رواداری
۱	انحراف از امتداد قائم	الف
		در لبه و سطح ستون‌ها، پایه‌ها، دیوارها، نبش‌ها و کنج‌ها
	ب	برای گوشه‌ی نمایان ستون‌ها، درزهای کنترل، شیارها و دیگر خطوط برجسته نمایان و مهم
۲	انحراف از سطوح یا ترازهای مشخص شده در نقشه‌ها	الف
		در سطح زیرین دال‌ها، سقف‌ها، سطح زیرین تیرها، نبش‌ها و کنج‌ها قبل از برجیدن حایل‌ها
	ب	درنعل درگاه‌ها، زیرسری‌ها، جان‌پناه‌های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته‌ی نمایان و مهم
۳	انحراف ستون‌ها، دیوارها و تیغه‌های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان ساختمان	در هر دهانه
		در هر شش متر طول
		حداکثر در کل طول
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف‌ها	
۵	اختلاف در مقطع عرضی ستون‌ها و تیرها و ضخامت دال‌ها و دیوارها	الف
		ب

فشار وارد بر قالب:

$$P = \rho gh \quad \text{رابطه ۹-۱}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{785R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۲}$$

$$P_{max} = C_w C_c \left[7.2 + \frac{1156}{T+17.8} + \frac{244R}{T+17.8} \right] \quad \text{رابطه ۹-۳}$$

در کلیه موارد حداکثر فشار P_{max} باید برابر با مقدار رابطه ۹-۱ و حداقل آن برابر با $30w$ در نظر گرفته شود.

در این روابط:

P , فشار جانبی در عمق h ، کیلو پاسکال

P_{max} , حداکثر فشار جانبی، کیلو پاسکال

R , نرخ بتن ریزی ارتفاعی، متر بر ساعت

T , دمای بتن در زمان بتن ریزی، درجه سلسیوس

C_w , ضریب چگالی طبق جدول ۹-۲

C_c , ضریب نوع سیمان و مواد افزودنی طبق جدول ۹-۳

ρ , چگالی بتن تازه، کیلوگرم بر متر مکعب

g , ثابت نیروی ثقل برابر با $9/8$ ، نیوتن بر کیلوگرم

h , عمق بتن تازه از سطح بتن ریزی تا تراز مورد نظر (عمق

لرزاننده داخلی)، متر.

جدول ۹-۲ ضریب چگالی بتن تازه، C_w

چگالی بتن تازه w کیلوگرم بر مترمکعب	C_w
کمتر از ۲۲۴۰	$C_w = 0.5 \left[1 + \frac{W}{2320} \right]$ <small>C_w نباید کمتر از ۰/۸۰ باشد.</small>
بین ۲۲۴۰ تا ۲۴۰۰	۱/۰
بیشتر از ۲۴۰۰	$C_w = \left[\frac{W}{2320} \right]$

جدول ۹-۳ ضریب نوع سیمان و مواد افزودنی، C_c

نوع سیمان و مواد افزودنی	C_c
انواع سیمان پرتلند بدون کندگیر کننده (۱)	۱/۰
انواع سیمان پرتلند با کندگیر کننده	۱/۲
انواع سیمان های آمیخته با مواد افزودنی معدنی ولی بدون کندگیر کننده	۱/۲
انواع سیمان های آمیخته با مواد افزودنی معدنی و کندگیر کننده	۱/۴
۱- کندگیر کننده شامل هر نوع مواد افزودنی شیمیایی است که خاصیت کندگیری دارند.	

جدول ۹-۱ روابط محاسبه فشار جانبی بتن تازه (به جز بتن خودتراکم)

روانی بتن (۱)	عمق لرزاننده داخلی، متر	عضو بتنی	نرخ بتن ریزی، متر بر ساعت	روش محاسبه فشار جانبی
۱۶۰ میلی متر یا بیشتر	-	کلیه اعضا	-	رابطه ۹-۱
کمتر از ۱۶۰ میلی متر	بزرگتر از ۱/۲ متر	کلیه اعضا	-	رابطه ۹-۱
کمتر از ۱۶۰ میلی متر	۱/۲ متر یا کمتر	ستون (۲)	-	رابطه ۹-۲
		دیوار با ارتفاع ۴/۲ یا کمتر (۳)	کمتر از ۲/۰	رابطه ۹-۲
		دیوار با ارتفاع بیش از ۴/۲ (۳)	کمتر از ۲/۰	رابطه ۹-۳
		دیوار با هر ارتفاع	بین ۲/۰ تا ۴/۵	رابطه ۹-۳
			بیش از ۴/۵	رابطه ۹-۱

۱- روانی بتن باید بعد از اضافه کردن مواد افزودنی اندازه گیری شود.

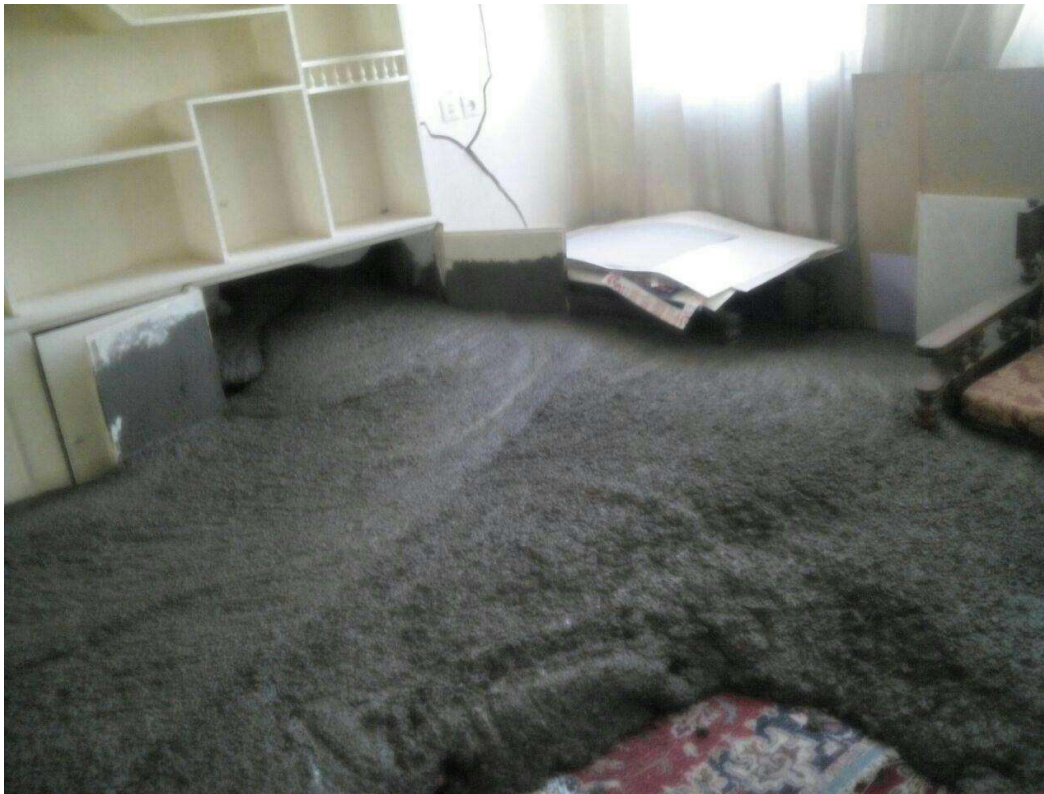
۲- در این جدول ستون ها اعضای عمودی ای هستند که هیچ بُعد مقطع آن ها بزرگتر از ۲ متر نیست.

۳- در این جدول دیوارها اعضای قائمی هستند که حداقل یک بُعد مقطع آن ها بزرگتر از ۲ متر است.

جدول ۳ - ۱ رابطه بین سرعت پرکردن قالب دیوارها با حداکثر فشار جانبی و درجه حرارت

سرعت پرکردن قالب (متر بر ساعت)	حداکثر فشار جانبی (kg/m^2) برای دماهای زیر					
	۵°C	۱۰°C	۱۵°C	۲۰°C	۲۵°C	۳۰°C
۰/۵			است	۲۹۳۰ حاکم	حداقل	مقدار
۱/۰	۴۲۴۳	۳۶۱۲	۳۱۷۳			
۱/۵	۵۹۹۷	۵۰۵۰	۴۳۹۳	۳۹۰۹	۳۵۳۸	۳۲۴۵
۲/۰	۸۰۸۲	۶۷۶۰	۵۸۴۲	۵۱۶۶	۴۶۴۹	۴۲۳۹
۲/۵	۸۶۲۸	۷۲۰۸	۶۲۲۱	۴۴۹۵	۴۹۳۹	۴۴۹۹
۳/۰	۹۱۷۳	۷۶۵۵	۶۶۰۰	۵۸۲۴	۵۲۳۰	۴۷۵۹

عدم توجه به کانال کولر و تیغه های ساختمانهای قدیمی مجاور



عدم توجه به کانال کولر و تیغه های ساختمانهای قدیمی مجاور



۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی می‌شوند،

ث - یک نمونه برای هر ۵۰ متر طول ستون.

اتصال بتن جدید و قدیم :

ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع آوری شود.





جدول ۵-۹ مدت زمان توصیه شده برای باز کردن قالب‌ها^(۱) و^(۲)

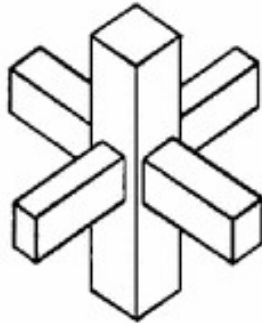
نوع عضو یا قالب								حداقل زمان بازکردن قالب بر حسب دمای متوسط مجاور بتن				(۳)			
								۵°C	۱۰°C		۱۵°C		۲۵°C یا بیشتر		
قالب‌های عمودی (مانند: ستون و جدار جانبی تیرها)، ساعت								۱۶ ساعت		۱۲		۱۰		۸	
تیرچه‌های سقف مانند تیرچه‌ی بلوک یا سقف‌های وافل (با فاصله‌ی تیرچه‌های کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر)، روز								۴ روز		۳		۲/۵		۲	
تیرهای فرعی و اصلی (D: بار مرده و L: بار زنده)								L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D
با دهانه‌ی آزاد کمتر از ۳ متر، روز								۹ روز	۵/۵	۷	۴	۵/۵	۳	۴	۲/۵
با دهانه‌ی آزاد بین ۳ تا ۶ متر و قالب‌های قوسی، روز								۱۸	۹	۱۴	۷	۱۱	۵/۵	۸	۴
با دهانه‌ی بیشتر از ۶ متر، روز								۲۸	۱۸	۲۱	۱۴	۱۶	۱۱	۱۲	۸
دال یک‌طرفه (D: بار مرده و L: بار زنده) (۴)								L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D	L>D	L<D
با دهانه‌ی خالص کمتر از ۳ متر، روز								۵/۵ روز	۴	۴	۳	۳	۲/۵	۲/۵	۲
با دهانه‌ی خالص بین ۳ تا ۶ متر، روز								۹	۵/۵	۷	۴	۵/۵	۳	۴	۲/۵
با دهانه‌ی خالص بیشتر از ۶ متر، روز								۱۴	۹	۱۰	۷	۸	۵/۵	۶	۴

(۱) توصیه می‌شود شمع‌ها (پایه‌های اطمینان) در تیرها حداقل ۵۰ درصد و در دال‌ها، حداقل ۱۰۰ درصد زمان قالب‌برداری قالب زیرین، همچنان به‌عنوان پایه‌ی اطمینان بعد از قالب‌برداری سطح زیرین در زیر اعضاء باقی بمانند.

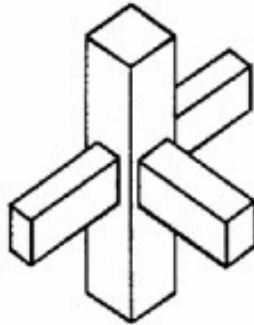
(۲) در مواردی که عمل‌آوری تسریع شده یا نحوه‌ی قالب‌بندی یا حرکت خاص قالب (مانند قالب لغزان)، مورد نظر باشد، تقلیل زمان‌های فوق امکان‌پذیر است.

(۳) این زمان‌ها برای سیمان‌های پرتلند نوع ۱ و ۲ با رده‌ی مقاومتی ۳۲۵ است. برای سیمان‌هایی با مقاومت اولیه بیشتر، مانند رده‌ی ۴۲۵ و ۵۲۵ و نوع ۳، این زمان‌ها متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، کمتر خواهد بود و برای سیمان‌های با مقاومت اولیه کمتر، مانند سیمان‌های آمیخته و گاه سیمان پرتلند نوع ۵، این زمان‌ها ممکن است متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، افزایش یابد. در صورت استفاده از مواد افزودنی دیرگیر کننده یا زود سخت کننده می‌توان این زمان‌ها را به‌طور متناسب افزایش یا کاهش داد. در صورتیکه دمای متوسط بین اعداد ذکر شده باشد، می‌توان از طریق درون‌یابی خطی برای تعیین مدت قالب‌برداری استفاده کرد.

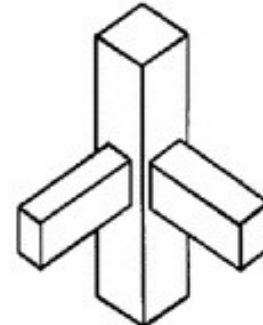
(۴) در مورد دال‌های دو طرفه باید بر اساس نظر مهندس مشاور یا ناظر اقدام شود. حداکثر زمان آن معادل دال یک‌طرفه است.



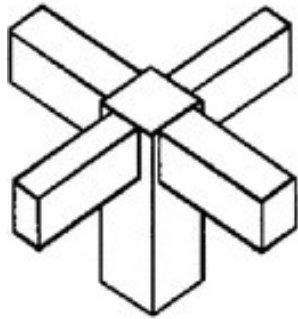
(A) Interior



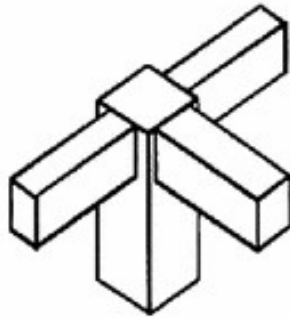
(B) Exterior



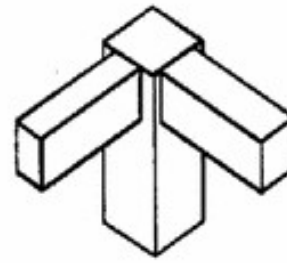
(C) Corner



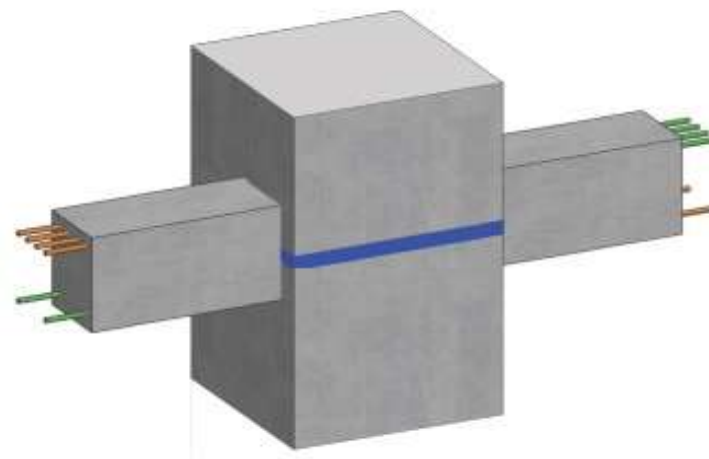
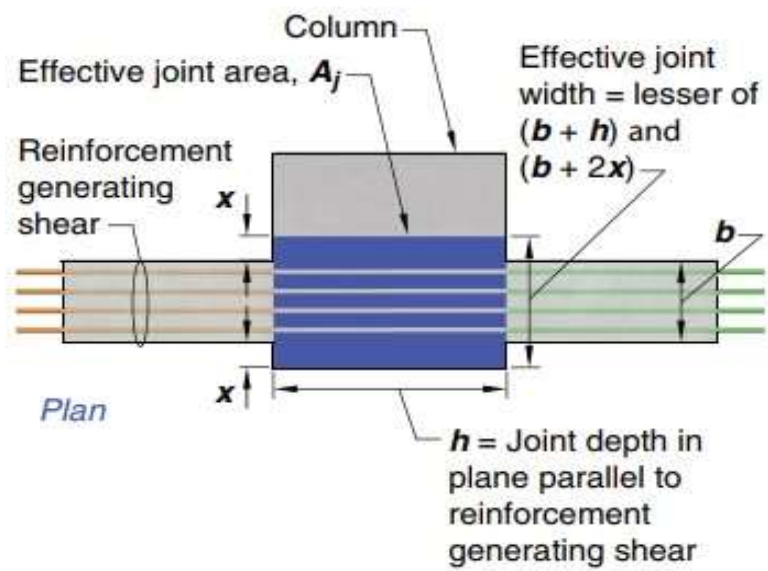
(D) Roof-interior



(E) Roof-exterior



(F) Roof-corner



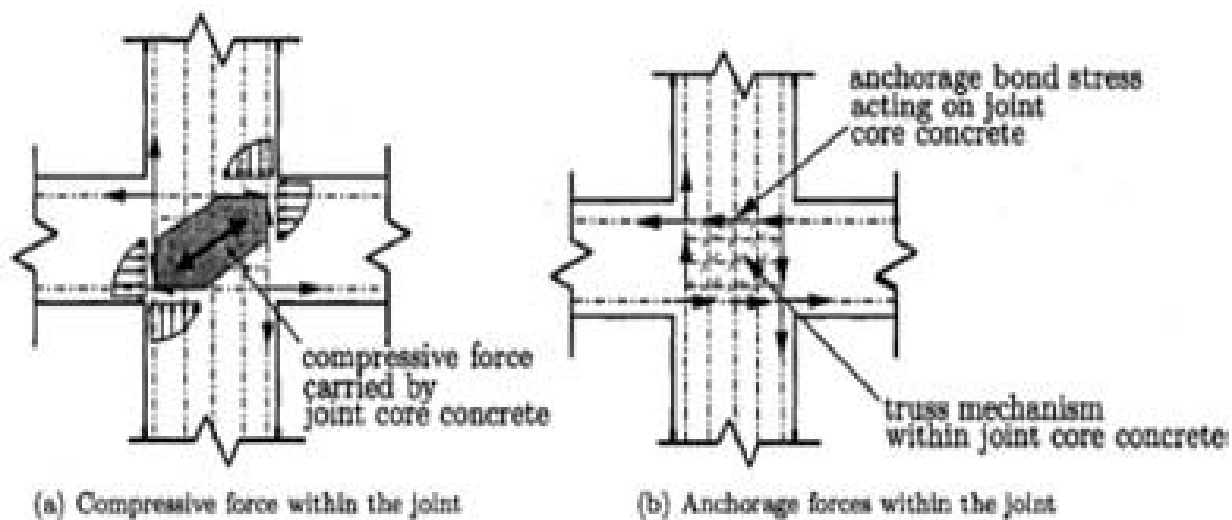
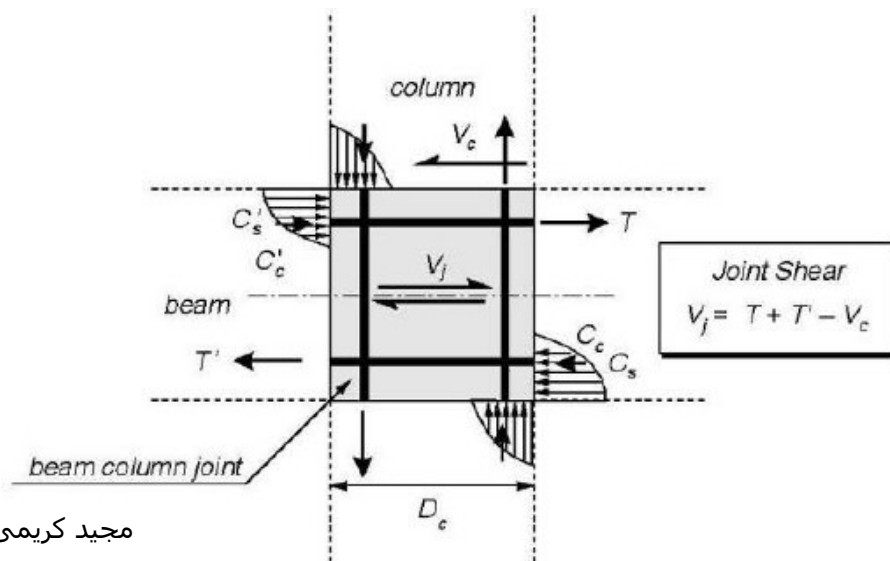
ستون	تیر در امتدادی که Vu حساب شده است	محصور شدگی با تیرهای عرضی	مقدار Vn در مبحث نهم بر حسب Mpa	Vn (FPS) in ETABS	Vn (Mpa) in ETABS	Vn (kg/cm2) in ETABS	ظرفیت برش چشمه اتصال بر اساس کیلوگرم Vu
پیوسته	پیوسته	محصور شده	$1.7\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$20\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.66\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$5.3\lambda\sqrt{f_c}A_j$	214775
		محصور نشده	$1.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$15\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.25\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$4.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	161081
	سایر موارد	محصور شده	$1.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$15\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.25\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$4.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	161081
		محصور نشده	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$12\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$3.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	128865
سایر موارد	پیوسته	محصور شده	$1.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$15\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.25\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$4.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	161081
		محصور نشده	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$12\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$3.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	128865
	سایر موارد	محصور شده	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$12\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$1.0\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$3.2\lambda\sqrt{f_c}A_j$	128865
		محصور نشده	$0.7\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$8\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$0.66\lambda\sqrt{f_c}A_j$	$2.12\lambda\sqrt{f_c}A_j$	85910

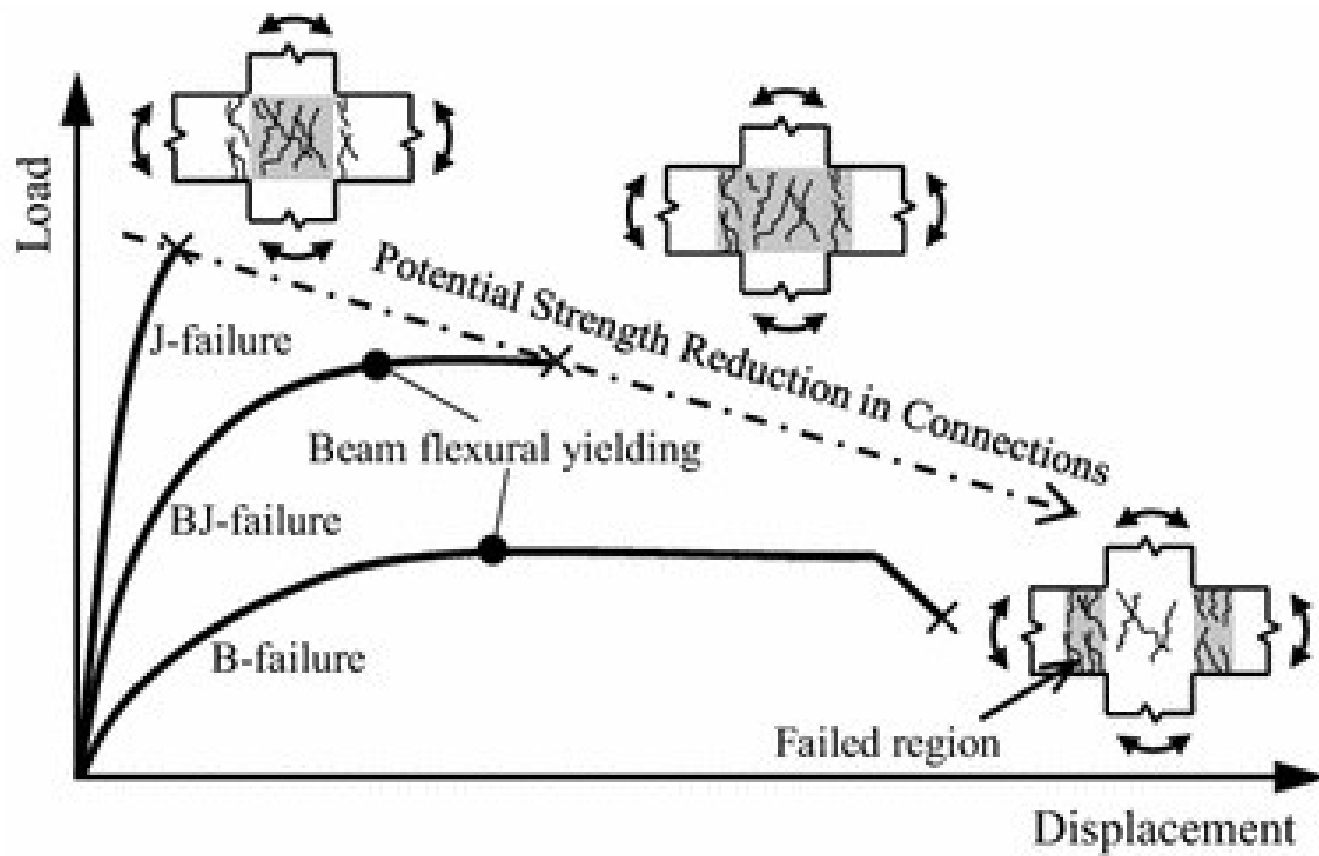


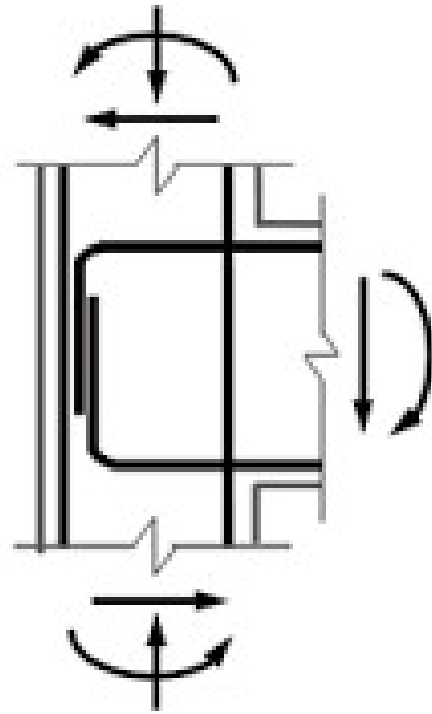
مجید کریمی - 09122517109



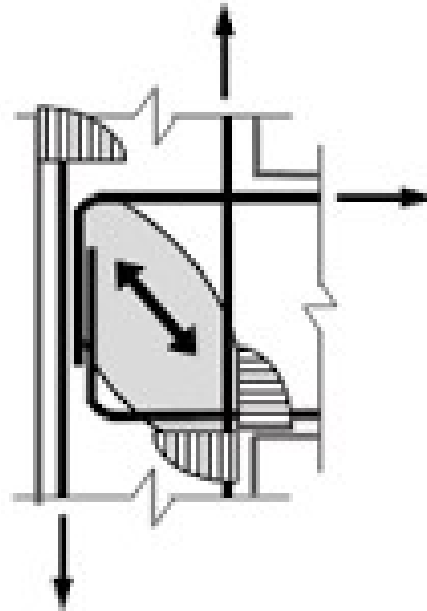
مجید کریمی - 09122517109







Forces acting on joint

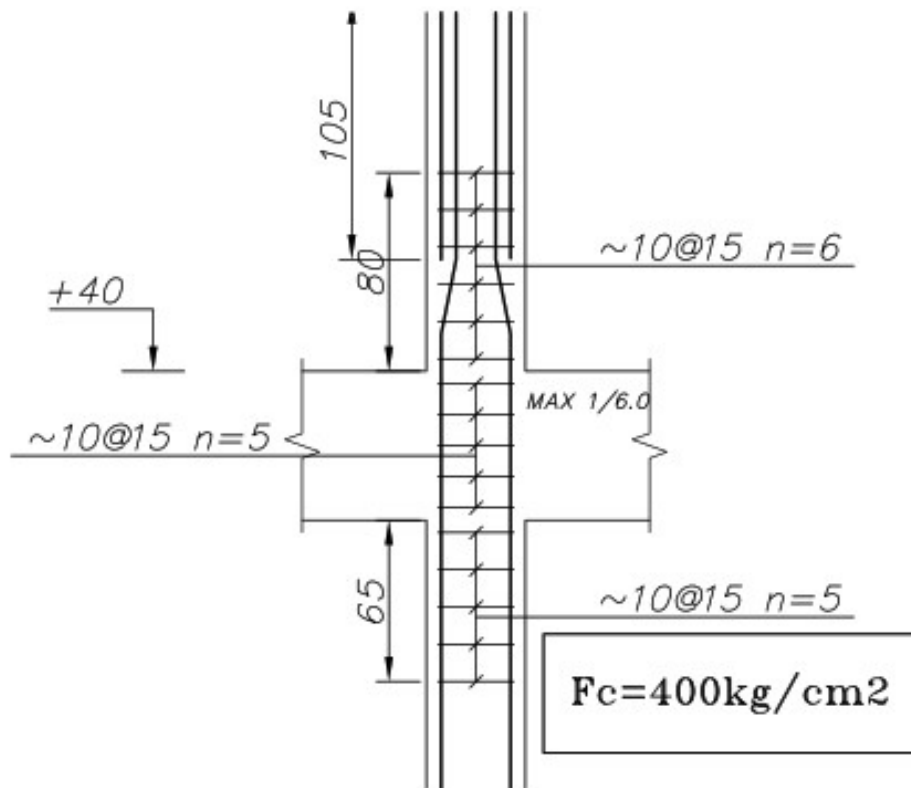
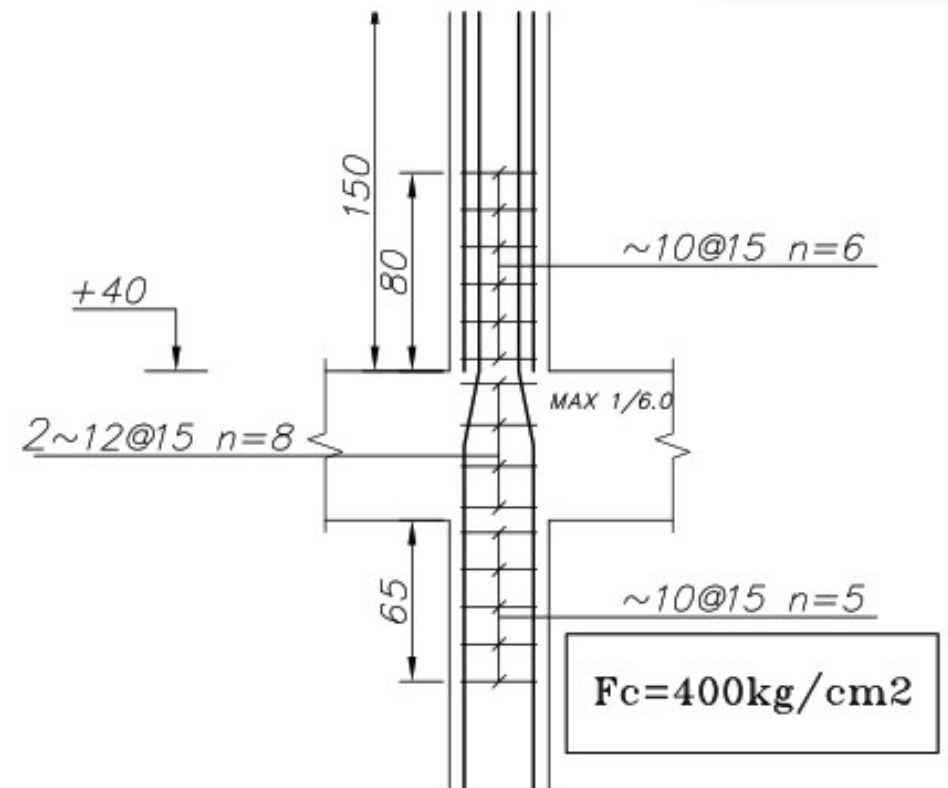


Formation of compression strut within joint

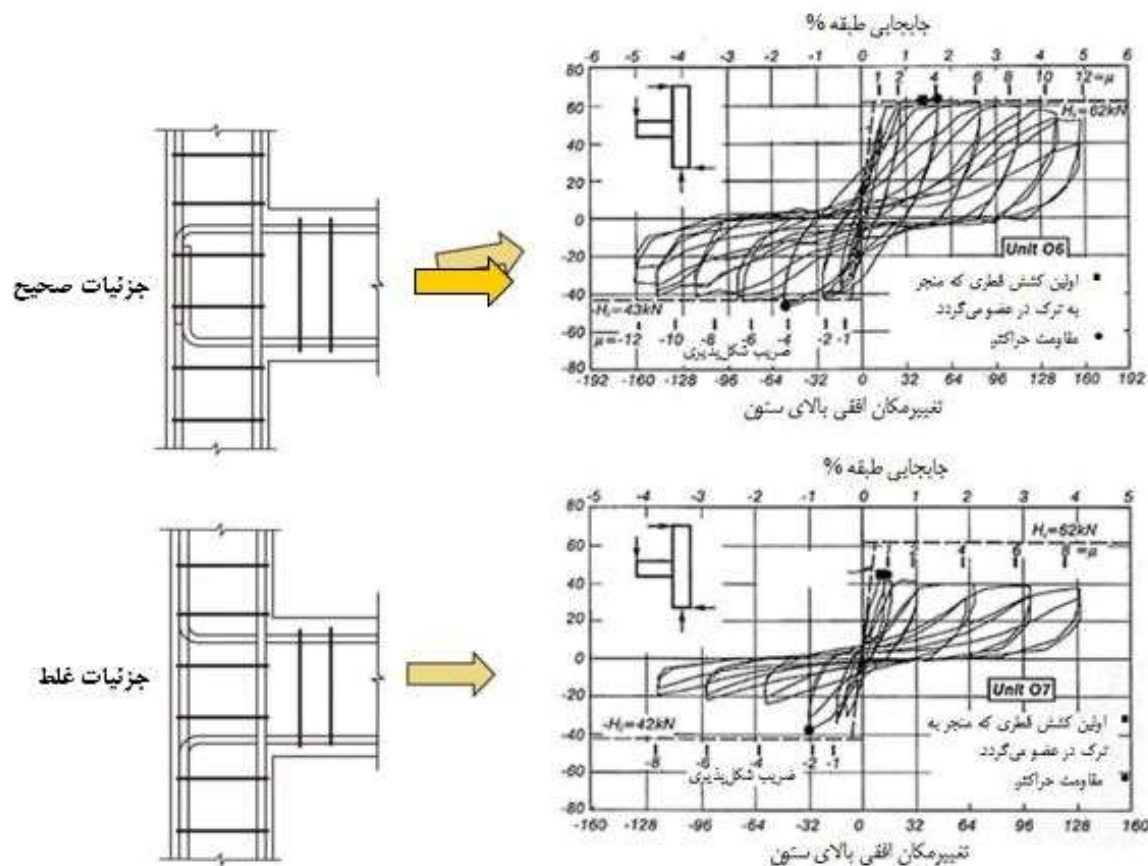


مجید کریمی - 09122517109





۳-۴-۵-۲۰-۹ آرماتورهای طولی که در ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون قطع می‌شوند، باید تا وجه دورتر هسته‌ی ناحیه‌ی اتصال ادامه داشته، و طول گیرایی آن‌ها برای کشش مطابق بند ۵-۵-۶-۲۰-۹، و برای فشار مطابق بند ۸-۳-۲۱-۹ محاسبه شود.



مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۰-۵-۴-۳ آرماتورهای طولی که در ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون قطع می‌شوند، باید تا وجه دورتر هسته‌ی ناحیه‌ی اتصال ادامه داشته، و طول گیرایی آن‌ها برای کشش مطابق بند ۹-۲۰-۶-۵-۵، و برای فشار مطابق بند ۹-۲۱-۳-۸ محاسبه شود.

۹-۲۰-۵-۳ آرماتورهای طولی که در ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون قطع می‌شوند، باید تا وجه دورتر هسته‌ی ناحیه‌ی اتصال ادامه داشته، و طول گیرایی آن‌ها برای کشش مطابق بند ۹-۲۰-۶-۵، و برای فشار مطابق بند ۹-۲۱-۳-۸ محاسبه شود.



مجید کریمی - 09122517109



ACI-352

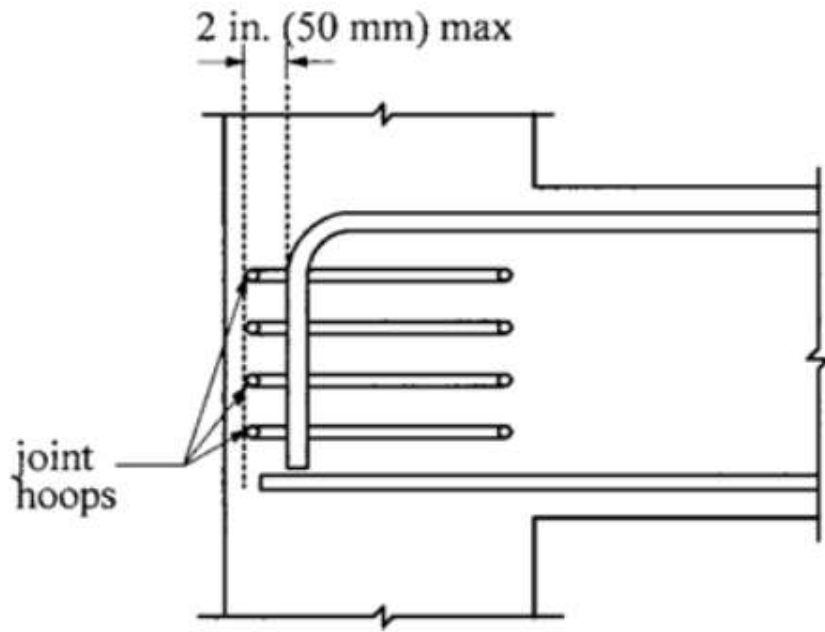


Fig. 4.9—Location of hooks and headed bars.

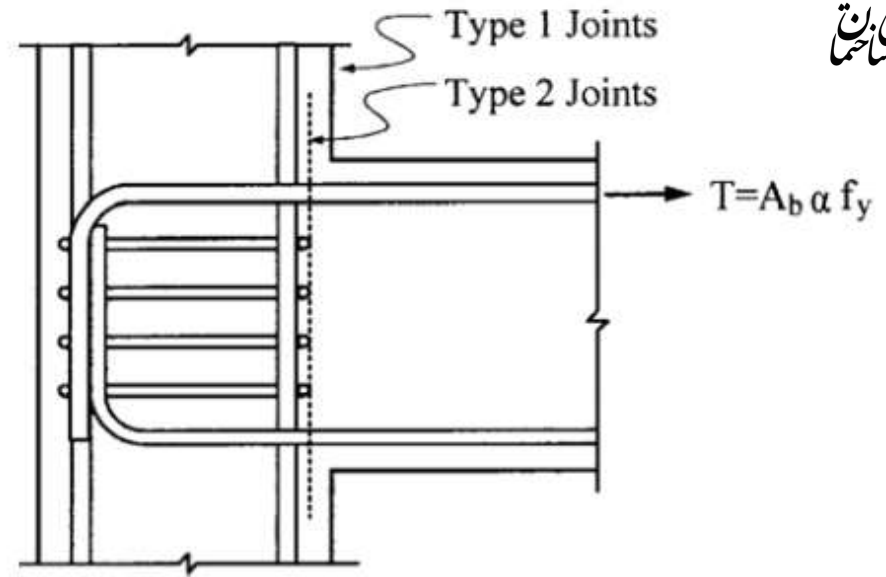
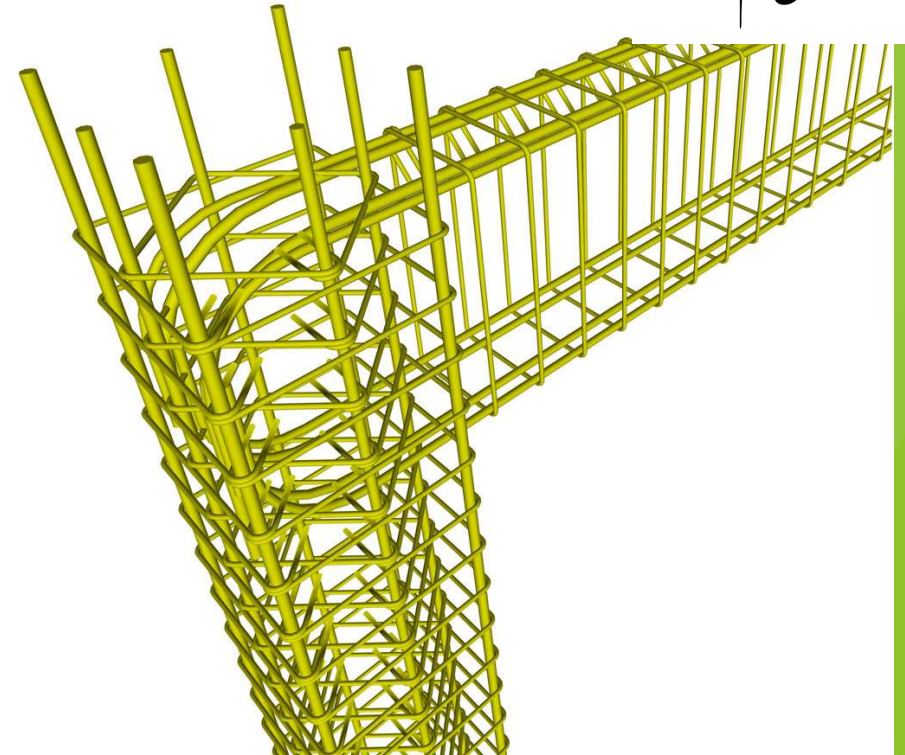


Fig. 4.8—Critical section for development of beam longitudinal reinforcement terminating in the joint.



