

(۱) تخریب:

برای ساختمانهایی که تخریب آن شکلی برای ساختمانهای اطراف نداشته باشد و یا اینکه در اطراف آن ساختمانی نباشد و یا مصالح آن مورد نیاز نباشد، از تخریب یا یک لودر استفاده می کنیم و ساختمان را بدون سبک سازی تخریب می کنیم و بوسیله کامیون ناخاله ها را بار می زنیم. اما اگر مصالح آن مورد استفاده و دارای ارزش اقتصادی باشد، تخریب آن مهم است و باید طبق اصول تخریب شود. همچنین در مواردی که ساختمان امکان صدمه برای ساختمانهای اطراف داشته باشد.

* مرحله اول

قبل از تخریب یک ساختمان ابتدا باید به سازمانهای ذیربط، شامل سازمان آب، برق، گاز و تلفن، اطلاع داد. بدین ترتیب سازمانهای فوق اقدام به قطع آب، برق و گاز تا اطلاع ثانوی می کنند. مثلاً شرکت گاز را تا زمانی که نفرات ساکن ساختمان شوند، (زمانی که اسناد تفکیک شده باشد و حداقل یک مصرف کننده در ساختمان باشد) قطع می کند.

شرکت آب، برق را قطع می کند، اما چون برای مراحل مختلف ساختمان سازی به آب نیاز می باشد، با درخواست کنتور جدید، سازمان آب مسکونی با تعرفه جدید که از تعرفه آب پیشتر است کنتوری در اختیار درخواست کننده قرار می دهد، همچنین برق، که تعرفه و آمپراژ آن فرق می کند. چون در ساختمان سازی، ماشین آلات مختلف از قبیل ماشین آلات بتن ریزی یا بالابرها، با برق معمولی نمی توانند کار کنند و برای مثال نیاز به آمپراژ بالای ۵۰ و برق سه فاز دارند (در حالی که فیوز معمولی ۲۵ آمپر (تک فاز

است) بنابراین می بایست از دستگاههای دیزلی استفاده کنیم که ژنراتور تولید کننده برق دارد.

در مورد خطوط تلفن، لزومی ندارد که قطع شود و در زمان تخریب ساختمان سازی می توان از آن استفاده کرد. و همچنین بعد از تخریب تغییر تعرفه ندارد.

* مرحله دوم مرحله بعدی جمع آوری کلیه الحاقات از قبیل کابل برق و کولر و....

* مرحله سوم: مرحله سبک سازی است به معنای سبک کردن پشت بام با برداشتن لایه های ایزولاسیون با این کار حدود ۲۰-۳۰ تن از وزن ساختمان کم می شود.

* مرحله چهارم: جمع آوری کلیه عناصر غیر باربر از قبیل: درها، پنجره ها، که آوردن شیشه ها و باز کردن پروفیل پنجره ها

* مرحله پنجم: در این مرحله یک ساختمان داریم که نسبتاً سبک بوده و فقط شامل سقف و اسکلت ساختمان می شود. حال می بایست بر عکس همان روشی که ساختمان را ساختیم، آنرا تخریب کنیم. دیوارهای غیر سازه ای و پارتیشن ها می بایست تخریب شوند (دیوارهای ضخیم ولی در جهت تیرریزی، در واقع کلیه عناصری که بدون آنها هم ساختمان پابرجاست).

مرحله ششم: در این مرحله ساختمانی باید دیوارهای باربر و سقف داریم. اکنون شروع به تخریب سقف می کنیم، به این ترتیب که مثلاً برای سقف تیرچه و بلوک، بوسیله کمپرسور جاهایی که بلوکها قرار دارند را تخریب می کنیم و بعد از آن با تخریب ستون در شناژهای افقی در طرف آنها با طناب، بوسیله کارگرهایی پائین می آورند. سقف ها را یکی یکی تخریب می کنیم.

شناسایی زمین:

شناخت خصوصیات و قابلیت های زمینی که قرار است سازه ای بر روی آن ساخته شود از مهمترین مواردی است که باید در مورد توجه و دقت قرار گیرد و لذا قبل از پرداختن به موارد دیگر، بحث مختصری در باره شناخت زمین خواهیم داشت.

زمینی که می خواهیم در آن ساختمانی بسازیم باید قبلاً مورد شناسایی و بررسی کامل قرار گرفته باشد و از خصوصیات، قابلیت ها و نکات ضعف آن آگاه باشیم. موضوع شناسایی زمین حتی قبل از طرح نقشه باید مورد توجه قرار گیرد. طراحی که مسئولیت طرح پروژه ای را به عهده دارد، باید از وضع توپوگرافی و عوارض طبیعی و مصنوعی موجود در زمین و هم چنین موقعیت محلی آن از نظر وضعیت آب و هوا و نوع مصالح وضعیت فرهنگی - اقتصادی منطقه و نوع ساختمانهای مجاور اطلاع داشته و آنها را مد نظر قرار دهد.

اطلاع از وضعیت خاک و زمینی که قرار است سازه ای بر روی آن بان شود از عوامل اساسی طرح پی و محاسبه آن است. صرفه جویی مختصر، نسبت به کل مخارج پروژه، در عدم شناسایی و وضعیت و خصوصیات زمین ممکن است باعث شود که پس از اجرای پروژه هیچ راهی جز تخریب آن وجود نداشته باشد. و از این بابت خسارات هنگفتی را باعث شود.

میزان مخارج قابل قبولی که برای شناسایی زمین باید هزینه کرد، بستگی به نوع پروژه و سازه ای که قرار است بر روی آن احداث شود و همچنین میزان اطلاعات قبلی موجود از منطقه و محوطه اصلی دارد.

منظور اصلی از شناسایی زمین بدست آوردن اطلاعات لازم در موارد زیر است:

- تعیین سطح آبهای زیر زمینی و تعیین موارد و مناطقی که ممکن است برای پی کنی و پی سازی مسئله ای ایجاد نماید.

- مقاومت خاک

- انتخاب عمق پی و مقایسه انواع مختلف پی هایی که ممکن است در نظر گرفته و ساخته شوند و انتخاب مناسبترین آنها.

- تعیین پارامترها و مواد متشکله خاک به نحوی که بتوان قابلیت های زمین و روشهای مناسب اجرا را مشخص نمود.

- پیش بینی نشت

- مسائل و مشکلات احتمالی در رابطه با ساختمانها و سازه های مجاور در موقع گودبرداری، پی کنی و اجرای سازه جدید.

معمول ترین روش شناسائی زمین ایجاد حفره هائی در زمین برای برداشت و انتخاب نمونه هائی است جهت مشاهده و بررسی مستقیم و یا بر حسب مورد انجام آزمایشهای لازم در آزمایشگاه بر روی آنها.

شناسایی زمین را می توان به دو مرحله کلی شناسائی اولیه و شناسایی جزئیات تقسیم کرد:

شناسایی اولیه

این مرحله معمولاً از طریق حفر چاهکهای (گمانه) در نقاط مختلف زمین برای ملاحظه مستقیم جنس و ضخامت لایه های متشکله زمین در عمقی محدود صورت می گیرد.

برای پروژه های کوچک ممکن است این مرحله از شناسائی برای مشخص کردن وضعیت زمین و خصوصیات پی کافی باشد. و در این گونه موارد شناسائی زمین در مرحله خاتمه یافته تلقی می شود.

چون معمولاً قشر مقاوم در عمق یک تا دو متری سطح زمین قرار دارد. در مواردیکه زمین سست و ریزشی باشد ممکن است ضرورت داشته باشد که دیواره های گمانه ها را با کمک چوب بست یا لوله های بتنی مخصوصی، که اصطلاحاً آنها را کپر گویند، نگهداریم. اگر زمین آبدار باشد باید بطریقی نظیر استفاده از تلمبه، آب داخل گمانه ها را خارج ساخت. چنانچه نفوذ آب نسبتاً زیاد باشد ممکن است برای انجام و ادامه گمانه زنی از لوله های فولادی مخصوص استفاده کرد. در این موقع لوله های فولادی را داخل زمین فرو برده و جنس خاک داخل آنها را مورد بررسی و آزمایش قرار می دهند. گاهی در ساختمانهای کوچک محل گماه ها را در محل پی ها انتخاب می کنند تا از خرج اضافی ظاهری ناشی از گمانه زنی جلوگیری کنند. این کار به علت آنکه غالباً عمق گمانه ها از عمق پی ها بیشتر است باعث می شود که در موقع پی سازی حجم اضافی گمانه را با مصالحی نظیر بتن پرکنند این عمل علاوه بر خنثی شدن صرفه جوئی مختصر قبلی باعث عدم یکنواختی نشیت ساختمان می گردد. به همین علت توصیه می شود که محل گمانه ها خارج از محل پی انتخاب شود.

شناسایی جزئیات

برای پروژه های بزرگ و ساختمانهای با اهمیت، یا در مواقعی که زمین مورد نظر از نظر کیفیت ضعیف و کاملاً نامشخص است، لازم است که شناسائی آن با دقت بیشتری

صورت گرفته و جزئیات آن مورد توجه و آزمایش قرار گیرد. در این موارد لازم است که نمونه های خاک برای آزمایشات مختلف و تعیین خصوصیات نظیر مقاومت برشی، نفوذ پذیری و غیره انتخاب و به آزمایشگاه ارسال شود.

نمونه برداری در اینگونه موارد بطرق مخصوص و بوسیله دستگاههای ویژه صورت می گیرد. این دستگاهها که بدون ته بوده و بصورت چرخشی و یا فشاری وارد خاک می شوند نمونه های خاک را بصورت ستونهایی باریک برداشت کرده و ارائه می دهند. نمونه ها را معمولاً در لوله های استوانه ای شفاف قرار می دهند. در این صورت ضخامت لایه های متشکله زمین قابل رویت است.

نمونه های خاک بر حسب میزان پاشیدگی به نمونه های دست نخورده و دست خورده طبقه بندی می کنند.

بطور کلی هیچ نمونه ای را نمی توان برداشت و تهیه نمود به نحوی که کاملاً مطابق وضعیت طبیعی زمین بوده و به اصطلاح کاملاً دست نخورده باشد، ولی میزان تغییرات نمونه از وضع طبیعی را می توان با اعمال روشهایی سنجیده در محل و استفاده از دستگاههای مناسب به حداقل رساند.

در مواقعی که منظور اصلی طبقه بندی خاکها باشد نمونه های دست خورده مناسبترند، زیرا تهیه آنها ارزانتر تمام می شود و استفاده از آنها برای رسیدن به هدف فوق قابل قبول است.

برای تعیین روابط تنش و کششی نمونه های دست نخورده خاک لازمند. برای تهیه چنین نمونه هائی که جوابگوی هدف مذکور باشد باید دقت کافی مبذول داشت. مهمترین مشکلاتی که برای تهیه نمونه های کاملاً دست نخورده وجود دارد عبارتند از:

- انقباض و یا پاشیدگی نمونه در موقع برداشت و تخلیه.
- موقعی که نمونه بوسیله دستگاههای گردشی برداشت و داخل استوانه های مربوط قرار می گیرد امکان جابجائی ذرات متشکله خاک در اثر تماس با بدنه استوانه ها وجود دارد.
- نمونه های برداشت شده پائین تر از سطح آب در موقع تخلیه و خارج کردن از دستگاه مقداری از رطوبت خود را از دست می دهند.
- تغییرات در منافذ و یا فشار هوا باعث تغییرات ناشناخته ای در نمونه می شود.
- اصطحکاک جانبی ظروف برداشت نمونه عاملی برای تغییراتی در وضع طبیعی نمونه است.

در خاکهای ماسه ای یا شنی مسئله از هم پاشیدگی و عدم تطبیق وضعیت نمونه با وضع طبیعی خود به مراتب بیشتر است.

طبقه بندی زمینها

زمینها را بر حسب مورد می توان بر حسب مورد می توان بر حسب نوع (اندازه) مصالح متشکله، بر حسب وضعیت طبیعی، و یا بر حسب میزان نشست و قابلیت تراکم طبقه بندی نمود.

(الف). طبقه بندی زمینها بر حسب نوع مصالح متشکله

مصالح تشکیل دهنده انواع زمینها، به غیر از زمینهای سنگی، عبارتند از شن، ماسه، سیلت، رس و مواد آلی یا ارگانیکی حاصله از گیاهان.

شن به دانه هایی اطلاق می شود که دارای قطری بزرگتر از ۶ میلی متر و کوچکتر از ۷۶ میلی متر باشد.

به قطعات سنگی بزرگتر از ۷۶ میلی متر قلوه سنگ و یا لاشه سنگ اطلاق می شود. ماسه به مصالحی اطلاق می شود که از شن کوچکتر ولی بزرگتر از $0/7$ میلی متر باشد. دانه های سیلت از الک نمره ۲۰۰ عبور کرده ولی از $0/002$ میلی متر بزرگترند. رس از ذراتی به قطر کمتر از $0/02$ میلی متر تشکیل شده است و بالاخره خاکهای آلی به خاکهایی اطلاق می شود که قسمت اعظم آنها مواد ارگانیکی حاصله از بقایای گیاهان تشکیل شده باشد.

زمینها ممکن است متشکل از یک یا چند نوع از مصالح فوق باشند و لذا خصوصیات فوق باشند و لذا خصوصیات آنها به میزان زیادی بستگی به نوع مواد متشکله آنها دارد.

در طبقه بندی زمینها، که غالباً به عنوان طبقه بندی و یا رده بندی خاکها عنوان می شود، دو روش وجود دارد، روش رده بندی متحد و روش رده بندی AASHTO در روش رده بندی متحد هر رده از خاکها را با دو حرف که اولین آن مشخص کننده نوع خاکی است که قسمت عمده مواد متشکله باقی مانده روی الک نمره ۲۰۰ از نمونه ها را تشکیل می دهد و حرف دوم بستگی به درصد مواد عبور کرده از الک نمره ۲۰۰ دارد. خاکهایی که بیش از ۵۰٪ وزنشان از الک نمره ۲۰۰ عبور کند به عنوان خاکهای ریز

دانه و خاکهائی که کمتر از ۵۰٪ وزنشان از الک نمره ۲۰۰ عبور کند به عنوان خاکهای درشت دانه نامیده می شوند.

در روش AASHTO، خاکها بر حسب ارزشی نسبی آنها به عنوان مصالح زیرسازی از A-۱ تا A-۷ طبقه بندی شده اند.

پ). طبقه بندی زمینها بر حسب وضعیت طبیعی

زمینها را بر حسب وضعیت طبیعی به دو دسته زمینهای خاکریزی شده یا مصنوعی و زمینهای طبیعی تقسیم می کنند.

زمینهای خاکریزی شده یا زمینهای مصنوعی

این زمینها که لایه های روئین آنها تا عمق زیادی از خاکهای حاصله از گودبرداری و خاک برداری زمینهای دیگر تشکیل شده است، و اصطلاحاً به آنها زمینهای خاک دستی گفته میشود، از نامناسب ترین انواع زمین برای ساختمان است زمینهای خاک دستی، حتی اگر سالها از عمر آنها گذشته باشد، نمی توانند نظیر زمینهای طبیعی مقاوم و قابل اعتماد باشند. چنانچه بخواهیم در این زمینها ساختمان و یا سازه ای بنا کنیم باید آنقدر آنها را حفر نمائیم تا به زمین طبیعی و مقاوم برسیم. چنانچه زمین طبیعی و مقاوم در عمق نسبتاً زیادی قرار داشته باشد باید به تعمیداتی نظیر شمع کوبی، که بعداً به آن اشاره خواهد شد، متوسل گردید.

زمینهای طبیعی

این زمینها خود به چند دسته بشرح زیر تقسیم می شوند:

زمینهای ماسه ای نرم

این زمینها که از ماسه های نرم و به قطر نسبتاً زیاد تشکیل شده اند در صورتیکه خشک بوده و در سطح افقی قرار گرفته باشند می توانند فشاری در حدود ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را تحمل نمایند. زمینهای ماسه ای در صورتیکه مرطوب بوده و یا در شیب قرار داشته باشند بهیچوجه برای ایجاد سازه ای بر روی آنها مناسب نیستند.

