

ایمنی در آرماتوربندی

اصول آرماتوربندی چیست؟

۱- بستن آرماتور

۲- خم کردن آرماتورها

۳- وصله کردن آرماتورها

۴- آرماتورهای ریشه یا انتظار

۵- چگونه شبکه میلگرد ستون را به ریشه وصل کنیم؟

کلیه مصالح بنائی از جمله بتن، تاب و تحمل کشش را نداشته و در اندک زمان در مقابل نیروی کششی از همدیگر گسیخته می‌شوند. حداکثر نیرویی که بتن می‌تواند تحمل نماید ۳۲ کیلوگرم بر سانتیمترمربع می‌باشد. تازه این در صورتی است که بتن با مشخصات عالی ساخته شده باشد و مشخص است که در کارگاه‌های معمولی کمتر می‌توان به این نتیجه رسید. برای اینکه تاب تحمل نیروی کششی در بتن را به حد دلخواه برسانیم از فولاد که معمولاً به صورت میلگرد آجدار یا ساده می‌باشد استفاده می‌شود. در مقطعی که بتن تحت تاثیر نیروی کششی باشد فولادگذاری می‌شود. فولاد آلیاژی است که از آهن و کربن تشکیل شده؛ هر چقدر درصد کربن بیشتر باشد فولاد سخت‌تر و شکننده‌تر شده و خاصیت شکل‌پذیری آن کمتر می‌شود. فولادی که در ساختمان مصرف می‌شود باید به راحتی شکل‌پذیر باشد تا بصورت دلخواه و سرد، خم شود. باید توجه داشت که سطح فولاد کاملاً تمیز بوده و عاری از مواد خارجی باشد. در نقشه‌های ساختمانی میلگرد ساده را با علامت \emptyset و میلگرد آجدار را با علامت Φ نشان می‌دهند. و میلگرد را با قطر آن می‌خوانند؛ مثلاً میلگرد نمره ۱۸ میلگردی است که قطر آن ۱۸ میلی‌متر می‌باشد. میلگردها معمولاً به طول ۱۲ و یا کلافی به بازار عرضه می‌شود.

۱- بستن آرماتور:

آرماتوربندی از حساس‌ترین و بادقت‌ترین قسمت‌های ساختمانی بتنی می‌باشد زیرا همانطوری که قبلاً گفته شد کلیه نیروهای کششی در ساختمان بوسیله میلگردها تحمل می‌شود. بدین لحاظ در اجرای آرماتوربندی ساختمان‌های بتنی باید نهایت دقت و حوصله به عمل آید. برای تعیین تعداد میلگردها (آرماتورها) و تعیین قطر آنها از دو راه که یکی محاسبه و دیگری آئین‌نامه است استفاده می‌کنیم. در مورد اول مهندس محاسب با توجه به مشخصات قطعه بتنی قطر میلگردها را تعیین و در نقشه‌های مربوط مشخص می‌نماید.

کارگاه آرماتوربندی باید در قسمتی از کارگاه اصلی تشکیل شود. مسئول کارگاه باید از روی نقشه‌ها تعداد و شکل هر آرماتور را تعیین نموده و خم کردن هر کدام را زیر نظر داشته باشد تا همه مشخصات از جمله (مقدار خم، نحوه خم، زوایه خم و طول قلاب‌ها) طبق نقشه انجام شود. نوع میلگردها (آجدار یا ساده) هم باید با نقشه‌ها مطابقت داشته باشد. میلگردهای نمره پائین مثلاً نمره ۸ و ۱۰ که گاهی به صورت کلاف به کارگاه آورده می‌شوند را باید قبلاً به طول‌های مناسب بریده و بوسیله کشیدن صاف نموده و آن‌گاه مصرف نمایند یا به آنها شکل دهند.

نکته: آرماتورها باید به هم بسته شوند تا در موقع بتن‌ریزی از جای خود تکان نخورده و جابجا نشوند. فاصله آنها از یکدیگر باید طوری باشد که بزرگترین دانه بتن به راحتی از بین آنها رد شده در جای خود قرار گیرد. معمولاً برای بستن آرماتور در گوشه‌ها از ۸ و در وسط از ساده استفاده می‌شود.