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109











Photo: Sezen et al. (2000)



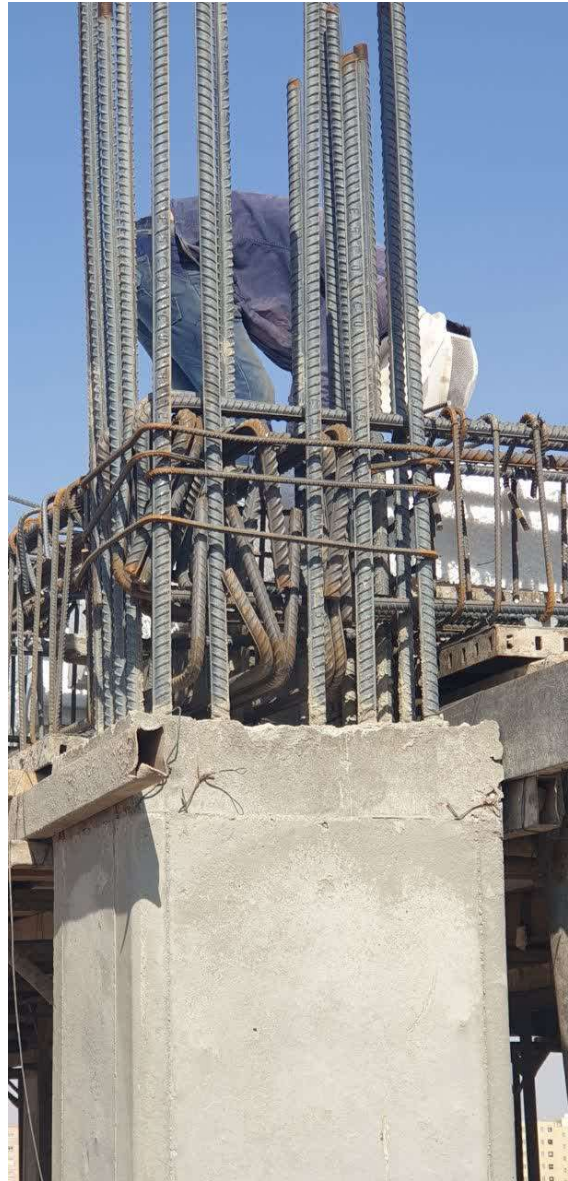
مجید کریمی - 09122517109

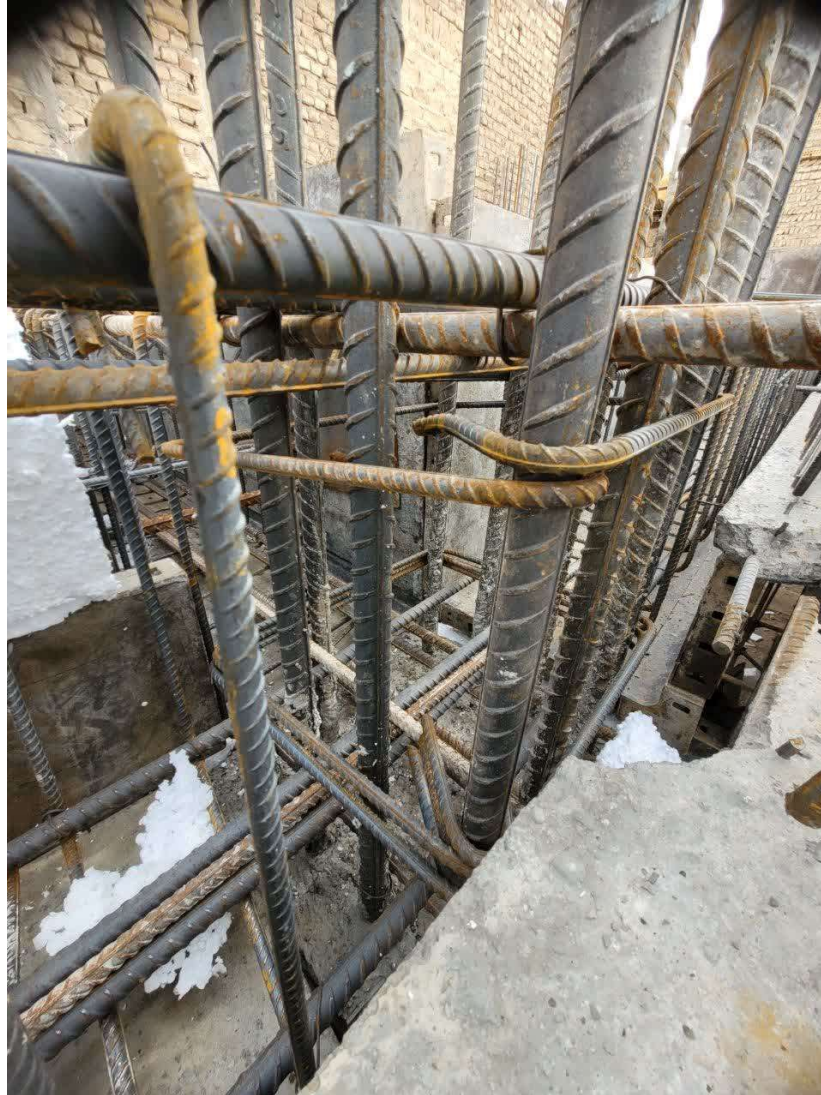






مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109

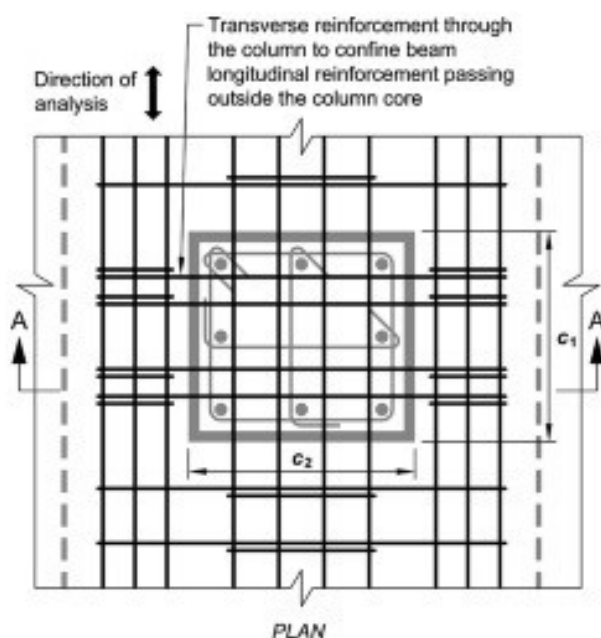
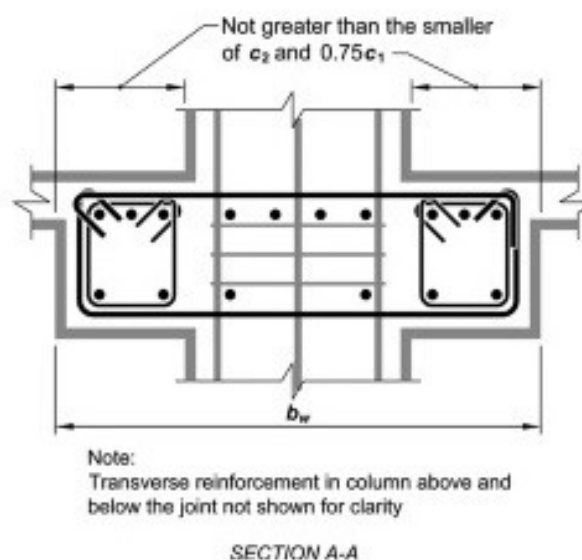




مجید کریمی - 09122517109



۹-۲۰-۶-۵-۳-۳ در تیرهایی که آرماتور طولی آن‌ها از داخل هسته‌ی محصور شده‌ی ستون عبور نمی‌کنند، در صورتی که آرماتورها توسط تیر دیگری محصور نشده باشند، باید در سراسر طول آرماتورهای طولی که در خارج از هسته‌ی ستون قرار دارند، از آرماتورهای عرضی که از ستون عبور کنند با فاصله‌ای مطابق بند ۹-۲۰-۶-۲-۳، و نیز با رعایت بندهای ۹-۲۰-۶-۲-۳ و ۹-۲۰-۶-۳-۶، استفاده شود.

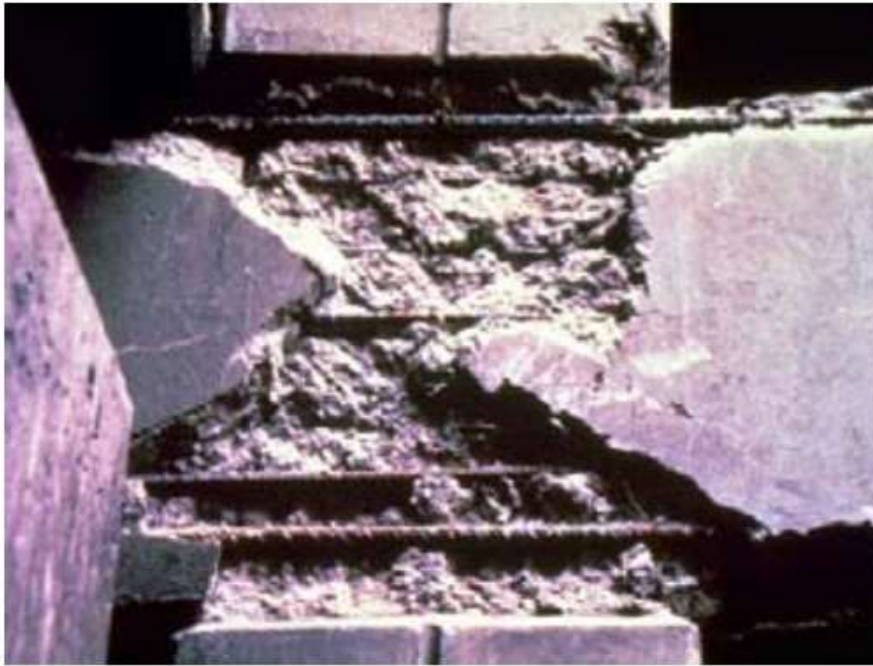




مجید کریمی - 09122517109



Photo from: The EERI Annotated Slide CD
98-2, EERI, Oakland, CA, US



Shear failure of RC beam-column joint during the 1985 Mexico City Earthquake, when beam bars are passed outside the column cross-section

(c)

Figure 6: Anchorage of beam bars in interior joints – *diagrams (a) and (b) show cross-sectional views in plan of joint region.*







مجید کریمی - 09122517109

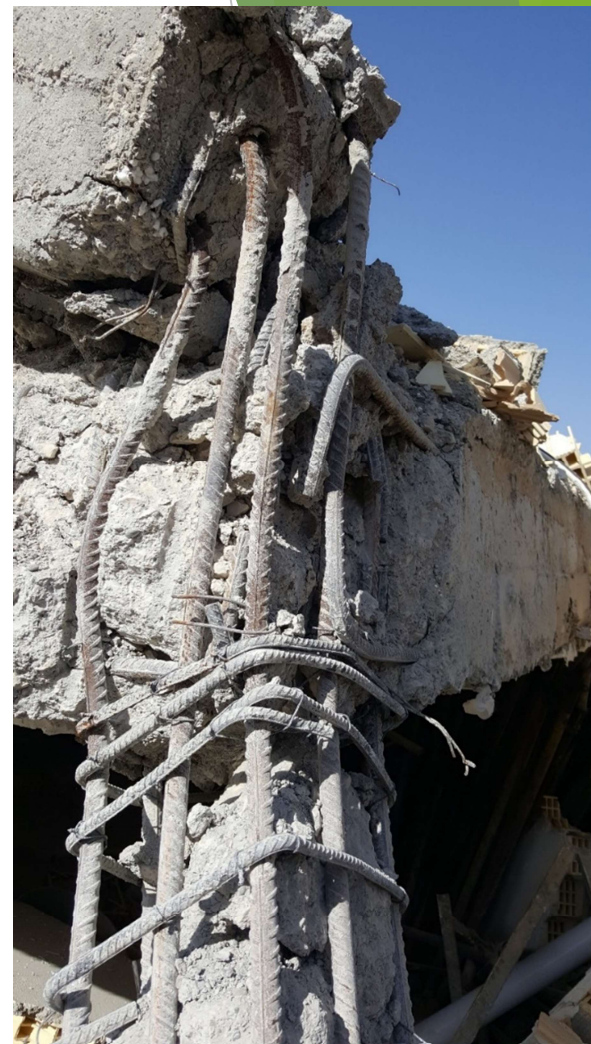


مجید کریمی - 09122517109





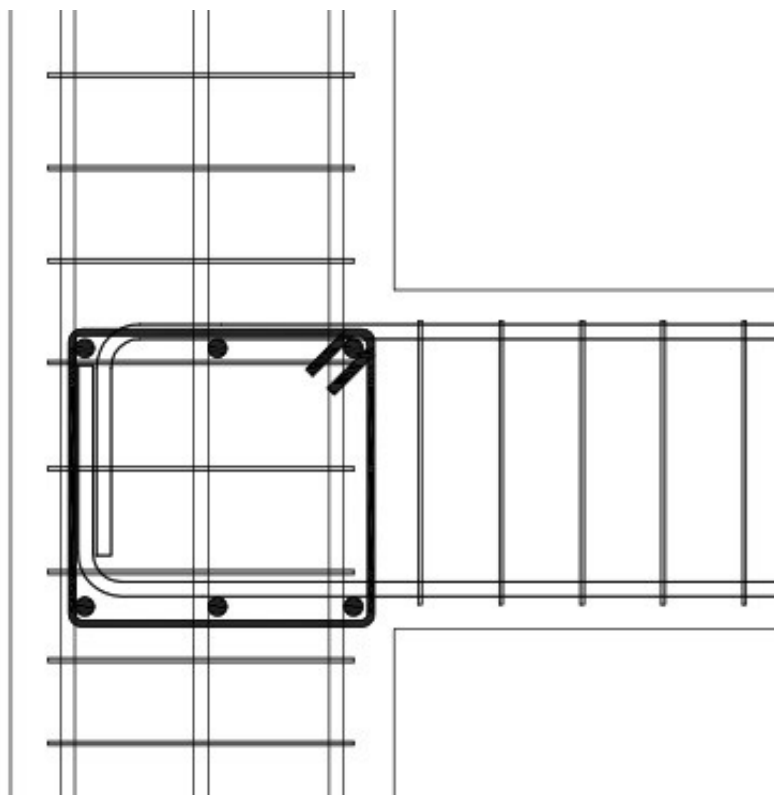
مجید کریمی - 09122517109





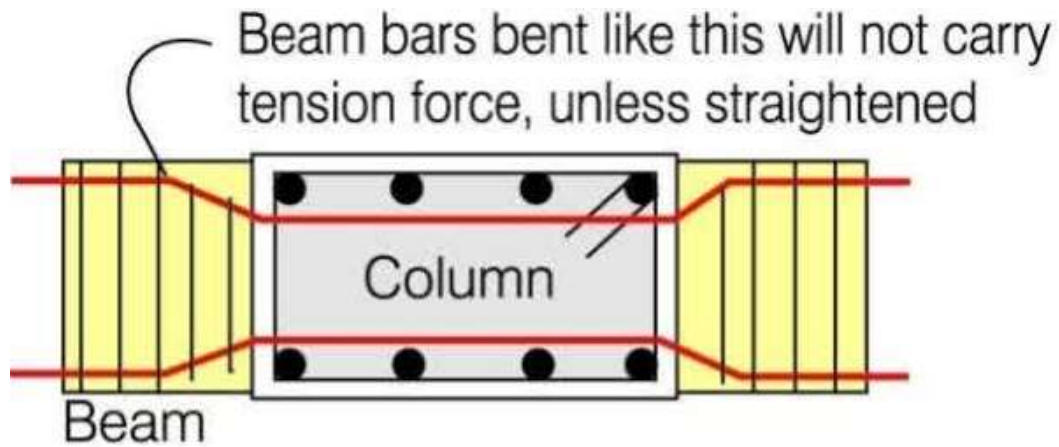
مجید کریمی - 09122517109



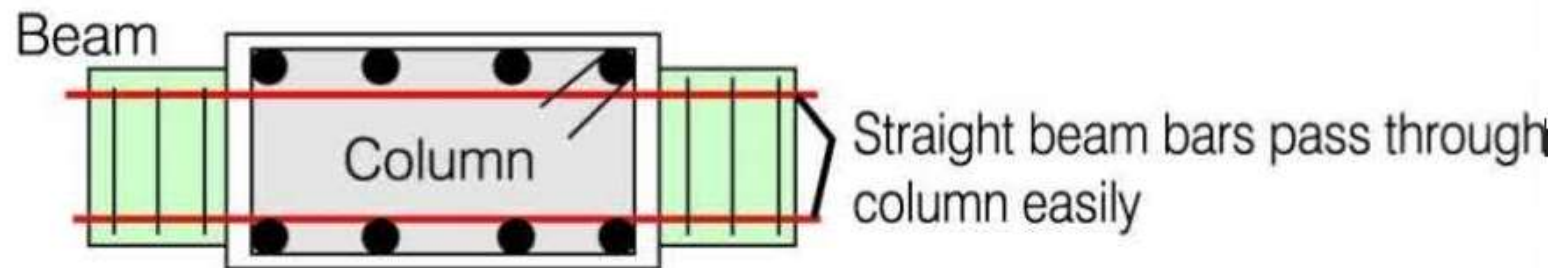


جدول ۹-۲۲-۵ رواداری موقعیت جای گذاری آرماتورها

رواداری d، میلی متر	رواداری d، میلی متر	رواداری ضخامت پوشش مشخص شده بتن، میلی متر
کوچک تر یا مساوی ۲۰۰	± 10	کوچک ترین دو مقدار تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده -۱۰
بزرگ تر از ۲۰۰	± 13	کوچک ترین دو مقدار تا یک سوم کاهش در ضخامت پوشش مشخص شده -۱۳



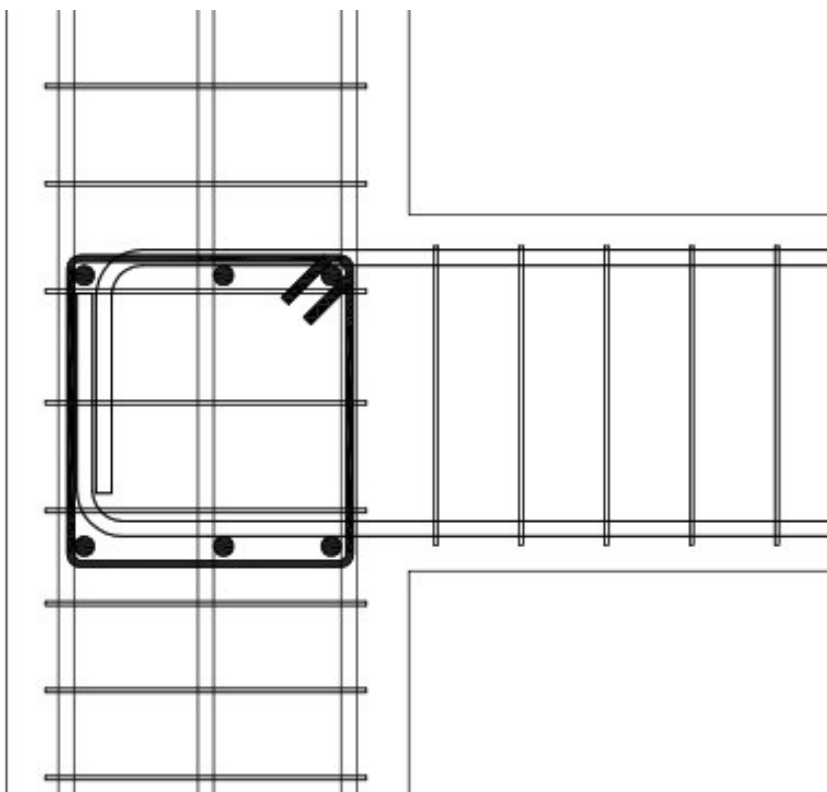
(a) Beam and Column are of the same size



(b) Column width bigger than beam width







۹-۲۰-۶-۳-۷ — در مواردی که پوشش بتن روی آرماتورهای عرضی از ۱۰۰ میلی متر بیشتر است، باید از آرماتورهای عرضی اضافی با پوشش بتن کم‌تر از ۱۰۰ میلی متر و فاصله‌ی حداکثر ۳۰۰ میلی متر، استفاده نمود.



تشکیل ستون کوتاه در باکس
پله بتنی و آسیب به ستون



مجید کریمی - 09122517109

503



مجید کریمی - 09122517109



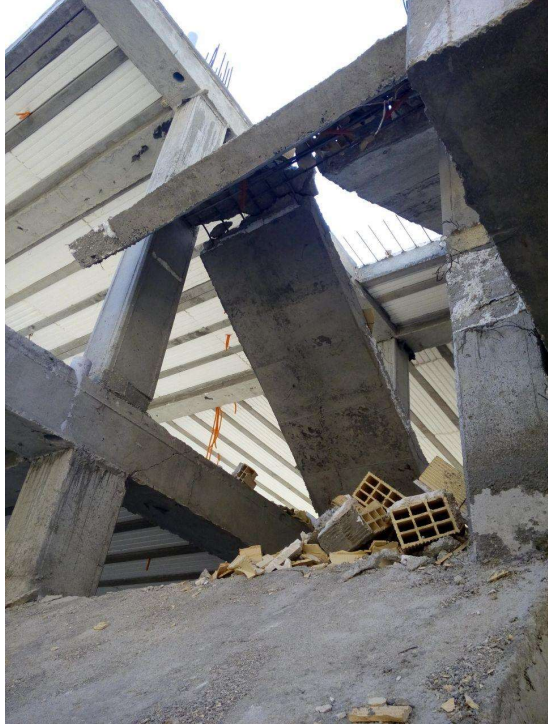
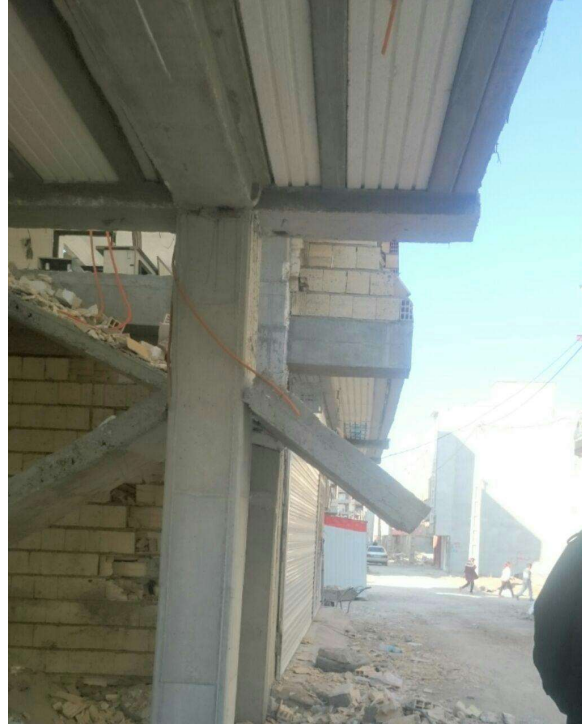


مجید کریمی - 09122517109

505



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

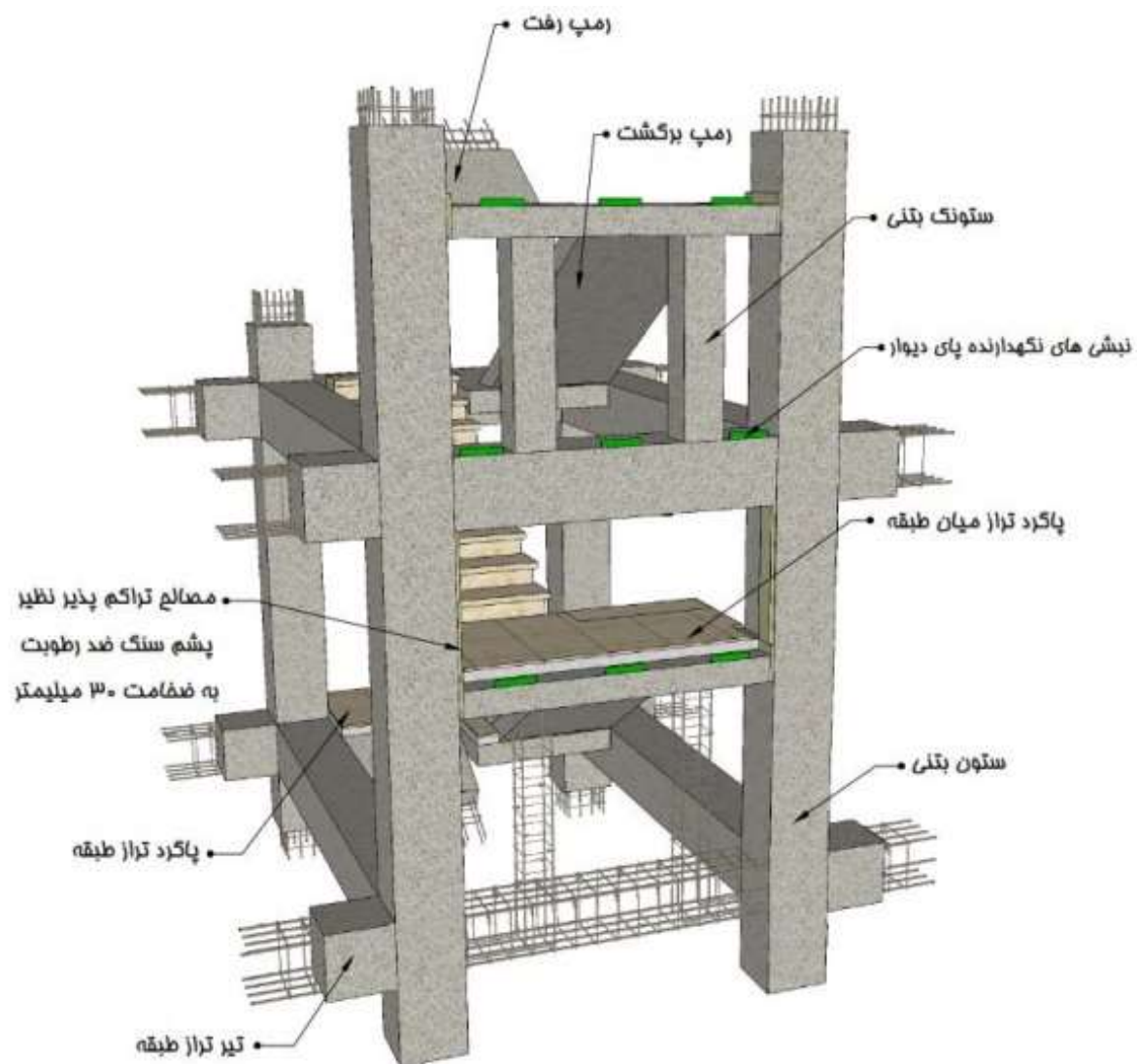


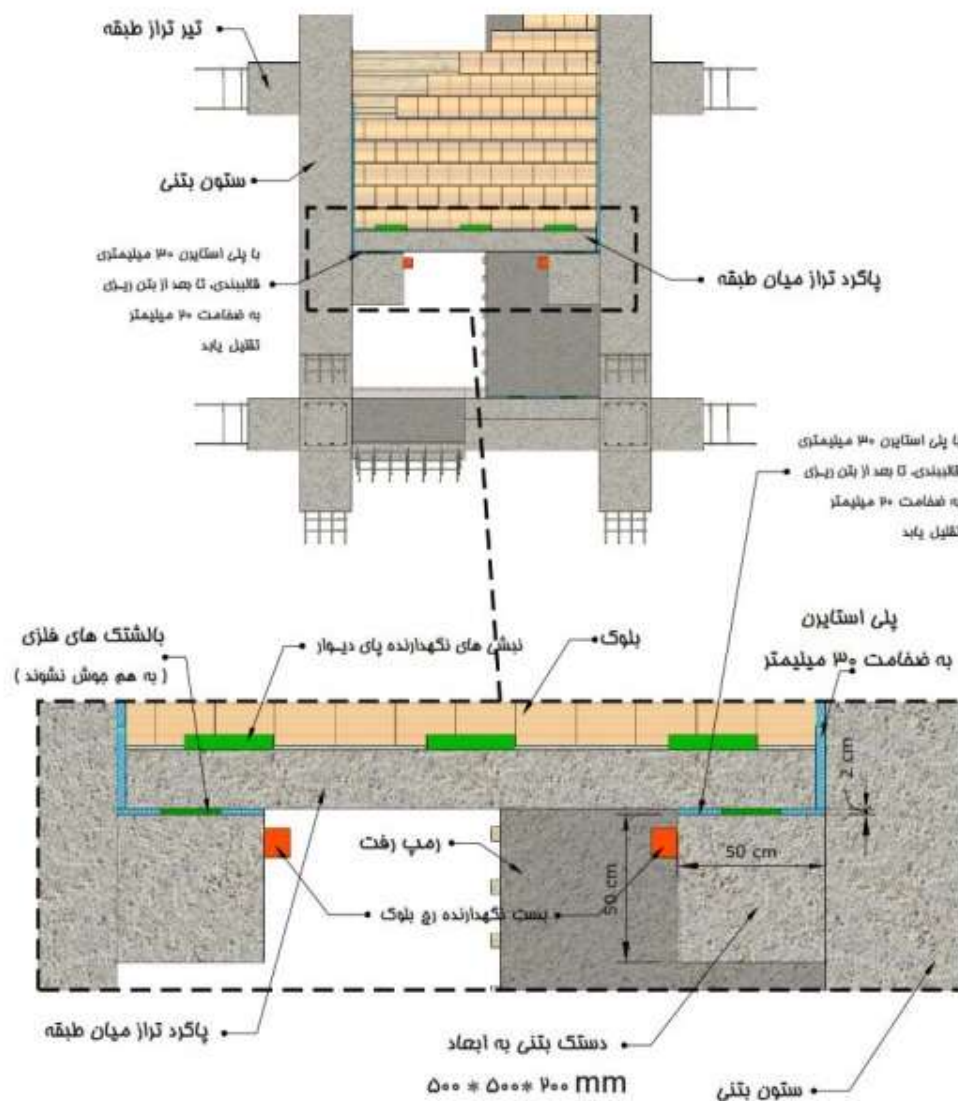
پیوست ۶

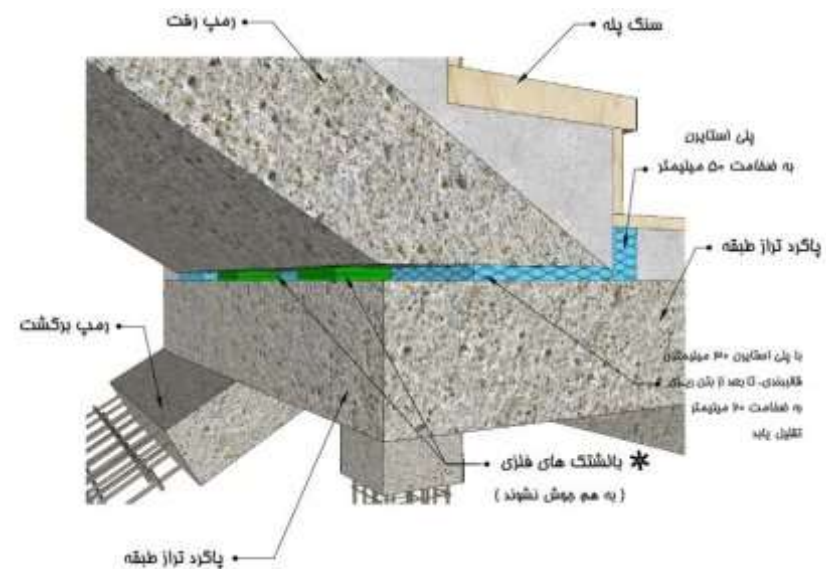
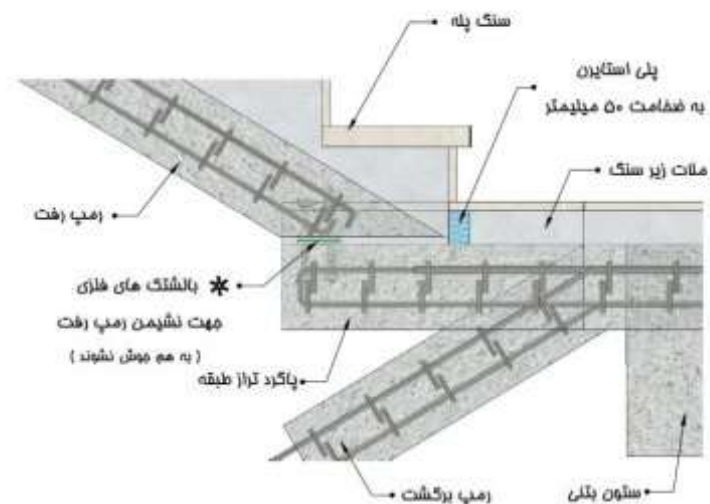
استاندارد ۲۸۰۰

ویرایش چهارم

طراحی لرزه‌ای و اجرای
اجزای غیر سازه‌ای معماری







* در صورتیکه عرض رمل پله بیشتر از ۱۶۰۰ میلیمتر باشد، تعداد

بالشتک های فلزی در سه ردیف اجرا می شوند

شکل پ ۶-۴۰- جزئیات اجرایی جداسازی نشیمن پاگرد راه پله در تراز طبقه





مجید کریمی - 09122517109

516





مجید کریمی - 09122517109

518





مجید کریمی - 09122517109

519



مجید کریمی - 09122517109

520



مجید کریمی - 09122517109

521





مجید کریمی - 09122517109

523



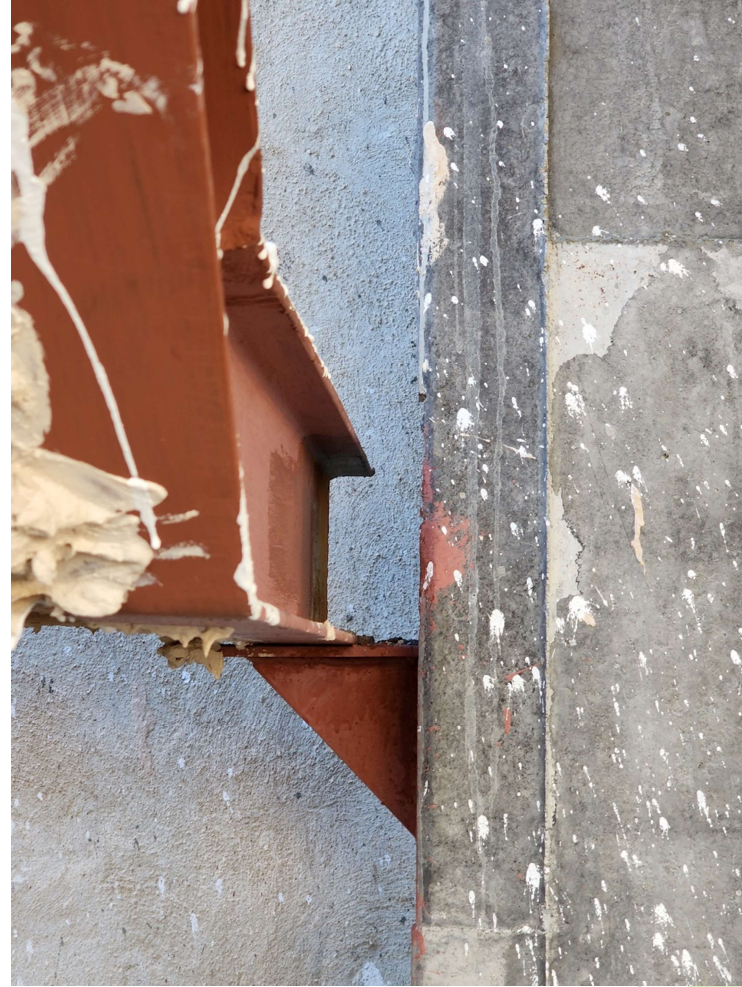
مجید کریمی - 09122517109

524



مجید کریمی - 09122517109

525



مجید کریمی - 09122517109

526





مجید کریمی - 09122517109

527



مجید کریمی - 09122517109

528

تیرها:

$$\rho_{min} \geq \max \begin{cases} \frac{\sqrt{f_c'}}{4f_y} b_w d \Rightarrow \text{for } f_c' \geq 31.36 \text{ Mpa} \\ \frac{1.4}{f_y} b_w d \Rightarrow \text{for } f_c' < 31.36 \text{ Mpa} \end{cases}$$

(بند ۹-۱۱-۵-۲)

۹-۱۱-۲-۳ تیرهای با نیروی محوری $P_u < 0.10 f_c' A_g$ ، باید به صورت کشش-کنترل منطبق با بند ۹-۷-۴ طراحی شوند. بر این اساس می‌توان حداکثر آرماتور کششی مجاز را تعیین نمود.

$$\rho_{max} = 0.319 \beta_1 \frac{f_c'}{f_y}$$

(بند ۹-۱۱-۲-۳)

$$\rho_{max} = 0.364 \beta_1 \frac{f_c'}{f_y}$$

آرماتور حداکثر در
ACI ویرایش قبل

$$\beta_1 = 0.85$$

(۹-۸-۳-الف) برای $17 \leq f_c' \leq 28 \text{ MPa}$

$$\beta_1 = 0.85 - \frac{0.05}{7} (f_c' - 28) \geq 0.65$$

(۹-۸-۳-ب) برای $f_c' > 28 \text{ MPa}$



مجید کریمی - 09122517109

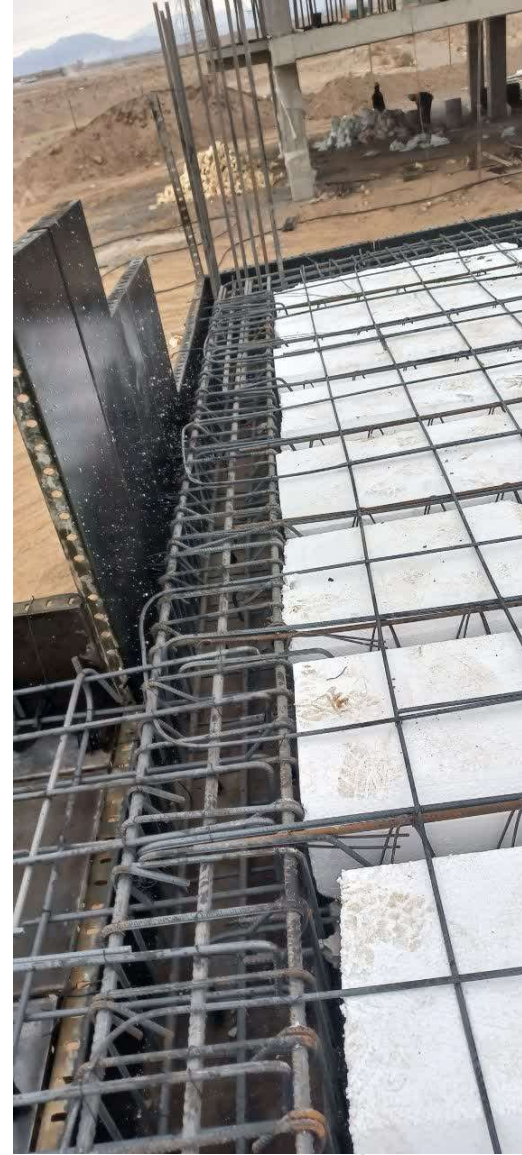




مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





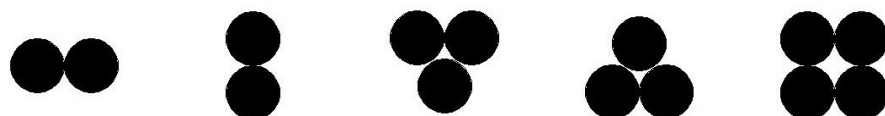
مجید کریمی - 09122517109



گروه میلگردها:

۹-۲۱-۵-۱ تعداد میلگردها در هر گروه میلگرد که به صورت یک واحد کار می‌کنند، به چهار محدود می‌شود.

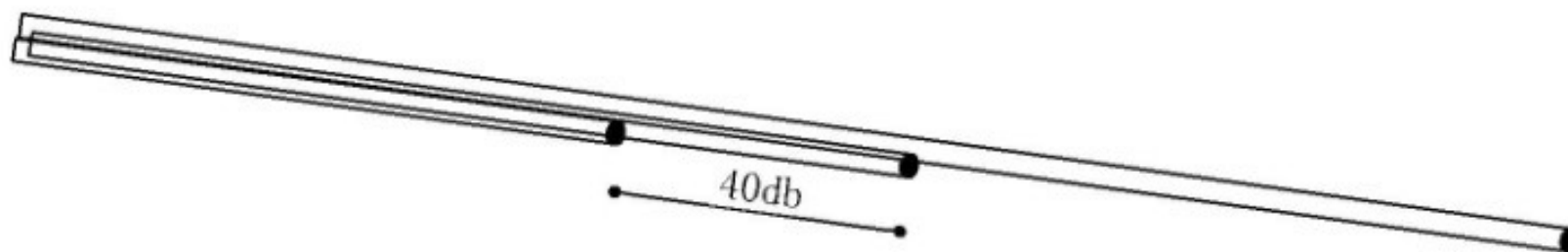
۹-۲۱-۵-۵ در گروه میلگردها با بیش از دو میلگرد، نباید محورهای تمامی میلگردها در یک صفحه واقع شوند. همچنین تعداد میلگردهایی که در یک صفحه قرار می‌گیرند، جز در محل وصله نباید بیش از دو باشد.

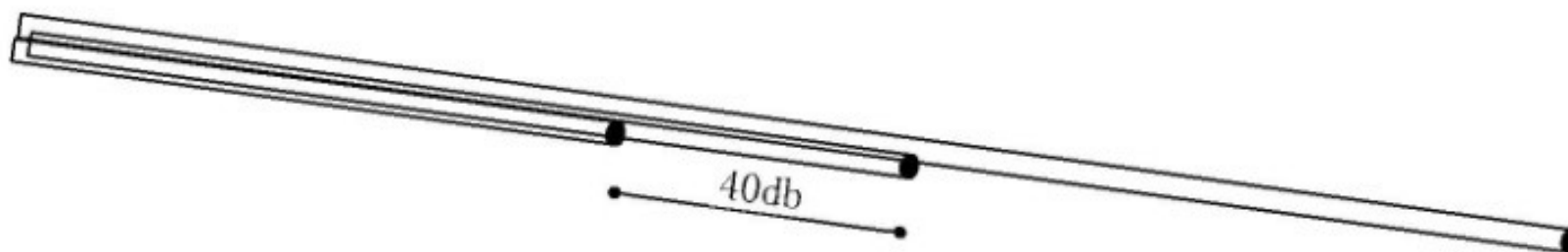




۹-۲۱-۵-۲ گروه میلگرد باید توسط آرماتور عرضی محاط شود. آرماتورهای عرضی گروه میلگردهای تحت فشار باید به قطر حداقل ۱۲ میلی متر باشند.

۹-۲۱-۵-۴ محل قطع هر میلگرد در گروه میلگرد، در طول دهانه‌ی اعضای خمشی، باید به فاصله‌ی حداقل ۴۰ برابر قطر میلگرد از محل قطع سایر میلگردهای گروه باشد.





مجید کریمی - 09122517109

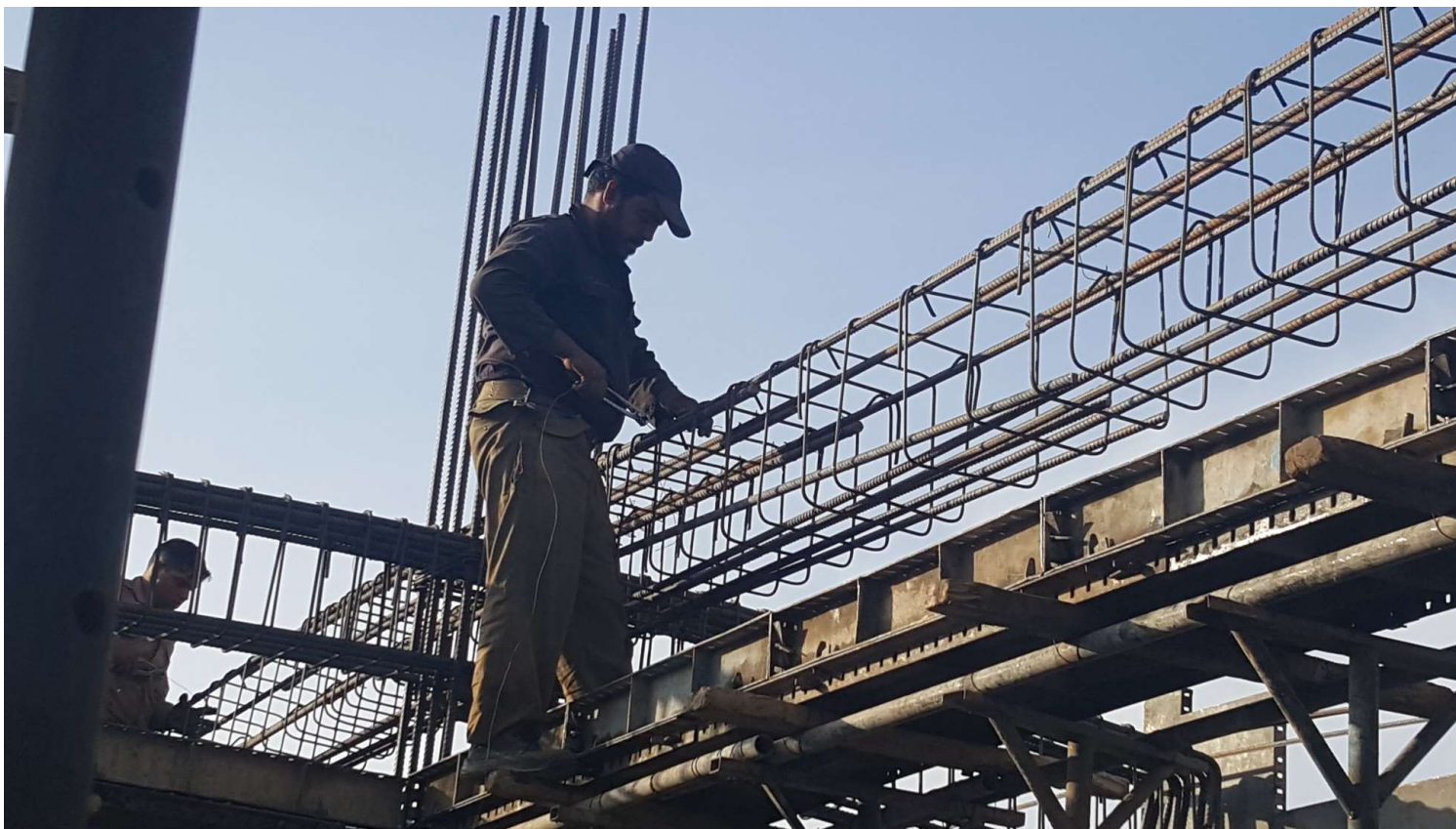


مجید کریمی - 09122517109

عکس : مهندس مرتضایی



مجید کریمی - 09122517109



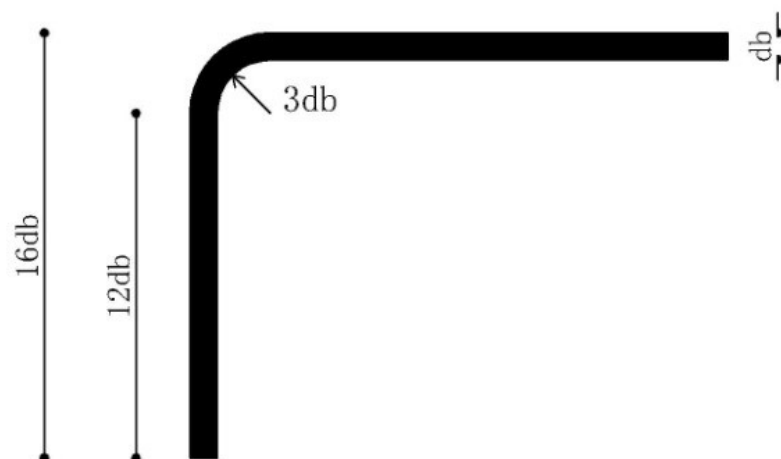
مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

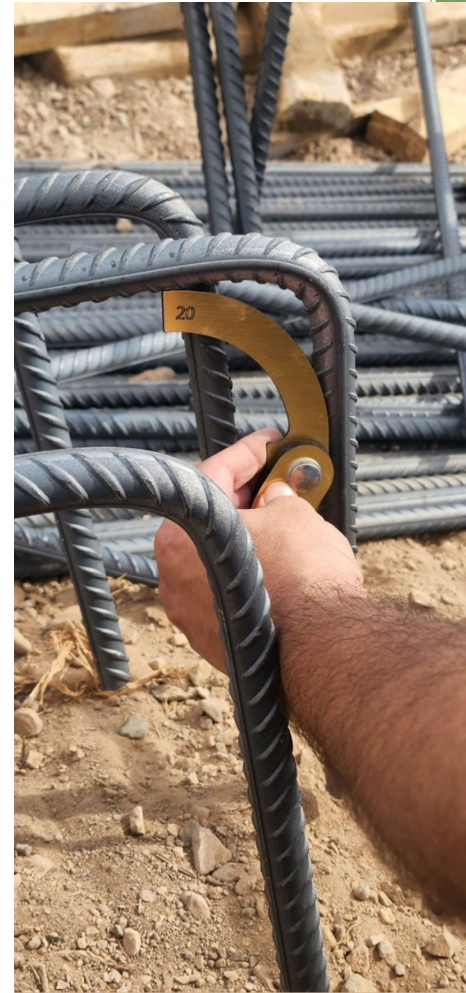
حداقل ارتفاع تیر بر اساس کنترل خم میلگرد ۹۰ درجه:



$$16d_b \leq H - 2C_c$$

H : ارتفاع تیر
C_c : 50 mm

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
حداقل ارتفاع تیر	300	350	400	400	450	500	500	550	650



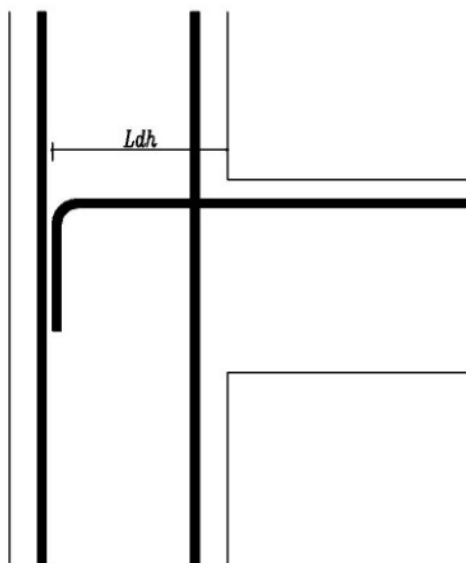
۳-۳-۲۱-۹ طول گیرایی میلگرد آجدار با قلاب استاندارد در کشش

۱-۳-۳-۲۱-۹ طول گیرایی با قلاب برای میلگردهای آجدار در کشش که به قلاب استاندارد ختم می‌شوند، l_{dh} نباید از هیچ یک از مقادیر زیر کمتر باشد.