زمینهای شنی

در صورتیکه قسمت اعظم مواد متشکله زمین از شن باشد به آن زمین شنی گفته می شود.

اگر طبقات و شنهای متشکله زمین بهم فشرده و محکم شده باشند برای ساختمان مناسب بوده و قابلیت تحمل فشار نسبتاً بالائی را خواهد داشت، به این زمینها دجی نیز گفته می شود.

میزان دج بودن زمین، که معمولاً بر حسب در صد عنوان می شود، بستگی به میزان فشردگی دانه های شن به یکدیگر و سختی زمین دارد. قابلیت مقاومت زمینهای دجی گاهی تا ۴/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بالغ می شود.

زمینهای رسی

همانطور که از نام این زمین ها بر می آید قسمت عمده مواد متشکله آنها از رس تشکیل یافته است. این زمینها در صورتیکه خشک بوده و قشرهای آن به هم فشرده باشند زمینهای مناسبی برای ساختمان محسوب می شوند و می توانند بر حسب مورد فشاری تا ۴/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را تحمل نمایند. در صورتیکه زمینهای رسی مرطوب و آبدار باشد بهیچوجه برای ساختمان مناسب نیستند زیرا اگر زمین رسی

شیب دار بوده و یا لایه های رسی متشکله زمین در شیب قرار گرفته باشند به علت لغزندگی تحت فشار زیاد حرکت کرده باعث خرابی ساختمان می شود. در صورتیکه لایه های زمینهای رسی مرطوب بصورت افقی قرار گرفته باشند فشارهای وارده از طرف پی به زیر دیوارها و قسمتهای دیگر سازه انتقال می یابد و باعث خرابی و یا شکاف برداشتن آنها می شود.

زمینهای سنگی

چنانچه زمین از سنگ یک پارچه و یا تخته سنگهای بزرگ تشکیل شده باشد زمین بسیار مناسبی برای ساختمان خواهد بود. زمینهای سنگی قادرند فشارهای زیادی را تحمل نمایند. معمولاً تا $1/3$ مقاومت سنگ را در محاسبات منظور می کنند. باید توجه و دقت نمود که هر نوع زمین سنگی برای ایجاد ساختمان بر روی آن مناسب نیست. زیرا بعضی از سنگها، گرچه ظاهراً محکم و مناسبند ولی موقعی که در مجاورت آب قرار می گیرند به علت تغییراتی، نظیر اضافه حجمی که پیدا می کنند، برای ساختمان بسیار نامناسب و خطرناکند. زمینهای گچی را می توان، به عنوان نمونه، جزء اینگونه زمینهای سنگی نام برد.

زمینهای مخلوط

این زمینها مخلوطی از شن و ماسه و رس هستند. در صورتیکه مصالح متشکله این زمینها خوب بهم فشرده شده باشند قابلیت تحمل فشار نسبتاً بالائی، در حدود $2/5$ تا $4/5$ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع، دارند در صورتیکه مصالح متشکله این زمینها خوب بهم

فشده نباشند زمین مناسبی برای ساختمان به حساب نمی آیند. به زمینهای مخلوط خوب بهم فشرده شده زمینهای دجی نیز اطلاق می شود.

زمینهای بی فایده

این زمینها که قسمت اعظم آنها از مواد آلی حاصله از گیاهان تشکیل شده است بهیچ وجه برای ساختمان مناسب نیستند. در صورتیکه بخواهیم در این زمینها ساختمانی بسازیم باید آنقدر زمین را حفر نمود تا به زمین خوب و مقاوم رسید، یا همان طور که در مورد زمینهای خاکریزی شده گفته شد با روشهایی سطوح مقاومتری را برای پی سازی در آنها بوجود آورد.

ج. طبقه بندی زمینها بر حسب میزان نشست

زمینها را بر حسب میزان نشست و قابلیت تراکم پذیری به سه دسته بشرح زیر تقسیم می کنند.

زمینهای غیر قابل تراکم

نشست این زمینها پس از ایجاد ساختمان و اعمال فشار از طرف آن ناچیز و غیر قابل توجه است. این زمینها خود به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

(۱). زمینهای متشکله از سنگهای سخت نظیر گرانیت، بازالت و شیست این زمینها علاوه بر اینکه غیر قابل تراکمند در مقابل آب نیز مقاوم بوده و نفوذ پذیری آنها فوق العاده کم است.

(۲). زمینهای متشکله از سنگهای نرم. این زمینها نظیر زمین رسی سخت تقریباً غیر قابل تراکمند ولی کمی قابل نفوذ بوده و در مقابل آب شسته می شوند.

زمینهای با قابلیت تراکم کم

تراکم این زمینها متناسب با فشار وارده بر آنهاست. این زمینها که قابلیت شسته شدن نسبتاً کمی دارند می توانند فشاری حدود دو کیلوگرم بر سانتیمتر مربع را تحمل نمایند. زمینهای مارنی را می توان از جمله این نوع زمینها به حساب آورد.

زمینهای با قابلیت تراکم زیاد

این زمینها نه تنها در مقابل فشارهای وارده متراکم می شوند بلکه فشارهای وارده به راحتی به مناطق اطراف پی نیز منتقل شده و باعث خرابی و خسارت به ساختمان می شود. این زمینها که قابلیت شسته شدن آنها زیاد است بهیچوجه برای ساختمان مناسب نیستند. زمینهای باتلاقی از جمله این نوع زمینها به شمار می روند.

تعیین مقاومت مجاز زمین

تعیین ابعاد پی به میزان زیادی بستگی به قابلیت زمین برای تحمل فشار دارد. لذا، همین مقاومت مجاز زمین از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زمینهای که قبلاً در آنها ساختمان و یا سازه ای ساخته شده است و وضعیت آنها مشخص است ممکن است احتیاج به آزمایشهای مجدد نداشته باشد. موضوع تعیین مقاومت و سایر مشخصات زمین در مواقعی که زمین ناشناخته بوده و ساختمان و پروژه ای که قرار است بر روی آن ساخته شود بزرگ و قابل اهمیت باشد بسیار حائز اهمیت است.

سپس یک لوله باریک و بلند (شیلنگ تراز) که داخل آن را آب می کنند و حبابهای هوای داخلی آن را خارج می کنند، یک سرآب موجود در شیلنگ را روی علامت مبنا گذاشته و سر دیگر آنرا در طرف دیگر روی دیوار همسایه مشخص می کنند. سپس بین این دو

نقطه مشخص شده، ریسمان گرفته و اسپری می زنند. خط مشخص شده را خز پروژه گویند که یک خط مناسب برای مشخص شدن میزان گودبرداری و یا کروم بندی بتون نگر

خط پروژه را از یک روش دیگر با استفاده از دوربین نقشه برداری و شاخص نیز می توان مشخص کرد.

پیاده کردن نقشه

پیاده کردن نقشه روی زمین قبل از گودبرداری و یا هر نوع عملیات اجرائی بجز برداشتن خاکهای سطحی و گیاهی و کندن بوته ها، غالباً به عمق ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر، صورت می گیرد.

برای پیاده کردن نقشه روی زمین دو مشخصه بر و کف باید معین باشد.

مقصود از بر امتداد معینی نظیر محور یک خیابان، امتداد کانان آب و یا امتداد شمال و جنوب مغناطیسی است، که قبلاً در روی نقشه معین و مشخص شده و زاویه یکی از امتدادهای نقشه پلان نسبت به آن معلوم شده است می باشد. در شهرها معمولاً امتداد محور خیابان و یا کوچه مجاور محل اجرای ساختمان را به عنوان امتداد معین بر تعیین و در نظر می گیرند. در پروژه های بزرگ و یا خارج از شهرها که امتداد مشخصی نظیر محور یک خیابان در دسترسی نزدیک نیست ممکن است امتدادهای مشخص دیگر، و در صورت لزوم امتداد شمال و جنوب مغناطیسی، را بعنوان بر در نظر بگیرند. با مشخص بودن بر پیاده کردن امتداد یکی از اضلاع ساختمان که نسبت به آن مشخص شده است و در نتیجه پیاده کردن سایر امتدادها، و بطور کلی پلان ساختمان، امکان پذیر خواهد بود.

در صورتیکه ساختمان کوچک و امتداد معین در نظر گرفته شده به محل اجرای ساختمان نزدیک باشد. پیاده کردن نقشه با وسائلی نظیر متر، گونیا و شمشه و تراز نسبتاً راحت و امکان پذیر است ولی پیاده کردن ساختمانهای بزرگ و مهم، مخصوصاً موقعی که امتداد معین در نظر گرفته شده نزدیک محل ساختمان نباشد، امکان پیاده کردن نقشه با وسایل ساده و اولیه فوق الذکر، با دقت لازم و کافی، وجود ندارد و لزوماً باید از وسائلی نقشه برداری نظیر تئودولیت و ترازیاب استفاده کرد. مقصود از تعیین کف معین کردن ارتفاع نقاط مختلف پروژه از سطح معلوم و معینی است. این موضوع در کلیه ساختمانها، اعم از ساختمانهای بزرگ و یا کوچک، باید مشخص و در نظر گرفته شود. در ساختمانهای شهری، نظیر منازل مسکونی، معمولاً سطح خیابان و یا کوچه مجاور را بعنوان سطح مبنا در نظر می گیرند. ولی موقعی که ساختمان در محوطه نسبتاً وسیعی ساخته میشود، و یا محل اجرای پروژه دور از عوارض معینی باشد، ارتفاع قسمتها و یا بلوکهای مختلف پروژه را نسبت به سطحی که قبلاً در نظر گرفته اند، و یا گاهی نسبت به سطح دریا، می سنجند. در هر صورت در تمام مواقع مبنائی برای ارتفاعات و مقایسه باید در نظر گرفت تا امکان تعیین و سنجیدن ارتفاع قسمتها و نقاط مختلف ساختمان نسبت به آن و نسبت به یکدیگر و پیاده کردن آنها میسر باشد.

برای پیاده کردن نقشه و امتدادهای مختلف آن بخصوص قسمتهائی که در عمق قرار گرفته و ساخته خواهد شد از سه پایه های نقطه گیری که از اتصال تخته هائی مطابق شکل (۱-۱) ساخته شده در گوشه های ساختمان کوبیده و نصب می شوند استفاده می کنند. این سه پایه ها را معمولاً در گوشه های ساختمان و به فاصله حدود یک متر از

محل پی کنی و گودبرداری می کوبند و سپس با کوبیدن میخ هائی روی بازوهای سه پایه و استفاده از ریسمان و شاغول امتدادهای ساختمان را پیاده می کنند.

روشهای گودبرداری و پی کنی

گودبرداری در زمینهای مختلف به میزان مقاومت، دانه بندی و مقدار رطوبت زمین و هم چنین عمق گودبرداری بستگی دارد. یه پاره ای از روشهای گودبرداری در زمین های مختلف در زیر اشاره می شود.

الف). گودبرداری در زمینهای خوب و خشک

مقصود از زمینهای خوب در اینجا زمینهایی هستند که ذرات و دانه های متشکله کاملاً بهم چسبیده و محکم شده باشند. گودبرداری و پی کنی در این زمینها نسبتاً راحت و گاهی حتی بدون نیاز به نگاهداری دیواره های محل گودبرداری می توان تا عمق نسبتاً زیادی زمین را حفر کرده و گودبرداری کرد.

عمق پی در این زمینها معمولاً بین ۸۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر در نظر می گیرند. باید توجه داشت که برای جلوگیری از خطر یخ زدن، و یا عوامل دیگری نظیر آبرفتگی سطحی) در زمینهای کاملاً مقاوم و محکم نیز لازم است که پی های خارجی را حداقل به اندازه ۸۰ سانتیمتر و پی های داخلی را حداقل ۵۰ سانتیمتر داخل زمین قرار داد.

ابعاد گودبرداری و پی کنی را باید باندازه کافی بزرگتر از ابعاد واقعی تعیین شده روی نقشه در نظر گرفت، تا امکان اجرای عملیات بعدی نظیر قالب بندی و یا دیواره چینی و عایق کاری به راحتی وجود داشته باشد. مثلاً در مورد پی های بتنی محل پی را ۱۵ تا ۲۵

سانتیمتر از هر طرف بزرگتر حفر می کنند، تا امکان قالب بندی و باز کردن قالبها پس از بتن ریزی میسر باشد.

ب). گودبرداری در زمینهای خشک نسبتاً سست

گاهی زمینها به اندازه کافی محکم نیستند تا بتوان گودبرداری و پی کنی را بصورت عمودی و بدون خطر ریزش انجام داد. در این موارد دیواره های محل گودبرداری و پی کنی را حداقل باندازه شیب پایداری طبیعی خاک شیب دار در نظر می گیرند.

ج). گود برداری در زمینهای سست و خشک

پی کنی در زمینهایی که مواد ممتشکله آنها از هم جدا بوده و چسبندگی ندارند، نظیر زمینهای ماسه ای خشک، بخصوص در مواقعی که عمق پی کنی و گودبرداری زیاد است با خطر ریزش روبرو بوده و باید به طرق و وسایل مختلف از ریزش خاک جلوگیری نمود.

یکی از روشهای معمول در این مواقع استفاده از چوب بست و قالب بندی است. چوب بستها و قالب بندیها بر حسب نوع زمین و عمق گودبرداری بطرق مختلفی انجام می شوند.

* عملیات رگلاتر: این مرحله توسط کارگران و تا حدودی خود لودر انجام می شود بدین صورت که لودر مقداری از اندازه مشخص شده را کمتر حفاری می کند. مثلاً اگر قرار باشد عمق حفاری ۲/۵۰ متر باشد، لودر ۲/۳۵ متر خاک برداری کرده و مابقی را توسط حرکت کردن بر روی قسمت حفاری شده متراکم می کنند تا به همان عمق مورد نظر برسد.

منظور از عمق حفاری این است که ۲/۵۰ متر ارتفاع خود خاکبرداری از روی بتن مگر می باشد. به خاطر همین با توجه به ارتفاع بتن مگر که ۱۵-۱۰ سانتیمتر بوده، عمق خاکبرداری در حدود ۲/۶۵ متر می شود که ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتر باقی مانده نیز توسط حرکت خود لودر متراکم می شود. در این حالت تقریباً خاک از حالت دستی بودن و فاقد تراکم بودن خارج می شود. رعایت نسبت ۳ به ۱ در عمق گودبرداری الزامی می باشد؛ به این مفهوم که به ازای هر یک متر عرض زمین در محدوده زمین مورد نظر، میتوان حداکثر ۳ متر گودبرداری کرد.

بطور کلی عمق گودبرداری به موارد زیر بستگی دارد:

۱- جنس خاک و میزان رطوبت خاک

۲- عمق زیر زمین

۳- کف تمام شده کار با توجه به نقشه فاز ۱

۴- کف سازی زیر فنداسیون

۵- ارتفاع فنداسیون

۶- بلوکاژ

۷- تاسیسات

۸- کف سازی زیر فرش

۴) حفاظت بناها و دیوارهای پیرامون گود:

* برکت گذاری:

اگر میزان گودبرداری از ۸۰ سانتیمتر بیشتر باشد، طبق قوانین موجود، دیوار همسایه باید در مقابل خطر ریزش محافظت شود. خود مهندس ناظر می بایست مسئولیت حفظ بنای مجاور را به عهده گیرد. اگر خود مهندس ناظر از عهده آن خارج باشد، مهندس طراح سازه آنرا به عهده می گیرد، در غیر این صورت باید به شهرداری مراجعه کرد تا یک تیم طراحی براکت در ازای پرداخت مقداری هزینه بفرستند.