۲- خم کردن آرماتورها:

آرماتورهای تا قطر ۱۲ میلی‌متر را می‌توان با آچار گوساله (f) و با دست به راحتی خم نمود ولی آرماتورهای بزرگ‌تر تا ۲۵ میلی‌متر براحتهی خم نمی‌شوند و احتیاج به فشار زیاد دارد. آرماتورهای بزرگ‌تر از ۲۵ را با دست به هیچ نحو نمی‌توان خم نمود و باید با دستگاه‌های مکانیکی مجهز به فلکه خم شود. قطر فلکه خم می‌بایست مناسب با قطر آرماتور بوده و بوسیله مهندس محاسب و مهندس کارگاه تعیین شود. آرماتورهای ساده را می‌توان به صورت گونیا در آورد و خم کرد. سرعت خم کردن آن باید متناسب با درجه حرارت محیط باشد و از خم کردن آرماتورها در حرارت کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد خوداری شود. میلگردهای خم شده را نباید دوباره باز و در جای دیگر استفاده کرد. در مواقع ضروری باز کردن خم‌ها با نظر مهندس ناظر باشد. معمولاً گونیاهایی که برای هر آرماتور می‌زنند حداقل ۱۲ DB می‌باشد؛ یعنی باید ۱۲ برابر قطر میلگرد خم شود. مثلاً طول خم آرماتورهای نمره ۱۸ باید از شروع خم حدود ۲۲ سانتی‌متر شود: $216 = 12 \times 18$ mm هنگامی که می‌خواهیم برای خاموت‌ها (آرماتورهای عرضی) (قلاب بزنیم باید قلاب با زاویه ۱۳۵ درجه خم شود. یعنی زاویه داخلی آن ۴۵ باشد تا دو قلاب بصورت موازی همدیگر قرار گرفته و در داخل بتن اصلی پوشانده شوند.

نکته: همه آرماتورها باید به صورت سرد خم شده و از خم کردن آرماتورها بوسیله حرارت خوداری گردد.

۳- وصله کردن آرماتورها:

باید توجه داشت که طول میلگردهای موجود در بازار ۱۲ متر می‌باشد. برای یکپارچه شدن تیر یا ستون در بعضی از قسمت‌های ساختمان که طول آنها از ۱۲ متر بیشتر باشد، باید اتصال برقرار شود. و این اتصال میلگردها با هم می‌بایست حداقل به قدری برسد؛ یعنی طول هم‌پوشانی میلگردها با همدیگر طوری باشد که حداقل کشش تیر را تحمل کند. در واقع این اتصال از روی ناچاری است. اتصالات باید در کم‌تنش‌ترین مکان صورت گیرد. باید توجه داشت که کلیه اتصالات در یک مقطع نباشد، یعنی یک در میان انجام شود. اتصال دو آرماتور در ساختمان‌های بتنی اغلب بصورت پوتینی بوده و با روی هم آوردن دو قطعه انجام می‌شود. این نوع اتصال و وصله‌ها برای آرماتورهای تا نمره ۳۲ مجاز می‌باشد و بدین طریق است که دو قطعه آرماتور را در کنار هم قرار داده و بوسیله سیم آرماتوربندی به همدیگر متصل می‌نمایند. طول روی هم آمدن دو قطعه باید به اندازه قید شده در نقشه باشد و چنانچه قید نگردیده باشد باید به وسیله مهندس ناظر کارگاه تعیین شود. مقدار این طول معمولاً ۴۰ برابر قطر میلگرد مصرفی است.

۴- آرماتورهای انتظار یا ریشه:

آرماتورهای انتظار که برای اتصال شالوده به ستون بکار می‌رود باید تا سطح آرماتورهای زیرین پی ادامه داشته باشد ولی اگر ارتفاع پی از ۱/۲۵ متر تجاوز کند می‌توان فقط ۴ عدد آرماتورهای گوشه‌های ستون را تا آرماتور زیرین پی ادامه داد و بقیه آرماتورهای ستون را به اندازه صافی داخل بتن پی نمود. کلیه آرماتورهای انتظار باید در انتها دارای خم ۹۰° بوده و به صورت خاموت به یکدیگر متصل شوند و در داخل پی به خوبی مستقر شوند. به عبارت دیگر باید خاموت‌های ستون تا داخل پی ادامه یافته و طول آن قسمت از آرماتور انتظار که باید خارج از پی قرار گیرد تا میلگردهای ستون به آنها بسته شوند به وسیله مهندس محاسب تعیین گردد. ولی هیچگاه نباید از ۵۰ الی ۶۰ سانتی‌متر کمتر باشد.