الف- رابطه‌ی زیر با ضرایب اصلاح $\psi_e, \psi_r, \psi_o, \psi_c$ مطابق بند ۲-۳-۳-۲۱-۹:

$$l_{dh} = \frac{\psi_e \psi_r \psi_o \psi_c}{\lambda} \frac{0.043 f_y}{\sqrt{f'_c}} d_b^{1.5} \quad (۳-۲۱-۹)$$

ب- هشت برابر قطر میلگرد و ۱۵۰ میلی متر، هر کدام بزرگ‌تر است.



ضریب اصلاح	شرایط	مقدار ضریب
ψ_e ضریب پوشش	برای میلگردهای با اندود اپوکسی یا با اندود دو گانه‌ی اپوکسی و روی	۱/۲
	برای میلگردهای بدون اندود و میلگردهای با اندود روی (گالوانیزه)	۱/۰
ψ_r ضریب آرماتور محصورکننده	برای میلگردهای با قطر کوچک‌تر یا مساوی ۳۴ میلی متر با $A_{th} \geq 0.40A_{hs}$ و یا با فاصله‌ی میلگردهای مهار شونده بیش از شش برابر قطر میلگرد	۱/۰
	برای سایر موارد	۱/۶
ψ_o ضریب محل مهار	برای میلگردهای با قطر کوچک‌تر یا مساوی ۳۴ میلی متر و مهار شده در هسته‌ی ستون و با پوشش جانبی عمود بر صفحه‌ی قلاب بیش از ۶۵ میلی متر و یا با پوشش جانبی عمود بر صفحه‌ی قلاب بیش از شش برابر قطر میلگرد	۱/۰
	برای سایر موارد	۱/۲۵
ψ_c ضریب مقاومت بتن	برای بتن با مقاومت کمتر از ۴۲ مگاپاسکال	$f'_c/105 + 0.6$
	برای بتن با مقاومت بزرگ‌تر یا مساوی ۴۲ مگاپاسکال	۱/۰

25.6.1.1 Groups of parallel reinforcing bars bundled in contact to act as a unit shall be limited to four in any one bundle.

R25.6.1.1 The Code phrase “bundled in contact to act as a unit” is intended to preclude bundling more than two bars in the same plane. Typical bundle shapes in cross section are triangular, L-shaped, or square-shaped patterns for three- or four-bar bundles. As a practical caution, bundles more than one bar deep in the plane of bending should not be hooked or bent as a unit. Where end hooks are required, it is preferable to stagger the individual bar hooks within a bundle.

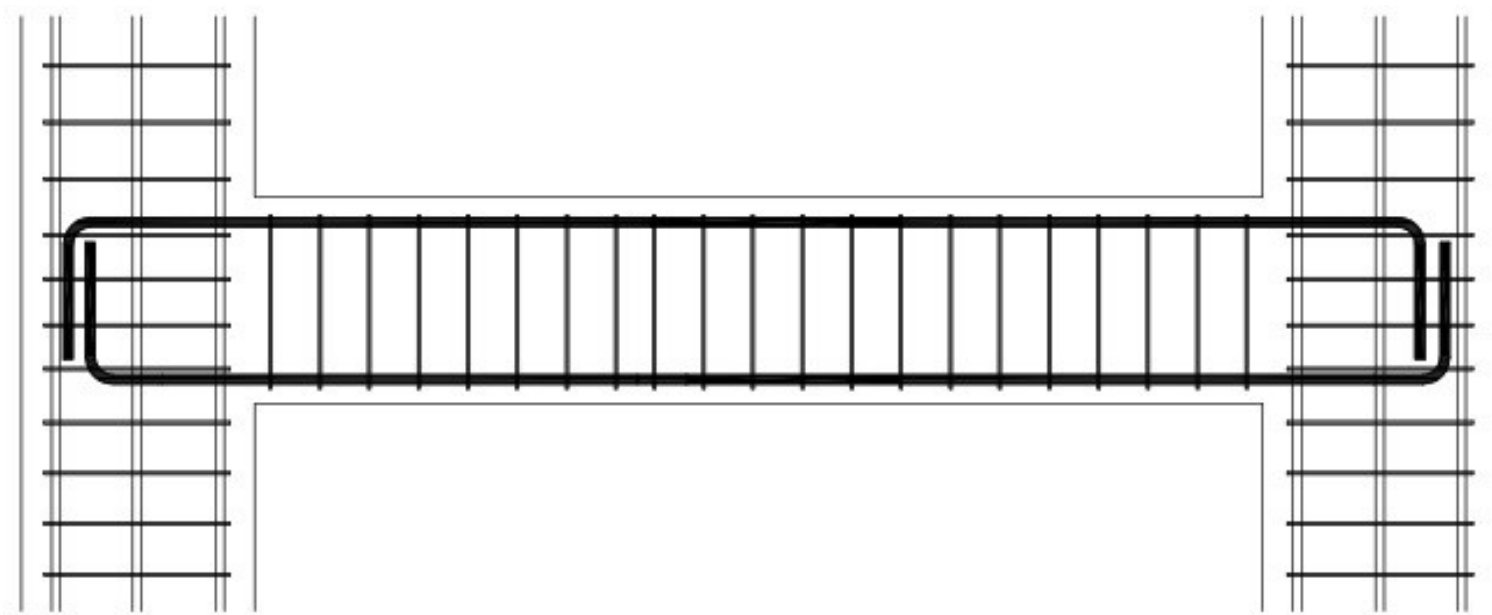
به عنوان یک هشدار اجرایی، گروه میلگردهایی که دارای بیش از یک میلگرد در امتداد عمق هستند، نباید بصورت واحد خم شوند. چنانچه به قلابهای انتهایی نیاز باشد، قلابهای میلگرد در یک گروه میلگرد ترجیحاً باید بطور یک در میان ر گروه میلگرد قرار گیرند.





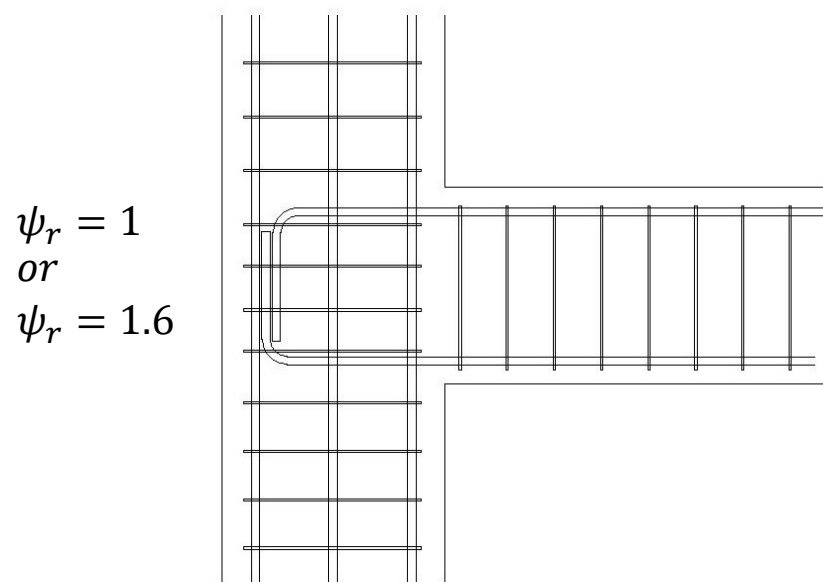
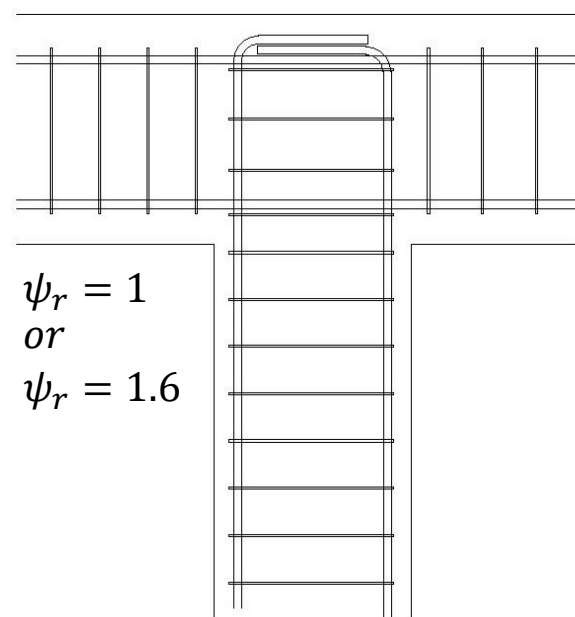


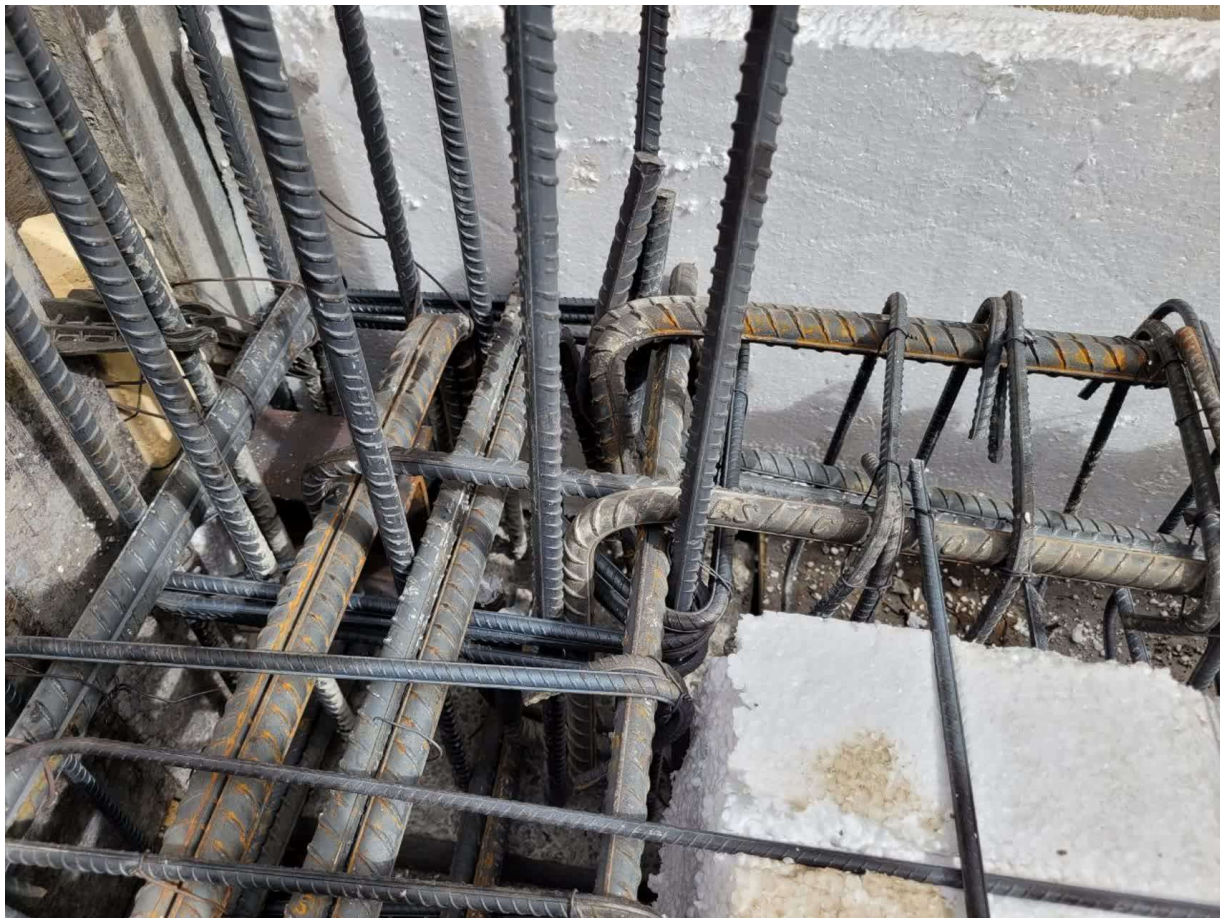
مجید کریمی - 09122517109



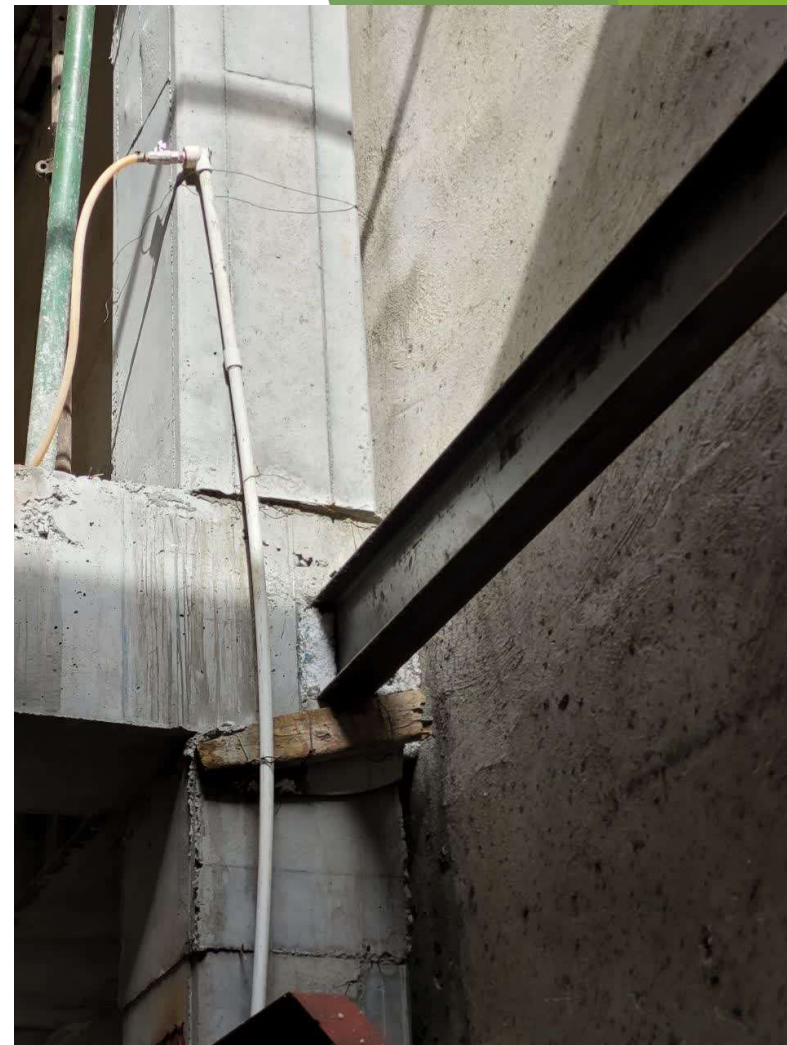
مجید کریمی - 09122517109

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
<i>if $\psi_r = 1$</i>	300	300	300	350	350	400	450	500	600
<i>if $\psi_r = 1.6$</i>	300	350	400	450	500	550	650	750	900



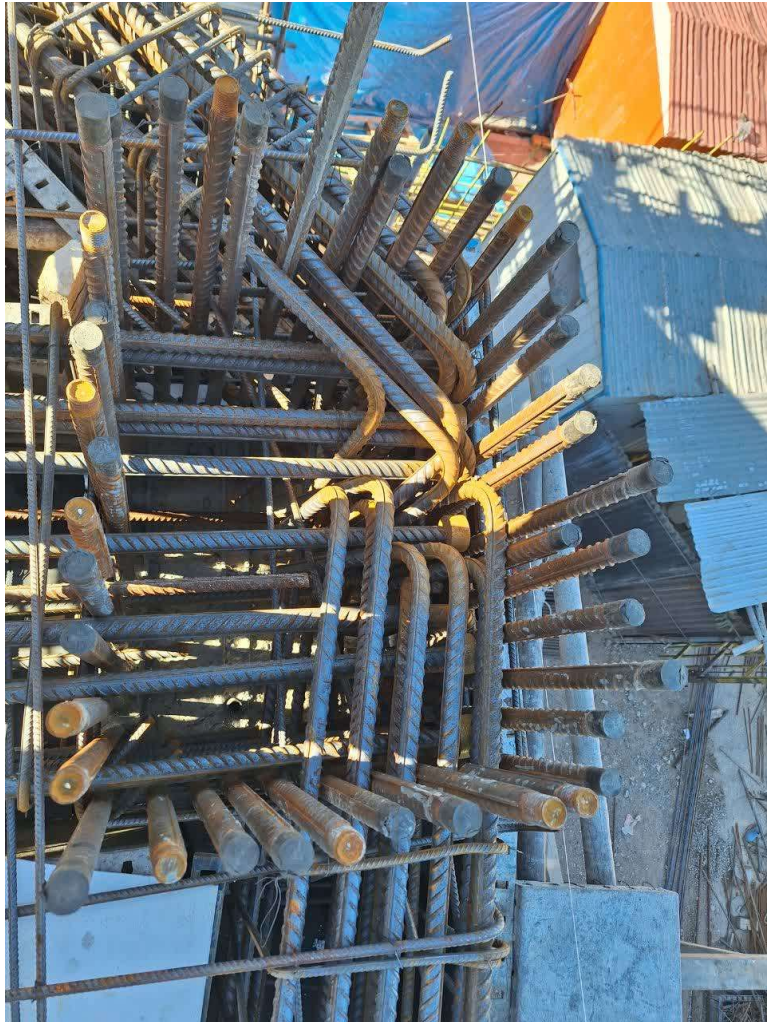


مجید کریمی - 09122517109



554





مجید کریمی - 09122517109

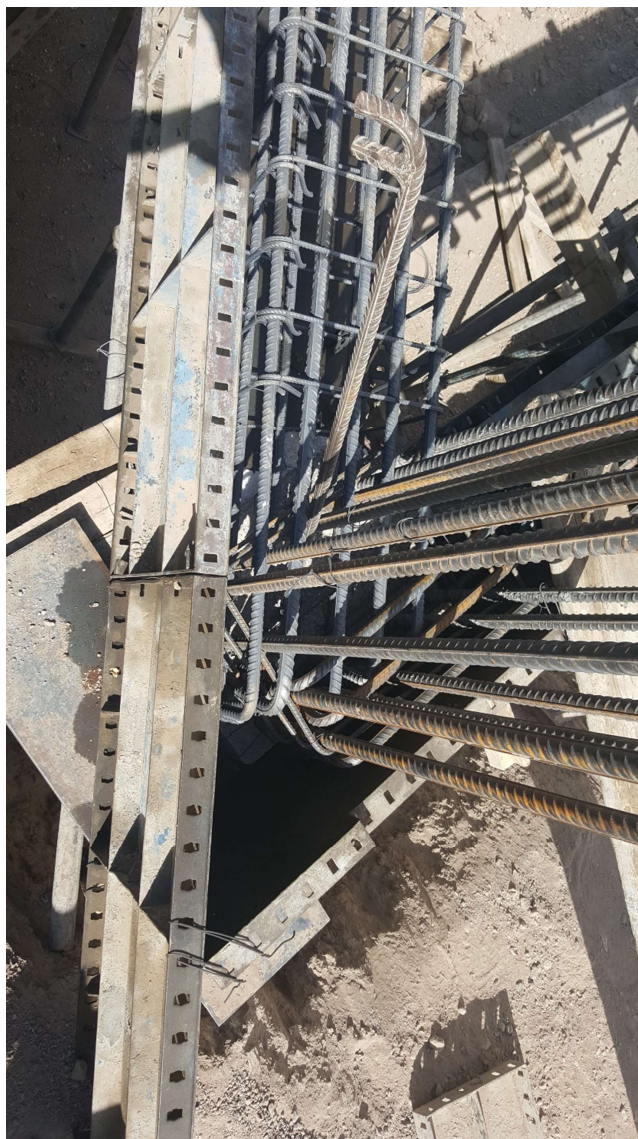


مجید کریمی - 09122517109









مجید کریمی - 09122517109



سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
$\psi_r = 1$ $\psi_o = 1$	300	300	300	300	350	400	450	500	600
$\psi_r = 1$ $\psi_o = 1.25$	300	300	300	350	400	450	550	600	700
$\psi_r = 1.6$ $\psi_o = 1$	300	350	400	450	500	550	650	750	900
$\psi_r = 1.6$ $\psi_o = 1.25$	300	400	450	500	600	650	800	900	1100

محل مجاز وصله آرماتورهای تیر:

۹-۱۱-۶-۶-۵ اگر وصله برای آرماتورهای یک پارچگی سازه‌های مورد نیاز باشد، آرماتورها باید بر اساس موارد (الف) و (ب) وصله شوند:

الف- آرماتورهای لنگر خمشی مثبت در تکیه‌گاه و یا مجاورت آن وصله شوند.

ب- آرماتورهای لنگر خمشی منفی در وسط دهانه و یا مجاورت آن وصله شوند.

۹-۱۱-۶-۶-۶ وصله‌ی آرماتورهای یک پارچگی باید به صورت تمام مکانیکی، تمام جوشی، و یا وصله‌ی پوششی کششی از نوع B باشد.



سازمان نظامیستندارت
استان

563

مجید کریمی - 09122517109

۸-۱-۶-۲۱-۹ به جز در مواردی که خاموت برای پیچش یا یکپارچگی عضو به کار می‌رود، خاموت بسته را می‌توان با استفاده از دو خاموت L شکل ساخت. طول وصله‌ی ساق خاموت‌های L شکل باید حداقل $\frac{1}{3}$ برابر طول مهاری، ℓ_d ، باشد. هم‌چنین در اعضایی که عمق کل مقطع آن‌ها حداقل ۴۵۰ میلی‌متر و نیروی هر ساق (حاصل ضرب تنش تسلیم در سطح مقطع خاموت) کمتر از ۴۰ کیلو نیوتن است، وصله‌ی ساق‌ها، چنان‌چه در کل عمق عضو ادامه یابد، کافی تلقی می‌شود.

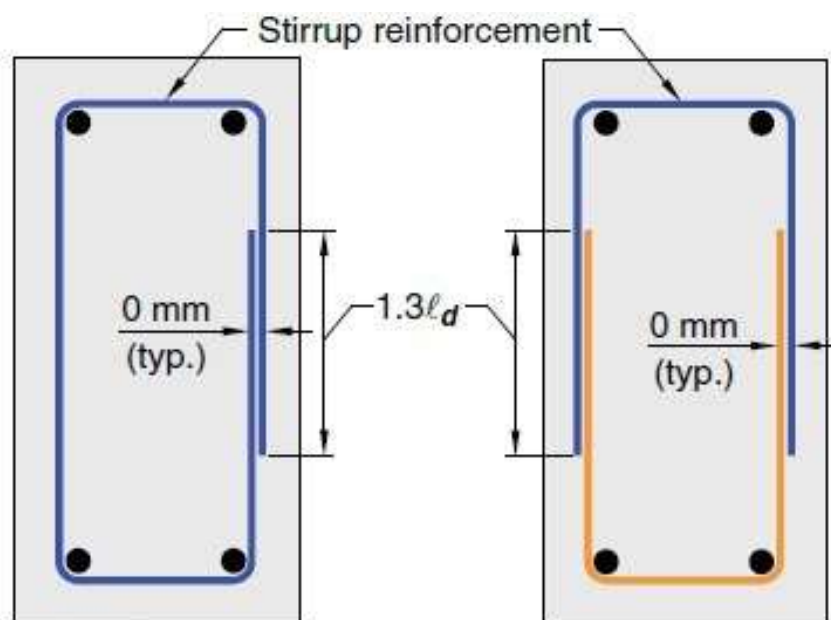
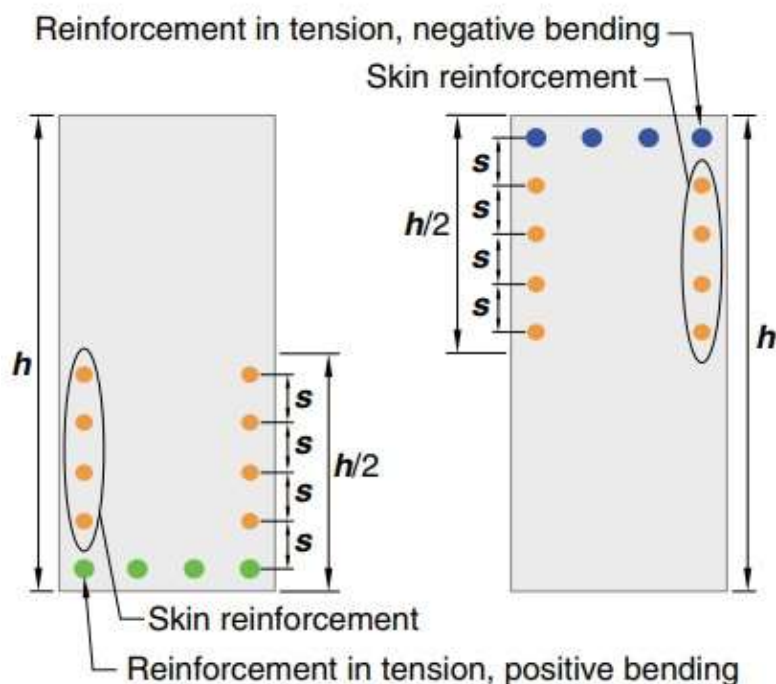
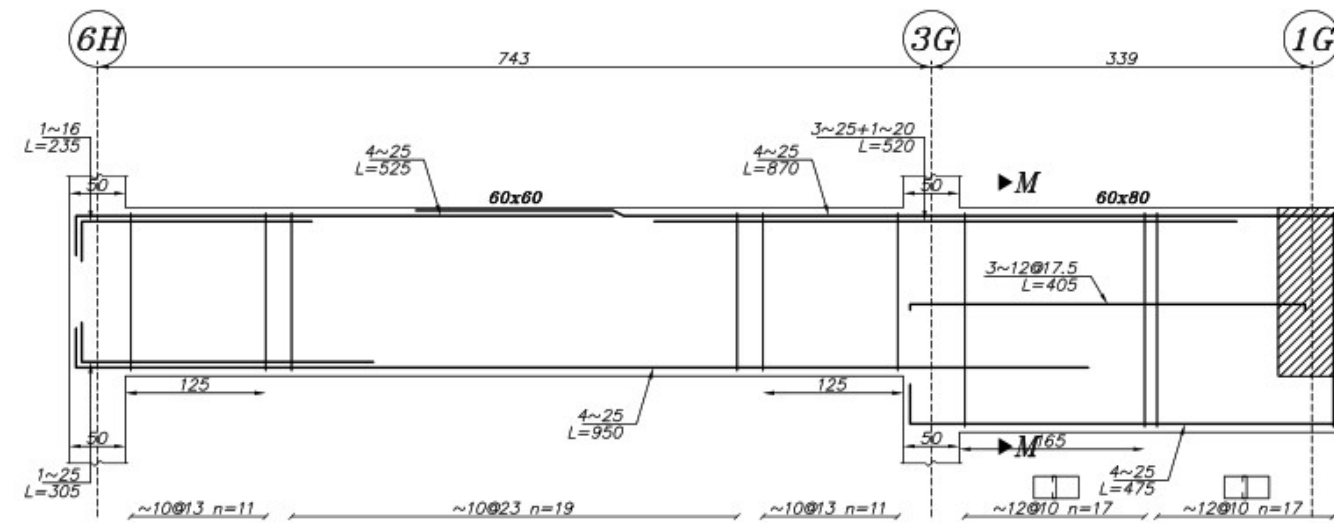


Fig. R25.7.1.7—Closed stirrup configurations.

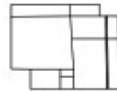
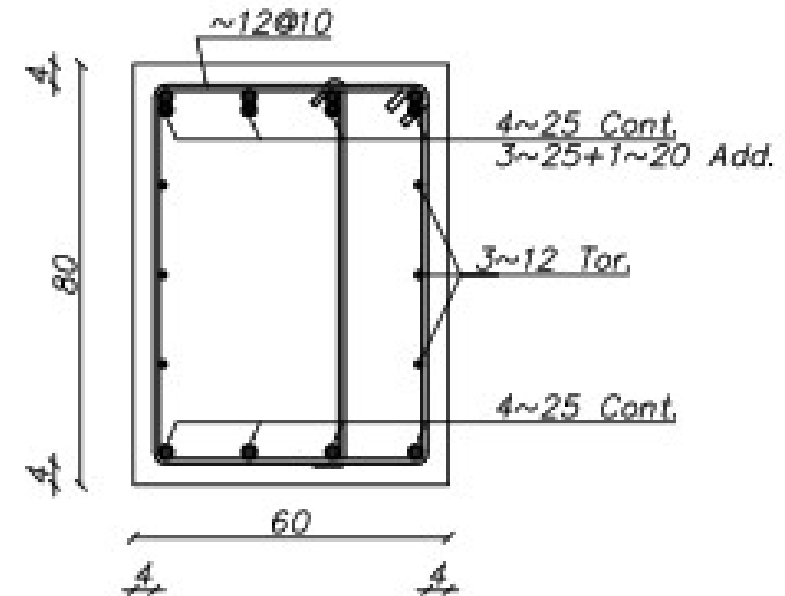
۹-۱۱-۶-۱-۴ در تیرهای با ارتفاع زیاد که در آن‌ها h از ۹۰۰ میلی متر بیشتر است، آرماتورهای جلدی (گونه) باید به طور یک‌نواخت در دو وجه تیر در فاصله‌ی $h/2$ از وجه کششی توزیع شوند. فاصله‌ی آرماتورهای جلدی نباید از مقدار s بر اساس ضابطه‌های بخش ۹-۱۹-۳ این مبحث بیش‌تر باشد؛ که در آن C_e فاصله‌ی پوشش خالص آرماتورهای جلدی از وجه کناری است. اثر آرماتورهای جلدی بر مقاومت را می‌توان با تحلیل همسازی کرنش اعمال نمود. آرماتورهای با قطر ۱۰ تا ۱۶ میلی متر، و یا شبکه‌ی میلگرد جوش شده با سطح مقطع حداقل برابر با ۲۱۰ میلی متر مربع در یک متر ارتفاع، به عنوان فولاد جلدی مناسب هستند.





Beam Type B-15

Elev: 1050
 H Scale 1:50
 V Scale 1:20

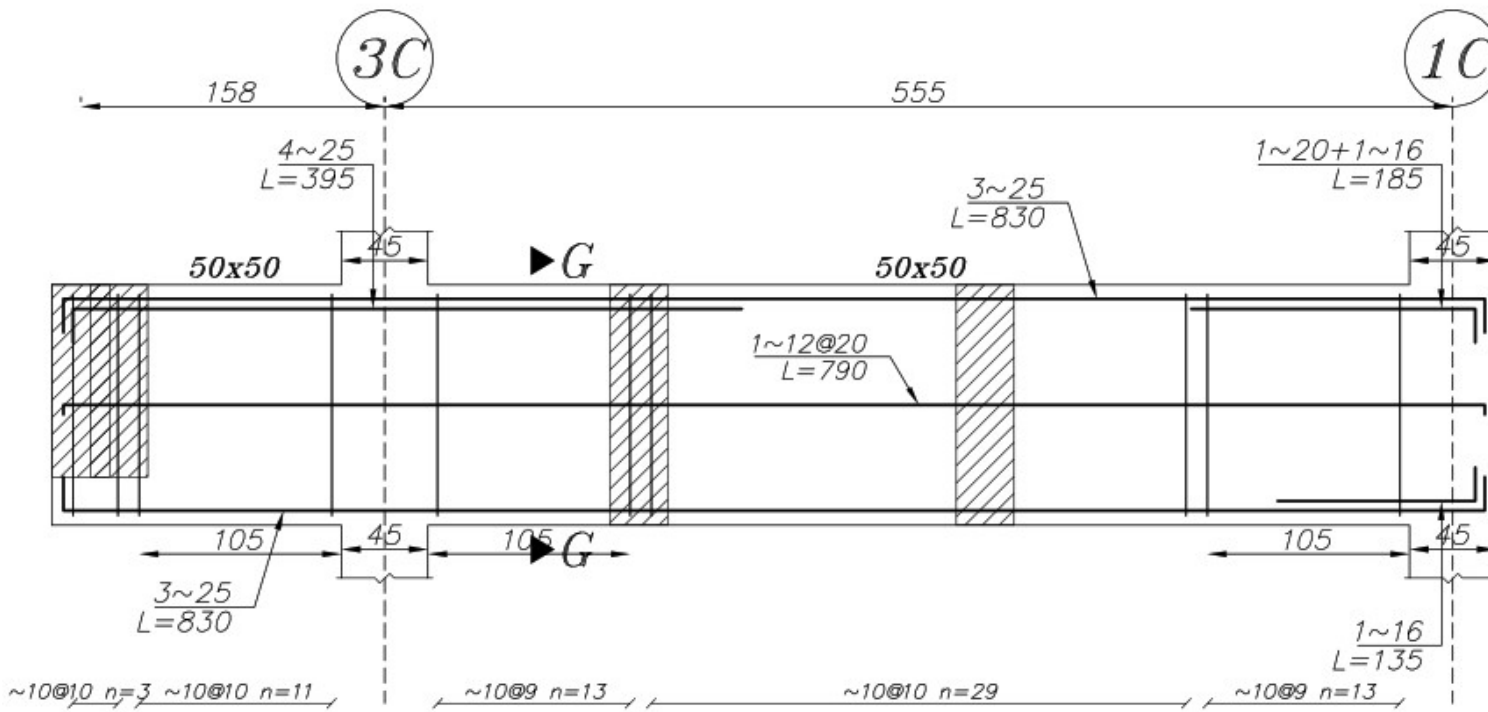
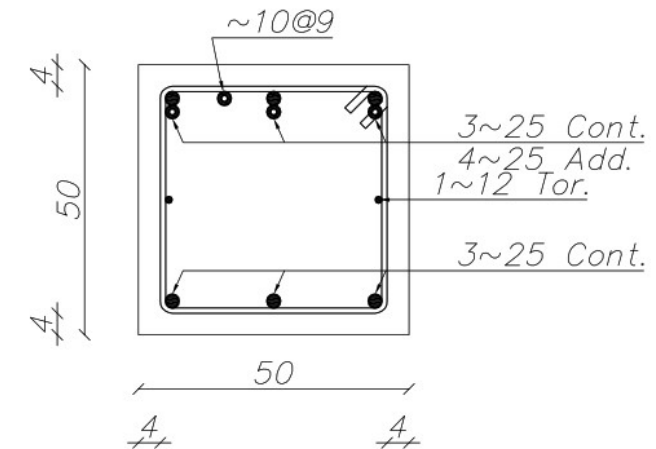


Sec. M-M
Scale 1:20

مجید کریمی - 09122517109

566

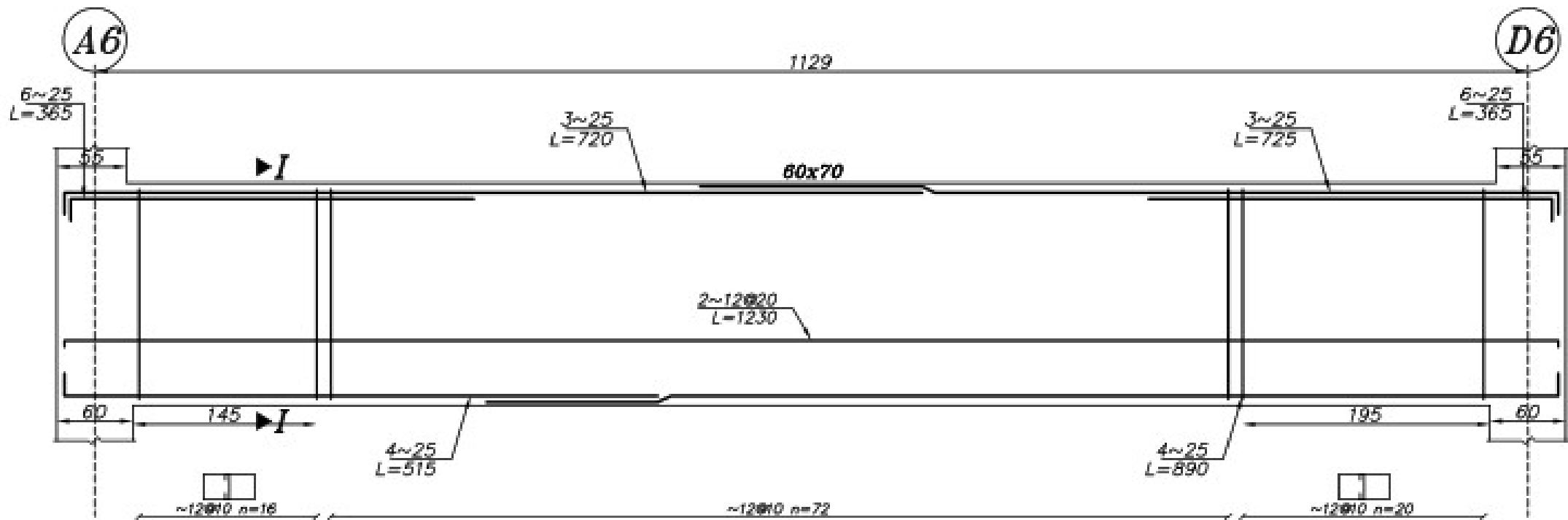
آرماتور پیچشی :



Sec. G-G

مجید کریمی - 09122517109

567



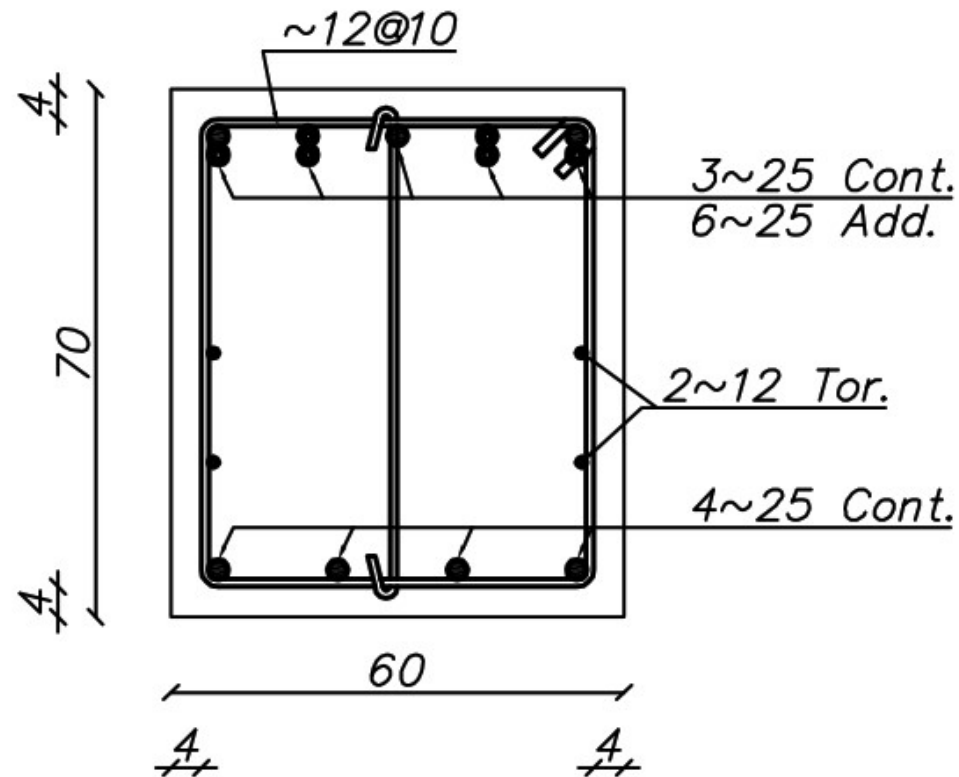
Beam Type B-17

Elev: 490

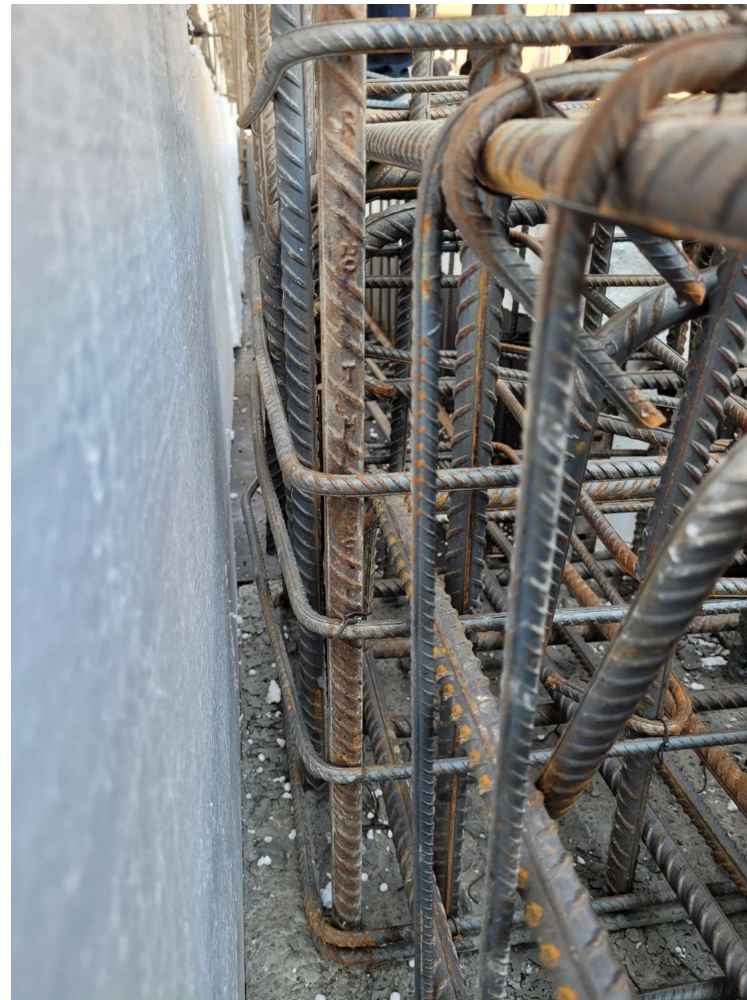
H Scale 1:50

V Scale 1:20





Sec. I-I
Scale 1:20





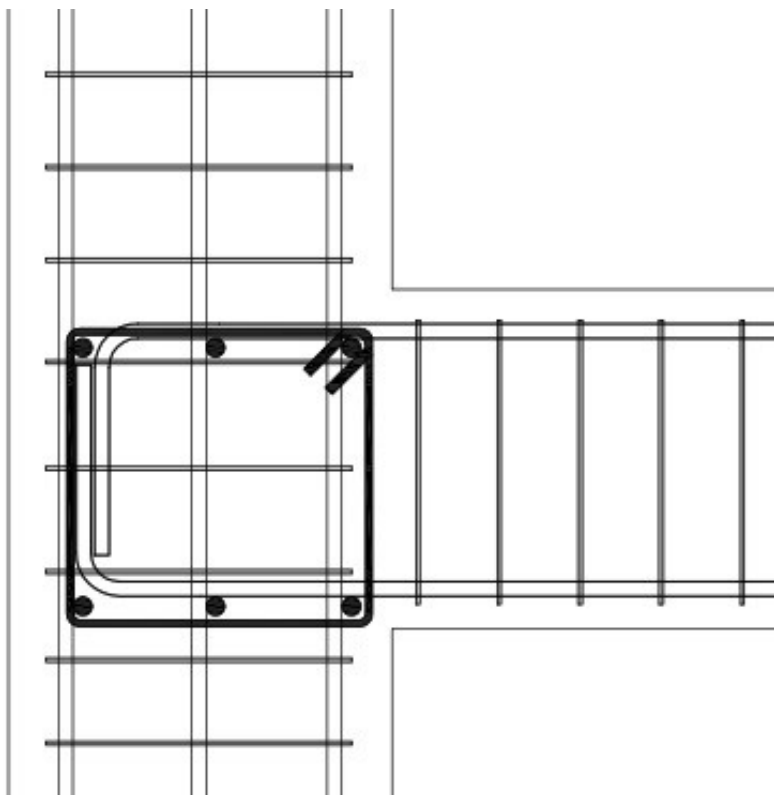




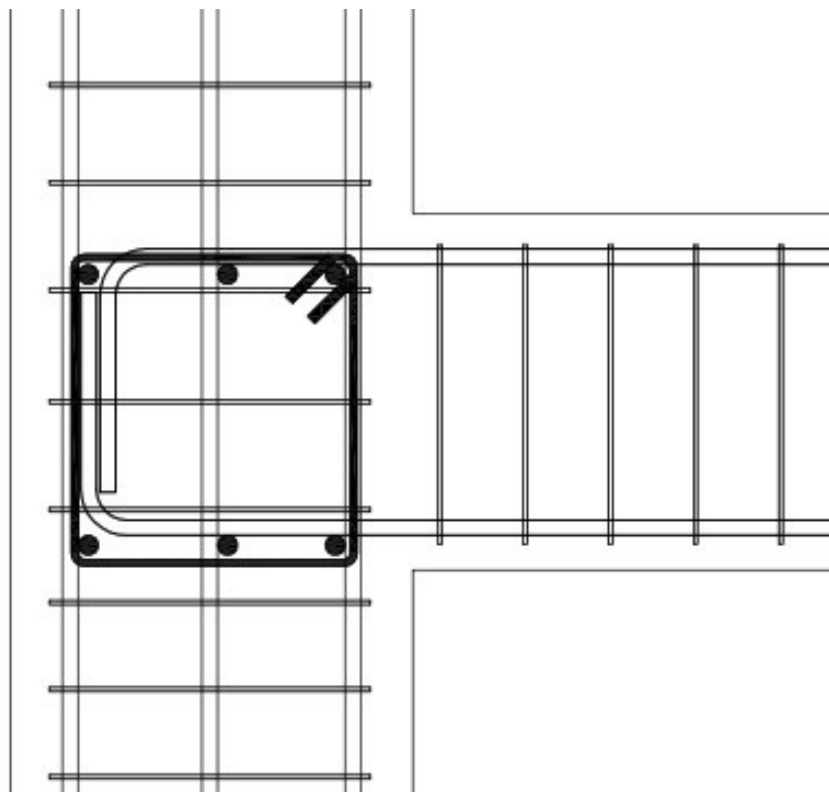


مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



خروج از مرکزیت آکس تیر و ستون

۹-۲۰-۲-۵-۱-۲ برون محوری هر تیر نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می دهد، یعنی فاصله ی محوره های هندسی دو عضو از یک دیگر، نباید بیش تر از یک چهارم عرض مقطع ستون باشد.



