

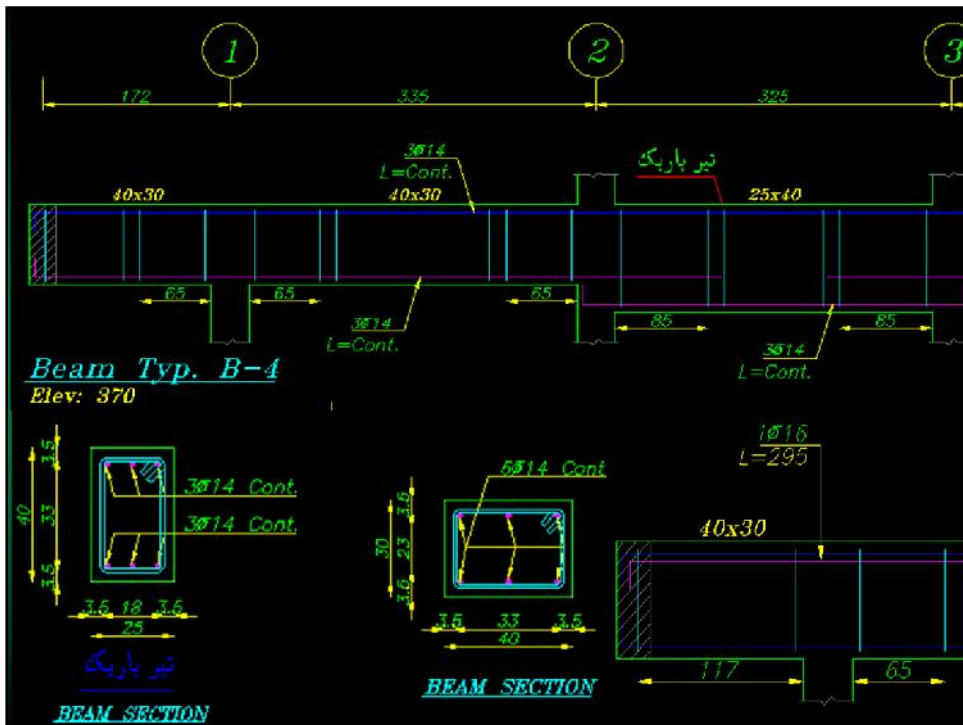
روشهای اجرایی ساختمان

مدرس: محمدحسین ضیائی
بهار ۱۳۹۲





آرما تور گزاری



بریدن و خم کردن آرماتور



- الف: حداقل قطر فلکه خم کن متناسب با نوع فولاد است.
- ب: سرعت خم کردن متناسب با نوع فولاد و دمای محیط انتخاب می شود. در مورد میلگردهای سرد اصلاح شده، سرعت خم کردن با روش تجربی به دست می آید.
- پ: در دمای کمتر از ۵- درجه سلسیوس، خم کردن میلگردها مجاز نیست.
- ت: باز و بسته کردن خمها به منظور شکل دادن مجدد، به هیچ وجه مجاز نیست. در موارد اضطراری، در صورت تأیید دستگاه نظارت و انجام این امر، باید تمام میلگردها از نظر ترک خوردگی کنترل شوند و نتایج کنترل به تأیید کتبی کنترل کننده و دستگاه نظارت برسد.

جدول ۵-۱۱-۷ (ت) حداقل قطر خم برای میلگرد مختلف

S-500/S-400	S-300	S-220	طبقه میلگرد
			قطر میلگرد (میلیمتر)
6d	5d	5d	$d < 28$
8d	6d	5d	$28 < d < 34$
10d	10d	7d	$36 < d < 55$





بستن و کار گذاشتن آرماتورها

وصله کردن آرماتور

در صورتی که محل وصله ها در نقشه های اجرایی و دستورالعملهای بعدی دستگانه نظارت منعکس نباشد، رعایت نکات زیر الزامی است.

الف: در قطعات تحت خمش و خمش توأم با فشار، نباید بیش از نصف میلگردها در یک مقطع وصله شوند.

ب: در صورت وجود کشش یا کشش ناشی از خمش، حداکثر $\frac{1}{4}$ میلگردها در یک مقطع را می توان به وسیله پوشش وصله نمود.