نکته: حائز اهمیت در قرار دادن براکت ها اینست که محل بدنه های افقی و عمودی محافظت کننده دیواره ها در کدام قسمتها باید باشد تا برای ساخت ساختمان مزاحمتی ایجاد نکند. باید آنها را جاهایی قرار دهیم که ستونها رد نشده باشند. همچنین پایه های تیرهای مایل براکت نبیاید در نقشه فنداسیون بیفتد، بلکه باید در حفره های فنداسیون قرار گیرد. اما اگر فنداسیون از نوع جنرال باشد که در آن حفره ای وجود ندارد، با توجه به عملکرد فنداسیون اگر پایه های براکت در بتون بماند ایرادی ندارد؛ در غیر این صورت در محل پایه ها؛ مقداری از اطراف آن بتن ریزی انجام نمی دهیم و سپس از ترمیم بتن استفاده می کنیم و جاهای خالی را بتون ریزی می کنیم (یا بتون گروته)

در جاهایی که برای گودبرداری از کناره دیوار تقب نشینی داریم، برای قرار دادن براکت ها می بایست در ابتدا محل حفره هایی که قرار است در داخل جداره خاکی زمین، براکت ها را قرار دهیم را بوسیله گچ مشخص کرده سپس آن قسمتها را خالی کرده و براکت ها را قرار می دهیم.

* بیمه ساختمانهای مجاور:

در هنگام ساختمان سازی ضمن برکت گذاری، ساختمانهای مجاور را بیمه می کنیم تا در صورت تخریب و یا خسارت احتمالی بیمه هزینه آن را مقبل شود. نکته مهم در این مورد اعلام به موقع به اداره بیمه است زیرا بعد از گذشت ۴ روز از حادثه، بیمه هزینه را پرداخت نمی کند

(۵) بتن مگر و انواع آن :

قبل از بتن مگر روی خاک گزویل می ریزند، زیرا بسیار نافذ است و حشرات را دفع می کند و از رشد گیاهان ریز فنداسیون جلوگیری می کند.

* بتن مگر

بتن مگر بتن سبکی (۱۵۰) است که ۲ ماموریت دارد: (۱) همگن بودن فنداسیون را با صاف و تراز کردن زمین می کند. (۲) مانع از نفوذ شیوه سیمان به خاک می شود در واقع حایلی است بین بتن پی و خاک بتن مگر ۲ نوع است

(۱) بتن مگر فقط زیر فنداسیون اجرا می شود.

(۲) بتن مگر تمام سطح زیر ساختمان را می پوشاند.

بهتر است بتون تمام سطح زیر ساختمان را بپوشان، زیرا در اثر بارش باران همراه با پای کارگران، گل والای روی سطح بتن مگر را می پوشاند و زیر پی کثیف و ناهموار می شود. اما در فصل تابستان می توان تمام سطح را بتون مگر ریخت.

* کروم بندی یا تراز کردن سطح بتن مگرد:

بوسیله شاغول و متر به میزانی که قرار است تراز سطح بتن مگر باشد از خط پروژه پایین آمده و زیر نوک شاغول را مقدار بتن مگر ریخته تا یک تپه ایجاد شود و نوک آن

مماس با نوک شاغول شود. که این کار را بنا انجام می دهد. در طرف دیگر خط پروژه را نیز چنین تپه ای را ایجاد می کنیم.

سپس بوسیله یک ریسمان نوک ۲ تپه را به هم وصل می کنند و زیر ریسمان را بتون نگر ریخته و باماله پر می کنند. سپس در ۴ ضلع زمین نوارهای ۱ متری بتن مگر را به این روش اجرا کرده و قسمت وسط را با شیشه پر می کنند.

۶) پیاده کردن نقشه فنداسیون (روش ها)

پس از بازدید محل و ریشه کنی اولین قدم در ساختن یک ساختمان پیاده کردن نقشه می باشد منظور از پیاده کردن نقشه یعنی انتقال نقشه فنداسیون از روی کاغذ بر روی زمین به ابعاد اصلی یک به یک به طوری که محل دقیق پی ها و ستون ها روی زمین به خوبی مشخص باشد و هم زمان با ریشه کنی و بازدید محل باید قسمت های مختلف نقشه پی کنی کاملاً مورد مطالعه قرار گرفته به طوری که در هیچ قسمت نقطه ابهامی باقی نماند. حتماً در موقع پیاده کردن نقشه پی کنی استفاده گردد. برای پیاده کردن نقشه ساختمان های مهم معمولاً از دوربین های نقشه برداری استفاده می شود ولی برای پیاده کردن نقشه ساختمان های معمولی و کوچک از متر و ریسمان بنایی که به آن ریسمان کار هم می گویند استفاده می گردد. برای پیاده کردن نقشه با متر و ریسمان کار ابتدا باید محل کلی ساختمان را روی زمین مشخص نموده و بعد با کشیدن ریسمان در یکی از امتدادهای تعیین شده و ریختن گچ یکی از خطوط اصلی نقشه را تعیین می نمائیم مثلاً خط AX در شکل زیر و بعد خط دیگر نقشه را که معمولاً عمود بر خط اول می باشد با استفاده از خاصیت فیثاغورث و در مثلث های قائم الزاویه مجذور وتر

مساوی است با مجموع وتر مساوی است با مجموع مجذور است دو ضلع دیگر (رسم می نماییم. معمولاً در اصطلاح بنایی استفاده از این روش را ۳ و ۴ و ۵ می گویند. بعد از اتمام کار پیاده کردن نقشه و قبل از اقدام به گودبرداری و پی کنی باید حتماً مجدداً اندازه های نقشه پیاده ده را کنترل نماییم.

تا حتی المقدرو از وقوع اشتباهات احتمالی جلوگیری شود.

اجزای دقیق خطوط فنداسیون بر روی زمین را خط زنی می گویند.

۷) آرماتور بندی (لوازم و تجهیزات)

الف - قالب بندی (کفراژ بندی)

این مرحله روی کرسی چینی را با تخته و یا با آجر قالب بندی می نمایند. انواع قالب و تفاوت های آن در پی های نقطه ای بطور کامل شرح داده خواهد شد.

ب- آرماتور بندی

برای ایجاد مقاومت در مقابل نیروهای کششی در بتن داخل شناژ بتنی چند ردیف در بالا و پایین میله گرد طولی قرار می دهند و این میله گردهای طولی قرار میدهند و این میله گردهای طولی را به وسیله میله گردهای عرضی که بآن خاموت میگویند بهم دیگر متصل مینمایند. میله گردهای طولی و عرضی را قبلاً مطابق شکل میبافند و بعد در داخل قالب بندی شناژ قرار می دهند. باید توجه داشت که پهنای این قفسه بافته شده باید در حدود ۵ سانتیمتر کوچکتر از پهنای قالب شناژ باشد (هر طرف ۲/۵ سانتیمتر) بطوریکه این میله گردها کاملاً در بتن غرق شده و آنرا از خوردگی در مقابل عوامل آجری محفوظ

نگاهداری این ۲/۵ سانتیمتر در مناطق مختلف و آب و هوای مختلف و همچنین محل قرار گرفتن قطعه بتونی (اینکه در داخل زمین قرار می گیرد و یا خارج آن) و همچنین میزان سولفات‌ها بودن آبهای مجاور آن متفاوت است که میزان آن بوسیلهٔ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین شده است.

ج-بتون

بتن مخلوطی است از شن و ماسه و آب و سیمان که در فصل ساختمانهای بتونی بطور مفصل در بارهٔ آن توضیح داده خواهد شد.

۴- قشر ماسه سیمان زیر و روی قیر و گونی

زیرقیر و گونی را بدو دلیل بایک قشر ماسه و سیمان اندود مینمایند.

۱- برای ایجاد یک سطح صاف و مناسب جهت اندود قیر و گونی، زیرا چنانچه بخواهیم بلافاصله بعد از کرسی چینی اقدام به قیر و گونی بنمائیم سطح آجر کرسی چینی بعلت ناهمواری برای قیر و گونی مناسب نیست و اصولاً قیر و گونی به علت شکننده بودن از زیر و رو باید بین دو پوشش محافظ قرار گیرد.

۲- چنانچه ملات عمومی که برای ساختمان مصرف میشود دارای آهک باشد یعنی برای ساختمان از ملات ماسه آهک و یا ماسه سیمان و آهک استفاده شود برای دور نگهداشتن قیر و گونی از آهک اقدام به ایجاد یک لایه ماسه سیمان روی آجر مینمایند. زیرا در غیر اینصورت به سبب ترکیب قیر با آهک بعد از مدتی قیر و گونی فاسد خاصیت شکل پذیری آن کمتر میشود. فولادی که در ساختمان مصرف میشود باید به راحتی شکل پذیر باشد. مقدار کربن در فولادهای ساختمانی در حدود دو تا سه دهم

درصد میباید و با افزودن فلزهای دیگر مقاومت های مورد لزوم را در فولاد ایجاد می نمایند. باید توجه داشت که در محاسبات قطعات بتونی فرض بر این است که بتون و فولاد جسم یکپارچه و همگن تشکیل میدهند و کلیه تغییر شکل هائی که در هر کدام از این دو عنصر ایجاد میشود به همان نسبت نیز این تغییر شکل در عنصر دیگر ایجاد میگردد این خاصیت بعلت چسبندگی بتون به فولاد ایجاد میشود بدین لحاظ است که اولاً از فولاد آجدار در بتن استفاده میگردد و درثانی باید دقت نمود که بتن سطح جانبی کلیه آرماتورها را احاطه کرده و حتی المقدور فضای خالی بین بتن و فولاد باقی نماند. باید توجه نمود که سطح فولاد کاملاً تمیز بوده و عاری از مواد خارجی باشد در نقشه های ساختمانی میله گرد ساده را با علامت O و میله گرد آجدار را که به آن توراستیل هم می گویند با علامت O نشان می دهند میله گرد را با قطر آن میخوانند مثلاً میله گرد نمره ۱۸ میله گردی است که قطر آن ۱۸ میلیمتر میباشد در بازار میله گرد به قطر ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۴ و ۱۶ و ۱۸ و ۲۰ و ۲۲ و ۲۴ و ۲۶ و ۲۸ و ۳۰ و ۳۲ و ۳۴ و ۳۶ و ۳۸ و ۴۰ و ۴۲ و ۴۴ و ۴۶ و ۴۸ و ۵۰ وجود دارد ضمناً میله گرد نمره ۲۵ هم به بازار عرضه میشود.

در ساختمانهای بتونی حداقل میله گردی که مصرف میشود نمره ۶ بوده و میله گردهای کمتر را برای بستن آرماتورها مورد مصرف قرار میدهند. میله گردها معمولاً بطول ۱۲ متر به بازار عرضه میگردد.

آرماتوربندی

آرماتوربندی از حساس ترین و با دقت ترین قسمتهای ساختمانی بتونی میباشد. زیرا همان طوریکه قبلاً گفته شد کلیه نیروهای کششی در ساختمان بوسیله میله گردها تحمل

میشود بدین لحاظ در اجرا آرماتوربندی ساختمانهای بتونی باید نهایت دقت بعمل آید. برای تعیین قطر و تعداد میله گردهای هر قطعه بتونی دو منبع تعیین کننده وجود دارد اول محاسبه - دوم آئین نامه در مورد اول مهندس محاسب با توجه به مشخصات قطعه بتونی قطر میله گرد را تعیین نموده و در نقشه های مربوطه مشخص مینماید. کارگاه آرماتوربندی باید در قسمتی جدا از کارگاه اصلی تشکیل گردد. در کارگاههای کوچک آرماتورها را با دست (آچار گوساله و کارگاه) خم می نمایند ولی در کارگاههای بزرگ خم کردن آرماتوربوسیله ماشین انجام نی شود مسئول کارگاه آرماتوربندی باید از روی نقشه تعداد و شکل هر آرماتور را تعیین نموده و به کارگران مربوطه داده و خم کردن هر سری را دقیقاً زیر نظر داشته باشد تا طول آرماتور و محل خم کردن و زاویه خم کردن و طول قلابها طبق نقشه انجام شود میله گردها باید از نوع ذکر شده در نقشه باشد. (آجدار یا ساده).

در کارگاههای بزرگ باید حد روانی تاب کشش و ازدیاد طول نسبی گسیختگی و غیره میله گردها بوسیله آزمایشگاه تعیین و به اطلاع مهندس محاسب و مهندس کارگاه برسد ولی در کارگاههای کوچک که مصرف کل آرماتور آن از ۵۰ تن بیشتر نیست این کار لازم نمی باشد اگر میله گرد خمیدگی موضعی داشت می باید این خمیدگی ها قبلاً صاف گردیده بعد اقدام به شکل دادن آرماتور بشود. برای صاف کردن میله گردها چکش کاری مجاز نیست آرماتورها باید تمیز بوده و در موقع کار فاقد گل و مواد روغنی و مواد رنگی باشد. میله گردهای نمره پائین مثلاً نمره ۸ و ۱۰ که گاهی بصورت کلاف به کارگاه

آورده میشود این میله گردها را باید قبلاً بطول های مناسب بریده و بوسیله کشیدن صاف نموده و آنگاه مصرف نمائیم.

آرماتورها باید طوری بهم بسته شود تا در موقع بتون ریزی از جای خود تکان نخورده و جابجا نشود و فاصله آنها از یکدیگر باید طوری باشد که بزرگترین دانه بتون براحتی از بین آنها رد شده و در جای خود قرار گیرد.

خم کردن آرماتور

آرماتورهای تا قطر ۱۲ میلیمتر را میتوان با دست خم نمود ولی آرماتورهای بزرگتر از ۱۲ میلیمتر بهتر است با دستگاه مکانیکی مجهز به فلکه خم شود قطر فلکه خم متناسب با قطر آرماتور بوده و باید بوسیله مهندس محاسب و مهندس کارگاه تعیین گردد.

کلیه آرماتورهای ساده ب باید به قلاب ختم شود ولی آرماتورهای آجدار را میتوان به صورت گونیا خم نمود. سرعت خم کردن باید متناسب با درجه حرارت محیط باشد و باید با نظر مهندس کارگاه بطور تجربی تعیین شود. باید از خم کردن آرماتورها در حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد خودداری نمود حتی المقدور باید از باز کردن خم های آرماتورهای شکل داده شده و مصرف آن در محل دیگر خودداری نموده و در مواقع ضروری باید باز کردن خم ها با نظر مهندس ناظر باشد.

وصله کردن آرماتورها

با توجه به اینکه طول میله گرد که به ازار عرضه می شود ۱۲ متر میباشد در اغلب قسمتهای ساختمانها مخصوصاً در شناژها میله گردهائی با طول بیشتر مورد نیاز میباشد و همینطور قطعات باقی مانده از شاخه های بلند که بالاخره باید مصرف

شود. ناگزیر از وصال میله گردها هستیم، بهتر است دقت شود حترالمقدرو این وصال به حداقل رسد یعنی در موقع برش کاری طوری اندازه ها را با هم جور کنیم که ریزش آرماتورها زیاد نباشد و در صورت اجبار این اتصالات با نظر مهندس ناظر در جائی باشد که تنش ها در آنجا حداقل است و باید توجه شود که در یک مقطع کلیه آرماتورها، وصال شده نباشد. اتصال دو آرماتور در ساختمانهای بتون آرمه اغلب بصورت پوششی بورده و با روی هم آوردن دو قطعه انجام میشود.

این نوع اتصال برای آرماتور تا نمره ۳۲ مجاز میباشد و آن بدین طریق است که دو قطعه آرماتور را در کنار هم قرار داده و بوسیله آرماتوربندی بهم دیگر متصل مینماید طول روی هم آمدن دو قطعه نباید باندازه قید شده در نقشه باشد و چنانچه نقشه ها قید نگردیده باشد باید بوسیله مهندس ناظر کارگاه تعیین شود این طول معمولاً باندازه ۴۰ برابر قطر میله گرد مصرفی است (۲۰۰).