۹-۲۰-۵-۲-۱-۲ برون محوری هر تیر نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می‌دهد، یعنی فاصله‌ی محورهای هندسی دو عضو از یک دیگر، نباید بیش‌تر از یک چهارم عرض مقطع ستون باشد.

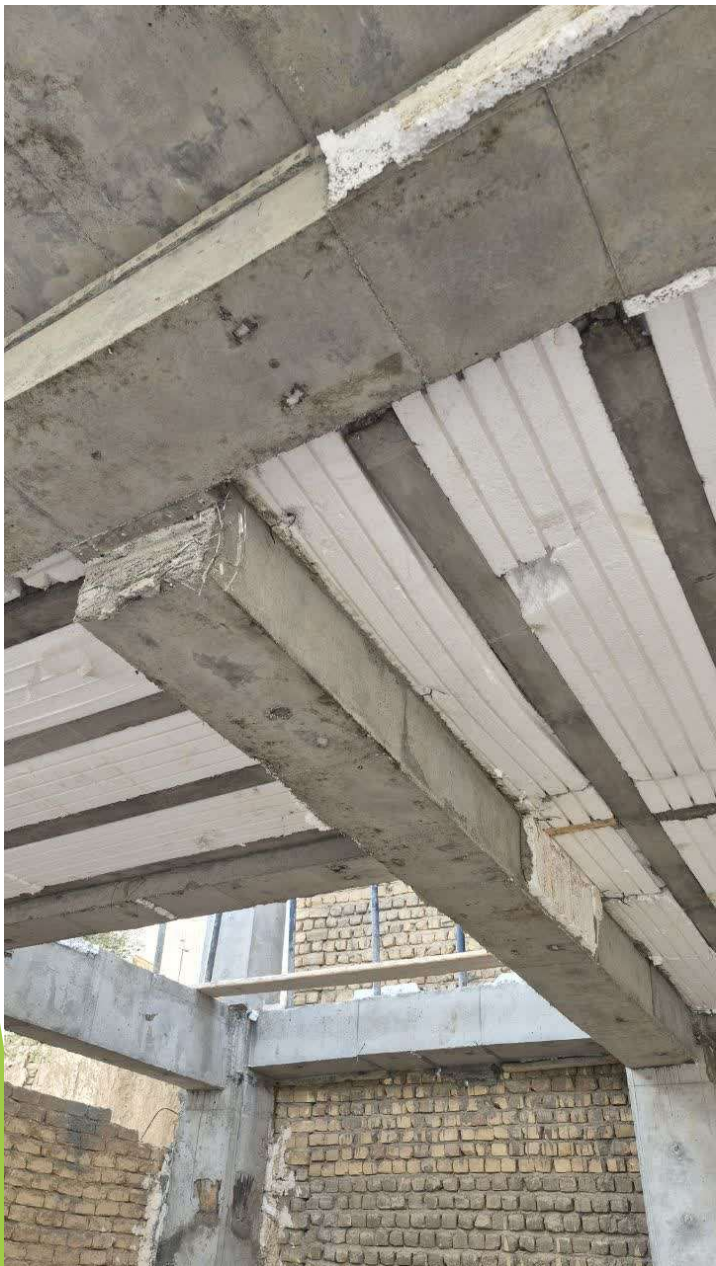


۲۰-۵-۲-۱-۲ برون محوری هر تیر نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می‌دهد، یعنی فاصله‌ی محورهای هندسی دو عضو از یک دیگر، نباید بیش‌تر از یک چهارم عرض مقطع ستون باشد.



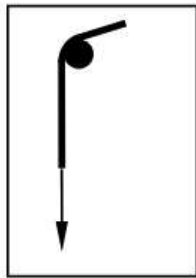
۲۰-۵-۲-۱-۲ برون محوری هر تیر نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می‌دهد، یعنی فاصله‌ی محورهای هندسی دو عضو از یک دیگر، نباید بیش‌تر از یک چهارم عرض مقطع ستون باشد.



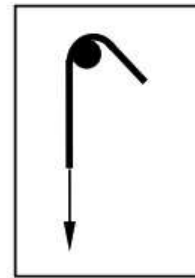


582

مجید کریمی - 09122517109



90° bend can easily open up and spall the concrete cover under tensile load.



The end of the 135° bend is anchored into the interior of the concrete member and thus risk of “opening up” is reduced.

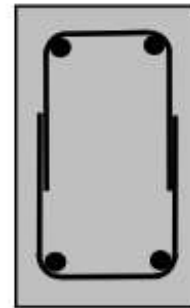
Figure 2.6 – Comparison of Anchorage between 90° and 135° bends



Beam with stirrups anchored by 90° bends at corner.



Complete loss of anchorage of stirrup after spalling of cover.



Beam with stirrups each formed by 2 lapped U-bars



Complete loss of anchorage of stirrup after spalling of cover.

Figure 3.38(a) – Loss of Anchorage of Stirrups formed by 90° Bend End

Figure 3.38(b) – Loss of Anchorage of Stirrups formed by Lapped U-bars

مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۱-۶-۱-۷ خاموت‌هایی که به منظور پیچش یا یک‌پارچگی عضو به کار می‌روند، می‌توانند از دو جزء تشکیل شوند: یک خاموت U شکل با خم های ۱۳۵ درجه، و یک سنجاقی که خم ۹۰ درجه‌ی آن باید مجاور وجهی از عضو قرار گیرد که بتن به دلیل محصور شدگی ناشی از بال یا دال مستعد متلاشی شدن نیست.

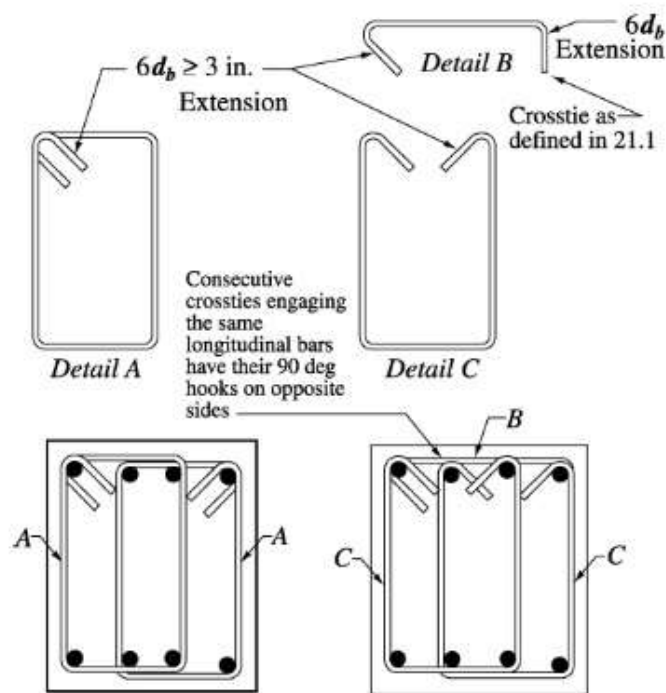


Fig. R21.3.3—Examples of overlapping hoops

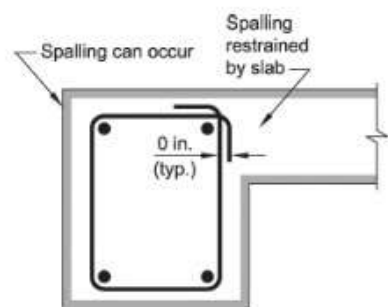
۹-۱۱-۶-۳ در صورتی که مقاومت برشی مورد نیاز فولادهای برشی $V_s \leq 0.33\sqrt{f'_c}b_wd$ باشد، حداکثر فاصله‌ی افقی بین آرماتورهای برشی عمود بر محور عضو نباید از کمترین مقدار $d/2$ و ۶۰۰ میلی متر بیشتر بوده، و حداکثر فاصله‌ی ساق‌ها در عرض مقطع نباید از کمترین مقدار d و ۶۰۰ میلی متر بیشتر باشد. اگر $V_s > 0.33\sqrt{f'_c}b_wd$ باشد، حداکثر فاصله بین آرماتورهای برشی در طول عضو نباید از کمترین مقدار $d/4$ و ۳۰۰ میلی متر بیشتر بوده، و حداکثر فاصله‌ی ساق‌ها در عرض مقطع نباید از کمترین مقدار $d/2$ و ۳۰۰ میلی متر بیشتر باشد.

طبق بند ۹-۱۱-۶-۵-۳ مبحث نهم ویرایش پنجم ۱۳۹۹، در صورتیکه موارد زیر حاکم باشد باید در تیرها از سنجاقی یا ساق میانی هم استفاده شود

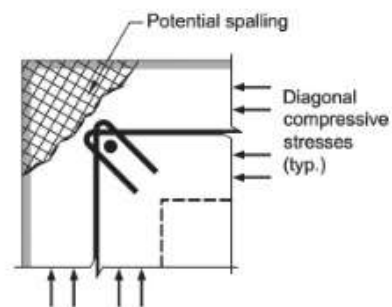
الف - اگر عرض تیر، بیشتر از ارتفاع تیر باشد یا عرض تیر بیشتر از ۷۰ سانتیمتر باشد، در این صورت حداکثر فاصله ساقها برابر $\min(d, 60\text{cm})$

ب - در صورتی که با هر عرضی از تیر، مقدار $\frac{A_v}{s} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \right)$ بیشتر از مقادیر جدول زیر باشد، در این صورت حداکثر فاصله ساقها برابر $\min\left(\frac{d}{2}, 30\text{cm}\right)$

Fc (Mpa)	bw (cm)										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
25	14.6	17.0	19.4	21.8	24.3	26.7	29.1	31.5	34.0	36.4	38.8
30	15.9	18.6	21.3	23.9	26.6	29.2	31.9	34.6	37.2	39.9	42.5
35	17.2	20.1	23.0	25.8	28.7	31.6	34.5	37.3	40.2	43.1	45.9
40	18.4	21.5	24.6	27.6	30.7	33.8	36.8	39.9	43.0	46.0	49.1
45	19.5	22.8	26.0	29.3	32.6	35.8	39.1	42.3	45.6	48.8	52.1
50	20.6	24.0	27.5	30.9	34.3	37.7	41.2	44.6	48.0	51.5	54.9



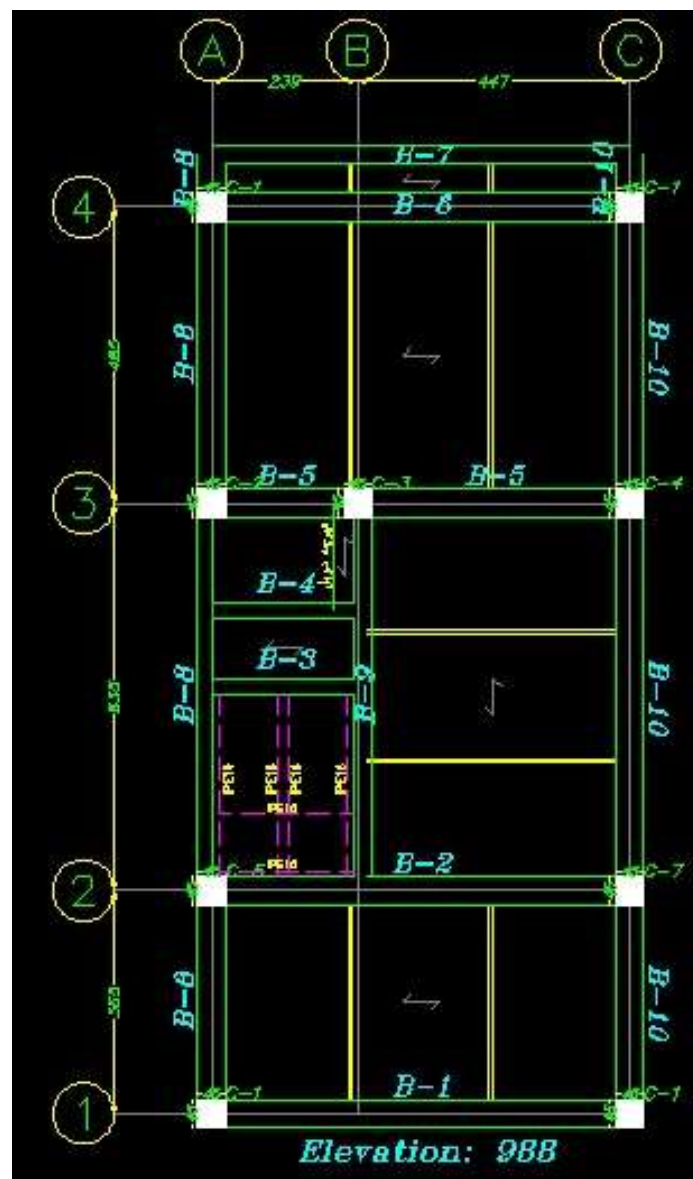
(a) Sectional elevation

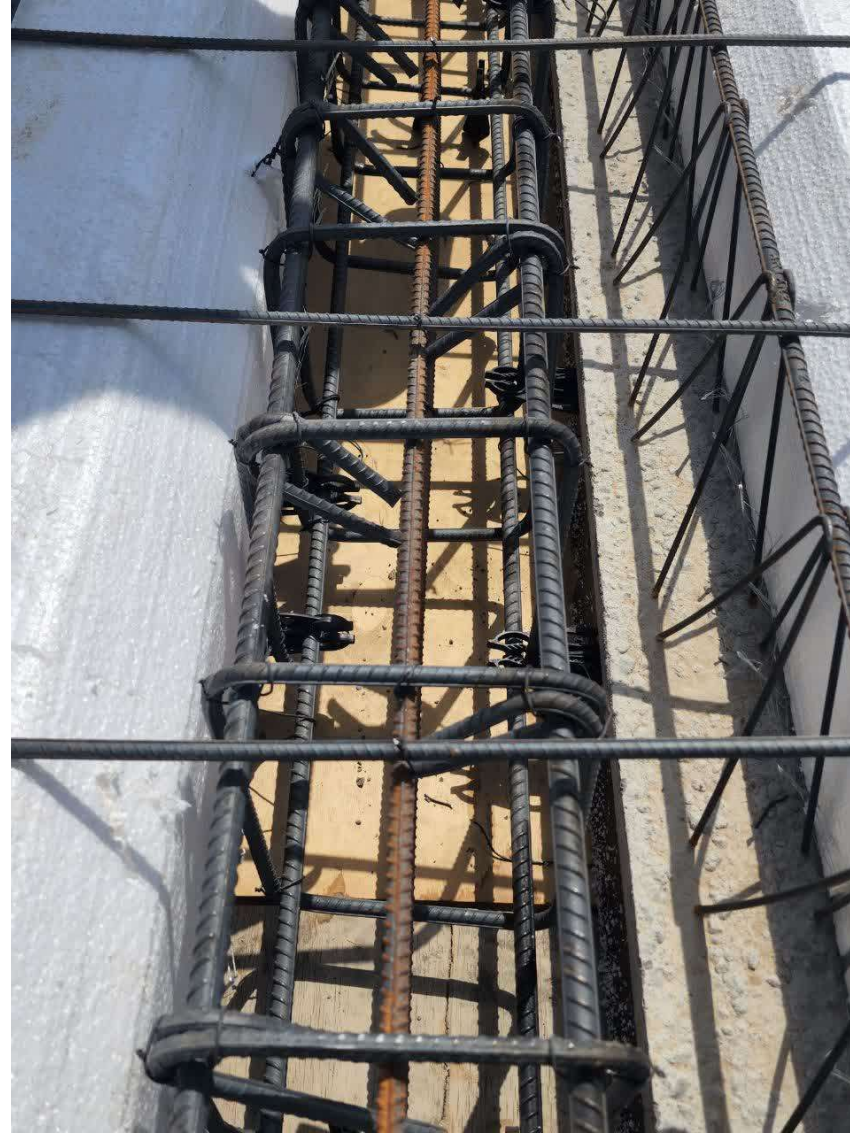


(b) Detail at corner

Fig. R25.7.1.6—Spalling of corners of beams subjected to torsion.

مجید کریمی - 09122517109





۹-۲۰-۵-۲-۳-۲ دورگیرها و فواصل آنها از یک دیگر باید دارای شرایط زیر باشند:

الف - قطر دورگیرها کمتر از ۸ میلی متر نباشد.

ب - فاصله‌ی دورگیرها از یک دیگر بیش‌تر از یک چهارم ارتفاع مؤثر مقطع، ۸ برابر قطر کوچک‌ترین آرماتور طولی، ۲۴ برابر قطر دورگیر و ۳۰۰ میلی متر اختیار نشود.

پ - فاصله‌ی اولین دورگیر از بر تکیه‌گاه بیش‌تر از ۵۰ میلی متر نباشد.

۹-۲۲-۶-۲-۱ پ- رواداری‌های فواصل دورگیرها در اعضای با شکل پذیری متوسط یا زیاد، موضوع فصل ۹-۲۰، باید مطابق بندهای (۱) تا (۳) زیر باشند:

(۱) ۱۲+ میلی متر،

(۲) ۸ درصد کوچک‌ترین بعد عضو و حداکثر ۷۵- میلی متر،

(۳) رعایت رواداری‌ها نباید منجر به این شود که بیش از دو خاموت بسته در تماس با یک دیگر قرار گیرند.

۹-۲۰-۵-۲-۳-۲ دورگیرها و فواصل آنها از یک دیگر باید دارای شرایط زیر باشند:

الف - قطر دورگیرها کمتر از ۸ میلی متر نباشد.

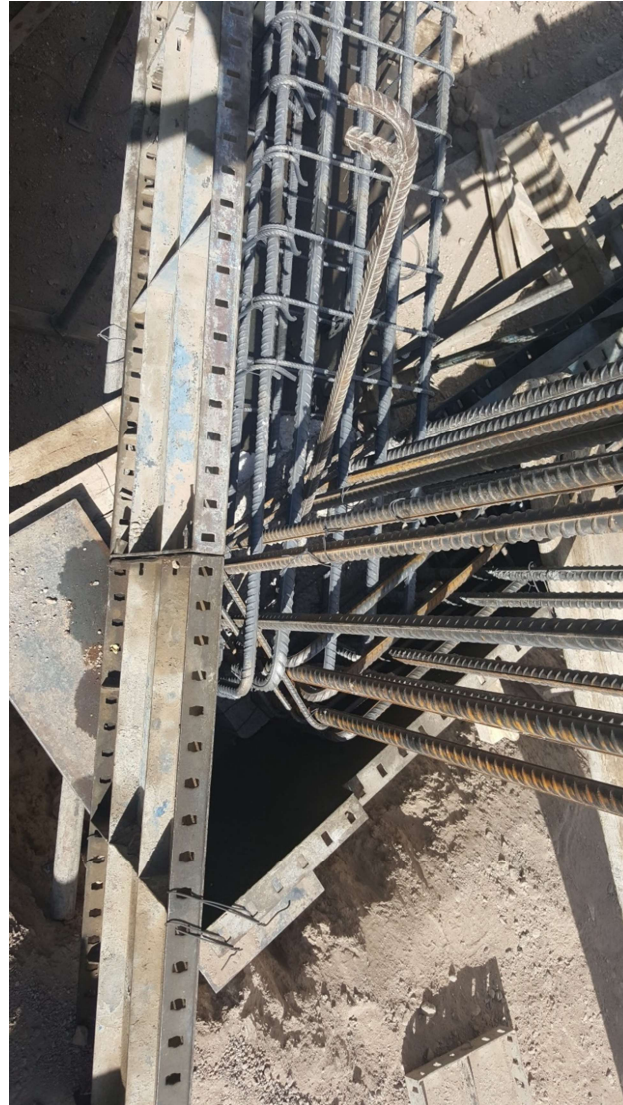
ب - فاصله‌ی دورگیرها از یک دیگر بیش‌تر از یک چهارم ارتفاع مؤثر مقطع، ۸ برابر قطر کوچک‌ترین آرماتور طولی، ۲۴ برابر قطر دورگیر و ۳۰۰ میلی متر اختیار نشود.

پ - فاصله‌ی اولین دورگیر از بر تکیه‌گاه بیش‌تر از ۵۰ میلی متر نباشد.





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

594



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



آبا :

۲-۲-۷ آماده سازی محل بتن ریزی

۱-۲-۲-۷ همه مواد زاید درون قالب یا محل بتن ریزی، مانند گِل و لای، برف و یخ، مواد گیاهی، مواد سُست و کم مقاومت از جمله خرده های پلی استایرن، مواد و قطعات اضافی ناشی از آرماتوربندی و قالببندی باید از محل بتن ریزی جمع آوری و برداشته شوند.

۲-۲-۲-۷ قالب ها باید به شیوه مناسب تمیز شده و با روغن قالب (ماده رها ساز) مناسب پوشش داده و درزبندی شوند.

ت ۲-۲-۷ آماده سازی محل بتن ریزی

ت ۱-۲-۲-۷ با توجه به تاثیر نامناسب مواد زاید، روی کیفیت و ظاهر بتن، قبل از روغن کاری قالب ها لازم است تا همه مواد زاید با استفاده از فشار هوا، جارو، یا هر روش مناسب دیگری که مورد پذیرش دستگاه نظارت است، زدوده و برداشته شود.

ت ۲-۲-۲-۷ برای روغن کاری قالب ها باید با استفاده از روغن (ماده رها ساز) مناسب و طبق دستورالعمل های تولیدکنندگان روغن قالب و قالب ساز، اقدام به روغن کاری قالب ها نمود. باید دقت شود که ضخامت لایه روغن طبق دستورالعمل تولیدکننده روغن قالب باشد. ضمناً لازم است روغن قالب روی سطح قالب شره نکند.



مجید کریمی - 09122517109
599

۷-۲-۲-۳ قبل از بتن‌ریزی، لازم است بتن قدیمی که در تماس با بتن جدید است به‌صورتی مرطوب شود که سطح آن اشباع، ولی عاری از آب اضافی باشد. در مواردی که بتن جدید در تماس با مصالح بنایی است باید با جداکننده مناسب از جمله ورق نایلونی از یکدیگر جدا شوند.

۷-۲-۲-۳ به‌منظور تماس بهتر بتن جدید با بتن قدیمی، همچنین جلوگیری از جذب آب بتن که منجر به جمع‌شدگی بتن می‌شود، باید بتن قدیمی که در تماس با بتن جدید هستند، به اندازه‌ای مرطوب باشند که باعث مکش آب مخلوط بتن نشود و همچنین دارای آب اضافی نباشد. در صورتی که عدم اتصال بتن جدید به مصالح بنایی یا بتن قدیمی مد نظر باشد، باید از ورق‌های نایلونی یا مواد مشابه استفاده کرد.

۷-۲-۲-۴ همه آرماتورها باید قبل از بتن‌ریزی کاملاً تمیز و عاری از زنگ‌سست پوخته شده و مواد آلاینده مانند گل و لای، یخ، روغن، گریس و سایر عواملی که باعث کاهش چسبندگی آرماتورها به بتن می‌شود، باشند. از بکارگیری آرماتورهای دارای زنگ حفره‌ای یا آن‌هایی که آج خود را از دست داده‌اند، باید خودداری شود.

۷-۲-۲-۴ هرگونه مواد اضافی چسبیده به میلگرد باید زدوده شود. در صورتی که یک لایه زنگ سست پوخته‌شده روی میلگرد ایجاد شود، لازم است تا با استفاده از آب پرفشار، ماسه‌پاشی یا روش مناسب مورد پذیرش دستگاه نظارت، نسبت به زدودن زنگ اقدام نمود. وجود لایه‌های نازک زنگ بر روی میلگرد پس از پاک کردن پوخته‌های زنگ، مشکلی را بوجود نمی‌آورد.

۷-۲-۲-۵ قبل از ریختن بتن روی سطح بتن قبلی، لایه‌های ضعیف روی آن باید به نحو مناسبی زدوده شود.

۷-۲-۲-۵ لایه‌های ضعیف سطح بتن قبلی را می‌توان با استفاده از فشار آب (به میزان ۲۰۰ تا ۳۰۰ بار) ماسه‌پاشی یا برس سیمی زدود. بدین ترتیب امکان اتصال بهتری بین بتن قدیم و جدید فراهم می‌شود.



۹-۲۲-۵-۶-۲ الزامات اجرایی

الف- درزهایی که محل یا جزئیات آنها مشخص نشده یا با آن چه در مدارک ساخت نشان داده شده متفاوتند، باید به تأیید مهندس طراح سازه رسانده شوند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

ب- درزهای ساخت در سیستمهای کف یا سقف باید در حدود یک سوم دهانه‌ی دال‌ها، تیرهای فرعی و اصلی پیش بینی شوند؛ مگر آن که در محل دیگری، با تأیید مهندس طراح سازه پیش بینی شده باشند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

پ- درزهای ساخت در تیرهای اصلی باید حداقل دو برابر عرض تیرهای متقاطع از هر تیر متقاطع مورد نظر فاصله داشته باشند، مگر آن که محل دیگری توسط مهندس طراح سازه تعیین شده باشد. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.



مجید کریمی - 09122517109



603



مجید کریمی - 09122517109



۹-۲۲-۵-۷-۲ الزامات اجرایی

الف - تیرهای اصلی و فرعی و دال‌های متکی بر ستون‌ها یا دیوارها، باید هنگامی بتن ریزی شوند که بتن تکیه گاه آن‌ها از حالت خمیری خارج و سفت شده باشد.

ب - تیرهای اصلی و فرعی، نشیمن‌ها، کتیبه‌ها و سر ستون‌ها باید به صورت بخشی از سیستم دال یک پارچه با آن اجرا شوند؛ مگر آن که به طریق دیگری توسط مهندس طراح سازه تعیین شده باشد.

پ - در محلهایی که قرار است بتن ستون و سیستم سقف یک پارچه اجرا شوند، بتن ستون باید به صورت یک پارچه در تمام عمق دال و به فاصله‌ی حداقل ۶۰۰ میلی متر از بر ستون ریخته شده و سپس با دال یک پارچه ادامه یابد.

۹-۵-۱ الزامات اجرایی قالب‌بندی

۹-۵-۱-۱ سطح داخلی قالب‌ها باید با مواد مناسب درزبندی، اندود و سپس با استفاده از مواد رها ساز (روغن قالب) پوشش داده شود. استفاده از هرگونه موادی که بتواند تأثیری نامطلوب بر سطح بتن داشته باشد، مجاز نیست. مواد رها ساز را باید چنان به کار برد که بدون آلوده شدن میلگردها، روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک به وجود آورد.

۹-۵-۱-۲ درون قالب‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از مواد زائد باشد. در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن است، باید با تعبیه‌ی دریچه‌های بازدید و کفشوی‌های قالب امکان تمیز کردن قالب را قبل از بتن‌ریزی فراهم کرد.

۹-۵-۱-۳ قالب‌ها باید کاملاً در جای خود تثبیت شوند و هیچ‌گونه درز یا حفره‌ای در آن‌ها مشاهده نشود تا از احتمال خروج شیر و ملات جلوگیری شود.

۹-۵-۱-۴ امتداد شمع‌ها (پایه‌ها) باید کاملاً قائم بوده و اگر شمع‌ها بر روی زمین قرار دارند، باید با نصب صفحات مناسب چوبی یا فلزی از کافی بودن سطح باربری اطمینان حاصل شود.

۹-۵-۱-۵ اجرای قالب‌ها باید با درز ساخت، درز جداکننده و درز انقباض یا جمع‌شدگی هماهنگ باشد. همچنین در صورت نیاز به نوار آب‌بند، باید نصب آن در دستور کار قرار گیرد.

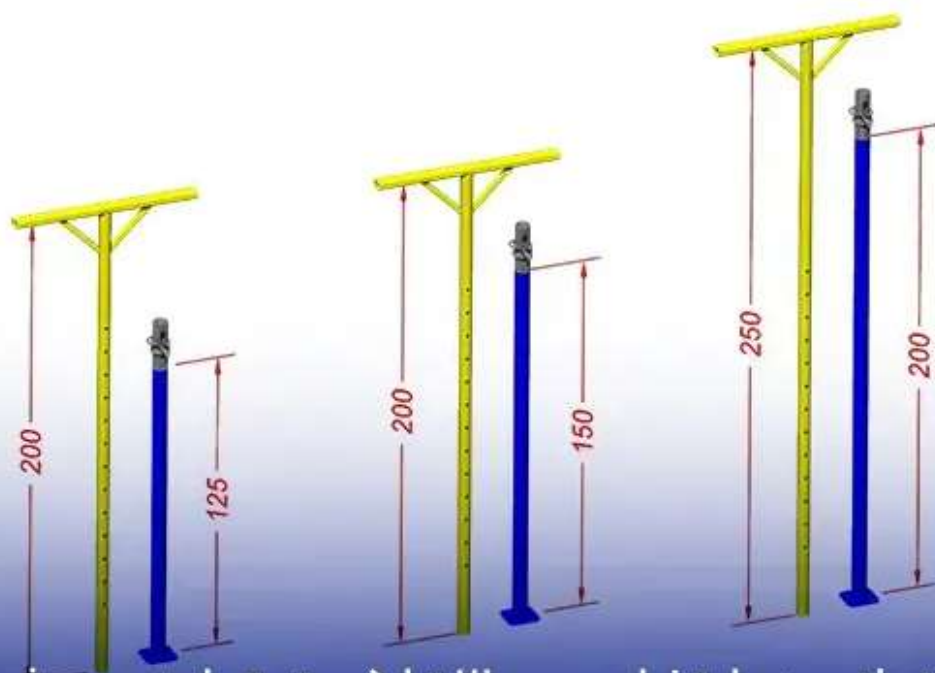
۹-۵-۱-۶ «فاصله نگهدارها» (لقمه) باید در محل‌های مورد نظر و به تعداد کافی نصب شده باشند و در حین بتن‌ریزی از جای خود حرکت نکنند. کیفیت لقمه‌های از جنس بتن یا ملات، باید ضوابط مندرج در فصل ۶ دوام یا پایایی بتن را برآورده نماید.

۹-۵-۱-۷ رعایت هم امتدادی شمع‌های دال در طبقات بالاتر نسبت به امتداد شمع‌های طبقات زیرین الزامی نیست، مگر آن که ضخامت دال زیرین کافی نبوده و احتمال بوجود آمدن برش دو طرفه زیاد از حد، لهیدگی و یا ممان‌های خمشی پیش‌بینی نشده در دال زیرین وجود داشته باشد.

۹-۵-۱-۸ هنگام برداشتن قالب زیرین اعضای بتنی، باید با رعایت ضابطه بند ۹-۶-۲، در صورت لزوم پایه‌های اطمینان در زیر این سطوح نصب کرد یا باقی گذاشت تا از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان در این قطعات جلوگیری شود.

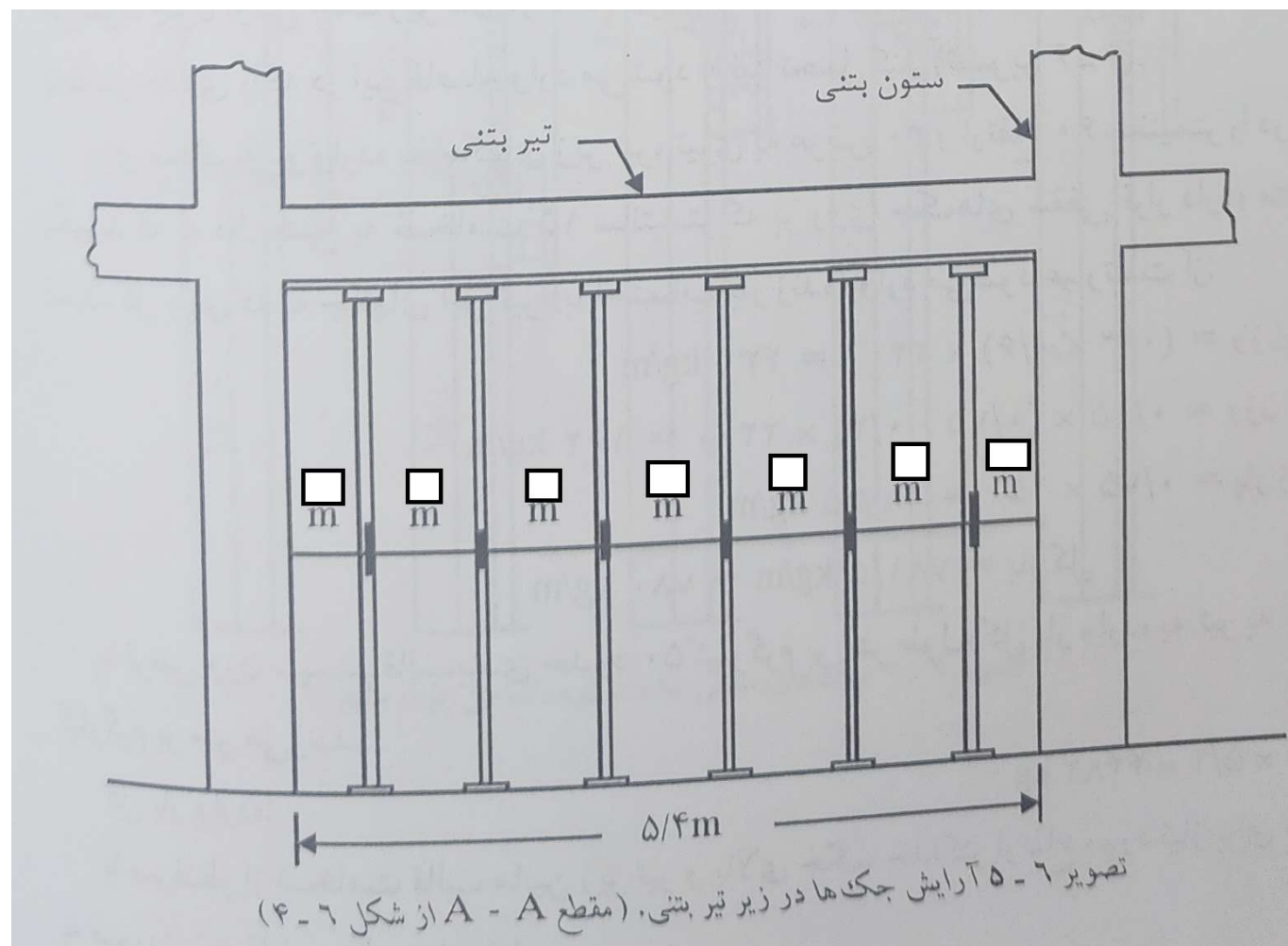
۹-۵-۱-۹ پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای با دهانه‌ی بزرگتر از پنج متر، تیرهای طره‌ای به‌طول بیشتر از ۲/۵ متر، دال‌های با دهانه‌ی بزرگتر از سه متر و دال‌های طره‌ای به‌طول بیشتر از یک و نیم متر، الزامی است. تعداد پایه‌های اطمینان باید به اندازه‌ای باشد که فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر از سه متر تجاوز نکند.

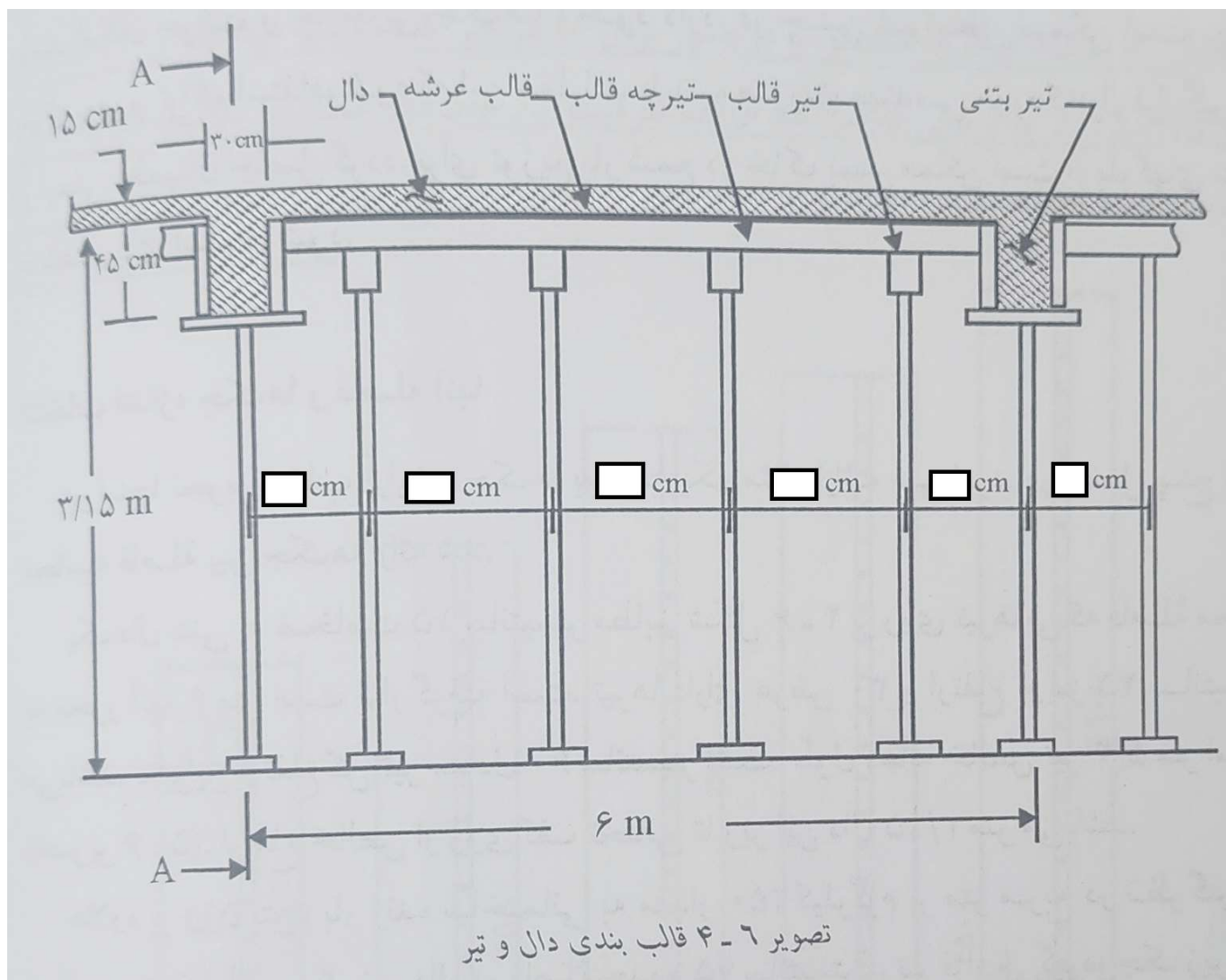


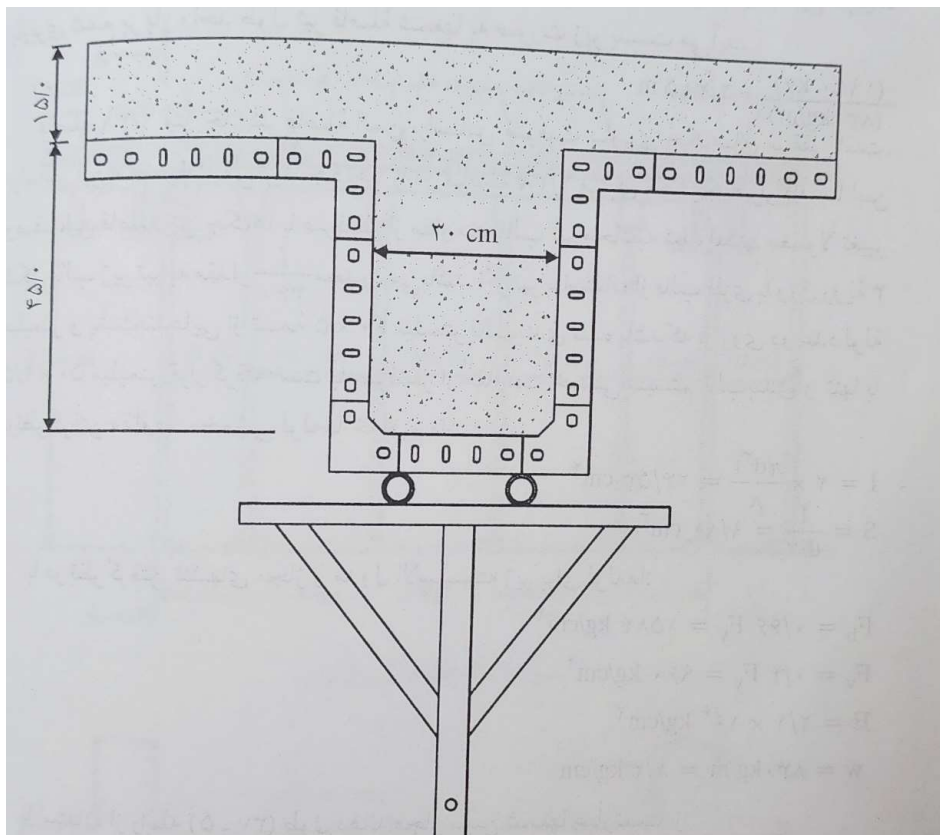


جک های ساختمانی در ارتفاع بین ۳ تا ۵ متر تولید می شوند و هر کدام از این جک ها برای یک نوع سازه کاربرد دارند.