پ: وصله کردن میلگردهای تحتانی قطعات خمشی در وسط دهانه یا نزدیک به آن و یا میلگردهای بالایی قطعه خمشی روی تکیه گاه یا نزدیک آن، مجاز نیست.

ت: به طور کلی هر وصله باید ۴۰ برابر قطر میلگرد، با وصله مجاور فاصله داشته و در یک مقطع قرار نگیرد.



حداقل پوشش محافظ بتنی روی میلگرد

در صورت عدم وجود حداقل پوشش بتنی در نقشه های اجرایی و دستورالعملها، رعایت مندرجات این قسمت الزامی است

الف: ضخامت و پوشش بتنی، نباید از قطر میلگردهای مصرفی کمتر اختیار شود، در مورد گروه میلگردها بدین ترتیب عمل می شود که یک گروه میلگرد به صورت یک میلگرد فرضی با سطح مقطع معادل کل گروه فرض می شود، در این حالت ضخامت پوشش بتن از خارجی ترین سطح گروه میلگرد و در جهت مورد نظر اندازه گیری می شود.

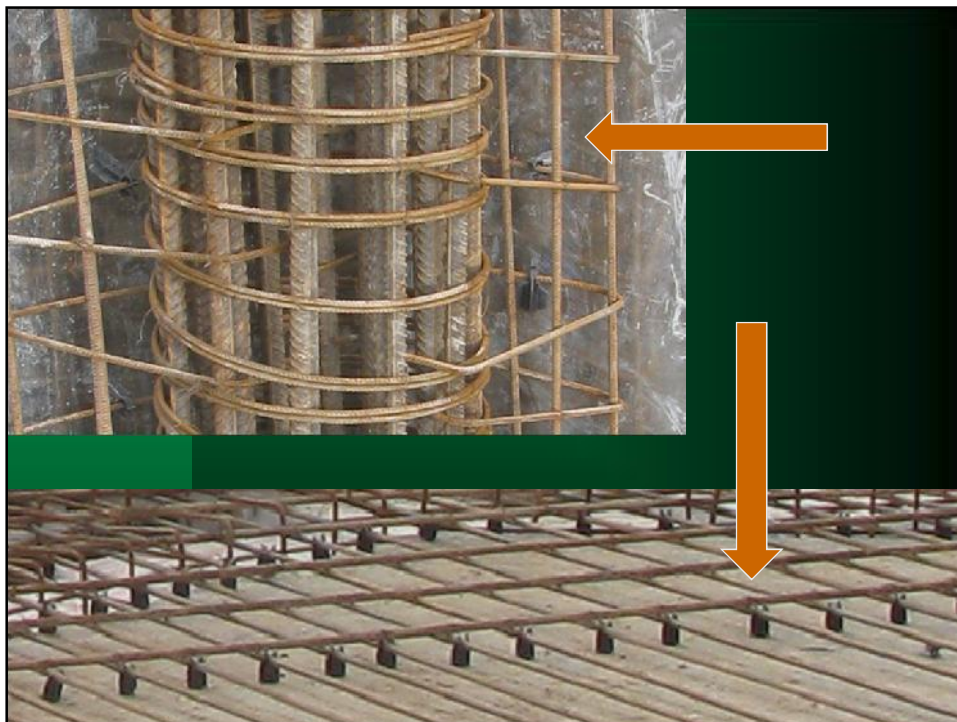
ب: ضخامت پوشش، هیچگاه نباید از حداکثر قطر شن مصرفی (برای شن تا قطر ۳۲ میلیمتر) کمتر اختیار شود. در مورد شن بزرگتر از ۳۲ میلیمتر، ضخامت پوشش حداقل مساوی قطر بزرگترین شن به اضافه ۵ میلیمتر اختیار می شود.

پ: در مورد انتهای میلگردهای مستقیم در قطعات کف و سقف که در معرض تعرق قرار نمی‌گیرند، به شرط موافقت دستگاه نظارت، رعایت ضخامت پوشش الزامی نیست.