در قطعات تحت خمش و خمش توام با فشار نباید در یک مقطع بیش از نصف آرماتورها وصله دار باشد. در قطعات تحت کشش و کشش توام با خمش نباید بیش از $\frac{1}{3}$ میله گردها در یک مقطع وصله دار باشد بجز اتصالات پوششی که در بالا توضیح داده شده است اتصالات جوشی و جوشی نوک به نوک و جوشی پهلو به پهلو و اتصال جوشی با وصله و غیره نیز انجام میشود.

آرماتور

آهن بندی در بتن - میل گردهائی که در بتن مسلح بکار میبرند آرماتور نامیده می شود. در قسمت های مختلف آهن ها را بشکل های مختلف فرم داده و بنام آرماتور داخل

قالب هائی که بتن در آن ریخته میشود و قرار میدهند سپس بتن ساخته شده را داخل قالب میریزند بطوریکه آرماتورها تماماً داخل بتن فرو رفته دفن شود. در ابتدا و انتهای آرماتورها را بشکل قوس نیم دایره ای خم کرده و بآن چلنگک یا قلاب میگویند که خم قلاب باندازه $2/5$ تا 4 برابر ضخامت میل گرد میباشد برای محکم بودن سقف سرآرماتورها را باندازه 4 برابر ضخامت آرماتور داخل پایه روی دیوار قرار می دهند. در طول میله های آرماتور آهن هائی به ضخامت تقریبی شش میلیمتر باطراف آرماتورها حلقه می نمایند که بآن خاموت می گویند. خاموت در حقیقت فاصله آرماتورها حفظ کرده مقاومت بتن را زیاد می کند. فاصله خاموت ها بطور تقریب بیشتر سانتیمتر میباشد. دو سر خاموت ها را بطور حلقه ای خم می کنند و پس از پیچش بدور آرماتورها روی هم قرار داده و محل اتصال آنها را به یکدیگر و محل اتصال آرماتورها را با خاموت ها با سیم های نازک بضخامت یک تا دو میلیمتر اتصال میدهند قطعه ای از سیم را باطراف میل گردها و خاموت ها یک یا دو بار پیچش داده و دو سر سیم را بهم پیچیده و محکم می کنند، این عمل در تمام نقاط آرماتور و خاموت انجام می شود. در جاهائیکه قطر پوترها زیاد باشد، آرماتورها را مطابق خم می کنند. آرماتورهای که باین شکل خم شود بآن اوتگا می نامند.

در ستون های گرد می توان خاموت ها را بفاصله های بیست سانتیمتری بدور ستون به بندیم یا اینکه خاموت را از پائین بطور مارپیچ باطراف ستون بسته و تا بالا ببریم. فندانسیون زیر پایه گاهی بصورت مکعب ساخته میشود و گاهی بصورت شناژ، اگر مکعب ساخته شود بآن سومل می گویند اول روی زمین را بضخامت ده

سانتیمتر بتن کم سیمان ریخته (بطور تقریب ۱۵۰ کیلوگرمسیمان در متر مکعب شن و ماسه) بنام بتن مگر این بتن برای این است که فاصله بین خاک و بتن را از هم جدا نماید سپس روی بتن مگر را با آماتورهای در طول و عرض کف سومل قرار داده بهم می بندیم آماتورها باید بطریقی نصب شود که ضخامت سومل هر چه باشد آماتورها از روی بتن مگر در حدود ۵ الی ۷ سانتیمتر بالاتر قرار گرفته بتن ریزی شود. برای اتصال ستون به سومل آهن های عمودی باندازه ارتفاع سومل باضافه $1/3$ ارتفاع آهن های سومل که نباید از روی سطح سومل بالاتر باشد آماده نموده و باندازه سطح پایه به آهن های سومل اتصال میدهم، و سر آماتورهای پایه را خم نموده که گيرائی آماتورها در سیمان زیاد باشد. گاهی در بتن ریزی سومل صرفه جوئی می نمایند. یعنی سطح زیر سومل را باندازه لازم قالب گیری نموده و دیوار آن را نصف می کنند نصفه اولیه را عمودی و نصفه دوم را بشکل دوزنقه ای به نبش پایه سومل مایل می نمایند چون به بتن زاویه بالای فنداسیون فشاری وارد نمی آید و احتیاجی هم به آن نیست. چنانچه خواهیم تمام کف ساختمان را بشکل شناژ بتن ریزی نمائیم تمام محل کار را اول با بتن مگر کف کشی نموده و سپس شناژ سازی می نمائیم در ستون و آماتوربندی و اوتگاه و اتصال های مایل کشیده شده در سقف برای استحکام بیشتر در بتن ریزی قالب هائی بصورت تیر حمال نصب و داخل آن را آماتور بندی نموده بتن میریزند باین قالب ها در بتن ریزی پوتر می نامند. در بعضی مواقع بتن بحالت کنسول پیش آمدگی دارد یعنی قسمتی از سقف از ساختمان خارج شده بشکل ایران ساخته می شود.

آرماتوربندی این قبیل سقف ها باید از روی محاسبه انجام پذیرد و طریقه بستن آرماتورها در (شکل ۲۶۳) نشان داده شده است.

برای خم نمودن آرماتورها آچاری است که دسته آن از نیم متر تا ۱/۵ متر می باشد، که سر این آچار بشکل F ساخته شده آچار F سر میل گردهای مختلف را داخل خود جای میدهد و با حرکت رسته بطرف راست یا چپ سر میل گرد را خم می نماید. برای خم کردن میل گرد میزهایی به طول تقریبی شش متر و عرض یکمتر که بتوان میل گرد شش متری را روی آن جای دهند ساخته، و روی میز صفحه ای از ورق آهن ساخته شده که اندازه آن در حدود ۲۰×۳۰ سانتیمتر می باشد و روی صفحه سه عدد میل گرد با ارتفاع چهار سانتیمتر تا شش سانتیمتر بشکل زاویه قائمه جوش داده شده است. میل گرد در وسط میل های روی صفحه قرار میگیرد و آچاری که در بالا گفته شد میل گرد را در وسط سر F جای داده و بهر شکلی که بخواهند خم می کنند خم کن های قرقره ای نیز برای خم کردن آرماتور ساخته شده که دسته ای کار میکند.

۸) قالب بندی (انواع و روش ها)

در کارگاههای ساختمانی بتونی سه کارگاه وجود دارد که هم زمان به کار خود ادامه میدهند این سه کارگاه عبارتند از کارگاههای بتن سازی-آرماتوربندی قالب بندی از آنجا که بتن قبل از سخت شدن روان می باشد لذا برای شکل دادن به آن احتیاج به قالب داریم. قالبهایی که برای بتن ساخته میشود اغلب چوبی می باشد برای کارهای سری سازی از قالبهای فلزی نیز استفاده میشود.

قالبها و داربستهای زیر آن علاوه بر شکل دادن به بتن وزن آنها نیز تا زمان سخت شدن تحمل می نمایند. بدین لحاظ اگر در اجرای آن دقت کافی نشود ممکن است در موقع بتن ریزی واژگون شده موجب خسارت شود در ساختمانهای بزرگ برای قالب بندی نیز باید محاسبه انجام گرفته و نقشه اجرائی تهیه گردد ولی در ساختمانهای کوچک بعثت کمی حجم بتن احتیاج به محاسبه و تهیه نقشه برای قالب بندی و داربست آن ندارد.

شکل قطعات بتونی با اندازه آنها که باید بوسیله قالب تهیه شود تخته و چوبی که برای قالب بندی مصرف میشود باید کاملاً خشک بوده و در برابر رطوبت تغییر شکل ندهد زیرا تغییر شکل قالب موجب تغییر شکل بتن گشته و در شکل تیرها و ستونها و همچنین ممانهای وارده بر آنه موثر میباشد در ایران معمولاً از تخته ای که به نام چوب روسی معروف می باشد برای قالب بندی استفاده می نمایند.

این تخته ها باید باندازه کافی نرم باشد تا در موقع نجارب دچار اشکال نشویم و از طرفی باید آنچنان محکم باشد که بتواند وزن بتون و آرماتوها و کرگران بتن ریزی و وسائل بتن ریزی از قبیل چرخ دستی-ویبراتور و غیره را بخوبی تحمل نماید.

تخته هائی که برای قالب بندی مصرف می شوند باید از نوع چوبهای صمغدار(کاجو صنوبر) یا جنگلی و یا مشابه باشد و مصرف چوب سفید جز برای قالب شالوده و یا قالب بتون های بدون آرماتور مجاز نیست و داربست باید باندازه کافی انعطاف ناپذیر باشد بطوریکه بعد از ریختن بتن تغییر شکل ندهد. ضخامت تخته های مورد مصرف در مورد ستونها و کف تیرها حداقل ۳ سانتیمتر و ضخامت تخته های گونه تیرها و قالب

دالها حداقل ۲ سانتیمتر می باشد و پهنای تخته ها متناسب با ابعاد قطعه ای می باشد که قالب برای آن ساخته میشود مثلاً برای تیری به پهنای ۳۰ سانتیمتر باید از دو عدد تخته به پهنای ۱۵ سانتیمتر استفاده نمود. ولی معمولاً در قالب بندی از تخته هائی به پهنای ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر و طول ۴ متر استفاده می نمایند معمولاً سطح تماس بتون و تخته قالب بندی را بوسیله روغن های معدنی خنثی شده (بدون اسید و قلیا) چرب می نمایند در هر حال باید از روغنی استفاده نمود که در واکنشهای شیمیائی سیمان دخالت نداشته باشد. مالیدن روغن به روی قالب بدان علت است که در ابتدا کاملاً خشک است آب بتون مجاور خود را نمکیده و موجب فساد بتون نشود و در ثانی در موقع باز کردن قالب تخته ها به راحتی از بتن جدا شوند و در صورت مناسب بودن برای قالب بندی بعدی مورد استفاده قرار گیرند زیرا از یک قطعه تخته برای چندین بار قالب بندی میتوان استفاده نمود در برآورد هزینه ساختمان معمولاً $\frac{1}{3}$ قیمت تخته را برای هر بار قالب بندی منظور می نمایند ولی عملاً از یک تخته بیش از ۵ الی ۶ بار نیز می توان استفاده کرد. در موقع مالیدن روغن باید کاملاً دقت نمود که آرماتورها به روغن آغشته نشود زیرا در این صورت روغن مانع چسبیدن بتن به دور میله گرد گردیده و جسم یکپارچه تشکیل نداده و بتن و آرماتور هر یک به تنهایی کار می کنند و موجب ضعف در همگن بودن فولات و بتون میگردد. زیرا فرض بر این است که فولاد و بتون یکپارچه بوده و تنشها و کرنشهای آنها مساوی است. برای بهم بستن تخته ها به همدیگر از چوبهایی که در اصطلاح قالب بندی به آن چهار تراش میگویند استفاده می شود. کوچکترین بعد مقطع این چهار تراشها که به آن پشت بند هم می گویند نباید از ۸ سانتیمتر کمتر باشد.

داربست

برای داربست و نگهداری قالب از چوب گرد که به آن تیر چوبی هم می گویند استفاده می نمایند برای پایه ها و پشت بندها می توان از چوب سفید استفاده نمود قطر این پایه ها حداقل نباید از ۱۰ سانتیمتر کمتر باشد این پایه ها تا ارتفاع ۴ متر میباید یکپارچه بوده و از ۴ متر به بالا می تواند وصله دار باشد ولی نسبت پایه های وصله دار به

انواع قالب

۱- قالب بندی پی ها: در ساختمانهای کوچک معمولاً برای قالب بندی پی ها از آجر استفاده می کنند. بدین طریق که بعد از خاکبرداری و تعیین محورها اندازه پی ها را با آجر چیده و بعد شناژها را نیز به آن متصل می نمایند ضخامت این آجر چینی حتی می تواند ۱۰ سانتیمتر هم باشد بهتر است برای این آجر چینی از ملات گل استفاده شود. زیرا در اینصورت بعد از سخت شدن بتون میتوان آجرها را برداشته و مجدداً استفاده نمود ولی در این طریق (دیوار ۱۰ سانتیمتری و ملات گل) ممکن است در موقع بتن ریزی دیوارهای قالب تحمل وزن بتون را ننموده و از همدیگر متلاشی شود که در این صورت می باید قبل از بتون ریزی پشت کلیه قالبها با خاک و یا آجر و یا مصالح دیگر بسته شود بطوریکه بخوبی بتواند تحمل وزن بتون را بنماید. مشکل اساسی در این نوع قالب بندی آنست که آجر، آب بتون مجاور خود را مکیده و آنرا خشک نموده و فعل و انفعالات شیمیایی را در آن متوقف می نماید و در نتیجه حداقل به ضخامت ۵ سانتیمتر بتون مجاور خود را فاسد میکند برای جلوگیری از این کار بهتر است که رویه

آجر با یک ورقه نایلون پوشانیده شود تا آجر و بتون مستقیماً در تماس نباشند. مزیت دیگر این ورقه نایلون آنست که بعد از سخت شدن بتون آجرها براحتی از قالب جدا شده و میتواند در محلهای دیگر مورد استفاده قرار گیرد. بهیچ وجه نباید تصور نمود که قبل از بتن ریزی میتوان دیواره های قالب آجری را با پاشیدن آب سیراب نموده بطوریکه آجرها آب بتن را نمکند زیرا اولاً با پاشیدن آب آجر کاملاً سیراب نمیشود و در ثانی مقدار زیادی آب در قالب جمع شده که خارج کردن آن از قالب بسیار مشکل و حتی غیر ممکن می باشد و این آب داخل پی جای بتون را گرفته و موجب پوکی قطعه میشود. در ساختمانهای بزرگ قالب پی ها را با تخته هائی که نوع آن در بالا ذکر شد تهیه می نمایند بدین طریق که ارتفاع پی ها را که روی نقشه مشخص میباشد تعیین نموده و یا کنار هم قرار دادن تخته ها به همان اندازه و اتصال آنها بیکدیگر بوسیله چوب های چهار تراش قالب پی و یا هر قسمت دیگر را می سازند باید توجه داشت که تخته ها باید آنچنان بیکدیگر متصل باشد که بخوبی بتواند وزن بتون و ضربه ها و ارتعاشات بوجود آمده وسیله ویبراتور را تحمل نماید مخصوصاً در مورد شانژها باید تخته ها را از بالا به وسیله قطعات چوب چهار تراش به یکدیگر متصل نمود.

تخته ها باید طوری درزبندی شوند که شیرۀ بتن از آنها خارج نشود.

۲- قالب بندی ستونها

اغلب ستونها بصورت چهار ضلعی (مربع یا مستطیل) میباشند گاهی نیز ممکن است ازشتیکت ساختمان از نظر زیبایی مقاطع دیگری را از جمله دایره - بیضی و غیره پیشنهاد نماید برای قالب بندی ستونها ابتدا ابعاد ستون را از روی نقشه تعیین نموده و دو ضلع قالب را بهمان میزان از تخته های مناسب بریده و به چوبهای چهار تراشی که به آن پشت بند می گویند میخ می نمایند. با توجه به اینکه در قالب ستونها دو ضلع مقابل داخل دو ضلع دیگر قرار میگیرند در نتیجه پهنای دو ضلع دیگر قالب باید باندازه کلفتی تخته از ابعاد قید شده در نقشه بیشتر باشد تا از داخل ابعاد مورد نظر را بما بدهد.

باید توجه نمود که پشت بندهای اضلاع مقابل اولاً در حدود ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتر از پهنای قالب بیشتر باشد در ثانی پشت بندهای اضلاع مقابل درست مقابل همدیگر قرار بگیرد تا در موقع اتصال چهار ضلع ستون بیکدیگر با بستن سیم نجاری به این زائده ها امکان اتصال آنها بیکدیگر به سهولت انجام پذیر باشد. حداکثر فاصله این پشت بندها از همدیگر نباید از ۸۰ سانتیمتر تجاوز نماید این پشت بندها باید بوسیله میله گرد و مهره یا سیم تجاری بهم اتصال پیدا کند.