مجید کریمی - 09122517109

جدول ۶ - ۱ بار مجاز جک‌های سقفی فلزی که از لوله نری به قطر ۵ و لوله مادگی به قطر ۶ سانتیمتر و ضخامت جداره ۲/۵ میلیمتر ساخته شده‌اند.

ظرفیت باربری جک ton	تنش مجاز فشاری kg/cm^2	ضریب لاغری	طول مهار نشده جک m
۲/۸۶	۷۶۸	۱۱۳	۲
۲/۴۷	۶۶۱	۱۲۷	۲/۲۵
۲/۲۰	۵۹۱	۱۴۱	۲/۵
۱/۹۸	۵۳۱	۱۵۵	۲/۷۵
۱/۸۲	۷۸۸	۱۶۹	۳
۱/۷۰	۴۵۷	۱۸۴	۳/۲۵
۱/۶۴	۴۴۰	۱۹۸	۳/۵
۰/۸۷	۲۳۴	۲۱۲	۳/۷۵
۰/۷۷	۲۰۶	۲۲۶	۴
۰/۶۸	۱۸۲	۲۴۰	۴/۲۵
۰/۶۱	۱۶۲	۲۵۴	۴/۵



ردیف	شرح	رواداری
۱	انحراف از امتداد قائم	الف
		در لبه و سطح ستون‌ها، پایه‌ها، دیوارها، نبش‌ها و کنج‌ها
	ب	برای گوشه‌ی نمایان ستون‌ها، درزهای کنترل، شیارها و دیگر خطوط برجسته نمایان و مهم
۲	انحراف از سطوح یا ترازهای مشخص شده در نقشه‌ها	الف
		در سطح زیرین دال‌ها، سقف‌ها، سطح زیرین تیرها، نبش‌ها و کنج‌ها قبل از برجیدن حایل‌ها
	ب	در نعل درگاه‌ها، زیرسری‌ها، جان‌پناه‌های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته‌ی نمایان و مهم
۳	انحراف ستون‌ها، دیوارها و تیغه‌های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان ساختمان	در هر دهانه
		در هر شش متر طول
		حداکثر در کل طول
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف‌ها	
۵	اختلاف در مقطع عرضی ستون‌ها و تیرها و ضخامت دال‌ها و دیوارها	الف
		ب



مجید کریمی - 09122517109
617





مجید کریمی - 09122517109

۹-۲۲-۱۱-۲ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۱-۲-۱ نمونه برداری در هر سازه برای هر نوع و رده‌ی بتن باید در محل مصرف نهایی، قبل از بتن ریزی در عضو مورد نظر، صورت گیرد. پذیرش بتن برای هر نوع و رده در هر سازه نیز به صورت جداگانه می‌باشد.

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد، تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیش‌ترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

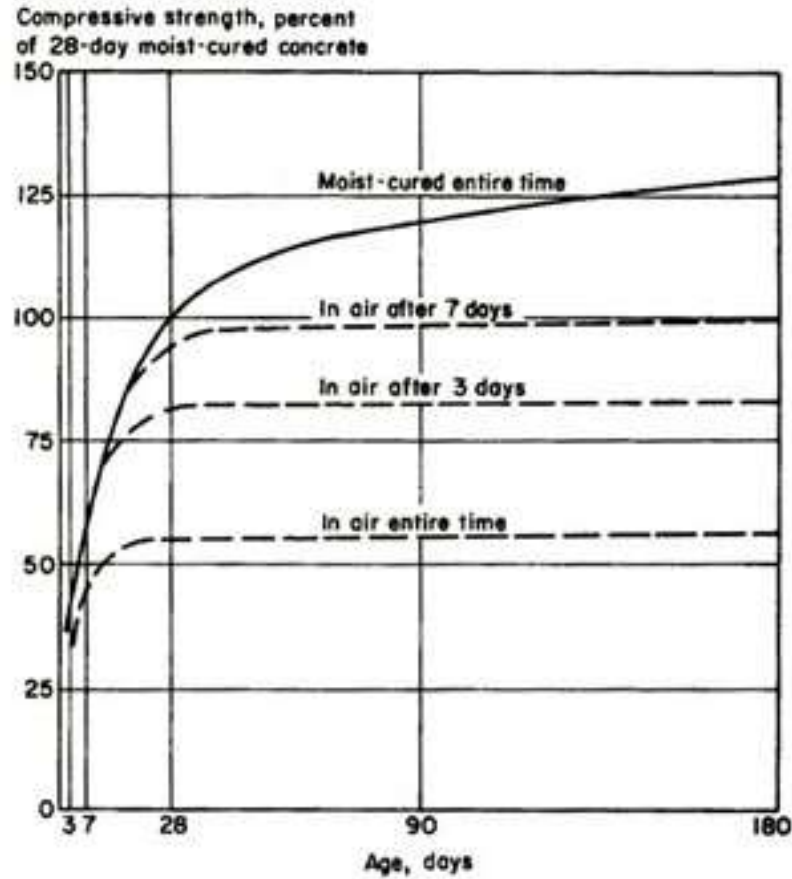
الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۱۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی

عمل آوری: (بر اساس آبا)
عمل آوری اولیه یا محافظت
عمل آوری ثانویه یا مراقبت





مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس مرتضایی

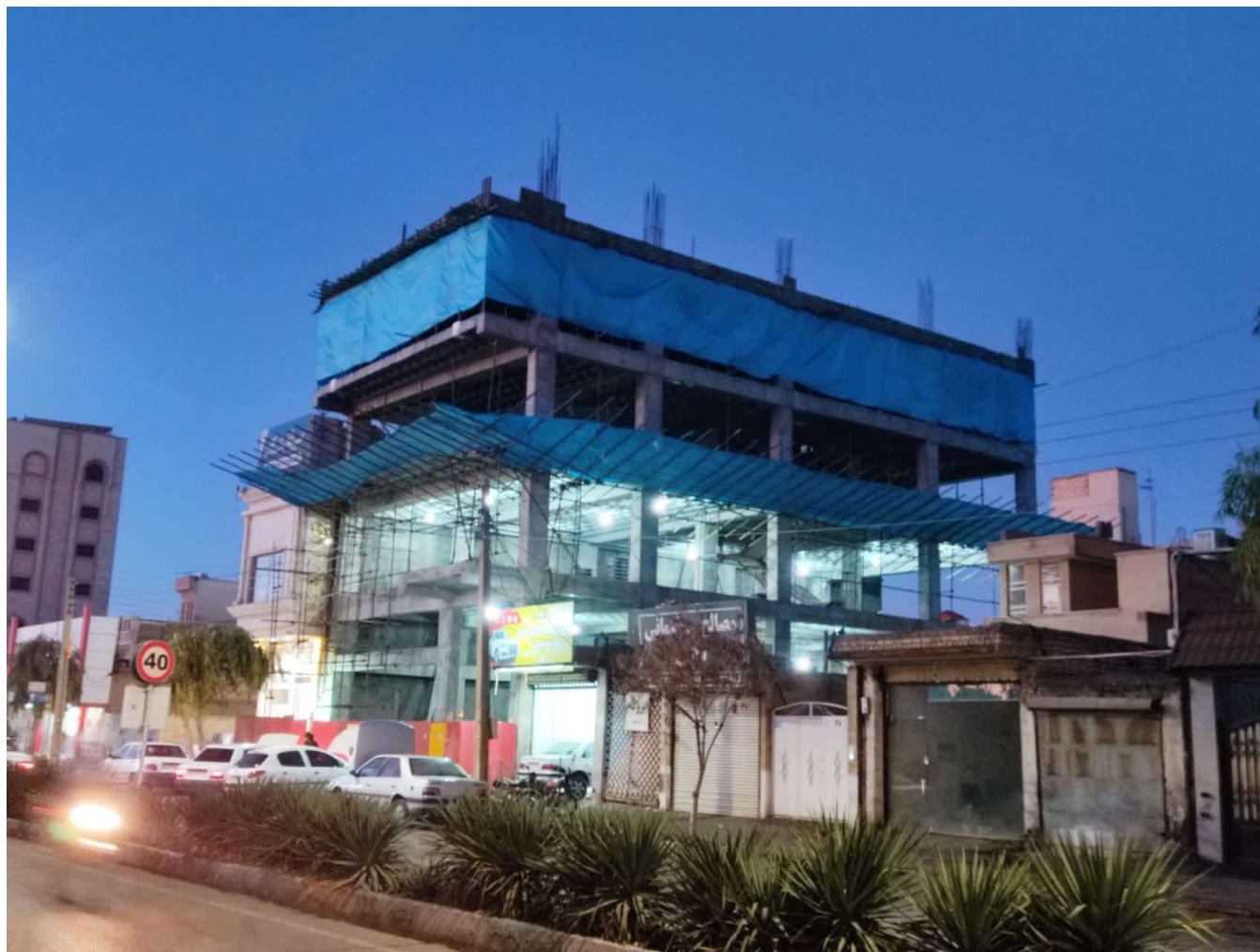




عکس : مهندس معمارزاده

مجید کریمی - 09122517109

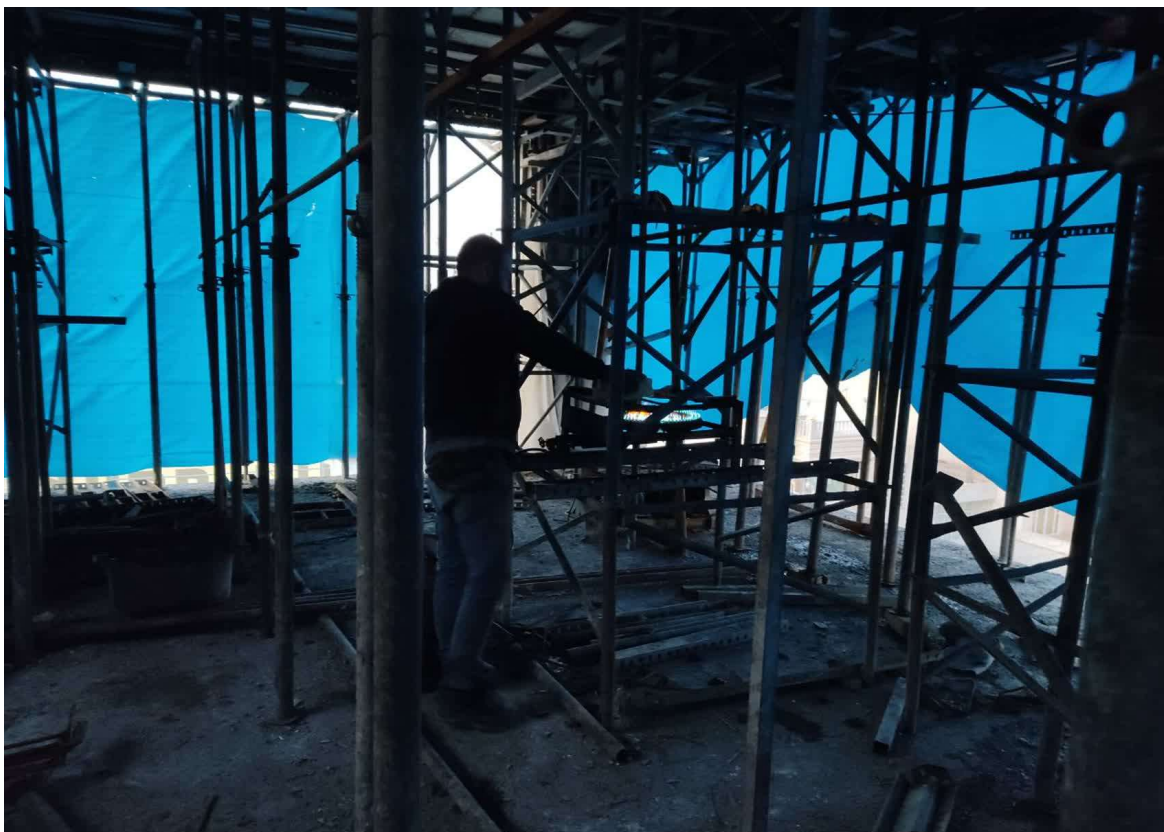
624



عکس : مهندس اشعری

مجید کریمی - 09122517109

625



متن اصلی

از روشن کردن آتش بر روی عضو بتنی اجتناب شود. در مواردی که از وسایل گرمازا استفاده می شود و گاز کربن دی اکسید تولید می گردد، گازهای تولید شده باید با روش یا وسیله مناسب، نظیر لوله ی دودکش، به بیرون از فضای بسته اطراف بتن، هدایت شود.

تفسیر/توضیح

گاز کربن دی اکسید می تواند با سرعت قابل توجهی بخش های سطحی بتن تازه و جوان را کربناته کند. این امر می تواند به خوردگی سریع تر میلگردها کمک کند و عمر عضو را کاهش دهد. در قطعات غیر مسلح نیز کربناته شدن می تواند باعث جمع شدگی بیشتر شده و احتمال ترک خوردگی را افزایش دهد. در هوای سرد منظور از عمل آوری، ایجاد پوشش عایق بر روی بتن و یا گرم کردن بتن است. در محیط بسته اگر ایجاد گرما باعث خشک شدن بتن می شود، می توان از رطوبت رسانی با آب یا بخار آب استفاده کرد.



مجید کریمی - 09122517109





عکس : مهندس اشعری

مجید کریمی - 09122517109

628



مجید کریمی - 09122517109



عکس : مهندس خسروی

مجید کریمی - 09122517109

630



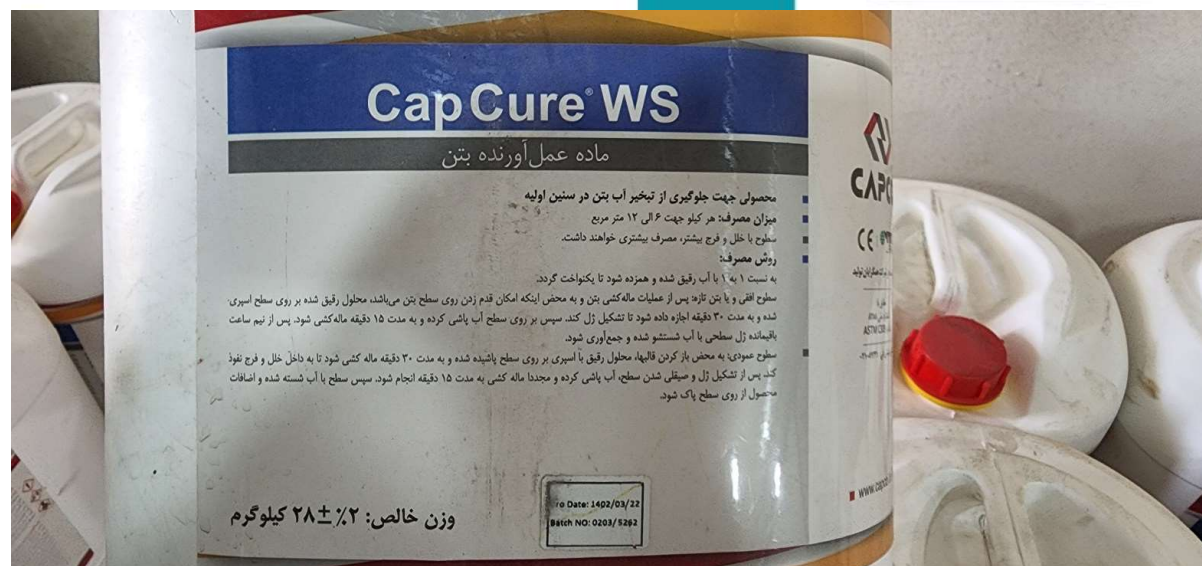
خانه / نگهداری سطح بتن / عمل آوری بتن کیورینگ بتن کاور COVER

عمل آوری بتن در هوای گرم

- مناسب برای عمل آوری بتن در هوای گرم
- مقدار مصرف متوسط: ۱ کیلوگرم برای ۴ متر مربع سطح بتن
- عمل آوری بتن در هوای گرم
- عمل آوری بتن کفسازی
- جلوگیری از تخییر رطوبت بتن
- جلوگیری از افزایش دمای بتن (انعکاس نور)

شماره تلفن خود را وارد کنید

COVER



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



633



عکس : مهندس مزیدی

۹-۶-۱ الزامات اجرایی قالب‌برداری

۹-۶-۱-۱ حداقل مقاومت لازم بتن جهت بازکردن قالب‌های اعضای خمشی و پایه‌های اطمینان آن‌ها، باید توسط مهندس مشاور یا دستگاه نظارت مشخص گردد. در مواردی که این حداقل تعیین نشده باشد، چنانچه مقاومت آزمون‌های آگاهی، حداقل ۷۰ درصد مقاومت مشخصه باشد، می‌توان قالب‌های سطوح زیرین را برداشت. برای پایه‌های اطمینان نیز این زمان متناظر با رسیدن مقاومت آزمون‌های آگاهی به ۹۰ درصد مقاومت مشخصه است. در مواردی که مهندس مشاور یا دستگاه نظارت، حداقل مقاومت یا زمان خاصی را اعلام نکرده باشند، بعنوان گزینه دیگر می‌توان مطابق جدول ۹-۵ اقدام نمود.

ت ۷-۹ نمونه‌های آگاهی

با تهیه معمولاً ۲ تا ۴ آزمون مکعبی یا استوانه‌ای از بتن مصرفی پروژه، می‌توان مشخص نمود در چه مدتی با اعمال شرایط نگهداری مشابه، عضو مورد نظر به خواسته‌های مندرج در مشخصات فنی (مانند مقاومت فشاری یا سایر ویژگی‌های مکانیکی و دوام)، می‌توان دست یافت. با انجام آزمایش بر روی یک یا دو آزمون می‌توان دریافت که زمان مورد نظر فرا رسیده است یا خیر؟ در صورتی که خواسته مورد نظر حاصل نشود، لازم است با نگهداری و عمل‌آوری بیشتر و آزمایش یک یا دو آزمون دیگر دستیابی به مشخصات مورد نظر را مورد بررسی قرار داد.

این آزمون‌ها تفاوت خاصی با آزمون‌های عمل آمده در کارگاه برای کنترل کفایت عمل‌آوری ندارد، اما زمان آزمایش آن‌ها اختیاری است، در حالی که زمان آزمایش آزمون‌های کنترل کفایت عمل‌آوری همان سن مقاومت مشخصه (۲۸ روز یا سن مقرر دیگر) است.

نوع عضو یا قالب								حداقل زمان باز کردن قالب بر حسب دمای متوسط مجاور بتن (۳)																															
۵°C				۱۰°C				۱۵°C				۲۵°C یا بیشتر																											
قالب‌های عمودی (مانند: ستون و جدار جانبی تیرها)، ساعت								۱۶ ساعت				۱۲				۱۰				۸																			
تیرچه‌های سقف مانند تیرچه‌ی بلوک یا سقف‌های وافل (با فاصله‌ی تیرچه‌های کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر)، روز								۴ روز				۳				۲/۵				۲																			
تیرهای فرعی و اصلی (D: بار مرده و L: بار زنده)								L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L < D	L > D	L < D	L < D	L > D																				
با دهانه‌ی آزاد کمتر از ۳ متر، روز								۹ روز				۵/۵				۷				۴				۵/۵															
با دهانه‌ی آزاد بین ۳ تا ۶ متر و قالب‌های قوسی، روز								۱۸				۹				۱۴				۷				۱۱				۵/۵				۸				۴			
با دهانه‌ی بیشتر از ۶ متر، روز								۲۸				۱۸				۲۱				۱۴				۱۶				۱۱				۱۲				۸			
دال یک‌طرفه (D: بار مرده و L: بار زنده) (۴)								L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L > D	L < D	L > D																				
با دهانه‌ی خالص کمتر از ۳ متر، روز								۵/۵ روز				۴				۴				۳				۲/۵				۲											
با دهانه‌ی خالص بین ۳ تا ۶ متر، روز								۹				۵/۵				۷				۴				۵/۵				۳				۴				۲/۵			
با دهانه‌ی خالص بیشتر از ۶ متر، روز								۱۴				۹				۱۰				۷				۸				۵/۵				۶				۴			

(۲) در مواردی که عمل‌آوری تسریع شده یا نحوه‌ی قالب‌بندی یا حرکت خاص قالب (مانند قالب لغزان)، مورد نظر باشد، تقلیل زمان‌های فوق امکان‌پذیر است.

(۳) این زمان‌ها برای سیمان‌های پرتلند نوع ۱ و ۲ با رده‌ی مقاومتی ۳۲۵ است. برای سیمان‌هایی با مقاومت اولیه بیشتر، مانند رده‌ی ۴۲۵ و ۵۲۵ و نوع ۳، این زمان‌ها متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، کمتر خواهد بود و برای سیمان‌های با مقاومت اولیه کمتر، مانند سیمان‌های آمیخته و گاه سیمان پرتلند نوع ۵، این زمان‌ها ممکن است متناسب با تغییر مقاومت سیمان در سنین ذکر شده، افزایش یابد. در صورت استفاده از مواد افزودنی دیرگیر کننده یا زود سخت کننده می‌توان این زمان‌ها را به‌طور متناسب افزایش یا کاهش داد. در صورتیکه دمای متوسط بین اعداد ذکر شده باشد، می‌توان از طریق درون‌یابی خطی برای تعیین مدت قالب‌برداری استفاده کرد.

مجید کریمی - 09122517109

(۴) در مورد دال‌های دو طرفه باید بر اساس نظر مهندس مشاور یا ناظر اقدام شود. حداکثر زمان آن معادل دال یکطرفه است.

۹-۶-۲ برداشتن پایه های اطمینان

۹-۶-۲-۱ برای تیرهای با دهانه‌ی تا هفت متر، برداشتن کل قالب و داربست و سپس زدن پایه‌های اطمینان مجاز است. برای دهانه‌های بزرگتر از هفت متر، تنظیم قالب و داربست باید طوری باشد که برداشتن قالب بدون جابجایی پایه‌های اطمینان میسر باشد.

۹-۶-۲-۲ برای سازه‌های متشکل از دیوار و دال بتن آرمه، نظیر سازه‌هایی که با قالب‌های تونلی یا قالب‌واره‌هایی به ابعاد بزرگ ساخته می‌شوند، می‌توان برچیدن پایه‌های اطمینان و برپایی مجدد آن‌ها را در دهانه‌های تا ده متر مجاز دانست مشروط بر آن که زدن پایه‌های اطمینان بلافاصله پس از برداشتن قالب انجام شود و نیز اطمینان حاصل شود که هیچ نوع ترک یا تغییر شکل نامطلوب به وجود نخواهد آمد.

در مواردی که تیر یا دال یکسره طراحی شده باشد، نمی‌توان پایه‌های اطمینان دهانه‌های را برچید مگر آن که دهانه‌های طرفین آن بتن‌ریزی شده باشند و بتن آن‌ها نیز مقاومت لازم را به دست آورده باشد.

۹-۶-۲-۳ در مواردی که مجموعه قالببندی طبقه فوقانی روی طبقه تحتانی تکیه دارد تنها وقتی می‌توان پایه‌های اطمینان طبقه زیرین را برچید که بتن طبقه بالا مقاومت لازم را به دست آورده باشد. توصیه می‌شود پایه‌های اطمینان، همواره در دو طبقه متوالی برجا باشند و تا حد امکان هر دو پایه اطمینان نظیر در دو طبقه، روی هم و در امتداد یکدیگر قرار گرفته باشند.

۹-۶-۲-۴ برداشتن پایه‌های اطمینان باید بدون اعمال فشار و ضربه صورت گیرد و طوری باشد که بار به تدریج از روی آن‌ها برداشته شود. توصیه می‌شود این عمل در دهانه‌های بزرگ از وسط دهانه بسمت تکیه‌گاه‌ها و در طره‌ها از لبه بطرف تکیه‌گاه انجام شود. برداشتن بار از روی پایه‌های اطمینان در دهانه‌های بزرگ و قطعاتی که نقش سازه‌ای حساسی دارند، باید با وسایل قابل کنترل انجام شود، به طوری که در صورت لزوم در هر لحظه بتوان باربرداری از روی پایه‌ها را متوقف کرد.

۹-۶-۲-۵ قالب‌برداری در سازه‌های چند طبقه، با توجه به اینکه بارهای طبقات بالا ممکن است به طبقات پائین منتقل شود، نیاز به اتخاذ تدابیر خاص دارد که باید توسط مهندس مشاور در مشخصات خصوصی قید شود.





مجید کریمی - 09122517109





640











خیز در تیرها:



مجید کریمی - 09122517109



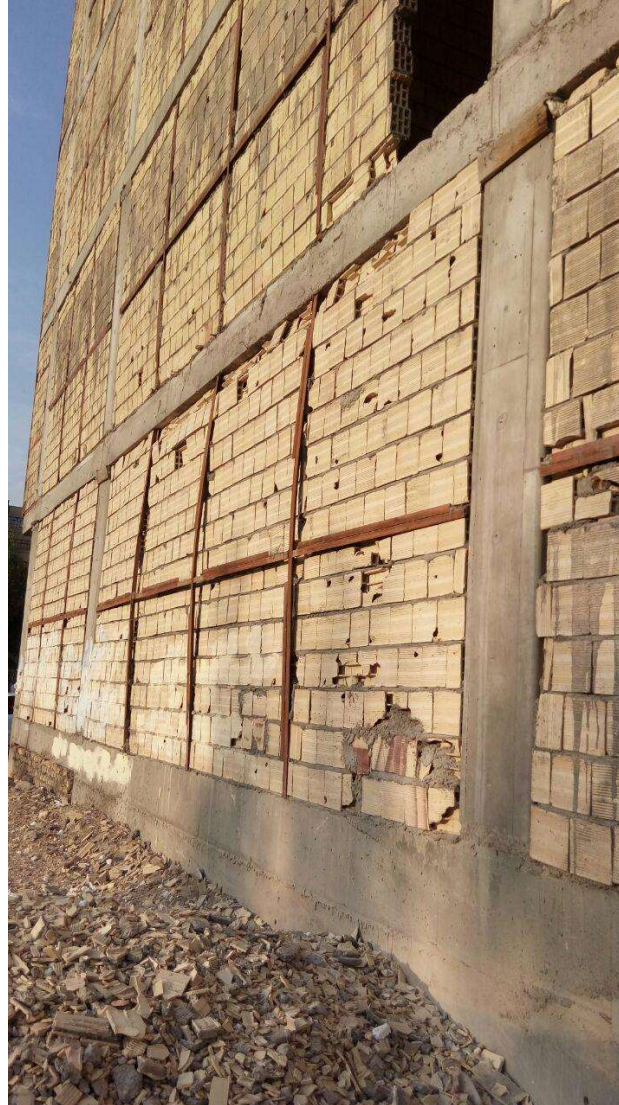


مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



تخریبهای سازه ای بعد از اتمام نظارت سازه





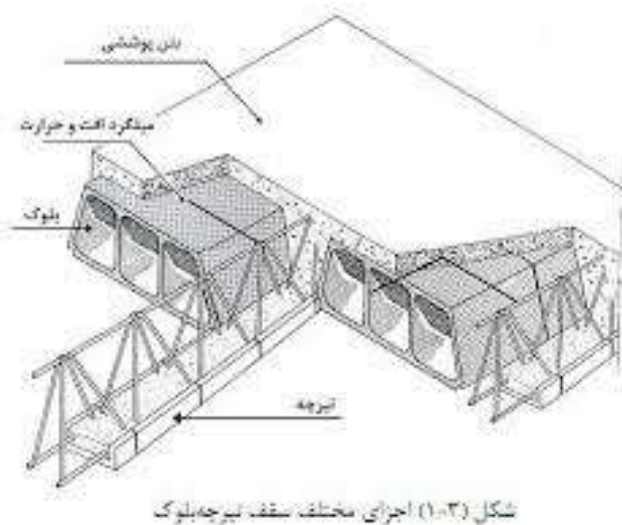
مجید کریمی - 09122517109

تولید کنندگان تیرچه دارای استاندارد

شرکتهای تولیدکننده تیرچه که مجاز به تولید تیرچه هستند (گزارش گیری از سایت سازمان استاندارد قم در تاریخ ۱۴۰۴/۰۹/۰۶)

ردیف	نام واحد تولیدی	شماره تماس	شهر	نوع پروانه	شماره پروانه	تاریخ اعتبار	وضعیت
1	رضا کاظمی چینی بلاغ	09122516517	قم	اجباری	7799502038	1406/03/08	معتبر
2	شرکت صنعت گستر سبلان سهند میثاق	36225820	جعفریه	اجباری	7798229028	1405/11/07	معتبر
3	محمد محرابی	09224162746	قم	اجباری	4610477038	1406/07/10	معتبر
4	منصوره قدمی	09125536887	قم	اجباری	4614322048	1407/07/21	معتبر
5	محمد خیبری	09128518627	قم	اجباری	7798103028	1405/10/27	معتبر
6	تیرچه صنعتی حسن زاده	09360206284	قم	اجباری	7792635018	1404/10/05	معتبر
7	تیرچه سازی محمد علی محمدی	09121510173	قم	اجباری	7789439008	1406/12/03	معتبر
8	ثریا محمدی تکانلو	09127508219	قم	اجباری	7789648008	1406/12/15	معتبر
9	محمد رضا آزادیان	09121519646	قم	اجباری	7789951008	1406/12/28	معتبر
10	آگور سازه نما		قم	اجباری	4613380048	1407/04/18	معتبر
11	آسیه نظری محرا	09126525273	قم	اجباری	7784741998	1405/12/09	معتبر
12	رضا مرادپور	09128531127	قم	اجباری	7784468998	1405/11/20	معتبر
13	مهدی فتحعلی بیگی	09128522274	قم	اجباری	7783102998	1405/07/29	معتبر
14	علی مردی	09125512363	قم	اجباری	7781549998	1405/03/27	معتبر
15	حمیدرضا عربیان (تیرچه)	09918680051	قم	اجباری	7783156998	1406/05/15	معتبر

سقفهای تیرچه بلوک استاندارد ۹-۲۹۰۱-۱ و نشریه ۵۴۳



- ۱) سیستم تیرچه‌ای، شامل ترکیبی یکپارچه از تیرچه‌های متساوی‌الفاصله (قرار گرفته در یک راستا و یا دو راستای عمود برهم) و یک دال فوقانی است.^۱
- ۲) فاصله آزاد تیرچه‌ها نباید بیشتر از ۷۵ سانتی‌متر باشد.^۱
- ۳) عرض تیرچه‌ها نباید کمتر از ۱۰ سانتی‌متر و ارتفاع کل آنها نباید بیشتر از $\frac{3}{5}$ برابر حداقل عرض آنها باشد.^۱
- ۴) حداقل فاصله افقی بین دو سطح قائم بلوک‌های مجاور در طرفین یک تیرچه که در مقابل یکدیگر نصب می‌شوند، نباید کمتر از $\frac{6}{5}$ سانتی‌متر باشد.

سیستم تیرچه‌ای که ضوابط بندهای ۱ تا ۳ را رعایت نمی‌کنند، باید به‌صورت دال و تیر طراحی شوند.

۵ الزامات سقف تیرچه بلوک

۵.۱ محدودیت‌ها

محدودیت‌های اجرایی سقف‌های تیرچه بلوک به شرح زیر می‌باشد:

الف - فاصله آزاد تیرچه‌ها نباید از ۷۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.

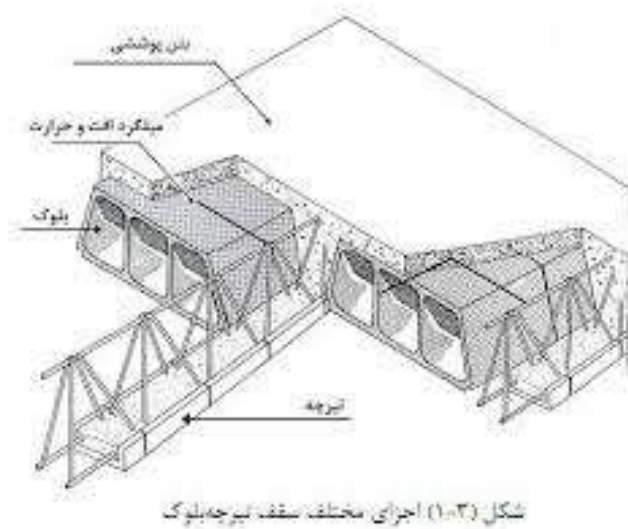
ب - ضخامت بتن پوششی قسمت بالایی تیرچه (بتن روی بلوک) نباید از ۵ سانتی‌متر یا یک دوازدهم فاصله آزاد تیرچه‌ها کمتر باشد.

ج - هنگام کاربرد تیرچه و بلوک‌ها حداقل فاصله افقی بین دو سطح قائم بلوک‌های مجاور در طرفین یک تیرچه که در مقابل یکدیگر نصب می‌شوند نباید کمتر از ۶.۵ سانتی‌متر باشد.

ه - ضخامت سقف برای تیرچه‌های با تکیه‌گاه ساده نباید از یک بیستم دهانه کمتر باشد. این نسبت در مورد تکیه‌گاه‌های پیوسته از یک طرف، یک بیست و چهارم و از دو طرف پیوسته، یک بیست و هشتم می‌باشد. در سقف‌هایی که مسئله خیز مطرح نباشد، این مقدار تا یک سی‌ام دهانه کاهش می‌یابد.

و - حداکثر دهانه مورد پوشش سقف (در جهت طول تیرچه پیش‌ساخته خرابایی) با تیرچه‌های منفرد نباید از هشت متر بیشتر شود. چنانچه طول تیرچه بیش از چهار متر باشد، لازم است جهت یک‌پارچه‌سازی جانبی آن از یک یا چند تیر عرضی (متناسب با طول دهانه) عمود بر تیرچه‌ها استفاده شود. توصیه می‌شود برای اطمینان بیشتر، دهانه مورد پوشش، بیشتر از هفت متر نباشد و در صورت وجود سربارهای زیاد، و یا دهانه بیش از هفت متر، از تیرچه‌های مضاعف استفاده شود (شکل ۶).

سقفهای تیرچه بلوک استاندارد ۲۹۰۹-۱ و نشریه ۵۴۳



اجزای سقف تیرچه و بلوک عبارتند از:

- ۱- تیرچه
- ۲- بلوک
- ۳- آرماتورهای افت و حرارت (جمع شدگی) و آرماتور منفی
- ۴- کلاف میانی
- ۵- بتن پوششی (درجا)

تیرچه :

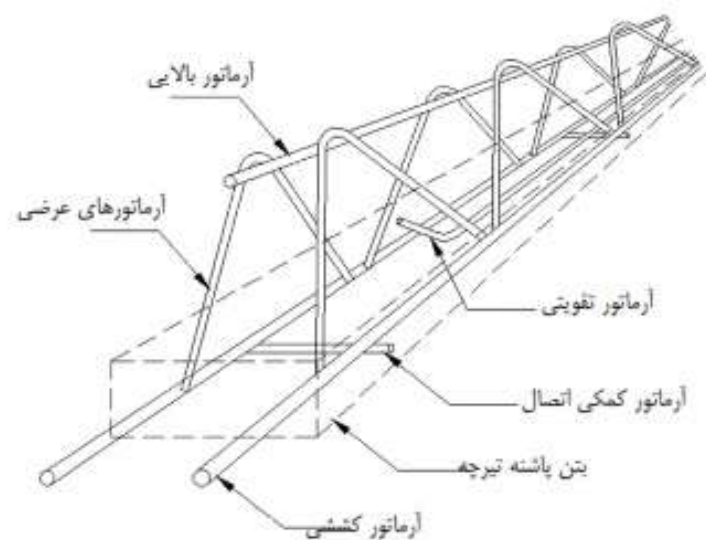
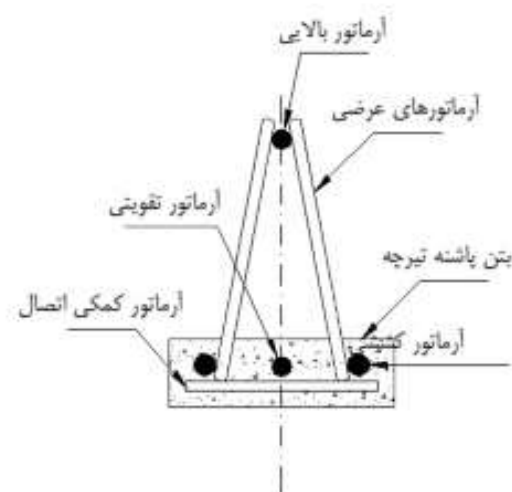
تیرچه‌ها در سه مرحله تحت بارگذاری قرار می‌گیرند:

الف - مرحله اول: تیرچه در مرحله حمل و نقل، بار ناشی از وزن خود را تحمل می‌کند.

ب - مرحله دوم: تیرچه در زمان اجرای سقف و به تنهایی، بار مرده ناشی از اجزای سقف (وزن تیرچه، بلوک و بتن پوششی درجا) و همچنین بارهای حین اجرا را بین تکیه‌گاه‌های موقت (شمع‌بندی‌ها) تحمل می‌کند. این مرحله تا قبل از حصول مقاومت بتن ریخته‌شده می‌باشد.

ج - مرحله سوم: این مرحله در تیرچه، پس از حصول مقاومت بتن ریخته‌شده فرا می‌رسد. در این مرحله، تکیه‌گاه‌های موقت برداشته شده و تیرچه به عنوان عضو کششی مقطع T شکل، بار ناشی از بارهای مرده و زنده در هنگام بهره‌برداری را تحمل می‌کند.

تیرچه :



اجزای تیرچه

تیرچه :

۱- آرماتور کششی

در مرحله اول بارگذاری تیرچه، آرماتور زیرین خرپا به عنوان عضو کششی خرپای تیرچه، باید قادر به تحمل نیروی کششی (حاصل از لنگر خمشی) ناشی از وزن خود تیرچه در زمان حمل و نقل باشد. در مرحله دوم بارگذاری تیرچه نیز این عضو باید قادر به تحمل نیروی کششی (حاصل از لنگر خمشی) ناشی از وزن مرده سقف در فاصله محور تا محور تیرچه‌ها و بین دو تکیه‌گاه موقت (شمع‌بندی) باشد. در مرحله سوم بارگذاری تیرچه (مرحله بهره‌برداری)، آرماتور زیرین خرپا به عنوان عضو کششی تیر T شکل عمل می‌کند.

تیرچه :

۹-۴-۱-۴ انواع شکل رویه

میلگردهای مصرفی از نظر شکل رویه به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

- ۱) میلگردهای با رویه صاف، یا میلگردهای ساده. این نوع رویه فقط در میلگرد S۲۴۰ به کار برده می‌شود. این میلگردها فقط می‌توانند به عنوان میلگرد دورپیچ در اعضای سازه‌ای بتن‌آرمه یا در ساختمان‌های بتن‌آرمه به کار روند و استفاده از آنها به عنوان میلگرد سازه‌ای غیراز مورد فوق، در تمامی انواع ساختمان‌ها ممنوع است.
- ۲) میلگردهای با رویه آجدار، که سایر میلگردها را شامل می‌شود. آج عبارت است از برجستگی‌هایی به شکل‌های متفاوت که به صورت طولی زاویه‌دار در هنگام نورد بر روی آن ایجاد می‌شود.

ضوابط آرماتورهای کششی:

۶ ویژگی‌های تیرچه خرپایی

۶ ۱ ویژگی خرپا

۶ ۱ + ۱ ویژگی اجزاء تشکیل دهنده

۶ ۱ + ۱ + ۱ میل‌گردهای زیرین (عضو کششی)

میل‌گرد زیرین دو عدد بوده که می‌تواند از نوع گرم نوردیده (آج ۳۴۰، آج ۴۰۰ و آج ۵۰۰) و یا سردنوردیده (فقط آج‌دار) مطابق ویژگی‌های مندرج در جداول ۲ و ۳ باشد.

قطر میل‌گردهای زیرین (عضو کششی) نباید از ۶ میلی‌متر کمتر و از ۱۶ میلی‌متر بیشتر باشد. در مورد تیرچه‌هایی که ضخامت بتن پاشنه تیرچه ۵/۵ سانتی‌متر یا بیشتر باشد می‌توان حداکثر قطر میل‌گرد را تا ۲۰ میلی‌متر افزایش داد.

در صورت استفاده از میل‌گردهای کششی به تعداد بیش از دو عدد، دو میل‌گرد طولی باید در سرتاسر طول تیرچه ادامه یابند، ولی طول مورد نیاز بقیه میل‌گردها را می‌توان با توجه به نمودار لنگر خمشی محاسبه و رعایت طول مهارری در مقطعی که مورد نیاز نیست قطع کند.

فاصله آزاد بین میل‌گردهای کششی نباید از قطر بزرگترین سنگ‌دانه مورد مصرف در پاشنه تیرچه به اضافه ۵ میلی‌متر کمتر باشد. فاصله میل‌گرد کششی از لبه جانبی بتن پاشنه تیرچه به شرط وجود قالب ماندگار، نباید از ۱۰ میلی‌متر کمتر باشد. فاصله آزاد میل‌گرد کششی از سطح زیرین تیرچه (پوشش بتنی میل‌گرد) نباید از ۱۵ میلی‌متر کمتر باشد. برای تیرچه‌هایی که در محیط‌های باز مانند بالکن یا در فضاهایی که دارای مواد زیان‌آور برای بتن می‌باشند، اجرای یک لایه اندود ملات با حداقل عیار ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب سیمان، حداقل به ضخامت ۱۵ میلی‌متر در زیر پوشش ضروری است.

آماتورهای عرضی :

۲- آماتورهای عرضی

در مرحله اول بارگذاری، آماتورهای عرضی همانند عضو مورب خرپا عمل کرده و به کمک اعضای کششی زیرین و اعضای بالایی، ایستایی لازم را جهت تحمل وزن خود تیرچه به هنگام حمل و نقل تأمین می‌کنند. در مرحله دوم بارگذاری نیز، این آماتورها ایستایی لازم را جهت تحمل وزن مرده سقف بین تکیه‌گاه‌های موقت (در هنگام اجرا) تأمین می‌نمایند. در مرحله سوم بارگذاری تیرچه‌ها، آماتورهای عرضی پیوستگی لازم را بین آماتور کششی خرپا و بتن پوششی (درجا) ایجاد می‌کنند. علاوه بر آن، قسمتی از نیروی برشی تیر T شکل نیز توسط آماتورهای عرضی تحمل می‌شود.

با عنایت به اینکه اکثر تیرچه‌های صنعتی با استفاده از آماتور برشی ساده ساخته می‌شوند و براساس بند 4-9-1-4 مقررات ملی ساختمان این نوع آماتورها فقط به عنوان دور پیچ در اعضای سازه‌ای بتن آرمه کاربرد دارند لطفاً در خصوص ابهام مذکور راهنمایی فرمائید.

استفاده از آماتورهای ساده در تیرچه‌های صنعتی به عنوان دور پیچ در صورتی که این دور پیچ‌ها کاربرد سازه‌ای (تحمل برش و ...) نداشته و فقط برای مونتاژ ساخت کاربری داشته باشند از دیدگاه مبحث نهم مقررات ملی ساختمان مجاز می‌باشد.