ت: حداقل ضخامت پوشش با توجه به شرایط محیطی و رویارویی سازه نباید از اعداد مندرج در جدول ۱-۱۱-۱۱-۵ (ت) کمتر اختیار شود.

جدول ۱-۱۱-۱۱-۵ (ت) حداقل پوشش بتنی (بر حسب میلیمتر)

شرایط محیطی					نوع سازه
فوق العاده شدید	بسیار شدید	شدید	متوسط	ملايم	
۷۵	۶۵	۵۰	۴۵	۲۵	تیرها و ستونها
۶۰	۵۰	۳۵	۳۰	۲۰	دالها، دیوارها و تیرچه‌ها
۵۵	۴۵	۳۰	۲۵	۲۰	پوسته‌ها و سقفهای پلیسه‌ای
۹۰	۷۵	۶۰	۵۰	۴۰	شالوده‌ها



رواداریها در بریدن و کار گذاشتن میلگردها

الف: رواداریهای بریدن میلگردها

- طول میلگرد ± 25 میلیمتر
- مجموعه ابعاد خاموت ± 12 میلیمتر
- خمها ± 25 میلیمتر

ب: رواداریهای بستن و کار گذاشتن میلگردها

کاهش ضخامت پوشش بتن نسبت به مقادیر تعیین شده در نقشهها، حداکثر 8 میلیمتر است و در

هیچ مورد نباید ضخامت پوشش از $\frac{2}{3}$ میزان تعیین شده کمتر شود.

- انحراف موقعیت میلگردها نسبت به محلهای تعیین شده در نقشهها، برای قطعات خمشی، و دیوارها و ستونها به شرح زیر است:

برای $h \leq 200$ میلیمتر ± 8 میلیمتر

برای $200 < h < 600$ میلیمتر ± 12 میلیمتر

برای $h \geq 600$ میلیمتر ± 20 میلیمتر

- انحراف فاصله جانبی بین میلگردها نسبت به فاصله مشخص شده، ± 30 میلیمتر

- انحراف موقعیت طولی خمها و انتهای میلگردها، ± 50 میلیمتر

- انحراف موقعیت طولی خمها و انتهای میلگردها در انتهای ناپیوسته قطعات، ± 20 میلیمتر



قالب برداری

قالب برداری

قالب باید وقتی برداشته شود که بتن قادر به تحمل تنشها و تغییر شکلهای وارده باشد. قبل از آنکه اعضا و قطعات بتنی، مقاومت کافی برای تحمل وزن خود و بارهای وارده را کسب نمایند، نباید پایه‌ها و قالبهای باربر برچیده شوند. عملیات قالب برداری و جمع کردن پایه‌ها باید گام به گام بدون ضربه و اعمال فشار، چنان صورت گیرند که اعضا و قطعات، تحت بارهای ناگهانی قرار نگرفته، بتن صدمه نبیند و خدشهای به ایمنی و قابلیت بهره‌برداری قطعات وارد نشده و تغییر شکلهای غیر مجاز در آنها رخ ندهد. چنانچه قالب برداری قبل از پایان دوره مراقبت انجام شود، باید تدابیری برای مراقبت بتن پس از قالب برداری اتخاذ گردد.

زمان قالب برداری

الف: چنانچه زمان قالب برداری در طرح، تعیین و تصریح نشده باشد، قالبها و پایه‌ها نباید قبل از سپری شدن مدت‌های مندرج در جدول ۶-۳-۶ (الف) برداشته شوند:

جدول ۶-۳-۶ (الف) حداقل زمان لازم برای قالب برداری

دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)				شرح
۰	۸	۱۶	۲۳ و بالاتر	
۳۰	۱۸	۱۲	۹	نوع قالب بندی قالبهای قائم (ساعت)
۱۰	۶	۴	۳	دالها قالب زیرین (شبهانه روز)
۲۵	۱۵	۱۰	۷	پایه‌های اطمینان (شبهانه روز)
۲۵	۱۵	۱۰	۷	تیرها قالب زیرین (شبهانه روز)
۳۶	۲۱	۱۴	۱۰	پایه‌های اطمینان (شبهانه روز)