در مورد ستونها معمولاً به محض آنکه بتن حالت روانی خود را از دست بدهد و بتواند شکل هندسی خود را حفظ کند قالب آنرا باز می کنند و این در حدود ۴۸ ساعت بعد از بتون ریزی می باشد در موقع بازکردن قالب باید توجه شود که قالب را با احتیاط طوری جدا نمایند که گوشه های تیز ستون خرا نشود برای جلوگیری از اینکار بهتر است در گوشه های قالب فتیله های مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب یخی هائی ایجاد گردد تا بتون ریخته شده در قالب تیز گوشه بوده و در نتیجه شکننده نباشد. قالب

ستون باید حتماً بعد از ۴۸ ساعت باز شود زیرا در غیر این صورت آب دادن به بتون به راحتی میسر نیست و ممکن است بتون خشک شده و بسوزد.

باید توجه نمود که در موقع نصب، قالب ستونها باید کاملاً شاقولی نصب شود زیرا اگر ستون کاملاً شاقول نباشد بارهای وارده محوری نبوده و ممانهای محاسبه نشده در آن بوجود آمده و موجب تخریب ساختمان می گردد. صفحات داخل قالب باید کاملاً صاف و بدون ناهمواری باشد تا ابعاد ستون در تمام طول آن یکنواخت باشد.

حداقل ضخامت تخته مورد استفاده برای الب بندی ستونها ۳ سانتیمتر میباشد باید در پای هر ستون سوراخی به ابعاد 10×10 سانتیمتر تعبیه گردد تا تراشته های چوب و مواد اضافی را از آنجا خارج نموده و در موقع بتن ریزی آن سوراخ را مسدود نمود. تثبیت ستون موقعیت ستون باید تنها بوسیله تیرهای چوبی که در چهار جهت در پای ستون روی کف قرار داده شده انجام گیرد و ریختن بتن به ابعاد ستون برای تثبیت موقعیت آن بهیچوجه مجاز نیست قالب بندی هر ستون باید مستقیماً دارای ایستایی کافی باشد و تکیه دادن قالب بندی یا داربست آن به ستونهای مجاز نیست.

۳- قالب تیرهای اصلی

در اغلب موارد بتون تیرهای اصلی و سقف یکپارچه ریخته میشود و آرماتورهای سقف و تیرهای اصلی بیکدیگر متصل می باشد. اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشد اغلب این تفاوت ضخامت را از پائین منظور نموده و آنگاه آنرا با سقف کاذب اصلاح می نمایند و گاهی نیز این تفاوت ضخامت را از بالا منظور نموده برای هم سطح کردن کف و فرش اطاقها این اختلاف ارتفاع را با بتون سبک پر می نمایند.

در مورد اول تیرهای اصلی از دو قسمت تشکیل میشود که این دو قسمت عبارتند از کف و گونه های چپ و راست ولی اگر ضخامت تیرهای اصلی و سقف مساوی باشد و یا اختلاف ضخامت در بالا منظور شود در نتیجه تیرهای اصلی فقط احتیاج به کف دارد و ساختن قالب آن بدین طریق است که پایه هائی با کلاک مطابق شکل به تعداد لازم بین دو ستون قرار داده و کف تیر اصلی را به پهنای تعیین شده در نقشه که از قبل ساخته شده است روی این پایه ها باید آنقدر باشد که بخوبی بتواند وزن آرماتور و بتن و کارگران و وسائل بتن ریزی را تحمل نماید. معمولاً هر قدر تخته قالب بندی نازکتر باشد باید فاصله پایه ها کمتر باشد تا بتواند بارهای وارده را تحمل نماید. در مورد ایستایی قالب و بارریزی آن بهتر است در هر مورد از نظرات مهندس محاسب و مهندس ناظر کارگاه استفاده شود در هر حال فاصله این پایه ها نباید از ۸۰ سانتیمتر تجاوز نماید. باید کاملاً دقت شود که کلیه قسمت‌های تیر در یک تراز باشد در ساختمانهای مهم و کارگاههای بزرگ برای تراز کردن تیرها از دوربین نقشه برداری استفاده می نمایند و در هر مورد ابتدا و اینتها و نقاط مختلف وسط تیر را بوسیله دوربین قرائت نموده و اختلافات را اصلاح می نمایند ولی در ساختمانهای کوچک که به دوربین دسترسی نیست بوسیله شیلنگ تراز ارتفاع معینی ا روی تمام ستونها علامت گذاری نموده و کلیه ارتفاعات ابتدا و انتها تیر را با این علامت مشخص نموده و بقیه نقاط را بوسیله ریسمان و یا تراز بنائی در یک سطح قرار می دهند.

در قالب بندی تیرهایی که دهانه آنها بیش از ۴ متر است بازاء هر متر طول دهانه ۳ میلیمتر بطرف بالا در وسط دهانه خیز داده می شود از دهانه ده متر به بالا مقدار خیز

طبق نقشه اجرائی باید انجام شود حداقل ضخامت تخته کف تیرها ۳ سانتیمتر و حداقل ضخامت تخته دالها و گونه ها ۲ سانتیمتر است.

۴- قالب بندی سقف:

در مورد سقف ساختمانهای بتونی آنچه که در ایران معمول است اغلب تیرچه بلوک میباشد. گاهی نیز از دال بتونی پیش ساخته و یا بتون ریخته شده در محل استفاده مینمایند در مورد دال بتونی پیش ساخته احتیاج به قالب بندی نیست زیرا کارخانه سازنده با توجه به دهانه و بارهای مرده و زنده دالهای مورد لزوم را به عرض حدود یک متر ریخته و با جرثقیل در محل روی تیرهای اصلی که قبلاً ریخته شده و کاملاً سخت گردیده است قرار می دهند ولی در مورد سقفهای بتونی ریخته شده در محل و سقفهای تیرچه بلوک برای هر کدام احتیاج به قالب بندی مخصوصی میباشد برای سقفهای بتونی که احتیاج به قالب بندی مفصل تر و محکم تر دارد معمولاً از بهم میخ کردن تخته ها و تشکیل صفحه ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می کنند که این تخته ها را روی داربست های چوبی قرار داده آنگاه شبکه های فلزی (آرما توربندی) را روی آن قرار می دهند و بتن ریزی می نمایند در مورد داربست سقف و تیرهای اصلی در طبقه هم کف که پایه های چوبی روی زمین قرار میگیرد و حتی ممکن است که این پایه ها روی خاک دستی واقع شود در اثر وزن بتن که به پایه ها منتقل می شود این پایه ها نشست کرده و تیربتونی و یا سقف از جای خود حرکت نموده و از تراز خارج شده و در نتیجه شکم بر میدارد برای جلوگیری از این مطلب باید حتماً زیر این پایه ها تخته هایی به ضخامت ۴ تا ۵ سانتیمتر و بعرض حدود ۲۰ سانتیمتر و به طول ۴ متر قرار داد

تا فشار وارده از تیر یا سقف در اثر وزن بتن نقطه ای نبوده و به سطح منتقل شده و خطر نشست پایه ها را کمتر بنماید به این تخته ها تخته زیرسری میگویند برای تنظیم قالب بندی و سهولت در قالب برداری از گوه استفاده می نمایند بدین طریق که دو عدد گوه زیر هر پایه قرار می دهند و بوسیله چکش آنرا در جای خود محکم نموده و آنگاه آنرا بوسیله گچ در محل خود ثابت می نمایند تا خطر هر گونه جابجایی یا به حداقل برسد. بوسیله همین گوه ها تراز تیر و یا سقف را نیز تکمیل می نمایند زیرا هر قدر گوه به داخل برود پایه ها در سطح بالاتری قرار می گیرد گوه باید از چوب سخت مانند بلوط یا گردو باشد و بوسیله یک عدد میخ $7/5$ سانتیمتری تثبیت شود حداکثر شیب گوه یک چهارمی باشد و حداقل ضخامت انتهای باریک آن یک سانتیمتر است و حداقل عرض آن مساوی تیری است که روی آن قرار میگیرد. گذاشتن پایه روی آجر خشکه مجاز نیست.

گوه قطعه چوب کلفت یا سطح شیب دار است که در قالب بندی ساختمان های بتونی زیر تیرهای چوبی قرار میدهند.

برای پایه های داربست بعضی مواقع از لوله های فلزی استفاده می کنند که بوسیله اهرمی بالا و پایین می رود و به آن اصطلاحاً جک میگویند. در ساختمانهای سری سازی برای سقف ها از قالب فلزی استفاده مینمایند و آن بصورت میزی است که بلندی پایه های آن باندازه ارتفاع هر طبقه میباشد و بعد از ریختن ستونها میزها را در محل خود قرار داده و به آرماتوربندی و بتون ریزی اقدام می نمایند.

در مورد سقفهای تیرچه بلوک احتیاج به بستن تمام سقف با تخته نیست فقط باید کمر تیرچه ها به فاصله های به حدود ۱/۵ تا ۲ متر بسته شود تا از شکم دادن آنها جلوگیری شود. برای داربست سقفهای تیرچه بلوک نیز باید همان مطالبی که در مورد سقفهای بتونی گفته شد رعایت گردد در قسمت سقف تیرچه بلوک در این مورد توضیح داده خواهد شد.

باز کردن قالب

اصولاً قالب برداری از ساختمان بتونی وقتی باید انجام شود که اجزاء بتونی بتوانند وزن خود را تحمل نمایند برای ستونها و گونه تیرها همیینقدر که شکل هندسی آنها تشکیل گردید میتوانند قالب را باز کنند ولی باید دقت شود که در مورد قالب برداری به گوشه آنها آسیب نرسد زیرا بعلت سست بودن بتون در اثر کوچکترین ضربه گوشه آنها خواهد ریخت ولی در مورد تیرها و سقفها حداقل ۲ الی ۴ هفته بعد از بتن ریزی باید قالب برداشته شود در این مدت هر قدر هوا سردتر باشد قالبها باید دیرتر برداشته شود زیرا همانطوریکه گفته شد در هوای سرد بتن دیرتر سخت می شود برای اینکه از سخت شدن بتون و باربر بودن آن مطمئن شویم بهتر است در موقع بتون ریزی چند نمونه از بتون را برداشته و در همان شرایط قطعه مورد نظر قرار دهیم و قبل از قالب برداری مقاومت نمونه ها را آزمایش کرده و در صورت رضایت بخش بودن اقدام به قالب برداری بنمائیم.

در این مورد هرگز نباید به مشاهدات چشمی اطمینان نمود در موقع قالب برداری باید از برداشتن کلیه پایه ها در یک مرحله خودداری نمود. بهتر است قالب ها را در مرحله اول یک در میان برداشته و در مراحل بعد نیز بتدریج به قالب برداری ادامه دهیم. طبق نظر موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مدت زمانی که باید از اجزاء مختلف ساختمان بتونی قالب برداری شود بقرار زیر میباشد.

۲ روز	قالب گونه تیرها-دیوار و ستون (قالب عمودی)
۸ روز	قالب دالهای دو طرفه
۱۶ روز	قالب دالهای یک طرفه و کف تیر و دالهای قارچی و تخت
۲۱ روز	قالب کف تیرهای بزرگ و شاه تیرهای بزرگ
۱۴ روز	پایه های اطمینان پس از برداشتن قالب

زمانهای مذکور در فوق برای هوای مناسب که درجه حرارت آن از ۵ درجه سانتیگراد کمتر نباشد تعیین شده چنانچه پس از ریختن بتون یخبندان شود باید مدت نگهداری قالب را حداقل باندازه مدت یخبندان اضافه کرد.

قالب برداری باید جزء جزء با کشیدن میخ ها انجام شود و ضربه زدن به قالب و برداشتن ناگهانی آن مجاز نیست.

قالب های فلزی

قالب های فلزی به مراتب از قالب های چوبی گرانتر تمام میشود و در ساختمان های معمولی بهیچوجه مقرون به صرفه نیست. در دو حالت در ساختمانهای بتونی از قالب فلزی استفاده می شود.

اول آنکه بخواهیم از بتن اکسیر استفاده نمائیم. بعبارت دیگر بعد از قالب برداری روی بتون را با مصالح دیگر از قبیل گچ و یا سیمان و یا سنگ نپوشانیم در این حالت باید سطح بتون کاملاً صاف بوده و کرمو نباشد قالب چوبی سطح بتون را تا این حد صاف تحویل نمی دهد لذا مجبوراً در این قسمتها از ساختمان که بتون در نما دیده میشود از قالب فلزی استفاده می نمائیم.

گاهی نیز در مواردی که بتون اکسپز می باشد مخصوصاً از قالب چوبی استفاده می نمایند تا نقش چوب روی بتن منقوش شود.

در حالت دوم فلزی هنگامی مقرون بصرفه است که بخواهیم چندین ساختمان هم شکل را که اصطلاحاً هم تپ می گویند در یک زمان بتن ریزی نمائیم در این حالت نیز بهتر است از قالب فلزی استفاده نمائیم.

بعلت گران بودن تخته در اغلب ساختمانهای بتونی برای ریختن ستون از قالب فلزی استفاده می نمایند.

فولاد

کلیه مصالح بنائی از جمله بتون تاب تحمل کشش را نداشته و در اندک مدت در مقابل نیروی کششی از همدیگر گسسته می شوند و حداکثر نیروی کششی که بتون میتواند تحمل نماید ۳۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع میباشد و این در صورتی است که بتون با

مشخصات عالی ساخته شود که در کارگاه های معمولی کمتر میتوان باین نتیجه رسید برای اینکه تاب تحمل نیروی کششی در بتن بحد دلخواه برسد از فولاد که معمولاً بصورت میله گرد آجدار یا ساده میباشد استفاده می نمایند در مقاطعی که بتون تحت تاثیر نیروی کششی باشد فولاد گذاری میشود فولاد آلیاژی است که از آهن و کربن تشکیل شده هر قدر در صد کربن آن بیشتر باشد فولاد سخت تر و شکننده تر شده و خاصیت شکل پذیری آن کمتر می شود.

اتصالات درودگری(قالب بندی)

در کار قالب سازی قطعاتی از چوب باید به یکدیگر اتصال پیدا کند تا بتوان قالب مورد نظر را آنطور که باید در مقابل فشار مصالح های ساختمانی مقاومت کند بدست آورد. اتصالاتی قالب بندی بر دو نوع میباشد. اتصال عرضی - اتصال گوشه ای. اتصال عرضی - در اتصالاتی عرضی چون عرض تخته ها غالباً برای کار قالب بندی کم میباشد چند تخته را پهلوئی یکدیگر قرار داده و بهم وصل می کنند تا عرض تخته ها به اندازه کار لازم درآید.

طریقه عمل - اول چند تخته را از طرف (نر) که همان ضخامت تخته باشد با رنده صاف می نمایند و پهلوئی یکدیگر قرار می دهند(در اصطلاح نجاری به آن درز کردن می گویند)تخته ها که صاف و پهلوئی یکدیگر قرار گرفت با علامتی که شبیه مثلث یا خط ماریپیچ میباشد(شکل ۲۳۵) علامت گذاری می کنند.

این علامت گذاری برای این است که اگر تعداد تخته ها زیاد باشد و در هم ریخته شود از روی خط علامت گذاری آنها را پهلوئی یکدیگر قرار می دهند. کار صاف کردن نر تخته

ادامه پیدا کرده تا اینکه عرض لازم بدست آید، بعد برای محکم نمودن چند تخته ای که پهلوئی یکدیگر درز شده است تخته ای را از طول پشت تخته های درز شده طوری قرار می دهیم که در عرض تخته های اولی باشد آنها را با میخ و یا پیچ محکم می کنیم این تخته ها بنام تخته پشت بند معروف میباشد. (شکل ۲۳۶)

در هر قالب حداقل دو عدد پشت بند بکار می رود.