۵- چگونه شبکه میلگرد ستون را به ریشه وصل کنیم:

بعد از اجرای فونداسیون و تعبیه میلگردهای انتظار، اگر بخواهیم میلگردهای ستون را در کنار میلگردهای انتظار قرار دهیم، می‌بایست ستون از محور خود، به اندازه کلفتی میلگرد انتظار منحرف گردد. ولی بهتر است که در آرماتورهای ستون انحنای کوچکی ایجاد شود تا ستون درست در محل محور خود قرار گرفته و کوچکترین انحرافی نداشته باشد. این انحنای باید به اندازه قطر میلگرد ستون بوده و آنها را چنانچه کوچک و سبک باشد با سیم آرماتوربندی در زمین محکم می‌کنیم. سپس آن را با خاموت‌های ستون به یک شبکه تبدیل، و بعد از بتن‌ریزی پی، قفسه آرماتورهای ستون را که از قبل آماده شده به آرماتورهای انتظار متصل می‌کنیم. این کار باید حداقل ۳-۴ روز بعد از بتن‌ریزی پی انجام شود. زیرا در غیر این صورت با توجه به اینکه بتن پی هنوز سخت نشده است در اثر لنگر آرماتورهای ستون، میلگردهای انتظار از جای خود تکان خورده و پی متلاشی می‌شود. بعد از بتن آرماتورهای ستون، برای تثبیت موقعیت هر ستون ابعاد آن را به وسیله تیرهای چوبی در پای ستون مشخص می‌نمایند. و یا با ریسمان رنگ ابعاد ستون را خط می‌زنند تا قالب را بر روی آن قرار دهند. باید توجه داشت که برای تثبیت ابعاد ستون هیچگاه نبایست با ریختن در پای آن اقدام شود.

مقطع اغلب ستون‌ها در ساختمان‌های معمولی مربع یا مستطیل و بندرت دایره یا چند ضلعی می‌باشد. در هر حال عرض مقطع ستون نباید از ۲۰ سانتی‌متر کمتر و همچنین سطح مقطع آن نباید از ۶۰۰ سانتی‌متر کمتر باشد. آرماتورهای طولی و عرضی ستون‌ها باید طوری به هم بافته شوند که در موقع حمل و نقل و کار گذاشتن و بتن‌ریزی خطر جابجا شدن آرماتورها و دور و نزدیک شدن آنها از همدیگر وجود نداشته باشد. حداقل قطر آرماتورهای طولی ۱۴ میلی‌متر بوده، و حداقل تعداد آرماتورهای طولی در مقاطع مربع و مستطیل ۴ عدد، در مقطع دایره ۶ عدد و در مقطع چندضلعی تعداد اضلاع می‌باشد. آرماتور و بتن استخرهای شنا به حجم بالای ۴۰۰۰۰ لیتر، از حساسیت بالایی برخوردار است. یک آرماتور بند و بتن ریز استخر میداند چه کابلی باید از آرماتور فاصله داشته باشد و چه کابلی باید به آرماتور اتصال داده شود. نکات اجرایی در هنگام نصب تجهیزات تصفیه مانند اسکیمرها، سر ریزها، کاسه چراغ، بتونی پله که متاسفانه در هیچ کاری اجرا نمیشود و ... این نکات باید به درستی در محل نصب و بعد با بتن مخصوص استخر پوشانده شوند.

ضریب انبساط فولاد و بتن یکی است به همین دلیل بتن مسلح یکی از مصالح بسیار خوب در صنعت ساخت و ساز است.