پیش شرطهای استفاده از جدول فوق این است که:

- بتن با استفاده از سیمان پرتلند معمولی یا سیمان پرتلند ضد سولفات تهیه شده باشد.
- حین سخت شدن بتن، دمای محیط به کمتر از صفر درجه سانتیگراد تنزل ننماید (در صورت تنزل دمای محیط به کمتر از صفر درجه سانتیگراد، باید ارقام جدول متناسباً و حداقل به میزان مدت یخبندان افزایش یابند).
- هنگام قالببرداری سطوح قائم، جهت حفظ بتن در برابر گرما یا سرمای محیط بلافاصله پس از قالببرداری عمل آوردن بتن به روش مقتضی صورت پذیرد.
- در صورت استفاده از سیمان زودگیر، ارقام جدول فوق قابل کاهش است. هنگام استفاده از مواد دیرگیر کننده در ساخت بتن باید ارقام جدول فوق افزایش یابند.
- اگر ملاحظات خاصی برای پرهیز از ترکهای زود هنگام یا تقلیل تغییر شکلهای ناشی از وارفنگی مد نظر باشد، باید ارقام جدول را افزایش داد. به علاوه چنانچه عمل آوردن تسریع شده یا قالببندی خاصی نظیر قالبهای لغزان مطرح باشد، ممکن است مقادیر فوق را کاهش داد.

ب: برداشتن قالبها و پایهها در مدتهای کمتر از مقادیر مندرج در جدول فوق فقط به شرط آزمایش میسر است.

در صورتی که آزمایش نمونههای آگاهی (نگهداری شده در کارگاه) حاکی از رسیدن مقاومت بتن به (۷۰٪) مقاومت ۲۸ روزه مورد نظر باشد، می توان قالب سطوح زیرین را برداشت، ولی برداشتن پایههای اطمینان در صورتی مجاز است که علاوه بر رعایت سایر محدودیتهای مقاومت بتن به مقاومت ۲۸ روزه مورد نظر رسیده باشد.

برداشتن پایه‌های اطمینان

الف: برای تیرهای تا دهانه ۷ متر، برداشتن کل قالب و داربست و زدن پایه‌های اطمینان میسر است، ولی برای دهانه‌های بزرگتر از ۷ متر، تنظیم قالب و داربست باید چنان انجام گیرد که برداشتن قالب بدون جابه‌جا کردن پایه‌های اطمینان صورت پذیرد.

ب: برای سازه‌های متشکل از دیوار و دال بتن آرمه، نظیر سازه‌هایی که با قالب تونلی و یا قالب‌واره‌های به ابعاد بزرگ ساخته می‌شوند، می‌توان برجیدن و زدن مجدد پایه‌های اطمینان را تا دهانه ۱۰ متر مجاز تلقی کرد، مشروط بر اینکه زدن پایه‌های اطمینان بلافاصله پس از برداشتن قالب صورت گرفته و در عمل از عدم بروز ترکها و تغییر شکل‌های نامطلوب اطمینان حاصل گردد.

پ: به طور کلی در صورتی که قطعه موردنظر جزئی از یک سیستم سازه‌ای پیوسته باشد، موقعی می‌توان پایه‌های اطمینان را برداشت که تمام قطعات مجاور قطعه مزبور بتن‌ریزی شده باشند.

ت: در صورتی که قالب‌بندی طبقه فوقانی روی طبقه زیرین تکیه نماید، برداشتن پایه‌های اطمینان زیرین وقتی میسر است که بتن طبقه فوقانی مقاومت لازم را به دست آورده باشد. ارجح آن است که همیشه در دو طبقه متوالی پایه‌های اطمینان وجود داشته باشند، پایه‌های اطمینان در طبقات باید در امتداد هم باشند.

ث: برداشتن پایه‌های اطمینان باید بدون اعمال فشار و بدون ضربه، طوری صورت پذیرد که بار به تدریج از روی آنها برداشته شود. برای دهانه‌های بزرگ و قطعاتی که نقش حساس سازه‌ای دارند، باید برداشتن بار از روی پایه‌های اطمینان با وسیله‌ای قابل کنترل انجام پذیرد که در صورت لزوم بتوان برداشتن بار از روی پایه اطمینان را متوقف نمود.