در اتصالهای عرضی گاهی از چند نوع اتسال دیگر نیز استفاده میشود.

۱- اتصال فاق و زبانه دو لبه کج بریده که در (شکل ۲۳۷) مشخص شده.

برای اتصال فاق و زبانه اول با خط کش نجاری (تیره دار) روی نر دو تخته را خط کشی کرده با اره محل خط کشی ها را بریده مساطق شکل، منتها برش های انتهای زبانه و سرفاق را کج بریده داخل هم به جای می دهند و محکم می کنند.

۲- اتصال قلیف که در نر دو تخته با رنده کنشکاف آن را عمق داده، تخته که به اندازه عمق دو کنشکاف ساخته به طریق زبانه وارد شکافها و دو تخته را به یکدیگر وصل و محکم می نمایند. (شکل ۲۳۸)

۳- طریقه شوم اتصال نسیم و نسیم سرزبانه راست می باشد که نصف ضخامت از هر تخته را با خط کش تیره دار خط کشی و برش می زنند و نیمی از هر تخته را از روی تخته اولی جدا نموده و دولبه کاسته شده را روی هم می گذارند (شکل ۲۳۹) و با میخ یا پیچ بهم وصل می کنند.

۴- اتصال ورقه ای میباشد که تخته های را درز کرده بهم می چسبانند و سپس چند تخته چسبیده که آماده شد آنها را عکس جهت راپوت چوب روی هم قرار داده می

چسبانند. البته تعداد ورقه های چسبیده می تواند هر چند لاکه لازم باشد ساخت. (شکل ۲۴۰) درز تخته ها اگر مقابل هم نباشد تخته مقاومت بیشتری دارد.

۵- اتصال فاق و زبانه ساده - نر تخته را با خط کش تیره خط کشی کرده و برش می زنند محل بریده شده را در یکی از تخته ها از داخل با اسکنه خالی می کنند و تخته دیگر را با اره، برش زده بصورت نر و ماده داخل یکدیگر جاسازی و محکم می کنند. (شکل ۲۴۱)

۶- اتصال نیم و نیم سرزبانه کج میباشد که تفاوت آن با اتصال نیم و نیم، فقط در انتهای زبانه ها کج بریده میشود. (شکل ۲۴۲)

۷- اتصال درز کج میباشد که دو تخته یا دو چوب را فارسی بر می کنند و محل بریدگی را مانند (شکل ۲۴۳) روی هم قرار داده با میخ یا پیچ محکم می کنند.

۸- اتصال دو راهه - دو تخته را از نر صاف با رنده دوراهاه عکس جهت یک دیگر عمق می دهند و محل گوشه شده دو تخته را روی یکدیگر قرار داده می چسبانند (شکل ۲۴۴)

۹- اتصال قلیف طولی - اتصال قلیف طولی مانند اتصال قلیف عرضی انجام میشود منتها در قلیف عرضی طول کار کمتر، ولی در قلیف طولی، طول کار زیادتر میباشد. (شکل ۲۴۵).

۱۰- اتصال دابل - نر دو تخته درز کرده را پهلوی یکدیگر قرار داده و خط کشی می کنیم و محل خط ها را در ضخامت تخته با گونیا نشانه گذاری کرده در وسط نشانه ها با مته سوراخهایی می سازیم، و چوب هائی که بشکل میخ ساخته شده در سوراخ تخته ها جاسازی (شکل ۲۴۶) نموده و با چسب آنها را محکم می کنیم.

۱۱- اتصال کوم و زبانه - تر دو تخته را پس از درز کردن با خط کش تیره دار خط کشی کرده و محل های خط کشی شده را بوسیله اسکته گود می کنند. این محل ها را کوم می گویند. تکه تخته ای به اندازه عرض و طول سوراخها ساخته و در آنها جا سازی می نمایند که بنام زبانه معروف می باشد زبانه در محل کوم ها جاسازی شده و با چسب محکم میشود. (شکل ۲۴۷)

اتصال های گوشه ای

اتصالات گوشه ای در کار قالب بندی در پشت بندها بیشتر بکار میرود. اتصالات گوشه ای در قالب بندی به چند نوع عمل میشود.

اتصال فاق و زبانه ساده - اتصال فاق و زبانه یک طرفه فارسی - اتصال فاق و زبانه دو طرف فارسی - اتصال انگشتی و اتصال دم چلچله.

اتصال فاق و زبانه ساده - برای اتصال فاق و زبانه ساده کافی است که با خط کش تیره دار روی چوب را خط کشی و لبه کناره چوب را به سه قسمت مساوی تقسیم نموده و با اره روی خط ها را بریده و بشکل نر و ماده داخل هم جاسازی نمایند (شکل ۲۴۷). محل اتصال را با چسب و میخ یا پیچ محکم می کنند.

۲- اتصال فاق و زبانه یکطرف فارسی - در این اتصال هم با خط کش تیره دار و گونیا خط کشی نموده و مانند اتصال فاق و زبانه ساده عمی می نمائیم منتها یک طرف چوب را با لبه فارسی گونیا خط کشی و برش می زنیم مانند (شکل ۲۴۹).

۳- اتصال فاق و زبانه دو طرف فارسی - مانند اتصال فاق و زبانه یکطرف فارسی عمل میشود منتها در اتصال فاق و زبانه دو طرف فارسی هر دو چوب فارسی بر شده و عمل اتصال انجام می گیرد. (شکل ۲۵۰)

برای اتصال چند تخته به یکدیگر همانطور که گفته شد میتوان از اتصال کنشکاف قلیف یا اتصال قلیف زبانه سر خود مانند (شکل ۲۵۱) استفاده کرد.

۴- اتصال انگشتی - عرض تخته را به ۵-۷-۹ قسمت مساوی تقسیم نموده (حتماً باید تعداد قسمت های تقسیم شده فرد باشد) بقیه عملیات مانند اتصال فاق و زبانه انجام می گیرد.

۵- اتصال دم چلچله - مانند اتصال انگشتی بوده، زبانه و فاق آنها فارسی در می شود. اتصال نیم و نیم گوشه ای - با خط کش تیره دار نردو چوب را از وسط خط کشی نموده و با اره می برند بعد نیمی از هر کدام را بریده روی هم قرار می دهند و محکم می کنند. (شکل ۲۵۴)

اتصال نیم و نیم صلیبی - که دو تخته را بشکل صلیب بهم اتصال می دهند. دو تخته را با خط کش تیره دار خط کشی نموده و می برند و نیمی از هر تخته را جدا نموده مانند (شکل ۲۵۳) بهم وصل می کنند.

تمام اتصالات فوق پس از اینکه آماده شده آنها را به چسب نجاری آغشته نموده و روی هم قرار می دهند و برای محکم شدن آن را با پیچ یا میخ بهم وصل می کنند.

تمام اتصالات فوق پس از اینکه آماده شده آنها را به چسب نجاری آغشته نموده و روی هم قرار می دهند و برای محکم شدن، آن را با پیچ یا میخ بهم وصل می کنند.

در قالب بندی برای اینکه قالب ها باید از هم باز شود و در جاهای دیگر، قالب بندی از چوبها استفاده شود فقط از میخ و پیچ استفاده نموده تا در موقع باز نمودن قالب دچار اشکال نشوند.

قالب بندی

قالب بندی برای بتن ریزی سقف - نعل در گاهی - جدول، شناژ، و کلیه کارهایی که باید بتن ریزی شود احتیاج به قالب بندی هست. قالب بندی را در ساختمان کفراژ مینامند و آن عبارت است از تخته هایی که ضخامت آن در حدود دو سانتیمتر یا بیشتر پهلوی یکدیگر قرار میدهند و پس از فرم دادن تخت ها بتن را داخل آن ریخته، بتن خودگیری خود را که انجام داد تخته ها را باز می نمایند. قالب بندی تنها شامل تخته هائی که بتن داخل آن میریزند نسبت به اطراف تخته های قالب تعدادی چوب چهار تراش قرار گرفته (چوب چهار تراش همان چوب های مکعب شکل میباشد) که بنام کلاف میباشند. تخته های قالب را پهلوی یکدیگر قرار داده و چوب های کلاف را اطراف آن میباشند. تخته های قالب را پهلوی یکدیگر قرار داده و چوب های کلاف را اطراف آن میکوبند بطوریکه تمام تخته ها در داخل کلاف جای گیر میشوند. کلاف کشی در قالب برای هر یک متر طول و گاهی کمتر لازم می باشد چون اگر فاصله کلاف بیشتر شود حجم بتن ریزی شده به بدنه قالب فشار وارد آورده و تخته های قالب اگر نکشند حالت کمانی بخود می گیرد و گاهی ممکن است قالب را بطور کلی خراب نماید. قالب بتن اگر کمانی بخورد میگیرد و گاهی ممکن است قالب را بطور کلی خراب نماید. قالب بتن اگر روی زمین باشد مانند محل فوندانسیون ها و شناژهای زیر ساختمان مانند (شکل ۲۵۴) اطراف آنرا با چوب های

دستک محکم می‌کنیم بطوریکه فشار بتن بهر طرف که باشد قالب مقاومت کند و فشار را خنثی نماید. البته دستک‌ها را بشکل شمع مایل بطریقی قرار می‌دهیم که یک سر آن به بالا یا وسط قالب میخ شده و سر دیگر آن بطور مایل به زمین برسد برای اینکه تیزی سر شمع فشار بزمین نیاورد و زمین را قلم تراش نکند (قلم تراش یعنی باندازه سر شمع دستک زمین را کنده و بطور مایل شمع از زمین خارج گردد) میخهای چوبی به پای دستکها می‌کوبیم و سر دستک را به میخ‌های چوبی اتصال می‌دهیم.

(میخ چوبی، چوب‌های چهارتراش یا گرد را بطول تقریبی ۵۰ سانتیمتر بریده و یک سر آن را بشکل سر میخ می‌تراشیم که براحتی بتوان آنرا در زمین کوبید) قالب بندی ممکن است بالای کار روی دیوارها یا سقف‌ها بشکل شناژ یا بطریق پوتر انجام گیرد. قالب بندی اطراف بتن مانند قالب روی زمین میباشد ولی برای محکم نمودن اطراف آن باید بوسیله شمع‌های چوبی را دستکی بنام دستک سر شمع می‌کوبند و دو دستم بطور مایل بنام دستک چپ و راست اطراف آن کوبیده (شکل ۲۵۵) و سطح بالای شمع را باندازه زیر قالب یا بیشتر میسازند و بفاصله‌های یکمتری یا کمتر زیر قالب قرار می‌دهند (زیاد و کمی تعداد شمع‌ها با وزن بتن داخل قالب بستگی دارد) و اطراف آنرا محکم می‌کنند. چنانچه سطح زیر قالب از ۵ سانتیمتر تجاوز کند شمع زیر قالب یکی کافی نیست و باید با دو شمع زیر قالب را بست (شکل ۲۵۶) یک عدد چوب دستک روی دو سر شمع می‌کوبند و اطراف آنرا محکم می‌نمایند دستک‌های مایل مانند دستک‌هایی که قبلاً یک سر آن را به کلاف دور قالب می‌کوبیدیم و سر دیگر آنرا به زمین وصل می‌کردیم در این جا یک سر آنرا به قالب را بهمین ترتیب محکم می‌کنیم. برای محکم بودن

شمع ها، چوبهایی چپ، یا راست بطور مایل به شمع ها وصل میکند که در اصطلاح دوخت دوز قالب مینامند.

پس از اینکه قالب ها را در جای خود محکم نمودیم و کار آماده برای بتن ریزی شد، چون وزن بتن سنگین می باشد و به بدنه قالب فشار وارد می آورد امکان نشست قالب می باشد. برای جلوگیری از نشست، شمع ها را با گوه نجاری (گاوه) محکم می کنیم. (شکل ۲۵۶) دو عدد گوه که روی هم قرار دارند نشان می دهد یک سر گوه نازک می باشد حتی گاهی به صفر هم میرسد، و یک سر دیگر آن تا ده سانتیمتر ممکن است ضخامت داشته باشد، قطر گوه باندازه قطر چوب گرد آن تا ده سانتیمتر ممکن است ضخامت داشته باشد، قطر گوه باندازه قطر چوب گرد شمع ها یا بیشتر می باشد. دو عدد گوه را از سر صفر آن (شکل ۲۵۷) چپ و راست روی هم قرار داده و با ضربات چکش می کوبیم تا محکم شود هر چه مقدار بار بالا زیاد شود و فشار بیشتری به پائین بیاوری باید گوه ها را محکمتر نمود تا جائی که گوه ها محل خالی زیر سر شمع برای خود پیدا نکنند (شکل ۲۵۸) گاهی اتفاق می افتد که زمین محل قالب بندی سست بوده و هر مقدار فشار کم، از بالا ممکن است به شمع ها فشار وارد آورده و آنها را در زمین فرو نشانند برای جلوگیری از عمل فرونشستن شمع در زمین سست قاعده اینست که اول محل شمع ها را نشان می کنند و در ردیف شمع ها تخته هائی که عرض آن از بیست سانتیمتر کمتر نباشد و طول آن در حدود چهار متر بقطر حداقل چهار سانتیمتر روی زمین زیر سر شمع ها قرار می دهند تا سطح محل فشار زیر سر شمع زیاد شده و از فرو رفتن سر شمع ها به زمین جلوگیری بعمل آید و سطح شمع بندی میتواند بار

سنگین بتن را تحمل کند و عمل بتن ریزی انجام شود معمولاً برای قالب گیری پل ها از اینگونه متد استفاده میشود چون کف رودخانه ها اکثراً سست بوده و زمین در مقابل شمع های قالب نمیتواند تحمل کند و برای شمع بندی از تخته های زیر قالب استفاده می کنند.

اگر قالب هائی که می سازیم احتیاج به اتصال داشته باشد این اتصالات را از روی اتصالات درودگری که در پیش گفته شد استفاده می کنیم. معمولاً برای اینکه قالب سالم باشد و درزهای تخته ها از هم جدا نباشد از اتصال دو راهه استفاده نموده و تخته ها را به یکدیگر وصل می کنند. در بعضی مواقع که بخواهند بتن صافتری داشته باشند ممکن است داخل قالب را آهن کوبی کرد تا رطوبت به قالب نرسیده و تخته در مقابل رطوبت پیچش پیدا نکرده سالم بماند و سیمان چون رطوبت خود را از دست نمیدهد و با اصطلاح، در شیره خود خودگیری خود را انجام می دهد. البته از این کار در کارهای بزرگ استفاده می کنند و یک قالب را در محل های مختلف بکار میبرند. داخل قالب را با روغن های سوخته موتور یا نفت سیاه آغشته می نمایند که پس از بتن ریزی آب مخلوط با سیمان، داخل تخته ها نشده و چربی مانع چسبیدن بتن به بدنه قالب شود و بتن پس از خودگیری براحتی از قالب جدا شود. در قالب بندی ممکن است با یک دستک چندین شمع را با هم اتصال داد که در مقابل فشار تحمل بیشتری داشته باشد در شمع بندی و گوه کوبی و اتصال های دیگر از میخ های دوسر بنام اسکوب استفاده میشود (شکل ۲۵۹) این میخ ها بصورت ساخته شده که دو سر آن تیز بوده و براحتی

در چوب فرو میرود فاصله دو سر میخ از ده سانتیمتر تا حدود چهل سانتیمتر می باشد و چنانچه دو عدد از این میخ ها را بشکل چپ و راست (×) روی کار بکوبند.