مشاهده: 731 مرتبه تاریخ نمایش: 1393/12/19 آخرین ویرایش: 1396/03/23

جدول ۴ ویژگی‌های میل‌گرد گرم‌نورد دیده

نوع میل‌گرد	حداقل تنش تسلیم نیوتن بر میلی- متر مربع	حداقل مقاومت کششی نیوتن بر میلی-متر مربع	حداقل ازدیاد طول نسبی درصد	
			A_{10}	A_5
س ۲۴۰	۲۴۰	۳۶۰	۱۸	۲۵
آج ۳۴۰	۳۴۰	۵۰۰	۱۵	۱۸
آج ۴۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۱۲	۱۶
آج ۵۰۰	۵۰۰	۶۵۰	۸	۱۰

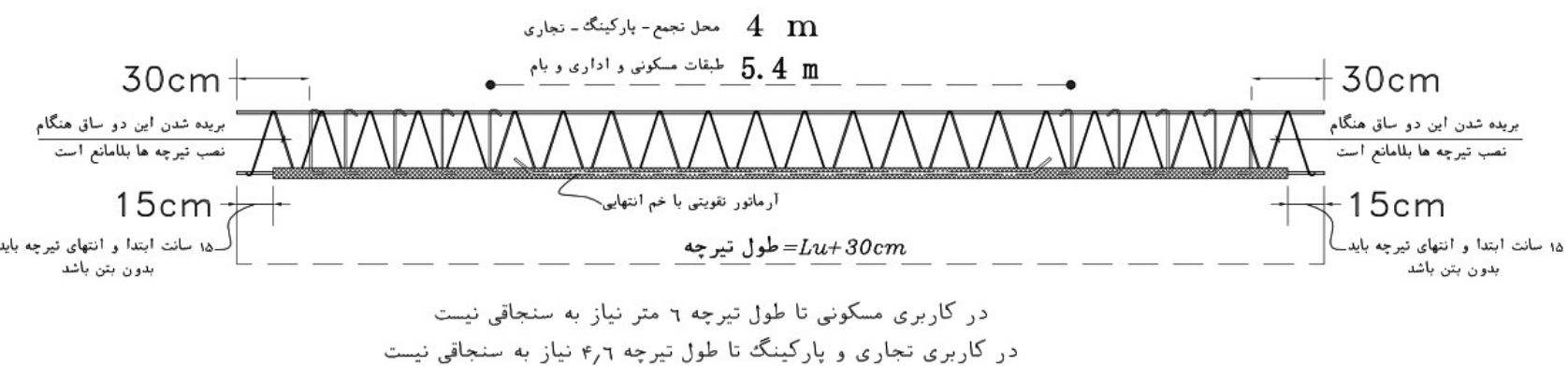
جدول ۴ ویژگی‌های میل‌گرد نورد سرد

نوع میل‌گرد	حداقل تنش تسلیم ^{الف} نیوتن بر میلی- متر مربع	حداقل مقاومت کششی نیوتن بر میلی-متر مربع	حداقل ازدیاد طول نسبی درصد $A_{5.65}$
ساده و آج‌دار	۵۰۰	۵۵۰	۱۲

یادآوری - مقاومت مشخصه برای تنش تسلیم معادل ۲٪ درصد ازدیاد طول آفت ، مقاومت کششی و ازدیاد طول نسبی پس از گسیختگی در اندازه طولی معادل پنج برابر قطر اسمی می‌باشد.

^{الف} در صورت توافق فروشنده و خریدار به جای $A_{5.65}$ ، باید ازدیاد طول نسبی کل در دو درصد نیروی بیشینه (A_{gt}) استفاده شود.

تاریخ گزارش:		شماره کار:		مهندس:		ناظر:								
۱۴۰۲/۰۵/۱۰		BT02516-487												
درصد افزایش طول نسبی	نسبت مقاومت نهایی به تنش حد تسلیم	مقاومت کششی نهایی	تنش حد تسلیم	وزن واحد طول	سطح مقطع اندازه گیری شده	سطح مقطع اسمی	قطر اندازه گیری شده	قطر اسمی	مشخصات میلگرد			شماره آزمون	دفتر	
									علامت تجاری	علامت مشخصه	طبقه بندی			
10 d	5 d		R_s	0.135	گیری شده	اسمی	گیری شده	اسمی						
≥ 15	≥ 18		≥ 340	0.08										
%	%	≥ 1.25	(Mpa)	(Mpa)	(kg/m)	(cm ²)	(cm ²)	(mm)	(mm)					
۱۳/۸	۱۶/۰	۱/۰-۱	۶۱۷/۳۲	۶۰۸/۹۳	۰/۱۲۵	-/۱۷	-/۱۲۰	۲/۴۸	۵۰	فاقد علامت تجاری	آج ۳۰-۳۴	۴۸۷- ۱- ۱	۱	
۱۶/۷	۱۵/۳	۱/۰-۰	۶۹۹/۳۲	۶۹۶/۳۰	۰/۱۱۸	-/۱۵	-/۱۲۰	۲/۴۸	۵۰	فاقد علامت تجاری	آج ۳۰-۳۴	۴۸۷- ۱- ۲	۲	
۱۳/۸	۱۵/۰	۱/۰-۱	۷۰۲/۳۵	۶۹۸/۷۱	۰/۱۲۱	-/۱۵	-/۱۲۰	۲/۴۳	۵۰	فاقد علامت تجاری	آج ۳۰-۳۴	۴۸۷- ۱- ۳	۳	
۱۳/۴	۱۶/۹	۱/۰-۰	۶۵۹/۰۲	۶۵۷/۸۸	۰/۱۲۳	-/۱۶	-/۱۲۰	۲/۴۷	۵۰	فاقد علامت تجاری	آج ۳۰-۳۴	۴۸۷- ۱- ۴	۴	
۱۴/۵	۱۵/۲	۱/۰-۱	۶۷۰/۹۶	۶۶۷/۵۴	۰/۱۲۸	-/۱۶	-/۱۲۰	۲/۵۶	۵۰	فاقد علامت تجاری	آج ۳۰-۳۴	۴۸۷- ۱- ۵	۵	
آزمایشگاه مرکزی					کنترل کیفیت روح الله دیرباز					آزمایشگر سجاد یوایی				





مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

آرماتور بالایی :

۳- آرماتور بالایی

در مرحله اول و دوم بارگذاری، آرماتور تعبیه شده در قسمت بالای تیرچه، به عنوان عضو بالایی خرپا عمل کرده و به کمک دیگر اعضای خرپا، وزن تیرچه را به هنگام حمل و نقل و همچنین وزن مرده سقف را در فاصله بین دو تکیه گاه موقت به هنگام قالب بندی و بتن ریزی و قبل از حصول مقاومت بتن پوششی، تحمل می نماید.

آرماتور بالایی :

۶ + ۳ میل گرد بالایی

میل گرد بالایی میتواند از نوع سرد نوردیده و یا گرم نوردیده با آج ۳۴۰ و بالاتر باشد. حداقل قطر میلگردهای بالایی بر حسب طول تیرچه باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱ - قطر میلگردهای بالایی

قطر میل گرد بالایی میلی متر		طول تیرچه متر
سرد نوردیده	گرم نوردیده	
۶	۸	۳
۸	۱۰	۳ تا ۶
۱۰	۱۲	۶ تا ۸

آرماتورهای تقویتی:

۵- آرماتورهای تقویتی

در صورتی که دو عدد آرماتور کششی پایینی برای تحمل لنگر حداکثر در وسط دهانه کافی نباشد، باید آرماتورهای دیگری را در داخل خرپای فلزی تعبیه کرد. این آرماتورهای اضافی را آرماتورهای تقویتی می‌نامند.

آرماتورهای تقویتی

- (۱) آرماتورهای تقویتی باید از نوع آجدار باشند.
- (۲) طول و محل قطع میلگردهای تقویتی مطابق ضوابط آبا بدست می‌آید (این ضوابط در پیوست ۳ نیز ارائه شده‌اند).
- (۳) حداقل قطر میلگردهای تقویتی، ۶ میلی‌متر و حداکثر ۱۶ میلی‌متر می‌باشد.

۶- آرماتور کمکی اتصال

این آرماتور به منظور مهار کردن آرماتورهای کششی و امکان استقرار بیش از دو آرماتور کششی در پاشنه تیر (مطابق شکل ۱-۸) بکار برده می‌شود.

آرماتور کمکی اتصال

استفاده از این آرماتور در تیرچه الزامی نیست و صرفاً برای مهار کردن آرماتورهای کششی و امکان استقرار بیش از دو میلگرد کششی در پاشنه‌ی تیر به کار می‌رود.

- ۱) قطر میلگردهای کمکی حداقل ۶ میلی‌متر است.
- ۲) طول آنها در حدود فاصله‌ی آرماتورهای کششی است.
- ۳) میلگردهای کمکی اتصال در فواصل ۴۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری از یکدیگر نصب می‌شوند.
- ۴) در برخی از کارخانه‌های تولید تیرچه که جهت قالب بتن پاشنه از ناودانی استفاده می‌شود، معمولاً بتن پاشنه تا انتهای میلگرد کششی ادامه می‌یابد. در این موارد، بهتر است میلگرد کمکی در فاصله‌ی ۱۲ سانتی‌متری از دو انتهای میلگرد کششی نصب شود تا خرابا هنگام اجرای سقف و در صورت شکستن دو سر تیرچه جهت نمایان شدن میلگردهای کششی، صدمه نبیند.

بتن پاشنه :

۶ ۴ ۲ ویژگی تیرچه

۶ ۴ ۱ ویژگی خرپای تیرچه

ویژگی خرپای تیرچه باید به‌طور کامل مطابق با ویژگی‌های ملحوظ در بند ۶ ۱ باشد.

۶ ۴ ۲ ویژگی بتن پاشنه تیرچه

بتن پاشنه باید مطابق با ویژگی مندرج در بند ۴ ۶ و رده مقاومتی آن باید حداقل C_{25} و اسلامپ بتن تازه آن بین ۱۰۰ میلی‌متر تا ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

حداقل عرض پاشنه بتنی ۱۰ سانتی‌متر است و به‌طور معمول آن را با عرض ۱۲ سانتی‌متر اجرا می‌کنند. ضخامت پاشنه حداقل ۴ سانتی‌متر و حداکثر ۵٫۵ سانتی‌متر است و نباید از قطر بزرگترین میل‌گرد کششی به اضافه ۳۰ میل‌متر کمتر باشد.

یادآوری توصیه می‌شود در مناطق مهاجم، جهت جلوگیری از خوردگی میل‌گردها و کاهش نفوذپذیری بتن از مواد کاهنده آب (روان‌کننده‌ها)، سایر موارد افزودنی‌های مناسب و یا نسبت آب به سیمان کم استفاده شود.



بتن پاشنه :



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

۶ ۴ ۳ ویژگی‌های ابعادی و ظاهری

عرض قسمت زیرین تیرچه پیش‌ساخته نباید از ۱۰ سانتی‌متر کمتر باشد و ارتفاع آن ۲٫۵ برابر عرض تیرچه بیشتر باشد. عرض لبه کناری تیرچه که نشیمن‌گاه بلوک‌ها است باید حداقل ۱۵ میلی‌متر بوده و سالم و صاف باشند.

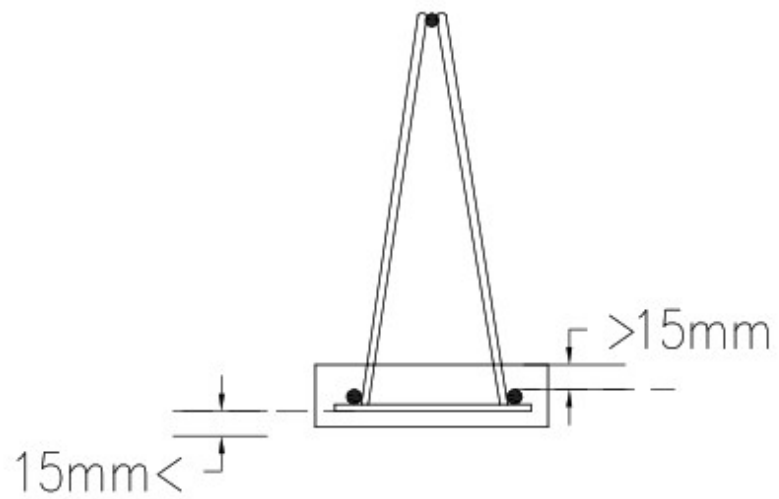
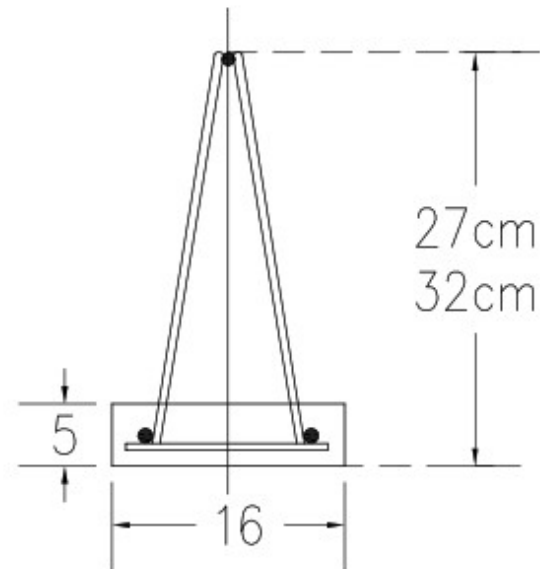
یادآوری- ابعاد تیرچه و مفتول‌های به‌کار رفته در ساخت تیرچه باید بر مبنای محاسبات کاربردی تیرچه و براساس درخواست خریدار باشد.

بخش بتنی تیرچه باید بصورت پیوسته و پوکی و شکستگی باشد. میل‌گردهای کششی در دو سر تیرچه باید در خارج از پاشنه بتنی ادامه یابند و نمایان باشند. دو سر میل‌گرد تقویتی باید از سطح بتن پاشنه نمایان باشد.





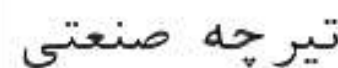






مجید کریمی - 09122517109

رایتی 7





مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

طول آرماتور تقویتی تیرچه کمتر از اندازه



مجید کریمی - 09122517109

رواداری مجاز تیرچه ها :

رواداری ابعاد و انحنای قائم و افقی تیرچه‌های خرابایی به شرح زیر است:

- پوشش بتنی:

جانبی	± 5 میلیمتر
زیرین	± 5 میلیمتر
- ارتفاع خرپا	± 5 درصد ارتفاع محاسباتی
- گام میلگردهای عرضی	± 20 میلیمتر
- طول خرپا	± 50 میلیمتر
- عرض و ارتفاع پاشنه بتنی	± 5 میلیمتر
- انحراف قائم	$\frac{1}{500}$ طول تیرچه
- انحراف طولی	$\frac{1}{500}$ طول تیرچه و حداکثر ۱۰ میلیمتر



مجید کریمی - 09122517109

۸ نشانه گذاری

نشانه گذاری باید بر روی پلاک و روی یک تیرچه از هر بهر^۱ یا از هر ۵۰۰ متر تیرچه الصاق گردد.
نشانه گذاری باید شامل موارد زیر باشد:

A ۱ نام و یا نشان تجاری تولید کننده

A ۲ نوع تیرچه

A ۳ علامت استاندارد در صورت اخذ مجوز

A ۴ مشخصات فنی تیرچه، که شامل :

A ۴ ۱ طول تیرچه

A ۴ ۲ ارتفاع تیرچه

A ۴ ۳ رده بتن

A ۴ ۵ نوع و تعداد میلگردهای مصرفی به همراه نام تولید کننده آنها (برای تیرچه‌های خرپایی)

A ۴ ۶ نوع کاربری تیرچه (مسکونی، پارکینگ و.....)

A ۴ ۷ عرض پاشنه

۱۰ اطلاعات سفارش

تولید کننده موظف است تیرچه را براساس مشخصات فنی زیر که به درخواست خریدار بوده و یا به تایید آن رسیده باشد، تولید کند:

- ۱ طول تیرچه
- ۲ قطر و تعداد میل گرد مصرفی
- ۳ ارتفاع خرپا
- ۴ فاصله محور تا محور تیرچه
- ۵ نوع کاربری تیرچه (مسکونی، پارکینگ و.....)
- ۶ شرایط محیطی محل مصرف
- ۷ شدت بار زنده و مرده

۹ نمونه برداری

برای نمونه برداری از اجزای تشکیل دهنده، خرپا و تیرچه باید موارد زیر را رعایت کرد:

۹ ۱ روش نمونه برداری از میلگردهای زیرین، بالایی و عرضی باید مطابق بند ۸ ۳ استاندارد ملی بند ۴ ۳ و بصورت تصادفی و به تعداد مندرج در جدول ۴ انجام گیرد.

۹ ۲ تعداد نمونه برای خرپا و تیرچه آماده تحویل باید مطابق جدول ۴ باشد.

جدول ۴ مقدار نمونه برداری

تیرچه عدد	خرپای تیرچه متر	میلگرد متر	میزان تولید متر
۴	۱	۱	تا ۵۰۰۰
۴	۲	۲	از ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰
۴	۴	۴	از ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰
۸	۸	۸	از ۲۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰

بلوک :

ضوابط و محدودیت‌های بلوک‌های سقفی - پلی استایرن

مشخصات بلوک‌های پلی استایرن در روند تولید باید به گونه‌ای انتخاب شود که الزامات زیر در آن رعایت شود.^۱

۲-۳-۲-۴-۱- الزامات ایمنی در برابر آتش

به منظور تامین ایمنی لازم در برابر آتش رعایت نکات زیر الزامی است:

۱) استفاده از انواع غیرکندسوز بلوک پلی استایرن ممنوع می‌باشد. در استفاده از انواع کندسوزشده‌ی (خودخاموش) بلوک پلی استایرن منبسط شده، داشتن گواهی‌نامه‌ی فنی برای این نوع بلوک‌ها لازم است. تولیدکنندگان موظف می‌باشند مدارک لازم دال بر استفاده از مواد اولیه از نوع کندسوزشده برای تولید بلوک را به شرح زیر ارائه نمایند:

در این خصوص مدارک لازم دال بر استفاده از مواد اولیه (پودر پلی استایرن منبسط شده محصول کارخانجات پتروشیمی) از نوع کندسوز الزامی است. در این زمینه باید مدارک فنی معتبر از کارخانه فروشنده مواد اولیه اخذ گردد. این مدارک باید قرار گرفتن ماده اولیه از نظر واکنش در برابر آتش را، براساس استانداردهای معتبر بین‌المللی، در یکی از گروه‌های زیر نشان دهد:

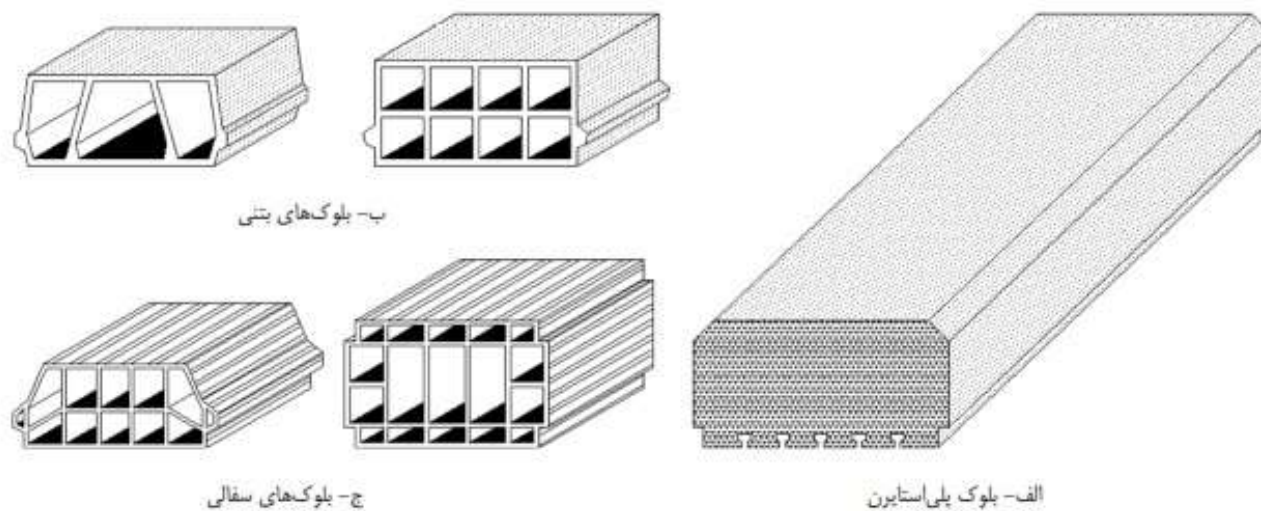
الف - گروه D (یا گروه‌های بهتر از آن) مطابق با استاندارد EN13501-1

ب - گروه B1 (یا گروه‌های بهتر از آن) مطابق با استاندارد DIN 4102

ج - تیپ A مطابق با استاندارد BS 3837-1

د - گروه A مطابق با استاندارد ASTM E84

بلوک :



ب- بلوک های بتنی

ج- بلوک های سفالی

الف- بلوک پلی استایرن

مشخصات یونولیت (استاندارد ۱۱۱۰۸)

جدول ۱- الزامات فیزیکی و مکانیکی بلوک‌های سقفی پلی استایرن

روش آزمون	الزامات					نوع
	UHD	EHD	HD	SD		مشخصات
				درجه ۱	درجه ۲	
BS EN 1602	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۲	چگالی (kg/m ³) (حداقل)
پیوست الف	عرض بلوک ۲۰۰× ۵۰					نیروی خمشی (kgf)(حداقل)
ISO 2796	۵					حداکثر تغییرات ابعادی بعد از ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ °C برحسب %
EN ISO 11925-2	E الف و ب					طبقه بندی واکنش در برابر آتش: پیشروی شعله
آزمونه به مدت ۱۵ s در معرض آتش قرار می گیرد، اگر میزان پیشروی شعله در آزمونه در مدت ۲۰s از آغاز آزمون کمتر از ۱۵۰ mm باشد، طبقه E است.						
شرایط رویارویی شعله با آزمونه، باید رویارویی لبه باشد.						

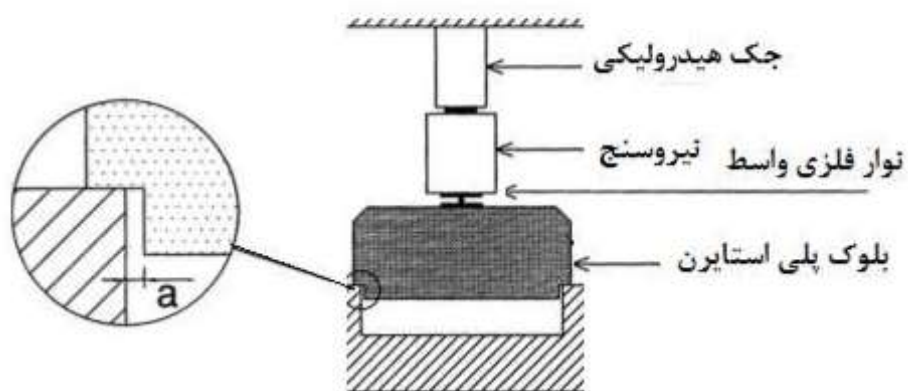


مجید کریمی - 09122517109

روش آزمون تعیین نیروی خمشی

الف-۱ وسایل

- دستگاه تعیین استحکام خمشی: این دستگاه باید دارای مشخصات زیر باشد:
- بتواند بار متمرکزی به میزان حداقل ۵۰۰ kgf به طور یکنواخت اعمال کند؛
- دارای دو تکیه‌گاه صلب به عرض حداقل ۵ cm و طول حداقل ۳۰ cm ، برای قرارگیری بلوک باشد؛
- دارای تیغه (نوار فلزی واسط) به عرض (7 ± 0.5) cm و طول حداقل ۳۰ cm، برای اعمال بار باشد.



راهنما:

a فاصله نشیمن‌گاه تا بلوک ۱،۵ mm تا ۲،۵ mm

الزامات ابعادی در استاندارد ۱۱۱۰۸ سال ۱۴۰۱ :

۲-۱-۵ الزامات ابعادی

۱-۲-۱-۵ رواداری ابعادی

هنگامی که بلوک‌ها طبق استاندارد BS EN 12085 آزمون می‌شوند رواداری ابعاد بلوک باید مطابق جدول ۲ باشد.

جدول ۲- رواداری ابعاد بلوک‌ها

ابعاد	رواداری
درازا	حداکثر $\pm 5 \text{ mm}$ در 1000 mm درازای اسمی
پهنا	حداکثر $\pm 3 \text{ mm}$ در 500 mm پهنای اسمی
ضخامت	حداکثر $\pm 3 \text{ mm}$ نسبت به ضخامت اسمی

الزامات ابعادی در استاندارد ۱۱۱۰۸ سال ۱۴۰۱ :

۲-۲-۱-۵ گونیا بودن

گونیا بودن بلوک‌ها هنگامی که طبق استاندارد BS EN 12085 آزمون می‌شوند باید حداکثر $\pm 5 \text{ mm}$ در راستای 1000 mm درازا و حداکثر $\pm 3 \text{ mm}$ در راستای 500 mm پهنا و حداکثر $\pm 3 \text{ mm}$ در راستای ضخامت باشد.

۳-۲-۱-۵ ابعاد نشیمن‌گاه و پخی بلوک

عرض نشیمن‌گاه بلوک باید $(27 \pm 2) \text{ mm}$ و پخی در دو لبه فوقانی باید به ارتفاع حداقل 50 mm و قاعده حداقل 50 mm باشد، هنگامی که طبق استاندارد BS EN 12085 آزمون می‌شود.

۴-۵ نشانه گذاری

موارد زیر باید بر روی هر بلوک و صفحه تولیدی به صورت پاک نشدنی چاپ ، ممهور و یا حک شود:

۱-۴-۵ نام تولیدکننده؛

۲-۴-۵ نام و یا علامت تجاری (در صورت وجود)؛

۳-۴-۵ نوع و درجه؛

۴-۴-۵ تاریخ تولید؛

۵-۴-۵ ابعاد اسمی (رده رواداری ضخامت برای صفحات)؛

۶-۴-۵ علامت استاندارد (در صورت اخذ پروانه کاربرد علامت استاندارد)؛



۶ نمونه برداری

تعداد نمونه برداری از بلوک‌ها و صفحات پلی‌استایرن آماده استفاده باید طبق جدول ۶ و به‌طور تصادفی انجام پذیرد. نمونه‌ها باید از یک نوع و دارای مشخصات یکسان باشد.

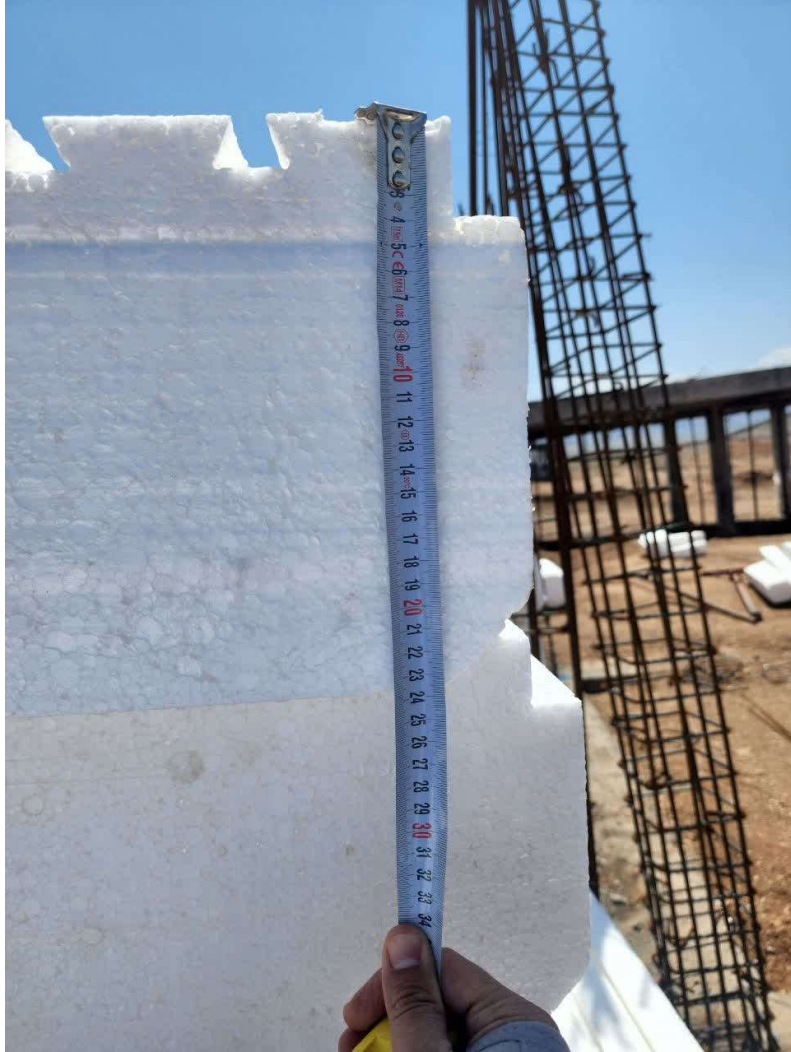
جدول ۶- تعداد نمونه برداری

تعداد هر بهر (عدد بلوک یا صفحه)	تعداد نمونه برداری (عدد بلوک یا صفحه)
تا ۳۰۰	۶
از ۳۰۰ تا ۶۰۰	۱۰
از ۶۰۰ تا ۱۰۰۰	۱۵
از ۱۰۰۰ به بالا	۲۰



مجید کریمی - 09122517109

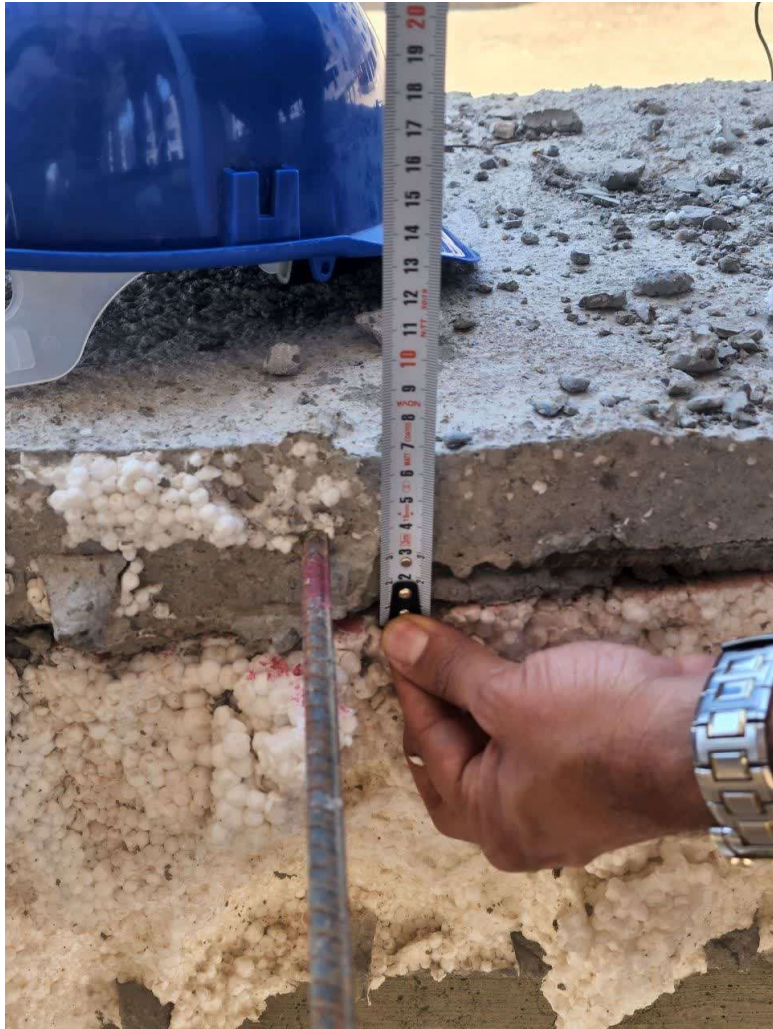




مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



707



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109



709



بلوک :

شیوه استفاده و نگهداری بلوک‌های سقفی پلی‌استایرن منبسط‌شده

ب-۱ برای حفاظت از بلوک سقفی پلی‌استایرن و جلوگیری از برخورد مستقیم هرگونه حریق احتمالی با بلوک لازم است تا زیر سقف به وسیله پوشش مناسب محافظت شود. پوشش باید به تیرها و تیرچه‌های متصل و مهار شود. اتصال مستقیم به بلوک پلی‌استایرن (مانند گچ کاری مستقیم بر روی بلوک بدون استفاده از اتصالات مکانیکی) به تنهایی قابل قبول نیست. انواع پوشش‌های مورد پذیرش به شرح زیر می‌باشند:

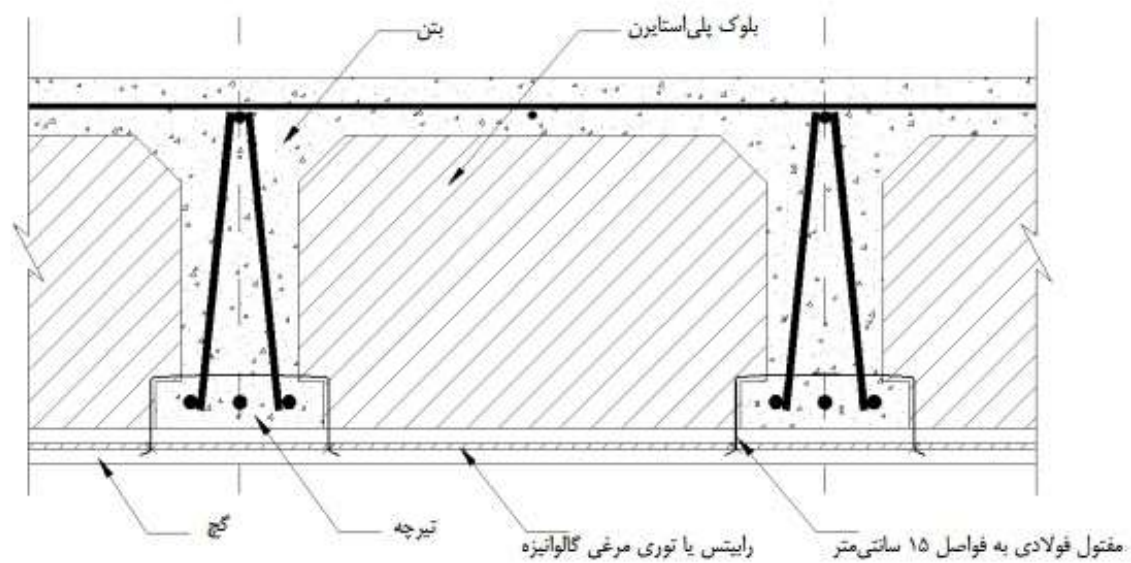
ب-۱-۱ پوشش گچ یا پوشش‌های محافظ پایه گچ/پرلیت یا گچ/ورمکولیت یا تخته گچی به ضخامت حداقل ۱٫۵ cm که به نحو مناسب و مستقل از بلوک به سقف سازه‌ای مهار شده باشد.

ب-۲ اتصال مستقیم اندود به بلوک با هر شکل هندسی (اعم از معمولی یا دارای انواع شیار) به تنهایی و بدون استفاده از اتصالات مکانیکی به هیچ وجه مجاز نبوده و ضروری است با اتصالات مکانیکی مهار شده به تیرها و تیرچه‌ها (نظیر رابیتس) استفاده شود. بنابراین تولیدکنندگان موظف هستند از ارائه هرگونه اطلاعات شفاهی یا کتبی به مصرف کنندگان که مغایر با این موضوع باشد، خودداری نمایند.

ب-۳ از آنجایی که دیوارهای بین واحدهای مستقل (مانند دیوار بین آپارتمان‌های مسکونی یا واحدهای تجاری، اداری مستقل و غیره) در هر ساختمان باید دارای مقاومت در برابر آتش باشند. این دیوارها باید از لایه بلوک‌های پلی‌استایرن عبور کرده و تا سقف سازه‌ای (یعنی زیر تیرچه یا بتن) امتداد داشته باشند، یا به‌طور مناسب از مصالح حریق‌بند استفاده شود به‌گونه‌ای که بلوک‌های پلی‌استایرن در این قسمت بین دو فضای مجاور پیوستگی نداشته باشند و از گسترش هرگونه حریق احتمالی بین دو فضایی که به‌وسیله دیوار مقاوم در برابر آتش از یکدیگر جدا شده‌اند، جلوگیری شود.

بلوک :

رایتس) استفاده شود. لذا تولید کنندگان موظف هستند از ارائه هرگونه اطلاعات شفاهی یا کتبی به مصرف کنندگان که مغایر با این موضوع باشد، خودداری نمایند. یک نمونه از جزئیات اجرایی قابل قبول در (شکل ۲-۱۴) آمده است.



جزئیات اجرایی اندود زیر بلوک سقفی پلی استایرن



مجید کریمی - 09122517109

713

ب-۴ انبار کردن بلوک‌ها در کارگاه ساختمانی

بلوک‌های پلی‌استایرن منبسط‌شده در محل کارگاه ساختمانی به دور از هرگونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ‌ها، حلال‌ها یا زباله‌های قابل اشتعال) نگهداری شوند. محل نگهداری باید به گونه‌ای باشد که از احتمال ریزش یا تماس برآمده‌های داغ یا جرقه‌های ناشی از جوش کاری یا هرگونه شی داغ دیگر با بلوک‌ها در کارگاه ساختمانی پیش‌گیری شود. محل انبار اصلی بلوک‌ها در صورت امکان به دور از محل عملیات ساختمانی باشد تا از سرایت هرگونه شعله یا حریق احتمالی به محل انبار اصلی جلوگیری شود.

ب-۵ از انبار کردن بلوک‌ها به حجم بیش از 60 m^3 خودداری شود. در صورت نیاز به انبار کردن بیش از 60 m^3 ، بلوک‌ها به قسمت‌های با حجم حداکثر 60 m^3 تقسیم شده و بین هر دو قسمت حداقل 20 m فاصله وجود داشته باشد.

ب-۶ کلیه کارکنان باید نسبت به عدم استفاده از هرگونه شعله و نیز عدم استعمال دخانیات در مجاورت محل نگه داری و تولید به فاصله 30 m متع شوند. استفاده از تابلوی منع استعمال دخانیات در مجاورت محل نگهداری بلوک‌ها الزامی است. باید کپسول آتش‌نشانی در محل نگهداری بلوک‌ها و محل تولید به فواصل هر 20 m نصب شود.



مجید کریمی - 09122517109

715



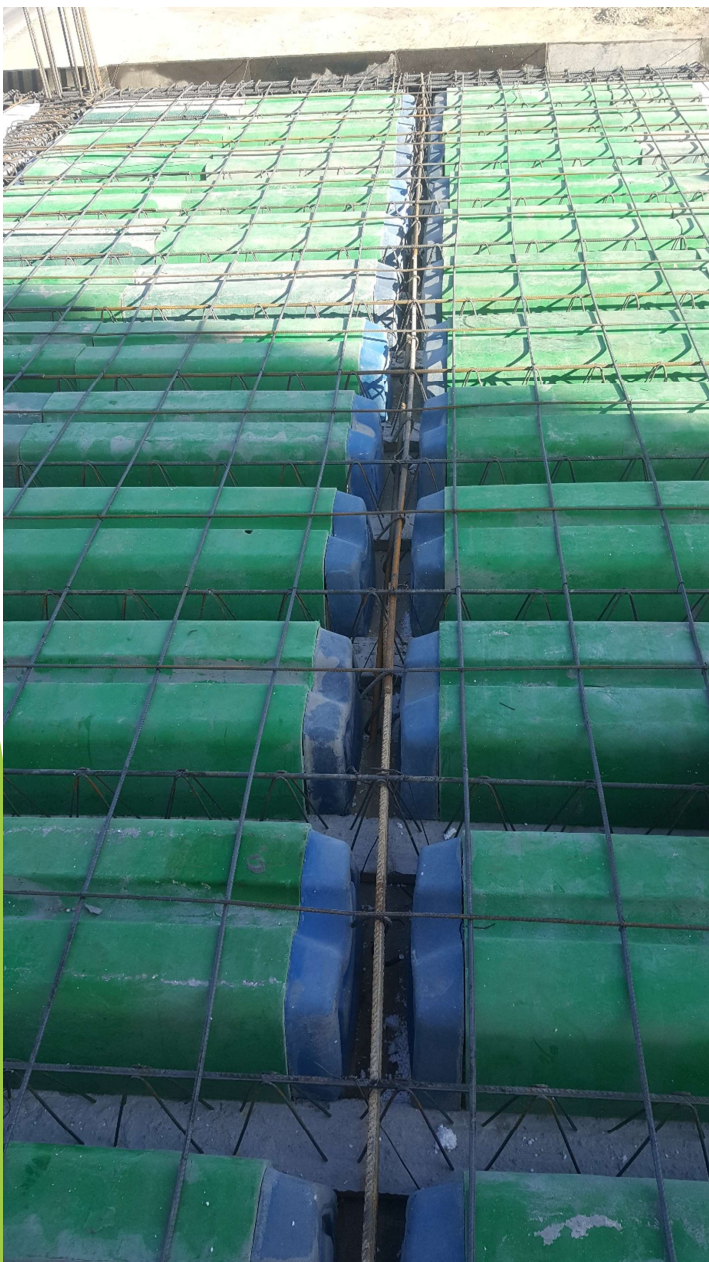
مجید کریمی - 09122517109







گسترش سریع و حجم بالای آتش و دود از معضلات استفاده از بلوک های پلی استایرن غیر استاندارد می باشد، که امکان فرار را از ساکنین خواهد گرفت.





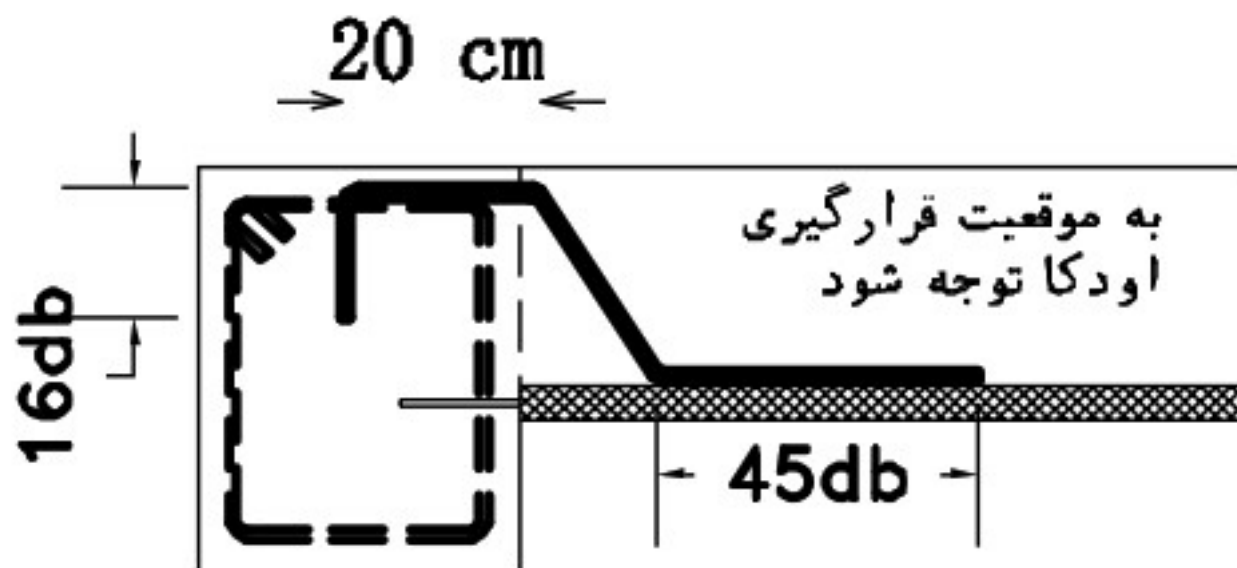


مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109

اودکا ، ادکا، اوتکا و ...:





مجید کریمی - 09122517109

آرماتور افت و حرارت و آرماتور منفی :

۱-۵-۳- آرماتور افت و حرارت و آرماتور منفی

به منظور مقابله با تنش‌های متفرقه در بتن پوششی (درجا) و برای جذب تنش‌های ناشی از افت (جمع‌شدگی) و تغییر حرارت، آرماتورهایی در دو جهت عمود برهم و در قسمت بالایی بتن سقف و روی بلوک‌ها تعبیه می‌گردند که آرماتور افت و حرارت (حرارت و جمع‌شدگی) نامیده می‌شود. در صورتی که ارتفاع تیرچه خرابایی به حدی باشد که آرماتور بالایی تیرچه در محل تعبیه آرماتورهای افت و حرارت قرار گیرد، می‌توان از آرماتور مذکور به عنوان آرماتور افت و حرارت در جهت طولی تیرچه استفاده کرد. با وجود طرح تیرچه‌ها با فرض تکیه‌گاه ساده، لازم است قبل از بتن‌ریزی، آرماتورهای منفی در هر یک از تیرچه‌ها و در محل تکیه‌گاه‌ها اضافه شود. ابعاد و تعداد این میلگردها در فصل دوم این نشریه توضیح داده شده است.