ایمنی در آرماتور بندی

- ۱- محموله‌های میلگرد که توسط بارکشیهای کفی و یا دیگر وسایل حمل و نقل به محل کارگاه حمل می‌شوند، باید به نحوی تخلیه شوند که ضمن آسیب ندیدن میلگردها، به کارگران نیز صدمه‌ای وارد نشود.
- ۲- هنگام بریدن و خم کردن میلگردها استفاده از میز آرماتوربندی و خم نشدن آرماتوربند روی زمین، باعث کاهش فشارهای وارد به کمر می‌شود. هنگام آرماتوربندی فشار وارد بر دستها و کمر نسبتاً زیاد بوده و در این کار احتمال صدمات ناشی از لغزیدن، سقوط از بلندی و نظایر آن وجود دارد، لذا برای کاستن صدمات ناشی از حوادث، رعایت موارد زیر مفید خواهد بود:
 - الف- استفاده از وسایل حفاظتی فردی برای کار در بلندی، جوشکاری و برشکاری ضروری است.
 - ب- هنگام راه رفتن بر روی قالبهای آغشته به روغن، نباید از کفشهای با کف لغزنده و یا چرمی استفاده شود.
 - ج- در صورتی که تردد کارگران از روی شبکه میلگرد ضروری باشد، باید با قرار دادن تعدادی تخته یا صفحه فولادی شطرنجی روی میلگردها گذرگاهی به وجود آورد تا احتمال لغزیدن و سقوط کارگران کاهش یابد و ضمناً شبکه آرماتور نیز آسیب نبیند.

د- میلگردهای انتظار و امثال آن که از بتن بیرون زده‌اند، در صورت سقوط کارگران بخصوص از بلندی، می‌توانند موجب صدمات بسیار شدید شوند، به همین دلیل پوشاندن آنها با تخته و یا وسیله مناسب دیگر ضروری است.

ایمنی دستگاه خم و برش میلگرد و آرماتور

۱. همیشه از عینک ایمنی در هنگام کار استفاده کنید.
۲. از نگه داشتن انگشتان در دسترس تیغه های برش و خم میلگرد خودداری کنید.
۳. منبع تغذیه خم و برش میلگرد به پریز ۱۱۰-۲۲۰ ولت و حداقل ۲۰ آمپر وصل کنید.
۴. هنگام روشن کردن دستگاه خم و برش میلگرد در آب و هوای سرد اجازه دهید تا دستگاه ۵ الی ۱۰ گرم شود.
۵. دستگاه را در هنگام استفاده نکردن خاموش کنید و اجازه ندهید تا دستگاه فیچی و خم و برش میلگرد به مدت طولانی روشن باشد.
۶. همیشه از سرریز شدن روغن هیدرولیک جلوگیری کنید.

ایمنی در قالب بندی

برای انجام بتن ریزی و ساخت هر گونه ساختمان و تأسیسات ابتدا باید به کمک میلگرد (آرماتور) صفحات چوبی و فلزی، حایل و مهارها قالب بندی شود تا بتن با قرارگیری در جای خود شکل گرفته، سفت و محکم گردد. عملیات قالب بندی در ۳ مرحله انجام می گردد :

- برپایی قالب ها
- بتن ریزی
- جداسازی و باز کردن قالب ها

برای انجام هر کدام از مراحل سه گانه فوق باید برنامه ریزی شده و افراد ماهر برای انجام کار انتخاب شوند. قالب ها انواع مختلفی دارند که بر اساس نوع و شرایط کار انتخاب و اجرا می شوند. ایمنی در قالب بندی شامل موارد زیر است:

- هنگام عملیات قالب بندی حتماً از دستکش مناسب و مقاوم در برابر میلگرد، کفش و کلاه ایمنی استفاده کنید.
- اگر ارتفاع محل کار شما از سطح زمین بیشتر از ۲ متر است از کمر بند ایمنی استفاده نمایید.
- نوک یا سر میلگردهای بیرون زده را با قطعه پلاستیکی (کاور) بپوشانید تا باعث آسیب نشود.
- هنگام رفت و آمد به محل کار و سکوی کار از نردبان استفاده نمایید.
- هنگام کار با ماشین خم کن و ماشین برش میلگرد کاملاً مراقب دست های خود باشید.
- روی داربست و محل کار خود را از هر گونه اشیای زائد، سیم، میخ، بست و... تمیز کنید.
- میخ های بیرون زده از تخته ها را در آورده یا کج کنید.
- از انباشتن بار و مصالح بیش از حد روی سکوی کار و داربست خودداری کنید.
- تمام پرتگاه ها و لبه های خطرناک محل کار خود را با حفاظ مناسب بپوشانید.
- همیشه از ابزار سالم و مناسب برای بریدن و خم کردن استفاده نمایید.
- تا حد امکان برای کاهش حمل و جابه جایی میله گرد، ابزار و مواد لازم را در نزدیکی محل کار خود قرار دهید.