اتصال ستون فلزی به پی:

اتصال ستونهای فلزی به پی صرفنظر از نوع اتصالی که بکار رفته است، تقریباً بر اساس روشی واحد صورت می گیرد. این روش که آنرا روش واسطه ای نامیم به این ترتیب صورت می گیرد که ابتدا صفحه ای فلزی که ابعاد آن قبلاً محاسبه شده است، را بر روی پی و دقیقاً در محل تعیین شده قرار داده و آنرا از طریق میل گردهائی که یکطرف آنها در پس پی محکم شده است و سر دیگر آن قبلاً به اندازه لازم جدید کرده اند به پی اتصال می دهند. صفحه فلزی مذکور که در حقیقت نقش زیر سری و انتقال دهنده نیروهای وارد از ستون به پی را بعهده دارد پس از تمام پی ریزی و قبل از استقرار ستونها در محل خود قرار داده و آنها را نصب می کنند. نصب صفحات زیر سری به ترتیب زیر بصورت زیر صورت می گیرد.

(۱): نصب میل گردهای اتصال:

میل گردهای اتصال که تعداد و اندازه های آنها از طریق محاسبات تعیین شده بر روی نقشه ها کاملاً مشخص است را پس از قالب بندی و آرماتورگذاری فوندانسیون ها و قبل از شروع بتن ریزی پی ریزی پی در محل خود قرار داده و نصب می کنند. این کار معمولاً به کمک شابلون های چوبی که بر روی آنها، و درست در محلی که میل گردهای اتصال باید قرار گیرند، سوراخهائی تعبیه کرده اند، انجام می شود. ابتدا شابلون چوبی را درست در محل خود قرار داده و با میخ به قالبهای اصلی پی متصل و محکم می

کنند. آنگاه میل گردهای اتصال را در محل خود قرار داده و با استفاده از مهره های خود آنها را بر روی شابلون چوبی نگه میدارند. پس از قرار دادن میل گردهای انتظار و آماده شدن فونداسوین از لحاظ قالب بندی، آرماتورگذاری و کنترل های لازم بتن ریزی را انجام می دهند. انتهای میل گردهای اتصال را که در پی قرار دارند را برای اتصال و گیرداری بهتر معمولاً بصورت L و یا چنگکی در می آورند.

۲) تهیه و نصب صفحه زیر سری:

صفحات زیر سری را بر اساس اندازه هایی که از طریق محاسبات سازه ای تعیین و بر روی نقشه ها مشخص شده اند تهیه و یا سفارش می دهند. با توجه به اینکه در نصب میل گردهای انتظار ها مشخص شده اند تهیه و یا سفارش می دهند. با توجه به اینکه در نصب میل گردهای انتظار، با همه دقتی که بکار می رود، معمولاً جابجایی های مختصری ممکن است صورت گیرد. قطر سوراخهای صفحات فلزی زیر سری ها را قدری بیشتر از قطر میل گردهای حدیده شده در نظر قطر سوراخهای صفحات فلزی زیر سری ها را قدری دو تا سه میلیمتر، زیاده تر از قطر میل گردهای حدیده شده در نظر می گیرند. با توجه به اینکه ارکان تراز کردن زیر صفحات زیر سری با بتن پی در موقع بتن ریزی آسان و مقدور نیست معمولاً قبل از قرار دادن صفحه زیر سری بر روی پی در موقع بتن ریزی آسان و مقدور نیست معمولاً قبل از قرار دادن صفحه زیر سری بر روی پی زیر آنها با ریختن ملات ماسه سیمان، با ضخامتی که حداکثر بیش از ۵ سانتیمتر نمی باشد. تراز می کنند. یادآوری می شود که طول پیچ های اتصال را به اندازه کافی بلند در

نظر می گیرند تا پس از ریختن ملات ماسه سیمان دچار اشکال نشوند. پس از قرار دادن صفحات زیرسری ستونها خاتمه یافته است.

(۳): استقرار ستون روی صفحه زیر سری:

ستونهای فلزی را معمولاً با جره انفاق جابجا و به محل خود انتقال می دهند. اگر اتصال ستون به صفحه زیر سری با پنج صورت می گیرد ممکن است اتصال ستون به صفحه در خارج از محل پی انجام گیرد. بدین معنی که ستون و صفحه زیر صفحه زیرسری که قبلاً بهم متصل کرده اند روی پی قرار داده و یا محکم کردن مهره ها اتصال را برقرار و کامل کنند.

با عنایت به دقت زیادی که این روش احتیاج دارد و دشواری اجرا غالباً صفحات زیرسری را نظیر آنچه قبلاً گفته شد نصب می کنند و ستونها را بعد از نصب صفحات زیرسری به آنها اتصال می دهند. اتصال ستونهای فلزی بر حسب شکل و اندازه مقطع ستون و روشی که توسط مهندس محاسب انتخاب شده است بطرق مختلفی ممکن است انجام شود.

در پاره ای موارد، صفحات زیرسری را قبلاً به میل گردهای انتظار جوش داده و همزمان و قبل از بتن ریزی در محل قرار می دهند. با توجه به اشکالات اجرائی و بخصوص خالی ماندن زیر صفحه زیر سری بابتی این روش توصیه نمی گردد.

ار نکات مهمی که در موقع نصب ستون باید به آن توجه نمود آنکه محل استقرار ستون روی صفحه زیرسری باید کاملاً سنگ زده و تمیز نمود به نحوی که تمام مقطع ستون روی صفحه تماس داشته و انتقال نیروها در کل مقطع ستون یکنواخت صورت گیرد.

روش نگهداری بیس پلیت:

۱) همه بیس پلیت‌ها باید در یک صفحه و تراز قرار گیرد بنابراین ریسمان کشی نکرده و بعد زیر ریسمان‌ها بیس پلیت‌ها را در یک صفحه در تراز هم قرار داده و با آرماتور می‌بندیم.

سپس پلیت‌ها بعد از بتن‌ریزی ممکن است از تراز خارج شوند که با ریسمان کشی این اختلاف تراز مشخص می‌شود که باید دو بار بیس پلیت‌ها هم تراز شوند به این عملیات هم تراز کردن گروت‌بندی می‌گویند.

مراحل گروت‌بندی:

ابتدا به وسیله دستگاه پیچ‌ها را بیرون کشیده و بیس پلیت‌ها را بیرون می‌آوریم سپس باید زیر بیس پلیت‌ها را بتن‌گروته بریزیم تا زیر همه آن‌ها هم تراز شود و بعد بیس پلیت‌ها را کار بگذاریم (بتن‌گروته بتنی است که از سیمان‌گروته استفاده شده سیمان‌گروته تغییر حجم کمی دارد و با بتنی که از قبل ریخته شده ترک ایجاد نمی‌کند). نکته مهمی که باید توجه شود این است که حداکثر گروت‌بندی نباید از ۸ سانتی‌متر بیشتر باشد. (میزان بتن‌گروته که اضافه می‌کنیم بیشتر از ۸ سانتی‌متر نشود) اگر احياناً اختلاف سطح زیر بسین پلیت‌ها بیشتر از ۸ سانتی‌متر بود تا ۸ سانتی‌متر بتن‌گروته ریخته و بعد از بت‌استار استفاده می‌کنیم. بعد از اینکه زیر بیس پلیت‌ها هم تراز شده بیس پلیت‌ها را دو باره کار می‌گذاریم

۱۰) آرماتورهای انتظار

آرماتورهای ریشه یا 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 گوشه های ستون را تا آرماتور زیرین پی ادامه داده و بقیه آرماتوری های ستون را باندازه O ۴۰ بتون پی نمود کلیه آرماتورهای ریشه باید در انتها دارای خم نود درجه باشد.

این آرماتورها باید بوسیله خاموت بیکدیگر متصل شده و داخل پی بخوبی مستقر شود و یا بعبارت دیگر خاموت های ستون تا داخل پی ادامه یابد. طول آن قسمت از آرماتور ریشه که باید خارج از پی قرار گیرد تا میله گردهای ستون به آن بسته شود باید بوسیله مهندس محاسب تعیین گردد ولی هیچگاه نباید از ۵۰ - ۶۰ سانتیمتر کمتر باشد. اگر نتیجه محاسبات بیش از اعداد داده شده در این قسمت باشد باید از اعداد بدست آمده وسیله محاسبات استفاده شود.

(۱۱) بتن ریزی (لوازم و تجهیزات و ماشین آلات)

بتن ریزی

قبل از بتن ریزی باید کلیه آرماتورها با نقشه کنترل شود، مخصوصاً دقت شود که آرماتورها بهم دیگر باسیم آرماتوربندی بسته شده باشد و اگر جائی فراموش شده باشد مجدداً بسته شود. فاصله آرماتورها یکنواخت باشد زیرا اغلب اتفاق می افتد که در تیرهای اصلی ک آرماتورها نزدیک همدیگر بسته میشود فاصله بین آرماتورها یکنواخت نیست، بعضی از آنها بهم چسبیده و بعضی با فاصله از همدیگر قرار میگیرند این موضوع باعث میشود که بتن نتواند کلیه میله گردها را احاطه نموده و قطعه همگن و

توپری به وجود بیاورد. باید محل بتن ریزی عاری از خاک و مواد زائد باشد، اگر بین توپری به وجود بیاورد. باید محل بتن ریزی عاری از خاک و مواد زائد باشد، اگر بین اتمام کار آرماتور بندی ویتون ریزی چند روز فاصله باشد حتماً می باید محل کار با دقت بیشتری بازدید شود.

کلیه قسمت‌های قالب بندی باید با دقت بازدید شود از استحکام تیرها و دستک ها و قالب ها باید مطمئن بشویم زیرا همانطور که میدانیم تا چند روز کلیه وزن بتن و آرماتورهای آنرا همین قالب تحمل خواهد نمود و اگر نقطه ضعفی در آن باشد که نتواند بتون را تحمل نماید و در موقع بتن ریزی شکسته و فرو ریزد ضرر مالی بزرگی به کار وارد خواهد شد زیرا در روز بتن ریزی که رفت و آمد روی قالب زیاد بوده و هر کس به کاری مشغول میباشد مشکل بتون اقدام به تعمیر کفراژ نمود. در تمام روز بتن ریزی حتماً باید یک نفر کارگر با تجربه مدام قالب ها را کنترل نموده و اثرات اضافه شدن وزن را وری آنها در نظر داشته باشد و در موقع بروز خطر فوری افراد دیگر را مطلع نماید. وقتی که قالب بندی چوبی است و رویه فلزی ندارد باید قبل ا بتن ریزی از روغن کاری کلیه قسمت‌های قالب مطمئن شویم. این روغنکاری اولاً باعث میشود که در موقع باز کردن، قالب براحتی از بتن جدا شود درثانی قالب روغن کاری شده آب بتن را نمی مکد و باعث فساد بتن نمی گردد.

در موقع بتن ریزی باید از رفت و آمد زیاد آرماتورها جلوگیری نمود زیرا در اینصورت در اثر وزن کارگران در آرماتورها انحناى موضوعی بوجود خواهد آمد. بهتر است از قسمت جلو (آنطرف که به مرکز تهیه بتون نزدیک تر میباشد) شروع به بتن رسید در این

صورت برای آنکه پای کارگران در بتون تازه ریخته شده فرو نرود باید در مسیر عبود و مرور کارگران از تخته های زیر پا استفاده شود باید کاملاً مطمئن شویم که بتن تمام گوشه های قالب را پر نموده و کرمو نمی باشد در مورد ستونها با نواختن ضربه های یکنواخت به بدنه قالب و کوبیدن بتن باید در آن ارتعاش ایجاد نمود تا بتن در قالب بخوبی جابجا شود. در دالها و تیرها و سقفها باید با کوبیدن مداوم بتن آنرا به تمام گوشه های قالب راهنمایی نموده و جسم توپری بوجود آوریم در بتن ریزی با ارتفاع زیاد بهتر است آنرا در لایه های ۳۰ سانتیمتری ریخته و هر لایه را بخوبی کوبیده و بعد لایه بعدی را بریزیم در بتن ریزی سقف باید سطح آنرا کاملاً ماله کشی نموده و در موقع ماله کشی باید توجه داشت که کلیه میله گردها و تنگها داخل بتون قرار گرفته و حداقل ۲/۵ سانتیمتر روی آن با بتن پوشیده شود این مقدار معمولاً در نقشه های اجرایی قید شده است.

در موقع بتن ریزی های با ارتفاع زیاد مانند دیوارها و سدها چنانچه آب اضافی بتن بالا بیاید باید بتن بعدی را قدری خشک تر ریخت تا این آب جمع شود باید حمل بتن بصورتی انجام گیرد تا اجزاء آن از همدیگر جدا نشود. در مواقعی که بتن باید به راههای دور حمل گردد باید حتماً از ماشینهایی که دارای منبع گردان میباشد استفاده نمود. در مواقعی که مشاهده کنیم اجزاء بتن در اثر حمل و نقل از یکدیگر جدا شده است باید آنرا اصلاح نموده و یا از مصرف آن خودداری نمائیم.

تا آنجا که ممکن است بهتر است که بتن ریزی بدون وقفه انجام گیرد. بطوریکه در موقع سخت شدن یکپارچه باشد ولی نظر باینکه این کار همیشه ممکن نیست و گاهی مجبور

هستیم که بتن ریزی را تعطیل نموده و کار را در روز بعد شروع کنیم در چنین مواقعی می باید محل قطع بتن حتماً با نظر مهندسی کارگاه انجام شود زیرا محل قطع بتن باید در جایی باشد که نیروهای وارده صفر بوده و با حداقل باشد. در مواقع قطع بتن ریزی باید چند عدد فولاد کمکی در مقطع گذاشته شود بطوریکه نصف طول این میله گردها در بتون روز بهد قرار گیرد روز بعد باید سطح قطع ده کاملاً با آب شسته شده و از گرد و خاک و مواد اضافی پاک گردد آنگاه باید با قدری دوغاب سیمان خالص محل را اندود نموده آنگاه بتن ریزی جدی را شروع نمود و بهتر است حتی المقدور از مصرف چسب و هر گونه مواد دیگر در بتن خودداری گردد.

حتی المقدور باید بتون به یکبار در محل نهائی ریخته شود و از جابجائی و تکرار حمل آن خودداری گردد اگر تراکم آرماتور در گودی قابل ملاحظه و زیاد باشد باید ناودان و یا قیفهای پیش بینی شود که بتن را به ته قالب برساند و فروریختن بتون از لابلای آرماتورها مجاز نیست زیرا ممکن است باعث جدا شدن مواد متشکله بتون گردد. اگر تراکم آرماتور در کف قالب باشد باید در آن قسمت از بتون با مصالح ریزدانه تری استفاده شود و یا اگر ممکن باشد اول چند سانتیمتر (طبق نقشه) در کف قالب بتون بریزیم آنگاه شبکه آرماتورها را در جای خود قرار دهیم ولی اینکار در اغلب مواقع امکان ندارد.

نگهداری بتن

سیمان موجود در بتن ریخته شده در مجاورت رطوبت باید سخت شده و دانه های سنگی موجود در مخلوط را بهمديگن چسبانیده و مقاومت بتن به حداکثر برساند بدین

لحاظ می باید از خشک شدن سریع بتن جلوگیری نموده و آنرا از تابش شدید آفتاب و مزش بادهای تند محفوظ نگاه داشت و سطح آنرا حداقل تا هفت روز مرطوب نمود. این مدت برای بتون با سیمان های زود گیر سه روز است) برای اینکار بهتر است که روی بتن تازه ریخته شده را با گونی یا کاغذ پوشانیده و این پوشش را مرطوب نگاهداریم بهتر است بعد از ۳ الی ۴ ساعت بعد از بتن ریزی شروع به آب دادن روی آن بنمائیم زیرا در غیر اینصورت سطح ترک خورده و موجب نفوذ هوا به داخل بتن شده و آرماتور بکار رفته در بتن در معرض خوردگی واقع گردیده و موجب ضعف قطعه خواهد شد. بتن تازه ریخته شده نباید در معرض بارانهای تند قرار گیرد زیرا باران دروغاب سیمان و مصالح ریزدانه را شسته و سنگهای درشت را نمایان خواهد نمود در موقع بارندگی بهتر است بتن ریزی متوقف گردیده و بتن ریخته شده را از آسیب بباران محفوظ نمود مثلاً روی آن با نایلون پوشانیده و آب باران را به خارج از سطح بتن راهنمایی کرد.