۱) آرماتورهای افست و حرارت در دو جهت عمود بر هم و در قسمت دال فوقانی و در حدود ۲ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح دال قرار می‌گیرند.

۲) حداقل قطر میلگردهای افست و حرارت، ۶ میلی‌متر می‌باشد.

۳) نسبت سطح مقطع آرماتور حرارت و جمع‌شدگی به کل سطح مقطع بتن (سطح مقطع دال بالایی) در هر دو امتداد (عمود بر تیرچه و در راستای تیرچه) نباید از مقادیر زیر کمتر اختیار شود:

- الف - برای میلگردهای آجدار S220 ، S300 و S350 ۰/۰۰۲
- ب - برای میلگردهای آجدار S400 و شبکه‌های جوش شده صاف یا آجدار ۰/۰۰۱۸
- ج - برای میلگردهای آجدار S500 و بالاتر ۰/۰۰۱۵

۴) حداکثر فاصله‌ی بین دو میلگرد افست و حرارت در هر دو راستا، ۲۵ سانتی‌متر است.

۵) آرماتور بالایی تیرچه در صورتی که داخل دال بتنی بالایی قرار گیرد، می‌تواند به عنوان آرماتور افست و حرارت در راستای تیرچه منظور شود. ولی به هر حال حداکثر فاصله‌ی ذکر شده در بند قبل بین آرماتورهای حرارتی باید رعایت گردد.

۶) باوجود طرح تیرچه‌ها با فرض تکیه‌گاه ساده، لازم است تا آرماتور منفی معادل ۱۵ درصد سطح مقطع آرماتورهای کششی وسط

دهانه، در روی تکیه‌گاه اضافه شود. این میلگردها حداقل تا فاصله‌ی $\frac{1}{5}$ دهانه آزاد از تکیه‌گاه به طرف داخل دهانه ادامه

می‌یابند.

کلاف میانی:

۱-۵-۴- کلاف میانی

برای تقویت دیافراگم افقی ساختمان در امتداد عمود بر امتداد تیرچه‌ها و برای توزیع یکنواخت بار روی سقف تیرچه و بلوک و همچنین در محلهایی که بار منفرد موجود باشد، کلاف میانی بتنی که جهت آن عمود بر جهت تیرچه‌هاست در سقف تعبیه می‌شود.

- (۱) عملکرد کلاف میانی، جلوگیری از پیچش تیرچه‌ها (تیرهای T شکل) و همچنین توزیع یکنواخت بار روی سقف تیرچه و بلوک است. همچنین در محلهایی که بار منفرد وجود داشته باشد، کلاف میانی اجرا می‌شود.
- (۲) جهت کلاف میانی عمود بر تیرچه‌ها می‌باشد. حداقل عرض کلاف میانی برابر عرض بتن پاشنه‌ی یک تیرچه و ارتفاع آن برابر ارتفاع سقف خواهد بود.
- (۳) میلگردهای کلاف میانی حداقل یک عدد در بالا و حداقل یک عدد در پایین آن تعبیه می‌شوند. این میلگردها آجدار و حداقل قطر آنها ۶ میلی‌متر خواهد بود.
- (۴) در صورتی که بار زنده‌ی سقف کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و طول دهانه‌ی مؤثر کمتر از ۴ متر باشد، نیازی به تعبیه کلاف میانی نیست. ولی اگر در این حالت، طول دهانه بیشتر از ۴ متر باشد، یک کلاف میانی در سقف تعبیه می‌شود. حداقل سطح مقطع آرماتورهای طولی این کلاف، برابر نصف سطح مقطع آرماتورهای کششی وسط دهانه‌ی تیرچه‌ها می‌باشد.
- (۵) در صورتی که بار زنده‌ی سقف بیشتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و طول دهانه مؤثر کمتر از ۴ متر باشد، یک کلاف میانی مورد نیاز است. در این حالت برای طول دهانه‌ی ۴ متر تا ۷ متر، دو کلاف میانی و برای دهانه‌ی بیش از ۷ متر، ۳ کلاف میانی اجرا می‌شوند. حداقل سطح مقطع آرماتورهای طولی هر کلاف، برابر سطح مقطع آرماتورهای کششی وسط دهانه تیرچه‌ها می‌باشد.

بتن پوششی (درجا):

۱-۵-۵- بتن پوششی (درجا)

بتن پوششی، قسمتی از تیر مرکب است که در محل کارگاه، پس از جای گذاری تیرچه‌ها و بلوک‌ها، بتن ریزی می‌گردد و پس از حصول مقاومت لازم، به کمک آرماتورهای کششی تیرچه، بار وارد به سقف را تحمل می‌کند.

ضخامت بتن پوششی براساس طول دهانه و بار وارده طرح و محاسبه می‌گردد. مشخصات فنی بتن پوششی نظیر دانه‌بندی، مصالح، نسبت آب به سیمان و نحوه‌ی اختلاط باید مطابق ضوابط مندرج در آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ی بتن ایران (آبا) باشد.

۱- بتن پوششی درجا، به عنوان جان تیرچه‌ها و همچنین به عنوان پوشش و قسمت فشاری مقطع T شکل در سقف‌های تیرچه و بلوک عمل می‌نماید.

۲- حداقل ضخامت بتن پوشش روی بلوک‌ها، ۵ سانتی‌متر و حداقل رده‌ی آن C20 است.

۳- مشخصات مربوط به دانه‌بندی، نسبت آب به سیمان، طرح اختلاط و نگهداری بتن پوششی سقف‌های تیرچه و بلوک، وجه تمایزی نسبت به مشخصات کلی بتن ندارد و باید منطبق با آیین‌نامه بتن ایران (نشریه شماره ۱۲۰) و همچنین مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (نشریه شماره ۵۵) باشد.

۹-۱۱-۷-۲-۳ به منظور تأمین یک پارچگی سازه‌ای، حداقل یک آرماتور در پایین هر تیرچه باید پیوسته بوده و مهار کافی داشته باشد تا در تکیه‌گاه به تنش جاری شدن خود برسد.

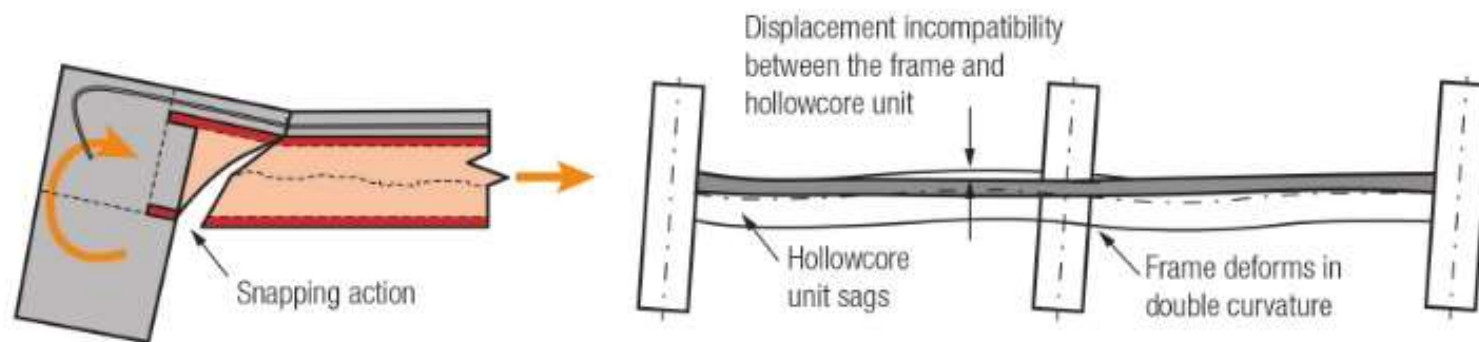
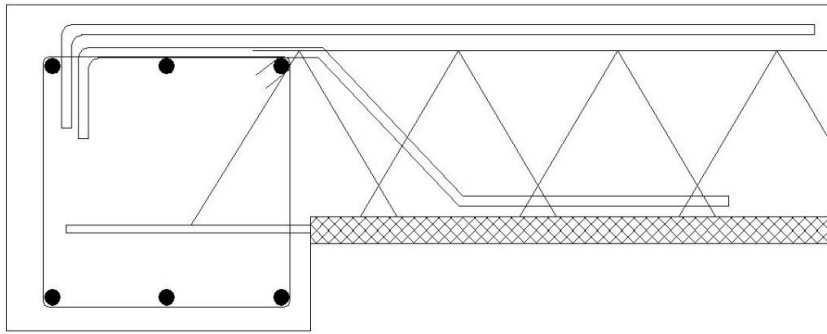
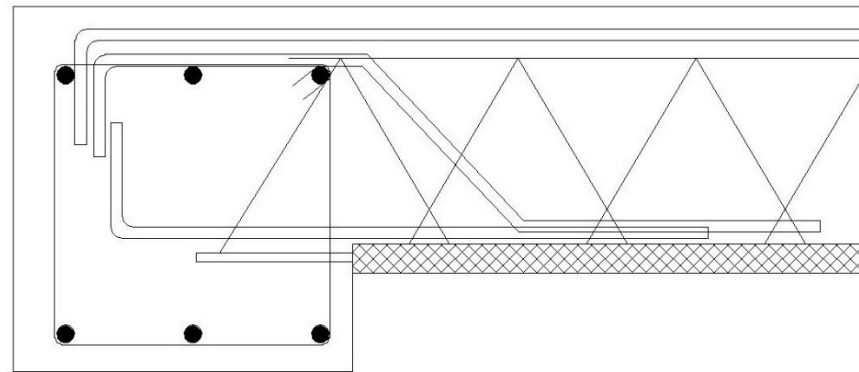


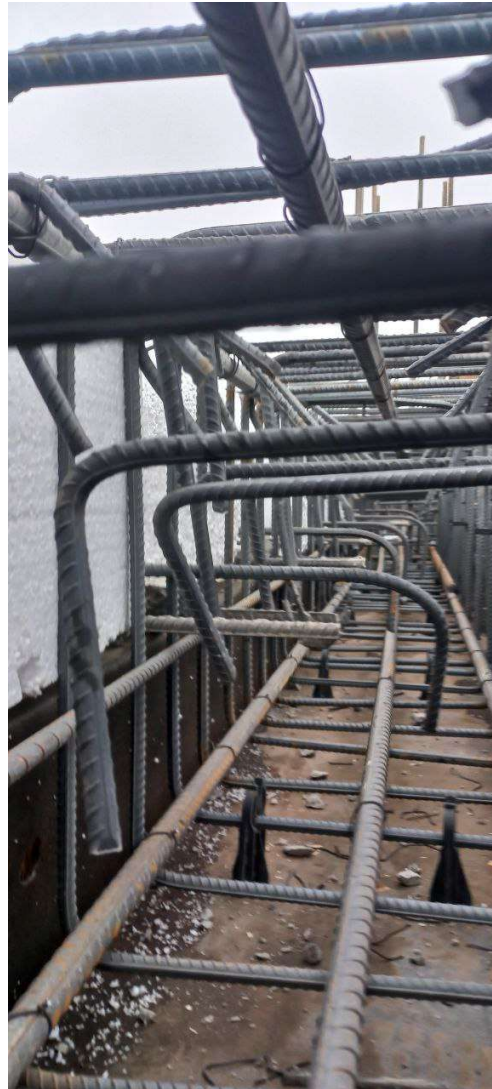
Figure 48 – Performance of precast flooring systems under earthquake actions



$>L_d$

for $\phi 10$, $L_d \sim 33cm$
for $\phi 12$, $L_d \sim 40cm$





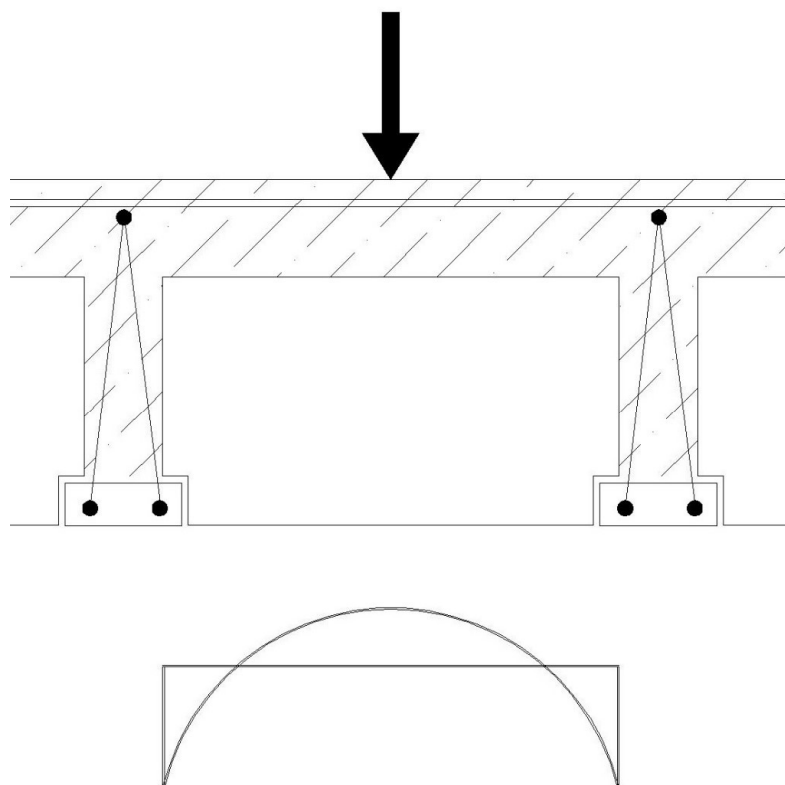
مجید کریمی - 09122517109



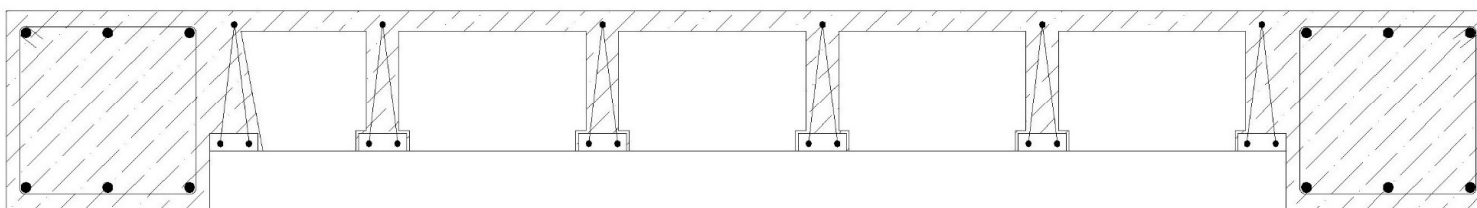
732

۹-۱۱-۷-۲-۴ میلگردهای عمود بر تیرچه در دال فوقانی باید بر اساس خمش و با در نظر گرفتن بارهای متمرکز محتمل تأمین شوند. ضوابط حداقل و فواصل این میلگردها بر اساس ضوابط آرماتور افت و حرارت مطابق بخش ۹-۱۹-۴ تعیین می‌شوند.

بار متمرکز بر اساس مبحث ششم
بام : ۱۳۰ کیلوگرم
پارکینگهای معمولی : ۱۳۵۰ کیلوگرم
تجاری : ۴۵۰ کیلوگرم

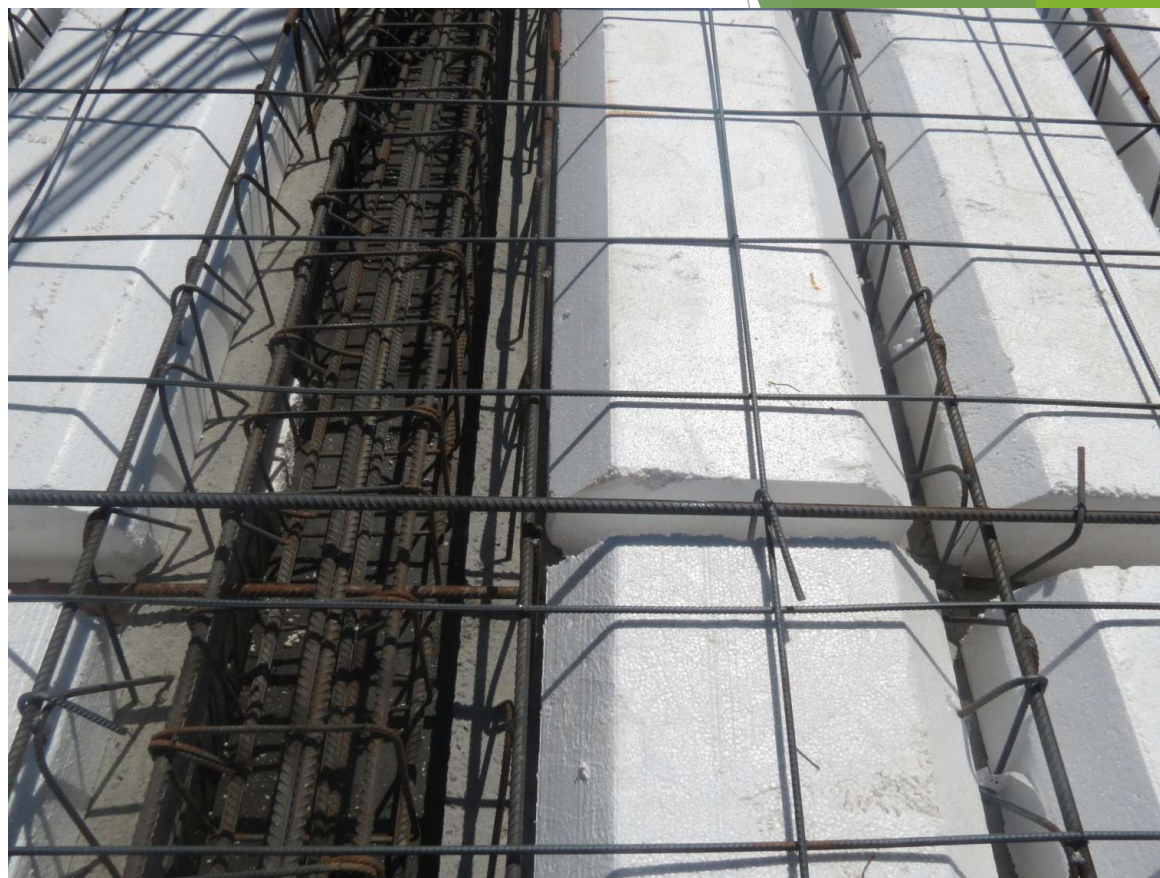


تیرچه گذاری:





مجید کریمی - 09122517109



735



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109

737





مبحث چهارم :

۴-۹-۳ برای نصب آویزها، اتصالات و سایر اجزاء نگهدارنده سقف کاذب، باید پیش‌بینی‌های لازم، مانند نصب و اجرای پروفیل‌ها یا میلگردهای انتظار در هنگام اجرای ساختار اصلی ساختمان انجام گرفته باشد و از تخریب و آسیب رساندن به ساختارهای اصلی بدین‌منظور خودداری شود.



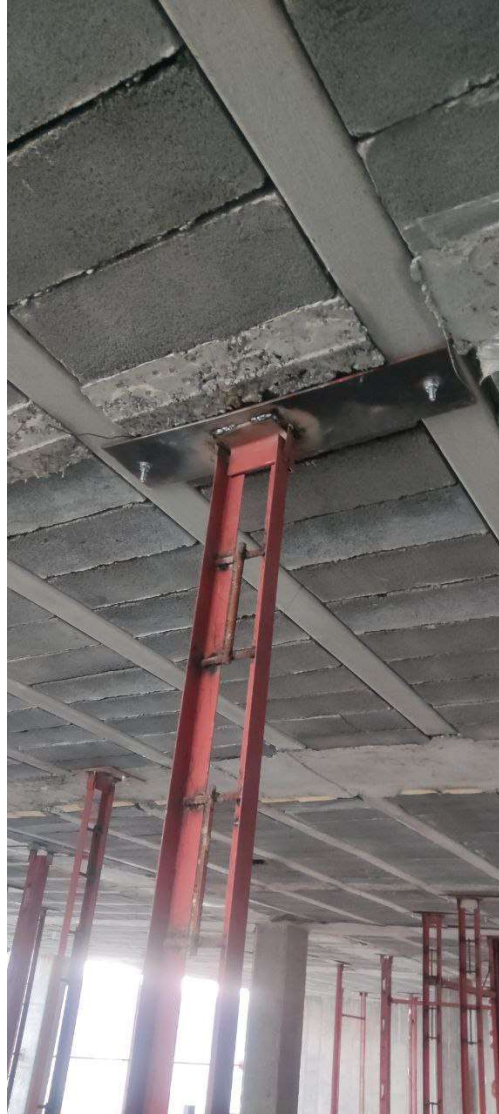
عکس : مهندس رزاقی



مجید کریمی - 09122517109



عکس: مهندس خلیلی



مجید کریمی - 09122517109

742

۳-۴-۳- قالب‌بندی و نصب تکیه‌گاه‌های موقت

پس از قرارگیری تیرچه‌ها و بلوک‌های انتهایی بین دو تکیه‌گاه اصلی، شمع‌بندی و قالب‌بندی به وسیله‌ی چهار تراش‌های عمود بر جهت تیرچه‌ها (همانطور که در (شکل ۳-۱) نشان داده شده است) انجام می‌شود. فاصله‌ی چهارتراش‌ها و شمع‌های متوالی از یکدیگر به استقامت تیرچه‌ها بستگی دارد. معمولاً فاصله‌ی چهار تراش‌ها از همدیگر در مورد تیرچه‌های خرپایی حدود ۱٫۲ متر و در مورد تیرچه‌های پیش‌تنیده در حدود ۳ متر است.

به طور کلی، چهار تراش‌ها و شمع‌ها باید طوری نصب شوند که بتوانند در مقابل نیروهای وارده مقاومت نمایند. آنها را باید طبق اصول و قواعد مربوطه، به یکدیگر متصل کرد. در اجرای تکیه‌گاه‌های موقت (در هنگام شمع‌بندی) و جمع‌آوری آنها، نکته‌های زیر باید رعایت گردند:

الف- در صورتی که شمع‌ها روی زمین تکیه داشته باشند، باید مطمئن بود که زمین زیر شمع، به علت دستی بودن خاک یا جذب رطوبت بعدی، نشست نکند. به طور کلی، در صورت سست بودن زمین، باید با افزایش سطح تکیه‌گاه شمع‌ها و جلوگیری از نمناک شدن زمین، از نشست جلوگیری کرد.



ب- چنانچه تکیه‌گاه شمع‌ها، سقف طبقه‌ی زیرین باشد، باید وزن شمع‌بندی و سقف مورد احداث، به منزله‌ی سربار سقف زیرین در نظر گرفته شده و با توجه به عمر بتن سقف زیرین، تقویت لازم برای آن پیش‌بینی گردد. در غیر این صورت، سقف زیرین تحمل سربار وارده را ننموده و این امر باعث آسیب دیدن آن خواهد شد.

ج- در جمع‌آوری تکیه‌گاه‌های موقت نیز باید از حصول مقاومت کافی سقف مورد نظر جهت تحمل وزن خود و سربارهای وارده از جمله شمع‌های مربوط به سقف بالاتر، اطمینان حاصل کرد.

در صورتی که زمان قالب‌برداری در طرح تعیین و تصریح نشده باشد، باید زمان‌های داده شده در (جدول ۱-۳) را به عنوان حداقل زمان لازم برای برچیدن قالب‌ها و پایه‌ها ملاک عمل قرار داد.

جدول ۱-۳- حداقل زمان لازم برای قالب‌برداری

دمای مجاور سطح بتن (سلسیوس)	۲۴ و بیشتر	۱۶	۸	۰
زمان قالب‌برداری پایه‌های اطمینان (شبانه‌روز)	۷	۱۰	۱۵	۲۵

زمان‌های جدول فوق برای بتن با سیمان پرتلند معمولی نوع یک یا دو یا سایر سیمان‌هایی که روند کسب مقاومت مشابه دارند، صادق است. در صورت استفاده از سیمان پرتلند نوع سه یا مواد تسریع کننده، می‌توان زمان‌های داده شده را کاهش داد. در صورت استفاده از مواد کندگیرکننده، سیمان پرتلند نوع پنج یا سیمان‌هایی که روند کسب مقاومت مشابه دارند، باید زمان‌های داده شده را افزایش داد.



مجید کریمی - 09122517109

746



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109





مجید کریمی - 09122517109







مجید کریمی - 09122517109



753



مجید کریمی - 09122517109



مجید کریمی - 09122517109



تیرچه دوبرل لبه کنسول



مجید کریمی - 09122517109

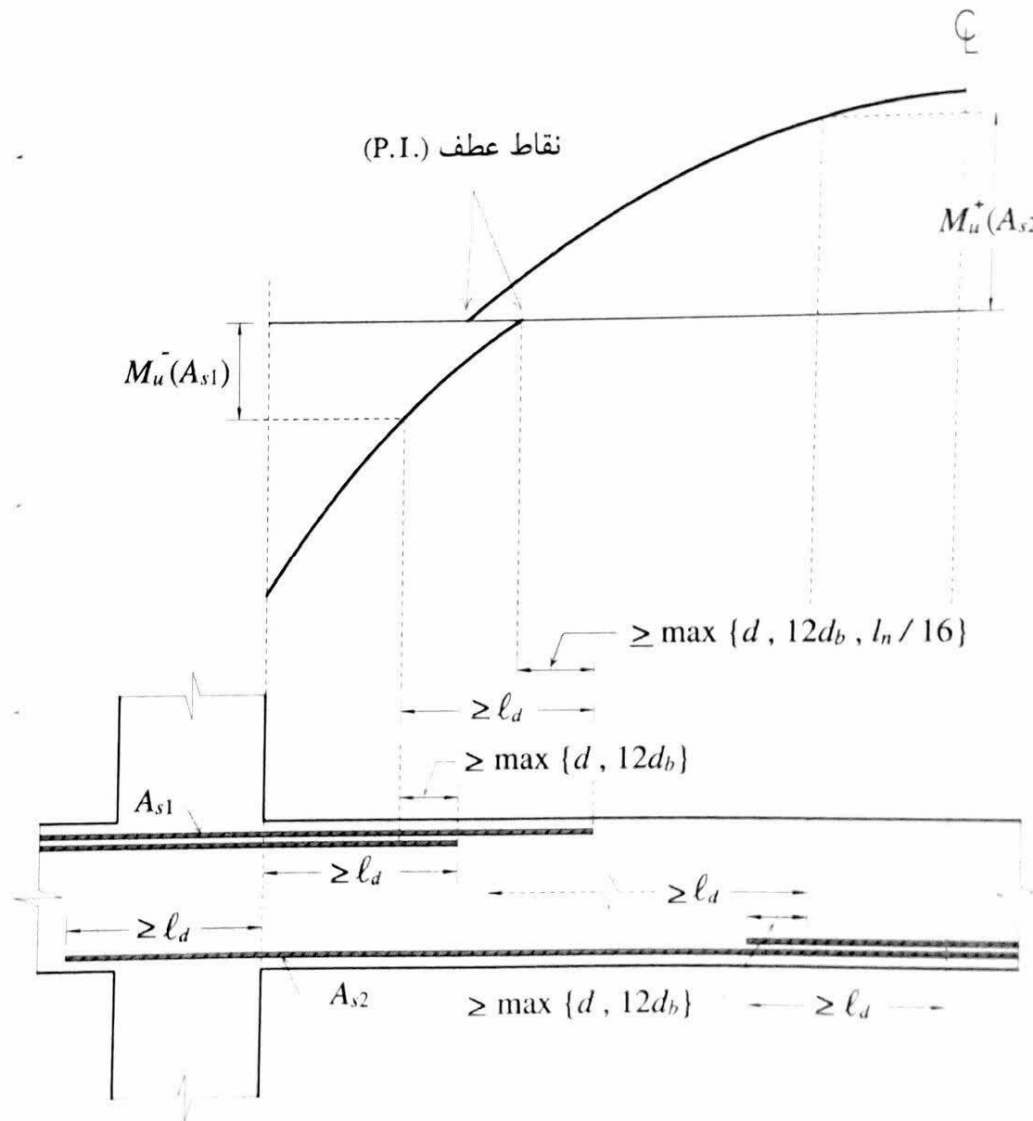


تبدیل آرماتورها در کارگاه

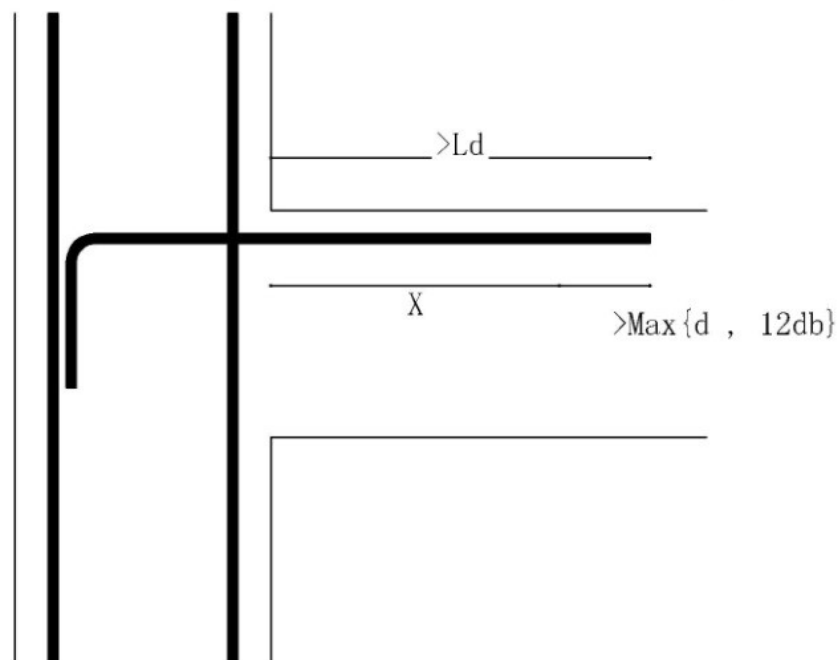
مهار آرماتورهای خمشی :

۹-۱۱-۶-۳ میلگردها باید از مقطعی که دیگر برای تحمل خمش مورد نیاز نیستند، به اندازه‌ی مقدار بزرگتر d و $12d$ امتداد یابند. رعایت این ضابطه در انتهای دهانه‌های با تکیه‌گاه ساده و یا انتهای آزاد طره‌ای لازم نیست.

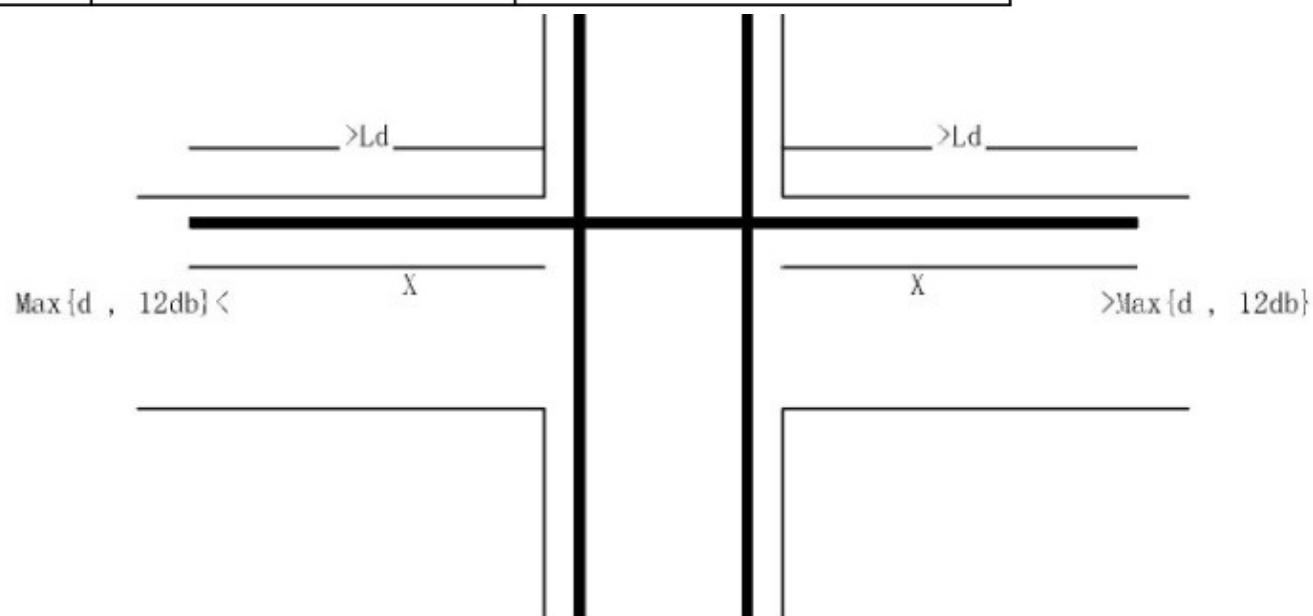
۹-۱۱-۶-۴ میلگردهای کششی ادامه داده شده باید حداقل طول گیرایی l_d را پس از نقطه‌ای که دیگر به میلگردهای قطع یا خم شده برای تحمل خمشی نیازی نیست، تامین کنند.



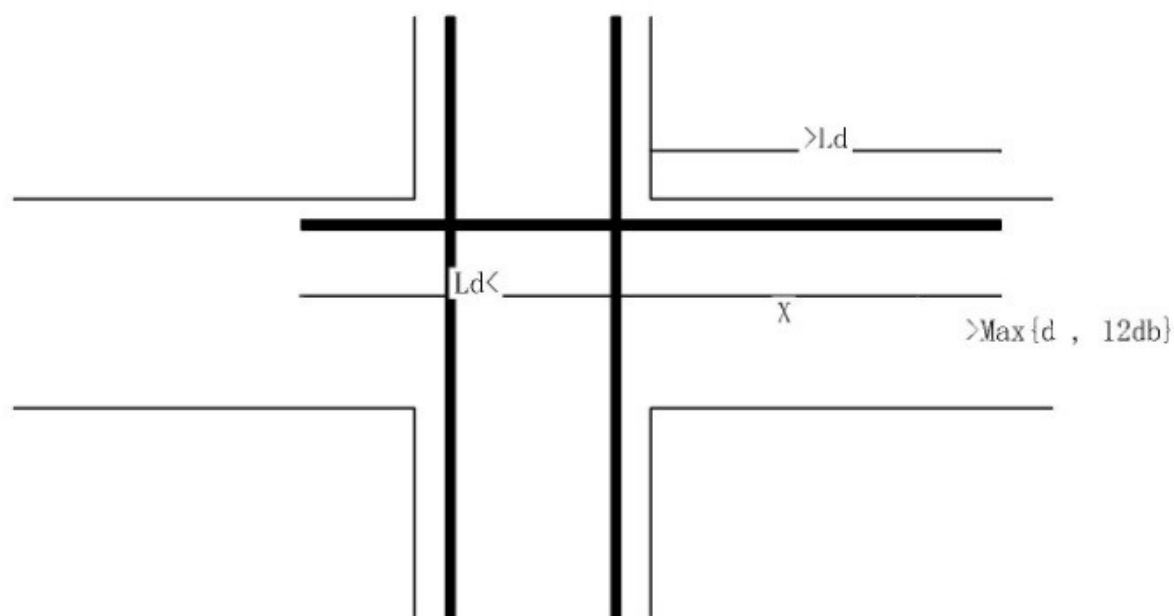
طول مهارى براى بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی	-آرماتورهای تحتانی تیرها -تمام آرماتورهای قائم
$\phi \leq \phi 18$	44 ϕ	34 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	55 ϕ	42 ϕ



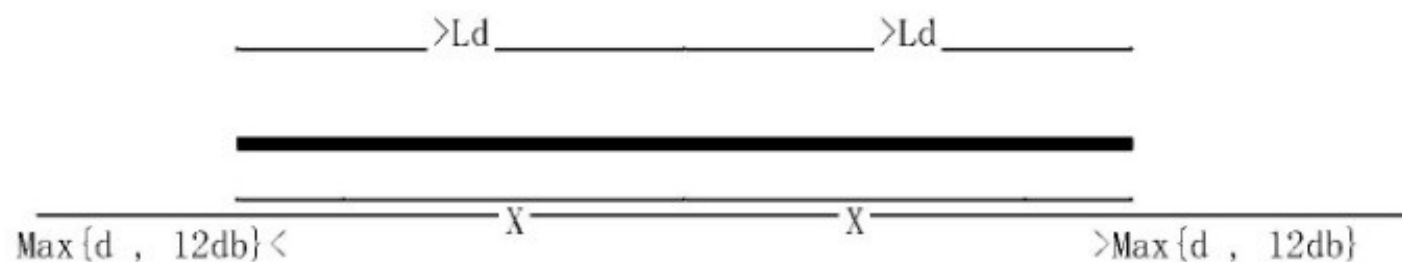
طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی	-آرماتورهای تحتانی تیرها -تمام آرماتورهای قائم
$\phi \leq \phi 18$	44 ϕ	34 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	55 ϕ	42 ϕ



طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی -تمام آرماتورهای قائم	-آرماتورهای تحتانی تیرها
$\phi \leq \phi 18$	34ϕ	44ϕ
$\phi \geq \phi 20$	42ϕ	55ϕ



طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی	-آرماتورهای تحتانی تیرها -تمام آرماتورهای قائم
$\phi \leq \phi 18$	44 ϕ	34 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	55 ϕ	42 ϕ



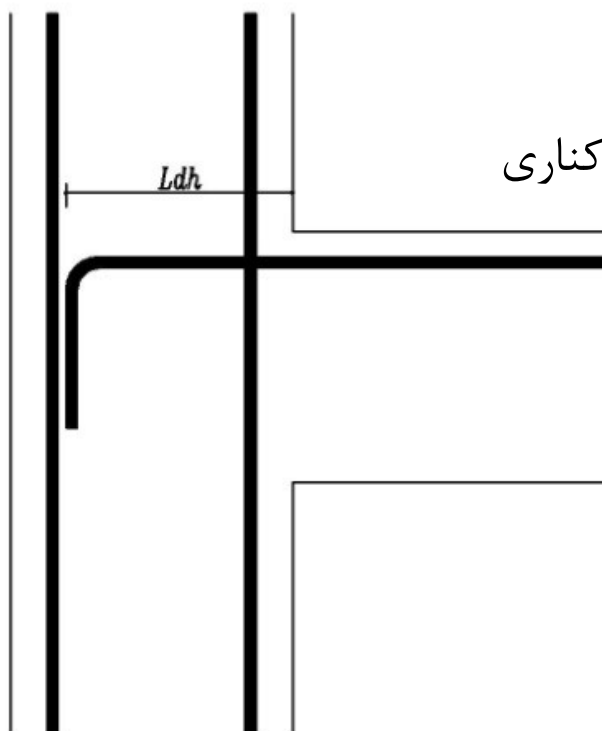
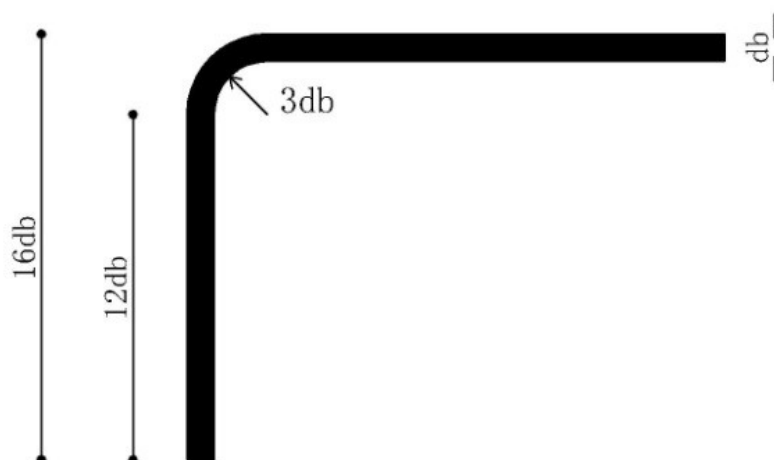
تبدیل آرماتورها در کارگاه

آرماتورهای طولی :

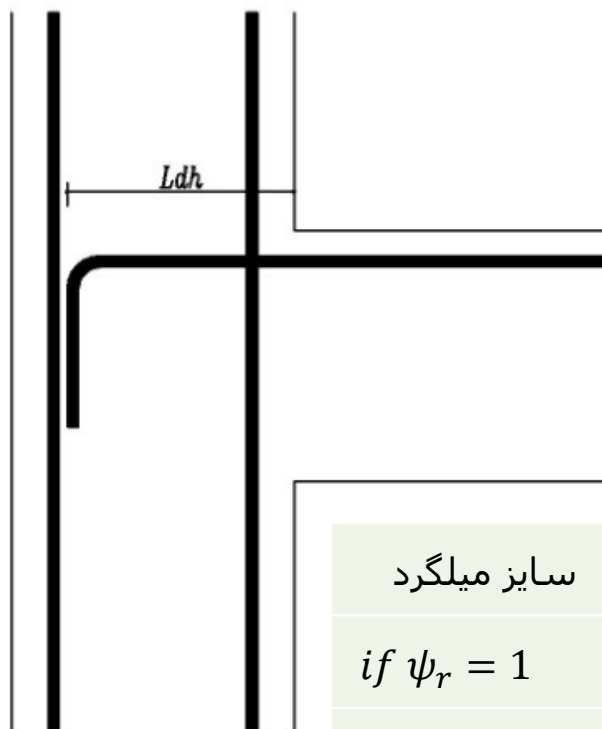
۱. کنترل امکان استفاده از سایز آرماتور جدید

الف : توجه به امکان مهار آرماتور در ستون

ب : توجه به امکان اجرای خم ۹۰ درجه در آرماتورهای کناری



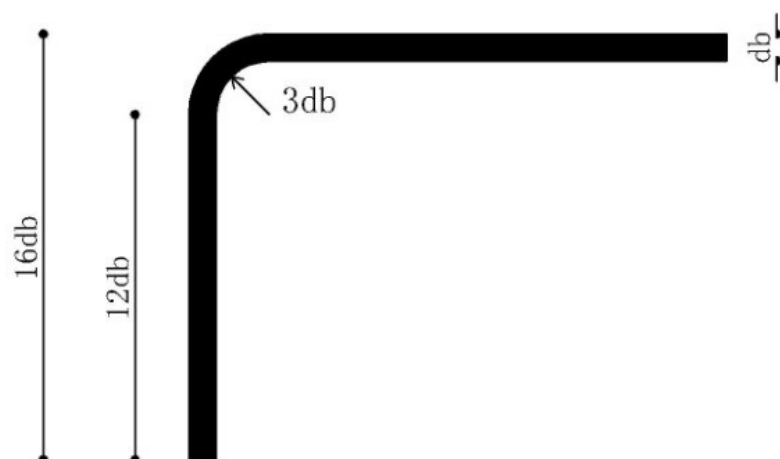
الف: توجه به امکان مهار آرماتور در ستون



سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
if $\psi_r = 1$	300	300	300	350	350	400	450	500	600
if $\psi_r = 1.6$	300	350	400	450	500	550	650	750	900

حداقل بعد مورد نیاز ستون برای مهار میلگردهای قلاب دار

ب: توجه به امکان اجرای خم ۹۰ درجه در
آرماتورهای کناری



$$16d_b \leq H - 2C_c$$

H : ارتفاع تیر
Cc : 50 mm

سایز میلگرد	12	14	16	18	20	22	25	28	32
حداقل ارتفاع تیر	300	350	400	400	450	500	500	550	650

۲. برابر بودن نسبت $As*Fy$ در دو مقطع تبدیل شده

$$nA_{s1} \times F_{y1} = mA_{s2} \times F_{y2}$$

$$m = \frac{nA_{s1}F_{y1}}{A_{s2}F_{y2}}$$

۳. توجه به حداقل و حداکثر فاصله بین میلگردها

۹-۲۱-۲-۱ فاصله‌ی حداقل میلگردها

۹-۲۱-۲-۱-۱ فاصله‌ی آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره‌ی افقی نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد:

الف- ۲۵ میلی متر؛

ب- قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

پ- $\frac{1}{33}$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

۹-۲۱-۲-۱-۲ در میلگردهای موازی واقع در چند سفره‌ی افقی، میلگردهای لایه‌ی فوقانی باید مستقیماً در بالای میلگردهای لایه‌ی تحتانی قرار گرفته، و فاصله‌ی آزاد بین دو لایه نباید کمتر از ۲۵ میلی متر باشد.