آزمونه برداری و آزمایش بتن (کنترل کیفیت) پذیرش بتن، تواتر آزمونه برداری و آزمایش مقاومت

تمامی آزمایشهای لازم برای کنترل کیفیت مصالح، نسبتهای اختلاط، میزان اسلامپ، دمای مخلوط بتن، میزان هوا، مقاومتها و آزمونه برداریها در مراحل مختلف ساخت بتن، باید توسط آزمایشگاه ذی صلاح انجام شود. کلیه کارهای بتنی که با ضوابط و استانداردهای مندرج در این قسمت و سایر قسمتهای این فصل مطابقت نماید، مورد تأیید قرار خواهد گرفت.

الف: مقصود از هر آزمونه برداری از بتن، تهیه دو آزمونه از آن است که آزمایش فشاری آنها در سن ۲۸ روزه یا هر سن مقرر شده دیگری انجام می پذیرد و متوسط مقاومتهای فشاری به دست آمده به عنوان نتیجه نهایی آزمایش منظور می شود. برای ارزیابی کیفیت بتن قبل از موعد مقرر می توان یک آزمونه دیگر هم به منظور انجام آزمایش مقاومت فشاری تهیه کرد.

ب: در صورتی که حجم هر اختلاط بتن، بیشتر از یک مترمکعب باشد، تواتر آزمونه برداری باید به ترتیب زیر باشد:

- ۱- برای دالها و دیوارها، یک آزمونه برداری از هر ۳۰ مترمکعب بتن یا ۱۵۰ مترمربع سطح.
- ۲- برای تیرها و کلافها، در صورتی که جدا از قطعات دیگر بتن ریزی می شوند، یک آزمونه برداری از هر ۱۰۰ متر طول.
- ۳- برای ستونها، یک آزمونه برداری از هر ۵۰ متر طول.

ضوابط پذیرش بتن - آزمونه های عمل آمده در آزمایشگاه

الف: مشخصات بتن در صورتی منطبق بر رده موردنظر و قابل قبول تلقی می شود که یکی از شرایط زیر برقرار باشد:

- ۱- در آزمایش سه آزمونه برداری متوالی، مقاومت هیچکدام کمتر از مقاومت مشخصه نباشد:

$$X_{1,2,3} \geq f_c$$

- ۲- متوسط مقاومتهای آزمونه ها، حداقل ۱/۵ Mpa بیشتر از مقاومت مشخصه باشد و کوچکترین مقاومت آزمونه ها از مقاومت مشخصه منهای ۴ Mpa، کمتر نباشد:

$$\bar{X}_3 \geq f_c + 1.5$$

$$X_{\min} \geq f_c - 4.0$$

ب: مشخصات بتن در صورتی غیر قابل قبول است که متوسط مقاومت‌های آزمون‌ها از مقاومت مشخصه کمتر باشد یا کوچکترین مقاومت آزمون‌ها از مقاومت مشخصه منهای ۴ Mpa کمتر باشد:

$$\bar{X}_3 < f_c \quad X_{\min} < f_c - 4.0$$

پ: مشخصات بتنی را که با توجه به شرایط مندرج در ۲-۳-۱۰-۵ (ب) غیر قابل قبول نباشد، ولی مطابق شرایط مذکور در ۲-۳-۱۰-۵ (الف) قابل قبول هم به شمار نیاید، می‌توان به تشخیص طراح بدون بررسی بیشتر، قابل قبول از نظر سازه‌ای تلقی کرد. در صورتی که مشخصات بتن مطابق بند ۲-۳-۱۰-۵ (ب) به هر حال غیرقابل قبول باشد، اقداماتی مطابق ماده ۳-۱۰-۵ الزامی است.

در کنترل شرایط انطباق بتن بر رده موردنظر، نباید از نتیجه آزمایش هیچکدام از آزمون‌ها صرفنظر شود، مگر آنکه با دلایل کافی ثابت شود خطای عمده‌ای در آزمون‌برداری، نگهداری، حمل، عمل آوردن، یا آزمایش روی داده است.