B	300	350	400	450	500	550	600	650	700
حداقل تعداد آرماتور سراسری	2	3	3	4	4	5	5	6	6

۳. توجه به حداقل و حداکثر فاصله بین میلگردها

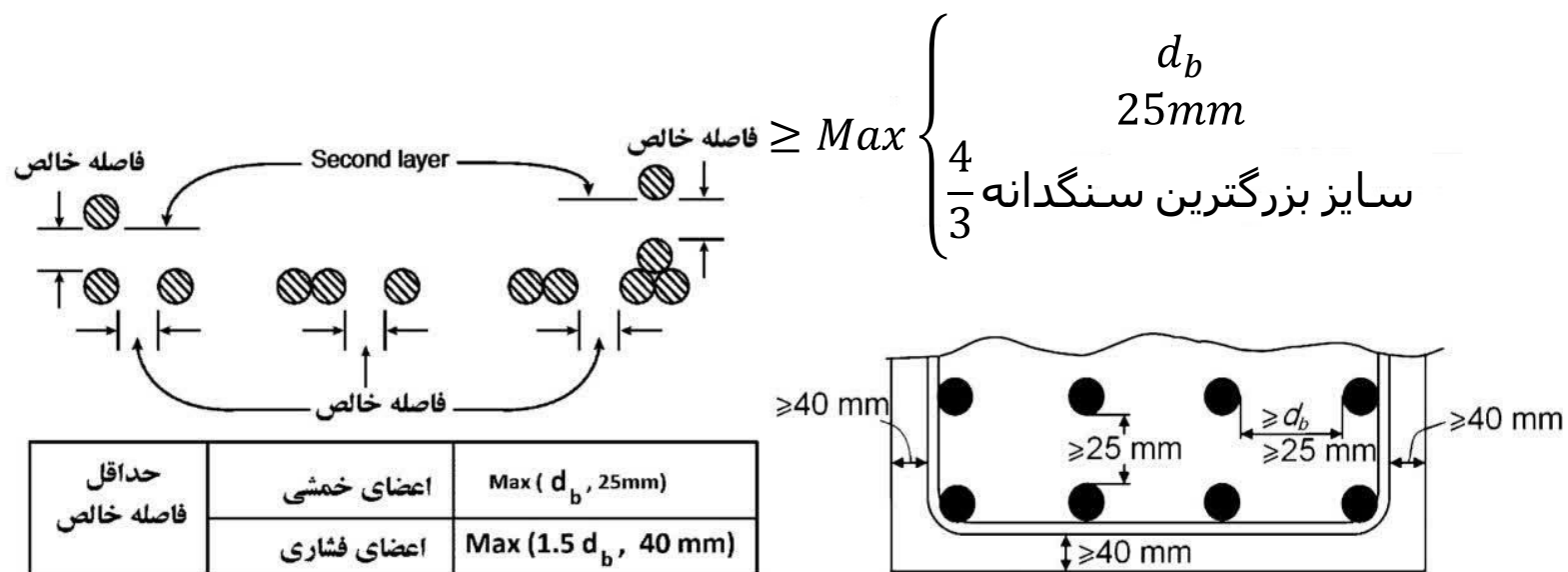
۹-۱۹-۳-۱ در تیرها و دال‌های یک طرفه برای کنترل عرض ترک‌ها و میزان گسترده‌گی آن‌ها در ناحیه‌ی تحت کشش بتن، کافی است فاصله‌ی میلگردهای خمشی آجدار، s ، از حدودی که در زیر تعیین شده‌اند تجاوز نکند.

$$s = 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5 c_c \quad (۹-۱۹-۴)$$

$$s = 300 \left(\frac{280}{f_s} \right) \quad (۹-۱۹-۵)$$

$$S_{max} \leq 380 \left(\frac{280}{\frac{2}{3} * 400} \right) - 2.5 * 55 = 260 \text{ mm}$$

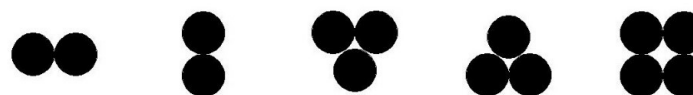
B	300	350	400	450	500	550	600	650	700
حداقل تعداد آرماتور سراسری	2	2	2	3	3	3	3	3	4
حداکثر تعداد آرماتور سراسری	2	3	3	4	4	5	5	6	6



۴. توجه به تراکم آرماتورها و ضوابط گروه میلگردها

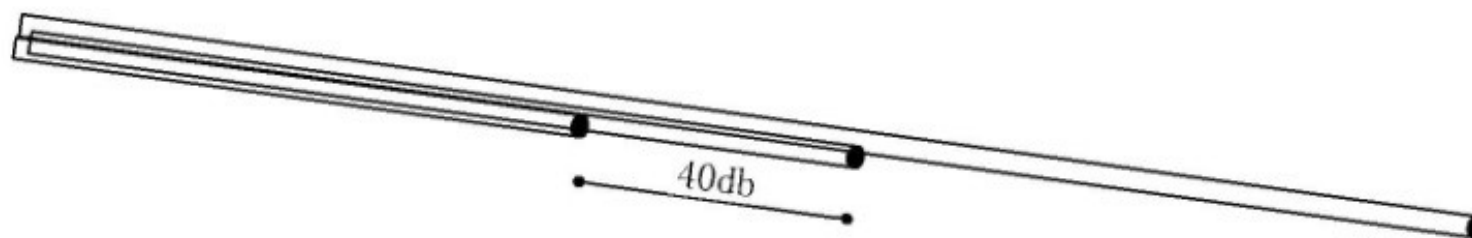
۷-۵-۲۱-۹ طول گیرایی میلگردها در گروه میلگرد، در کشش یا فشار، برای گروه میلگردهای ۲ تایی برابر با طول گیرایی میلگردهای منفرد، و برای گروه‌های ۳ تایی و ۴ تایی، به ترتیب ۲۰ و ۳۳ درصد بیش‌تر از طول گیرایی میلگردهای منفرد در نظر گرفته می‌شود.

$$L_d = \frac{0.9f_y}{\sqrt{f_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s \psi_g}{\lambda \left(\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} \right)} d_b \geq 300mm$$



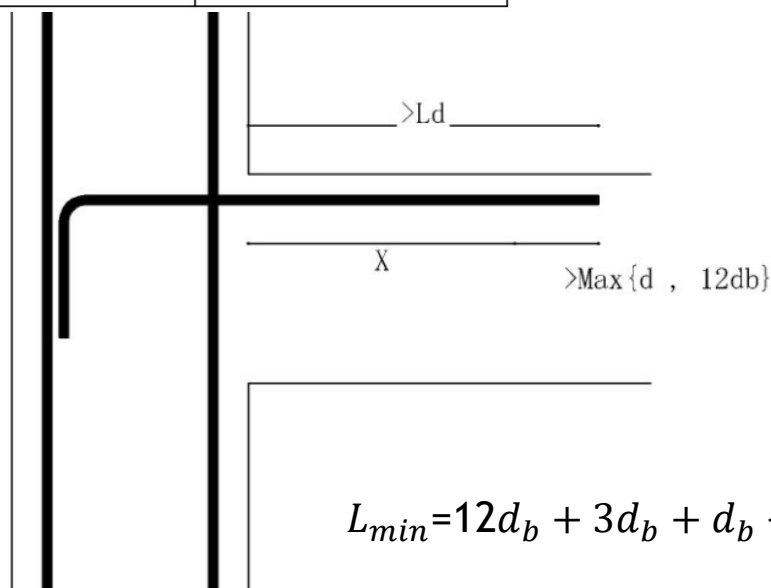
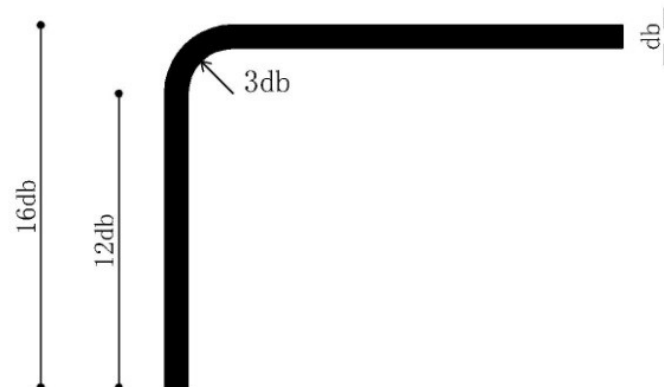
۶-۵-۲۱-۹ در کنترل محدودیت‌های فاصله، حداقل پوشش، محاسبه‌ی ضریب محصور شدگی بند ۱-۲-۳-۲۱-۹ و ضریب اندود بند ۲-۲-۳-۲۱-۹ که در آن‌ها قطر میلگردها مبنای محاسبه قرار می‌گیرد، قطر گروه میلگرد، معادل قطر میلگرد معادلی فرض می‌شود که سطح مقطع آن با سطح مقطع کل گروه میلگرد مساوی است، و مرکز ثقل آن منطبق بر مرکز ثقل گروه میلگرد است.

۴-۵-۲۱-۹ محل قطع هر میلگرد در گروه میلگرد، در طول دهانه‌ی اعضای خمشی، باید به فاصله‌ی حداقل ۴۰ برابر قطر میلگرد از محل قطع سایر میلگردهای گروه باشد.



۵. توجه به تغییرات احتمالی طول میلگرد
الف - کنترل طول آرماتور در آرماتور تقویتی با خم ۹۰ درجه

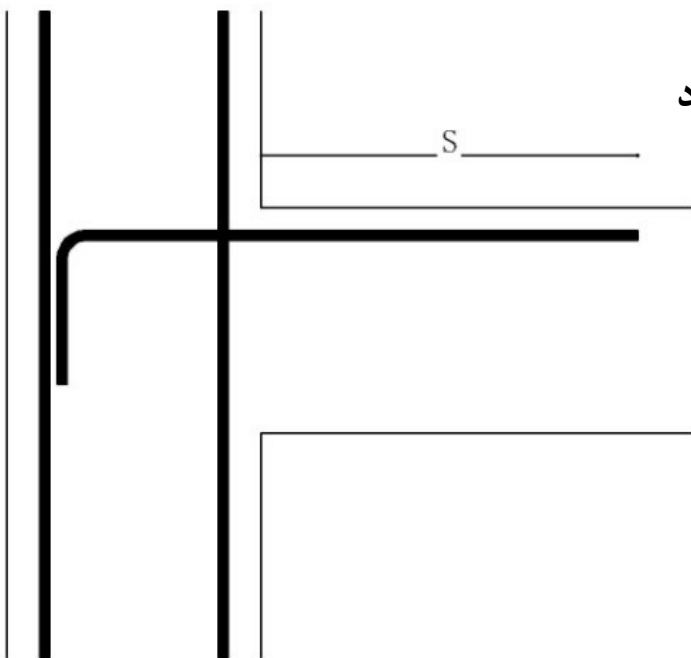
طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها - تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای فوقانی تیرها - آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34 ϕ	44 ϕ
$\phi > \phi 20$	42 ϕ	55 ϕ



$$L_{min} = 12d_b + 3d_b + d_b + (a - 75mm) + \max \left\{ L_d, x + \max \left\{ \frac{12d_b}{d} \right\} \right\}$$

- در تبدیل مقطع بزرگتر به کوچکتر طول تغییر نکند

- در تبدیل مقطع کوچکتر به بزرگتر از رابطه زیر استفاده شود

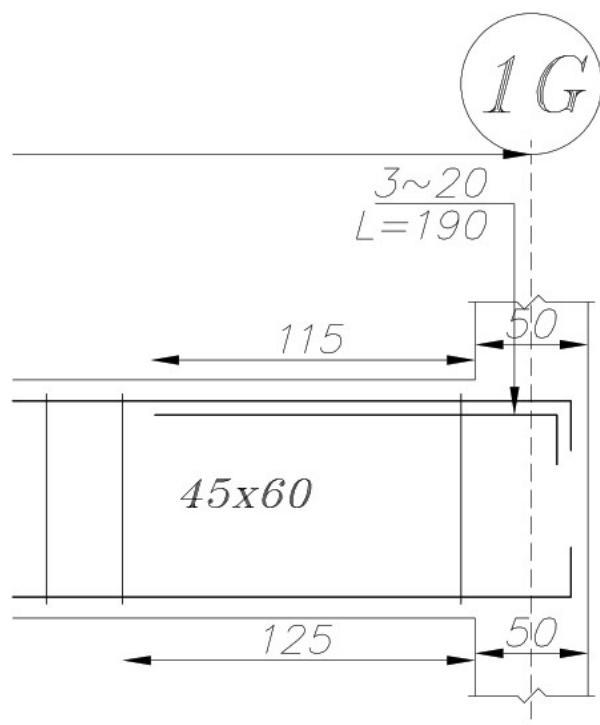


طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای تحتانی تیرها -تمام آرماتورهای قائم	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34ϕ	44ϕ
$\phi > \phi 20$	42ϕ	55ϕ

$$L_{min} = 12d_b + 3d_b + d_b + (a - 70mm) + \max \left\{ \begin{array}{l} L_d \\ x + \max \left\{ \begin{array}{l} 12d_b \\ d \end{array} \right\} \end{array} \right.$$

$$\Delta L = 16(d_2 - d_1) + \{(L_{d2} - S) \geq 0\}$$

$$L_2 \geq L_1 + \Delta L$$

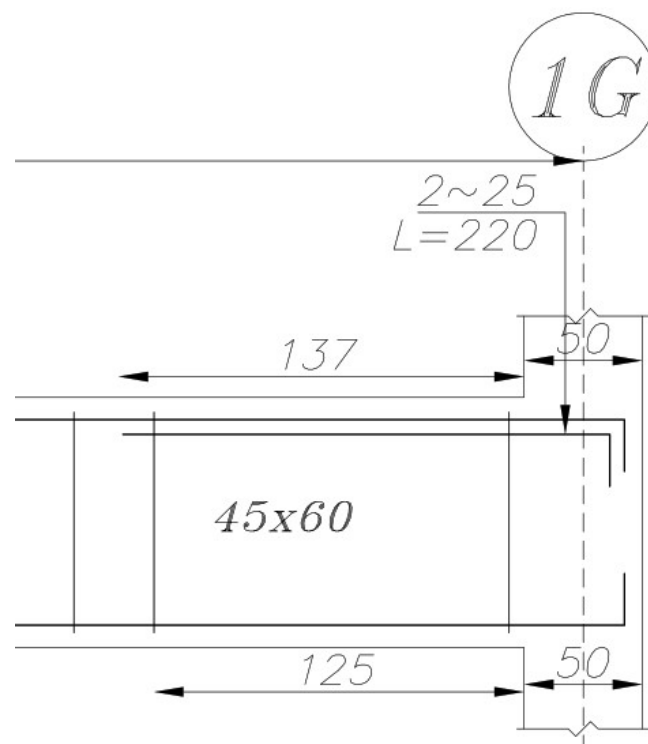


$$\Delta L = 16(d_2 - d_1) + L_{d2} - S$$

$$S = 1900 - 16 * 20 - (500 - 70) = 1150$$

$$\Delta L = 16 * (25 - 20) + 55 * 25 - 1150 = 305$$

$$L_2 = 1900 + 305 = 2205 \text{ mm}$$

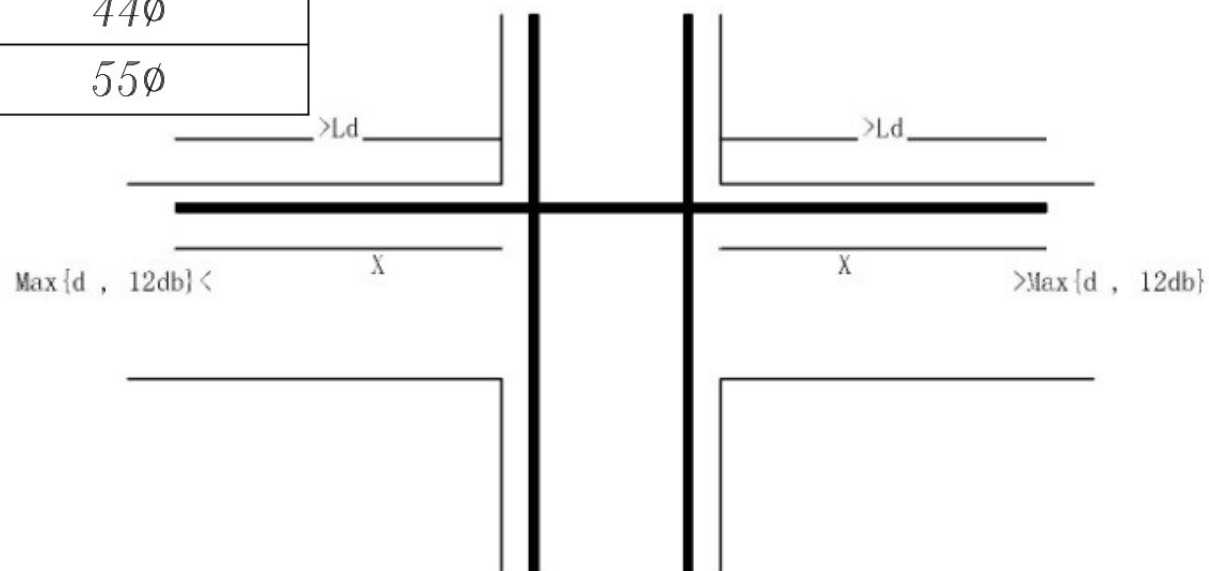


طول مهاري برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها - تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای فوقانی تیرها - آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34 ϕ	44 ϕ
$\phi > \phi 20$	42 ϕ	55 ϕ

مجید کریمی - 09122517109

۵. توجه به تغییرات احتمالی طول میلگرد
ب - کنترل طول آرماتور در آرماتور تقویتی ابتدا و انتهای تیر

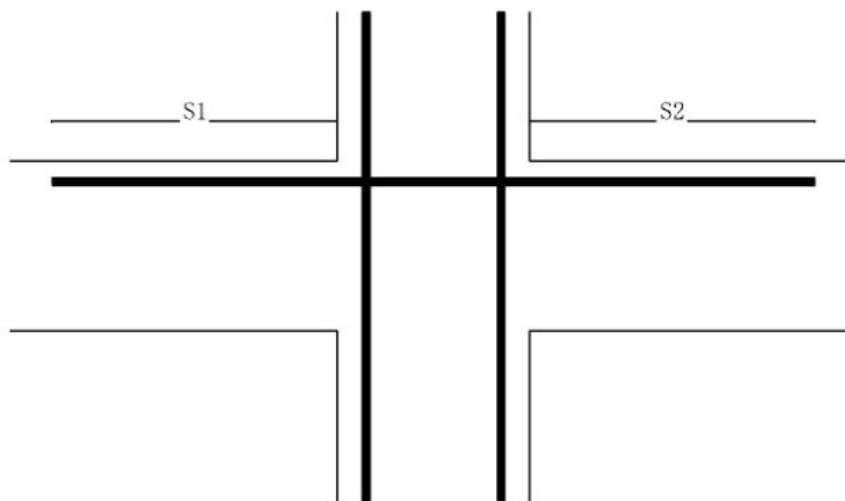
طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها - آرماتورهای افقی دیوار برشی - تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای تحتانی تیرها
$\phi \leq \phi 18$	44 ϕ	34 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	55 ϕ	42 ϕ



$$L_{min} = a + \max \left\{ \begin{array}{l} L_d \\ x_1 + \max \left\{ \begin{array}{l} L_d \\ 12d_b \\ d \end{array} \right\} \end{array} \right\} + \max \left\{ \begin{array}{l} L_d \\ x_2 + \max \left\{ \begin{array}{l} L_d \\ 12d_b \\ d \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

- در تبدیل مقطع بزرگتر به کوچکتر طول تغییر نکند
- در تبدیل مقطع کوچکتر به بزرگتر از رابطه زیر استفاده شود

$$\Delta L = \{(L_{d2} - S_1) \geq 0\} + \{(L_{d2} - S_2) \geq 0\}$$

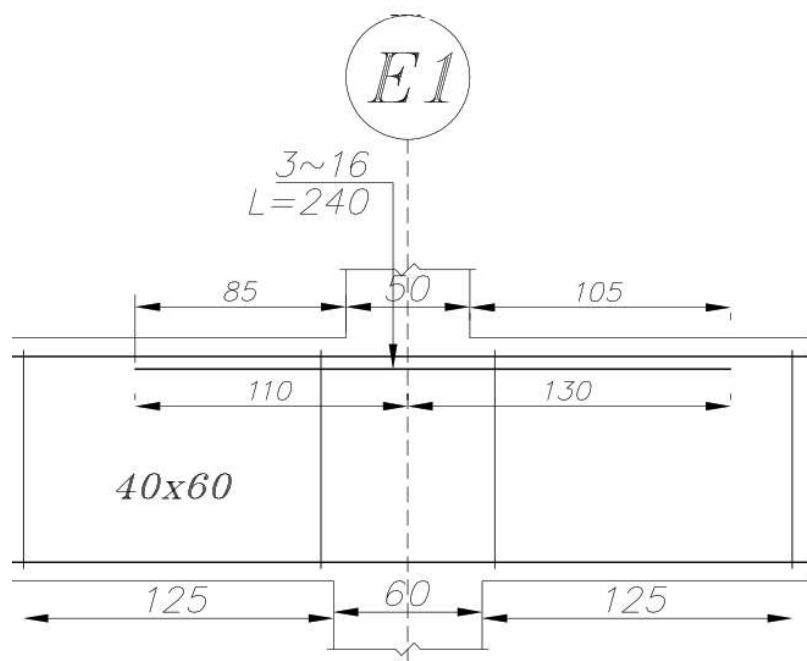


$$L_{min} = a + \max \left\{ \begin{matrix} L_d \\ x_1 + \max \left\{ \begin{matrix} L_d \\ 12d_b + \max \left\{ \begin{matrix} L_d \\ x_2 + \max \left\{ \begin{matrix} L_d \\ 12d_b + \max \left\{ \begin{matrix} L_d \\ d \end{matrix} \end{matrix} \right\} \end{matrix} \right\} \end{matrix} \right\} \end{matrix} \right\} \end{matrix} \right\}$$

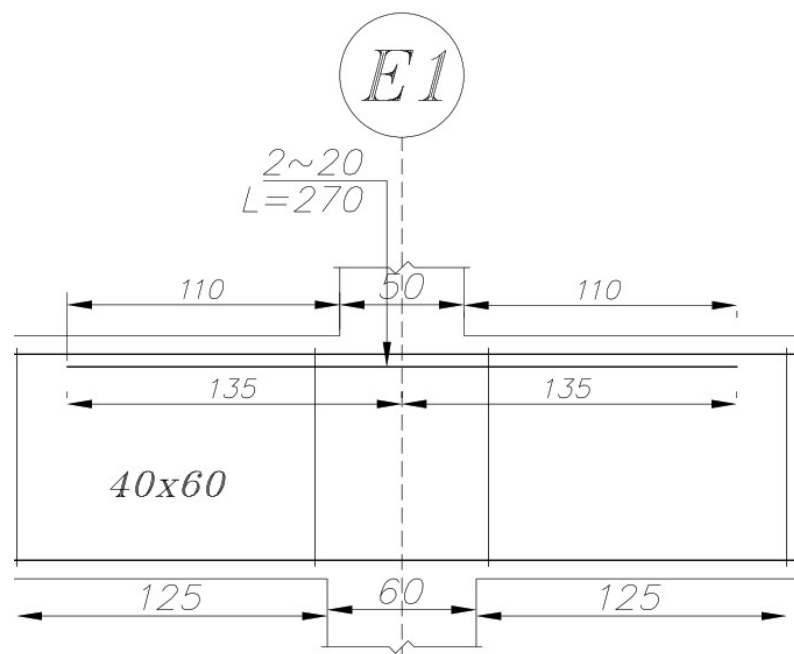
$$\Delta L = \{(L_{d2} - S_1) \geq 0\} + \{(L_{d2} - S_2) \geq 0\}$$

مجید کریمی - 09122517109

$$L_2 \geq L_1 + \Delta L$$



طول مهاري برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی -تمام آرماتورهای قائم	-آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34 ϕ	44 ϕ
$\phi > \phi 20$	42 ϕ	55 ϕ

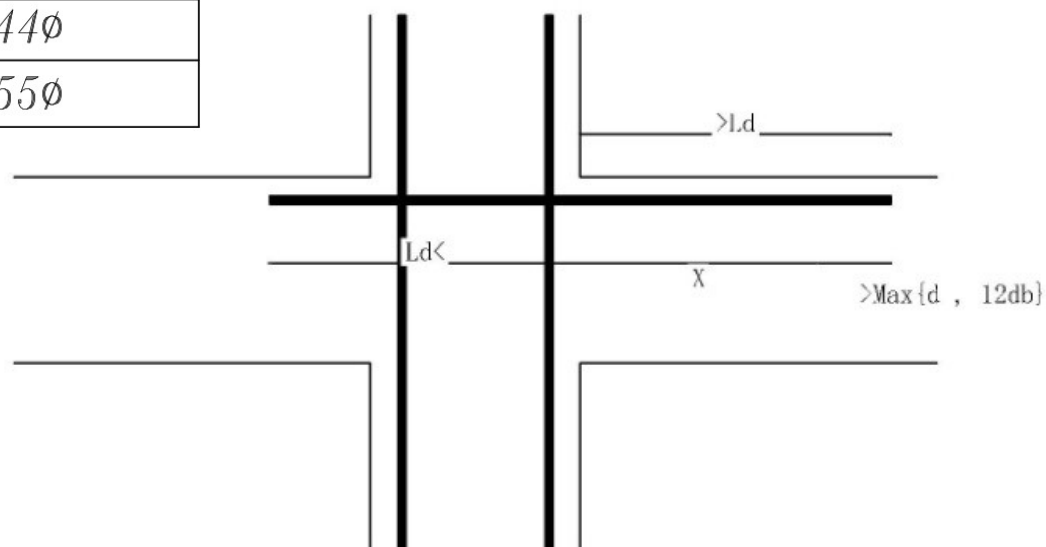


$$\Delta L = (L_{d2} - S_1) + (L_{d2} - S_2) = (55 * 20 - 850) + (55 * 20 - 1050) = 300$$

$$L_2 = 2400 + 300 = 2700$$

۵. توجه به تغییرات احتمالی طول میلگرد
ج - کنترل طول آرماتور در آرماتور تقویتی ابتدا و انتهای تیر

طول مهاری برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها - تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای تحتانی تیرها - آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34ϕ	44ϕ
$\phi \geq \phi 20$	42ϕ	55ϕ

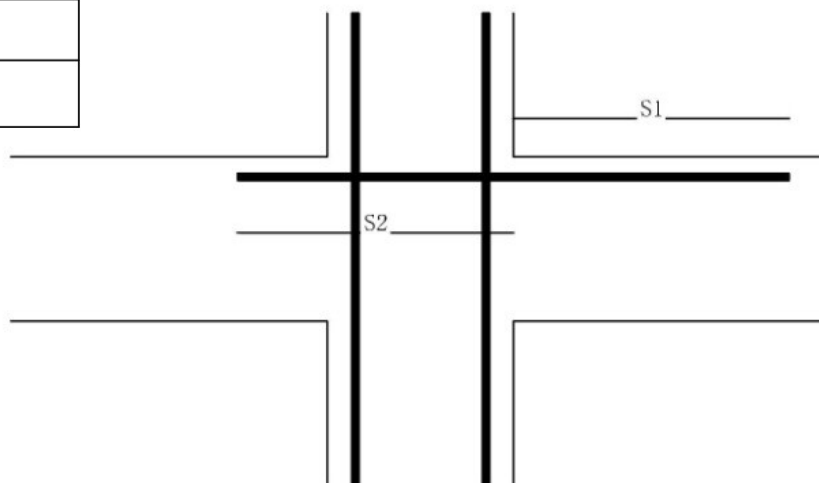


$$L_{min} = L_d + \max \left\{ x + \max \left\{ \frac{12d_b}{d} \right\} L_d \right\}$$

- در تبدیل مقطع بزرگتر به کوچکتر طول تغییر نکند

- در تبدیل مقطع کوچکتر به بزرگتر از رابطه زیر استفاده شود

طول مهار برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی -تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای تحتانی تیرها -تمام آرماتورهای قائم
$\phi \leq \phi 18$	44 ϕ	34 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	55 ϕ	42 ϕ



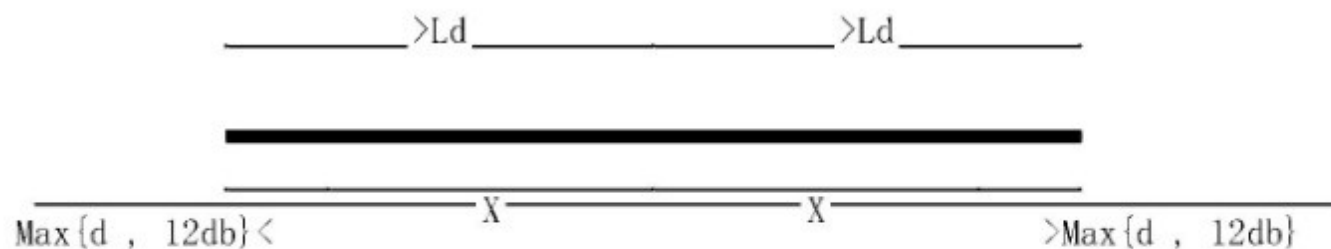
$$L_{min} = L_d + \max \left\{ x + \max \left\{ \frac{12d_b}{d} \right\} \right\}$$

$$\Delta L = \{(L_{d2} - S_2) \geq 0\} + \{(L_{d2} - S_1) \geq 0\}$$

$$L_2 \geq L_1 + \Delta L$$

۵. توجه به تغییرات احتمالی طول میلگرد
د - کنترل طول آرماتور در آرماتور تقویتی میانی تیر

طول مهار برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها - تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای فوقانی تیرها - آرماتورهای افقی دیوار برشی
$\phi \leq \phi 18$	34 ϕ	44 ϕ
$\phi \geq \phi 20$	42 ϕ	55 ϕ



$$L_{min} = \max \left\{ x_1 + \max \left\{ \frac{12d_b}{d}, \frac{L_d}{d} \right\}, x_2 + \max \left\{ \frac{12d_b}{d}, \frac{L_d}{d} \right\} \right\}$$

- در تبدیل مقطع بزرگتر به کوچکتر طول تغییر نکند

- در تبدیل مقطع کوچکتر به بزرگتر از رابطه زیر استفاده شود

طول مهار برای بتن $F_c=30 \text{ Mpa}$		
	آرماتورهای فوقانی تیرها -آرماتورهای افقی دیوار برشی -تمام آرماتورهای قائم	آرماتورهای تحتانی تیرها
$\phi \leq \phi 18$	34 ϕ	44 ϕ
$\phi > \phi 20$	42 ϕ	55 ϕ

_____ > L_d _____ > L_d _____

$$L_{min} = \max \left\{ x_1 + \max \left\{ \frac{L_d}{12d_b} + \max \left\{ \frac{L_d}{d} \right\} \right\} x_2 + \max \left\{ \frac{12d_b}{d} \right\} \right\}$$

$$L_2 \geq 2L_{d2}$$

تبدیل آرماتورها در کارگاه

آرماتورهای عرضی :

۱. توجه به نسبت Av/S خاموتها

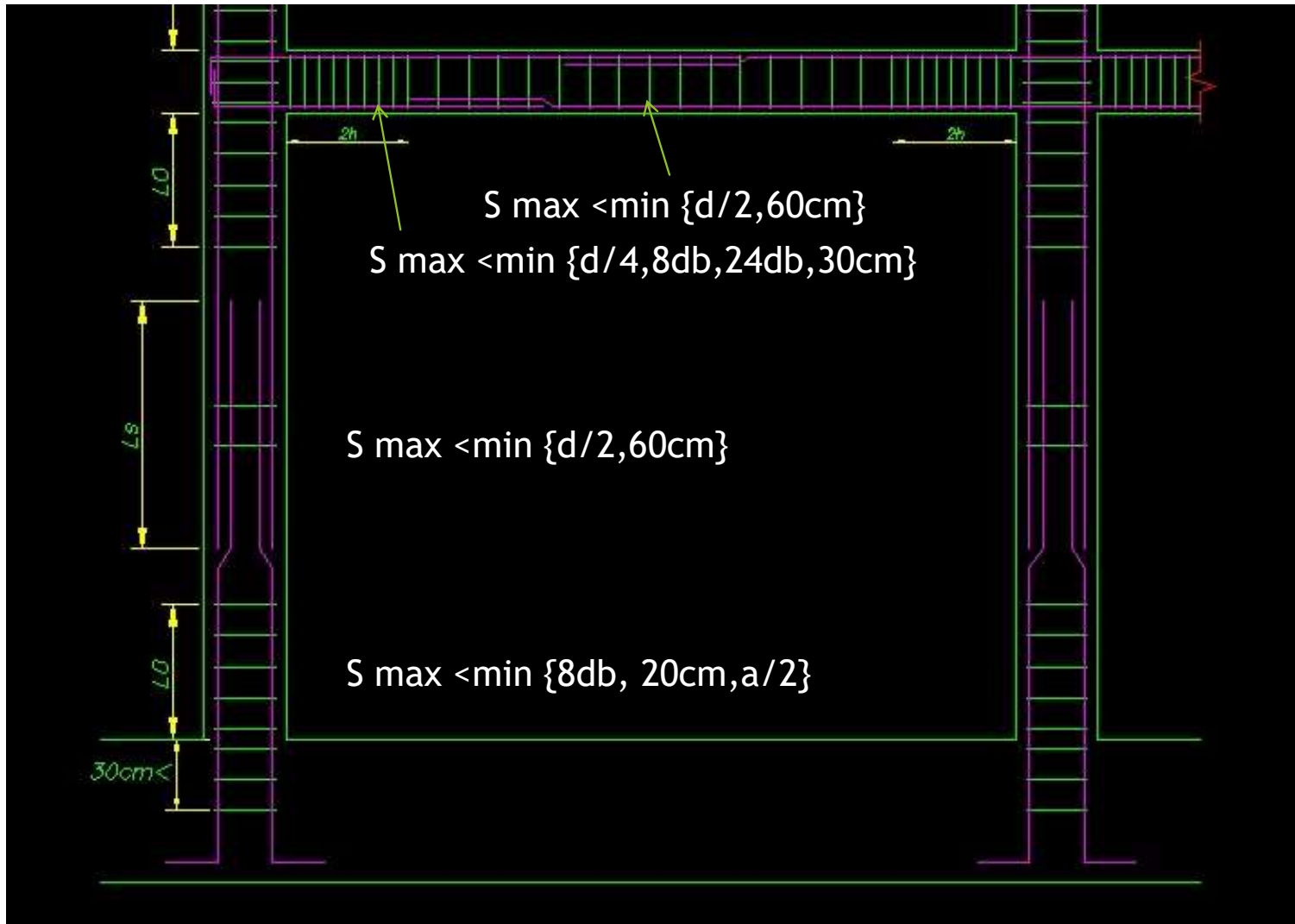
۲. رعایت حداکثر فاصله خاموتها بر اساس ضوابط شکل پذیری

۳. رعایت حداقل فاصله خاموتها برای امکان بتن ریزی و ویبره مناسب

توصیه به حداقل فاصله ۷۵ میلی متر است مگر در مواردی که ارتفاع تیرها کم است و

چاره ای نیست

محدودیت فاصله بر اساس ضوابط شکل پذیری متوسط :



توجه به نسبت A_v/S خاموتها

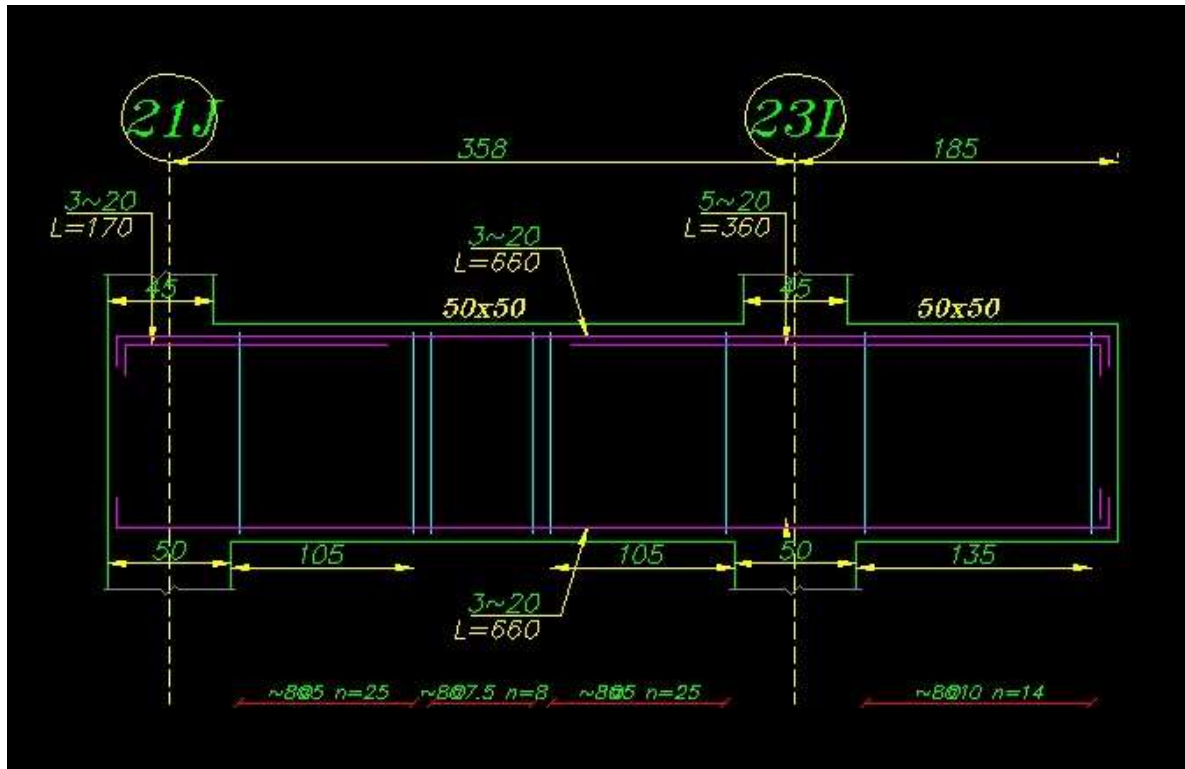
مثال :

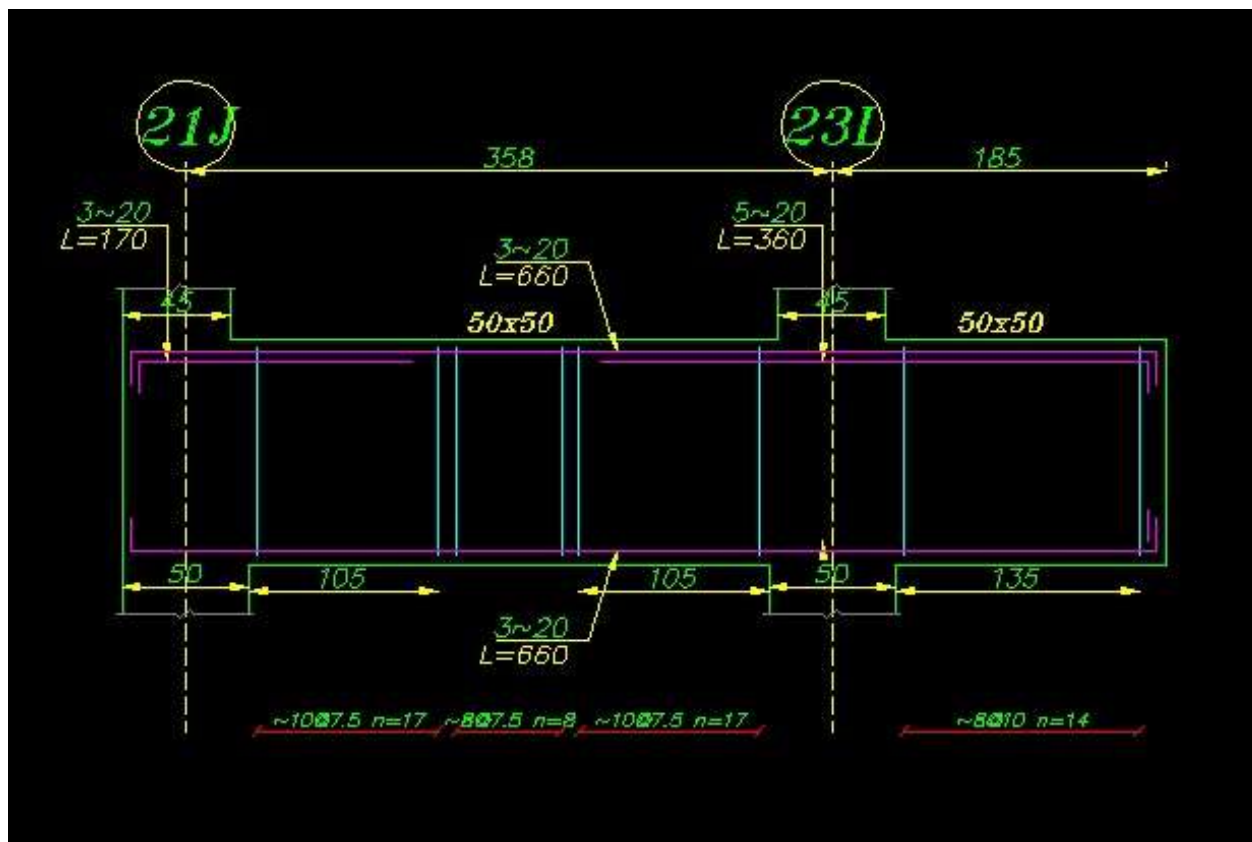
$$A_v = n.A_s \quad \frac{A_v}{S} = x$$

$$T8@5 \text{ cm} \quad (A_v/S) = 2*50/50 = 2$$

$$\text{If Use T10} \quad S = A_v/2 = 2*78.5/2 = 78.5 \text{ mm} \quad \text{Use T10@7.5 cm}$$

$$\text{If Use T8 and } S = 75 \text{ mm} \quad n = (S/A_s) * 2 = 75/50*2 = 3$$







خاموت در ستونها:

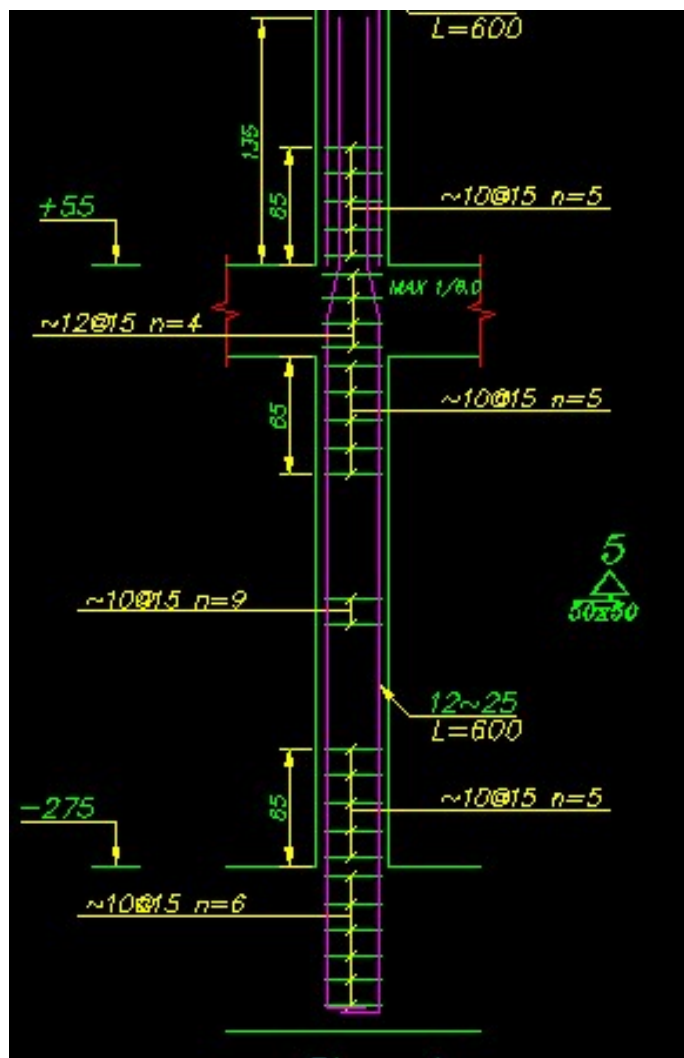
۱. سائز خاموت $\phi 10$

۲. ضوابط شکل پذیری متوسط در ناحیه بحرانی

$$S_{max} = \min\{8d_b, a/2, 200\text{mm}\}$$

۳. نیاز محاسباتی

$$S_{max} = \min\{d/2, 600\text{mm}\}$$



سپاس از توجه شما