بتن ریزی در هوای سرد و گرم

اگر در هوای گرم بتون ریزی می نمائیم باید سعی کنیم که حداقل تا چند روز بعد از ریختن بتون آنرا مرطوب نگاهداریم زیرا در غیر اینصورت آب بتون بفوریت تبخیر شده و بتون سخت نمی گردد به بتونی که در اثر نرسیدن آب سخت نشده است بتون سوخته می گویند و نشانه آن اینست که این بتون حتی با فشار دست خرد می شود. در صورت مشاهده چنین وضعی قطعه ریخته شده باید جمع آوری شده و مجدداً ریخته شود برای مرطوب نگاهداشتن بتن بهتر است با پاکت های سیمانی روی آنرا پوشانیده و کاغذ را

مرطوب نمایم و یا از گونی مرطوب استفاده کنیم. در مناسب خیلی گرم بهتر است برای بتون ریزی از سیمان نوع ۴ که در موقع سخت شدن کمترین حرارت را تولید مینماید استفاده نمائیم.

بتون ریزی در هوای سرد بسیار مشکل بوده و کار دقیقی میباشد. زیرا اگر آب بتون یخ بزند سیمان فاسد شده و دیگر بتون سخت نخواهد شد. بهتر است در هوای سرد حتی المقدور از ریختن خودداری نمائیم و در روزهای زمستان اگر ناچار به بتون ریزی باشیم باید در روزهایی که زیاد سرد نیست بتون ریزی را از ساعت ۹ یا ۱۰ صبح شروع کرده و حداکثر تا ۳ بعد از ظهر کار را تعطیل نمائیم و در روزهای یخ بندان باید کار بتون ریزی تعطیل شود در صورتیکه ناچاراً باید در فصل سرما بتون ریزی نمائیم. باید قالبها و آرماتورها از دانه های یخ پاک شود و کارگاه طوری مجهز باشد که بتون از خطر یخ زدگی محفوظ بماند باید توجه داشت که زمان سخت شدن بتون در فصل سرما حتی تا ۱۰ برابر بیشتر از زمان سخت شدن بتون در فصل گرم میباشد در هوای سرد میباید اولاً با وسایلی آب و دانه های سنگی را گرم نمود آب تا ۶۰ درجه سانتیگراد باید گرم شود و از ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب شن و ماسه استفاده شود و بعد از بتون ریزی باید آنرا با وسائلی مانند لوله های بخار و غیره گرم نگاهداشت و اگر استفاده از لوله بخار ممکن نباشد باید روی بتن را با قشری به ضخامت ۷-۸ سانتیمتر از ماسه خشک پوشاند و به بتون موادی که گرفتن سیمان را تسریع می نماید اضافه نمود و یا از ضد یخ های دیگر استفاده کرد ولی باید توجه داشت هر گونه مواد خارجی که داخل مصالح اصلی بتون بشود موجب ضعف قطعه

بتونی خواهد شد. اگر د حین بتون ریزی و یا زمان سخت شدن بتون خطر نزول حرارت به پائین تر از صفر درجه سانتیگراد وجود داشته باشد بهتر است بتون ریزی متوقف گردد. اگر بعد ای بتون ریزی درجه هوا بهزیر صفر درجه برود بهتر است مدتی که درجه هوا زیر صفر است به زمانی که بتون باید زیر قالب بندی بماند اضافه شود.

(۱۲) ساخت اسکلت (فلزی- بتنی و بنائی)

الف: انواع ساختمان از لحاظ مصالح مصرفی

۱- ساختمانهای بتنی

ساختمان بتنی ساختمانی است که برای اسکلت اصلی آن از بتن آرمه (سیمان، شن، ماسه و فولاد بصورت میله گرد و سده و یا آجدار) استفاده شده باشد. در ساختمانهای بتنی سقفها به وسیله تاوله (دال) های بتنی پوشیده می شود، و یا از سقفهای تیرچه و بلوک و یا سایر سقفهای پیش ساخته استفاده می گردد. و برای دیوارهای جداکننده (پارتیشن ها) ممکن است انواع آجر مانند سفال تیغه ای، آجر ماشینی سوراخ دار، آجر معمولی کوره ای و یا تیغه گچی و یا چوب استفاده شده و ممکن است از دیوار بتون آرمه هم استفاده شود.

در هر حال در این نوع ساختمانها شاه یرها و ستونها از بتن آرمه (بتن مسلح) ساخته می شود.

قسمتهای مختلف ساختمانهای بتونی

اجزاء تشکیل دهنده یک ساختمان بتونی بشرح زیر میباشد.

۱- پی

۲- ستون

۳- تیرهای اصلی

۴- سقف

۵- دیوار

برای اجراء سساختمانهای بتونی به کارگاههای زیر نیاز داریم

۱- کارگاه قالب بندی یا کارگاه نجاری

۲- کارگاه آرماتوربندی

۳- کارگاه تهیه بتون

۴- کارگاه تهیه شن و ماسه

بتن و اجزاء تشکیل دهنده آن

در فصول قبل اندکی در مورد بتن و اجزاء تشکیل دهنده آن صحبت کردیم اینک با توه با آئین نامه های منتشره در مورد ساختمانهای بتونی در مورد آنها توضیح داده خواهد شد.

۲- ساختمانهای فلزی

در این نوع ساختمانها برای ساختن ستونها و پلها از پروفیلهای فولادی استفاده می شود. در ایران معمولاً ستونها را از تیرآهنهای I دابل و یابال پهن های تکی (آهنهای هاش) استفاده می نمایند. و همچنین برای اتصالات از نبشی - تسمه و برای زیرستونها از صفحه فولادی استفاده می شود و معمولاً دو قسعه را بوسیله جوش به همدیگر

متصل می نمایند. سقف این نوع ساختمانها ممکن است تیرآهن و طاق ضربی باشد و یا از انواع سقفهای دیگر از قبیل تیرچه بلوک و غیره استفاده گردد.

برای پارتیشنهای می توان مانند ساختمانهای بتونی از انواع آجر و یا قطعات گچی و یا چوب یا سفالهای تیغه ای استفاده نمود.

در هر حال جدا کننده ها می باید از مصالح سبک انتخاب شوند.

در بعضی از ممالک بر خلاف مملکت ما برای اتصال قطعات از جوش استفاده نکرده بلکه بیشتر از پیچ و مهره استفاده می نمایند و برای ستونها نیز میتوان به جای تیرآهن از نبسی و یا ناودانی استفاده نمود.

در فصل ساختمانی بتونی و ساختمان فولادی در این مورد بیشتر توضیح داده خواهد شد.

۳- ساختمانهای آجری

در ساختمانهای کوچک که از چهار طبقه تجاوز نمی نمایند می توان از این نوع ساختمان استفاده نمود. اسکلت اصلی این نوع ساختمانها آجری بوه و برای ساختن سقف ها در ایران معمولاً از پروفیلهای فولادی I (تیرآهن I) و آجر بصورت طاق ضربی استفاده می گردد. و یا از سقف تیرچه و بلوک استفاده می شود. در این نوع ساختمانها برای مقابله با نیروهای جانبی مانند زلزله باید حتماً از شناژهای روی کرسی چینی و زیر سقفها استفاده شود (در مورد شناژ بالا و پائین در فصل ساختمانهای آجری توضیح داده خواهد شد). در ساختمانهای آجری معمولاً دیوارهای حمال در طبقات مختلف زوی هم

قرار می گیرند و اغلب پارتیشن‌ها نیز همین دیوارهای حمال می باشند. حداقل عرض دیوارهای حمال نباید از ۳۵ سانتیمتر کمتر باشد.

این نوع ساختمانها در شهرها بعلا گران زمین کمتر ساخته می شود و بیشتر در روستاهای دور که دسترسی به مصالح ساختمانی مشکل تر است مورد استفاده قرار می گیرد.

اسکلت اصلی این نوع ساختمانها از خشت خام و گل می باشد و تعداد طبقات آن از یک طبقه تجاوز نمی کند و در مقابل نیروهای جانبی مخصوصاً زلزله به هیچ وجه مقاومت نمی نمایند. باید از ساختن این نوع ساختمانها مخصوصاً در مملکت ما که از مناطق زلزله خیز دنیا می باشد جداً جلوگیری بعمل آید.

بجز انواع فوق ساختمانهای دیگری نیز وجود دارد مانند ساختمانهای چوبی که بیشتر در نواحی مرطوب که دارای جنگلهای فراوان بوده و در نتیجه چوب به قیمت ارزان در دسترس قرار می گیرد ساخته میشود. مانند شهرهای جنوبی اطریش و یا بعضی از ایالات آمریکا، ساختمانهای چوبی در ایران بعلا کم بودن جنگل کمتر ساخته می شود و همچنین ساختمانهای سنگی که بیشتر در مناطق کوهستانی مورد استفاده قرار می گیرد، ممکن است ساختمانی مرکب از دو یا چند نوع از انواع فوق ساخته شود مانند ساختمانهای فلزی و بتونی و یافلزی و آجری و غیره

(۱۳) سقف (انواع و عناصر تشکیل دهنده)

سقف های بتنی مسلح یا قالب های توخالی سفالی و بتنی است که در اصطلاح تیرچه و بلوک نامیده می شوند. این نوع پوشش برای ساختمان های اسکلت فلزی و همچنین بتنی

مورد استفاده قرار می‌گیرد عناصر اصلی این سقف، تیرچه‌های بتنی یا سفالی است که آرماتورگذاری شده (تیرچه) و هر یک نسبت به هم تقریباً ۵۰ سانتی متر فاصله دارند.

آرماتوربندی این نوع سقف اول آرماتورهای کششی سقف است که در قسمت پایین تیرچه‌ها قرار دارد و به تیر اصلی بسته میشود دوم آرماتورهای فشاری، که آرماتورهای بالایی تیرچه‌ها در فاصله‌های ۵۰ سانتی متری در پلان با آرماتورهایی که در جهت عمود بر آن در فواصل ۳۰ سانتی متری ریخته می‌شوند یک شبکه آرماتور به وجود می‌آورند و داخل بتن ریزی سقف جای می‌گیرند سوم خاموت بندی تیرچه‌ها، چهارم آرماتورهایی که روی تکیه‌گاه‌های اصلی که در آن جا ممان منفی وجود دارد در قسمت بالای سقف قرار می‌گیرد.

تذکر: گاهی اوقات چوب بست را به جای تیرچه نیز به کار می‌برند.

لبه تیرچه حداقل باید ۱۵ سانتی متر روی تکیه‌گاه قرار گیرد و در صورتی که تکیه‌گاه تیرچه‌ها بال تیر آهن باشد ببايد آرماتور تیرچه‌ها را به تیر آهن جوش داد.

اگر کف سازی با چوب انجام می‌شود ممکن است صفحات سفالی را در بالهای پایین تیر آهن قرار داده و کف سازی را روی تیر آهنهای پوشش براحتی انجام داد و اگر کف سازی غیر از چوب باشد روی صفحات سفالی را با اجسام سبک نظیر پوشاک پوشانده و پس از ریختن دوغاب گچ روی آنها کف سازی را انجام داد. (شکل ۶-۲۴).

سقفهای آجری توخالی بدون کمک تیر آهن (سقفهای سفالی)

سقفهای فوق را به چند طریق که نمونه‌هایی از آن در زیر شرح داده می‌شوند می‌سازند.

۱). سقفهای سفالی بدون تیرچه های پیش ساخته شده.

این سقفها را به کمک بلوکهای آجری توخالی نسبتاً بزرگ و با استفاده از میل گرد، بتن می سازند.

روش کلی ساخت سقفهای فوق به این ترتیب است که قبلاً قالب بندی لازم در ارتفاعی که باید آجرها و سقف قرار گیرند با تخته هائی به عرض ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر و ضخامت ۴ تا ۵ سانتی متر و طول بین ۳ تا ۵ متر را با کمک پایه های چوبی مستقر می کنند. سپس بلوکهای سفالی را که ارتفاع آنها بر حسب دهانه و وزن سقف فرق می کند روی قالب طوری قرار می دهند که لبه های کناری تقریباً در وسط قالب قرار گیرد. آنگاه میل گردهای لازم را نصب نموده و پس از تراز کردن سقف که به کمک گره های چوبی زیر پایه ها انجام می گیرد بتن ریزی می نمایند.

بلوکهای سفالی را طوری می سازند که فاصله لازم بین آنها وجود داشته باشد تا پس از بتن ریزی و پر شدن آنها از بتن مانند تیرچه های بتنی عمل نمایند. در حقیقت بار سقف توسط همین تیرچه های ساخته شده در محل که با مقدار لازم آهن مسلح می شوند به پایه منتقل می گردد. اشکال (۶-۲۵) و (۶-۳۰) دو نمونه از سقفهای سفالی بدون تیرچه های پیش ساخته شده را نشان می دهند.

شکل (۶-۲۷) شمائی از یک سقف یا بلوکهای سفالی

شکل (۶-۲۸). نمونه ای دیگر از سقفهای سفالی

شکل (۶-۲۹) سقف با تیرچه ریخته شده در محل و بلوکهای متفاوت

شکل (۱۶-۳۰) نمونه ای دیگر از سقفهای سفالی با تیرچه های درجا ساخته شده

اگر سقف مستقیماً روی دیوار آجری حمال قرار گیرد بتن ریزی را طوری انجام می دهند که روی دیوار شناژی از بتن بوجود آید. در این صورت میلگردهای سقف را طوری انتخاب می کنند که تا انتهای شناژ ادامه داشته باشند. شکل (۶-۳۲)

سقفهای سفالی با تیرچه های پیش ساخته

تیرچه های پیش ساخت ممکن است بصورت تمام فولادی، تمام بتن مسلح (پیش تنیده و یا ساده) و یا قالب های سفالی ساخته شوند.

تیرچه های تمام فولادی از قطعات نبشی سپری، تسمه و یا ورق خم شده تهیه می شوند تیرچه های فلزی را که معمولاً از ورق خم شده تهیه می کنند از دو قسمت فوقانی و تحتانی تشکیل می گردد. اتصال دو قسمت فوقانی و تحتانی با تسمه و یا از خم کردن ورق اصلی و یا کمک جوش صورت می گیرد. شکل (۶-۳۲).

شکل (۶-۳۲). تیرچه فلزی

تیرچه های تمام بتن مسلح را ممکن است ساده و یا بصورت پیش فشرده تهیه کنند تیرچه های تمام بتن مسلح سساده از بتن و میلگرد می سازند. این تیرچه ها از میلگرد خرپائی شکل، و یا در پاره ای موارد از ورق فلزی، که در بالا و قسمت تحتانی محکم شده است ساخته میشوند. شکل (۶-۳۳).

نمونه ای از تیرچه های بتنی مسلح

تیرچه های تمام بتن مسلح پیش فشرده را معمولاً از میلگردهای مخصوص با مقاومت زیاد (در حدود ۱۷۵۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) که در قسمت تحتانی تیرچه قرار داده

و می‌تند ساخته می‌شوند. هدف اصلی از پیش‌فشرده کردن ازدیاد مقاومت کشی بتن و در نتیجه تقلیل ابعاد تیرچه‌ها و کاهش هزینه است. شکل (۶-۳۴)

شکل (۶-۳۴) مقاطع تیرچه‌های تمام بتنی پیش‌تندیده

تیرچه‌های ببا قالبهای سفالی، که معمولترین نوع از انواع تیرچه‌های پیش‌ساخته در ایران است را از بتن و میل‌گردهائی، که معمولاً آجدارند و با استفاده از قالبهای سفالی می‌سازند. شکل (۶-۳۵).

شکل (۶-۳۵) دو نمونه از تیرچه‌های سفالی

طرز عمل به این ترتیب است که قبلاً قالب بندی و چوب بست لازم را، نظیر آنچه در مورد سقفها سفالی شرح داده شد سساخته و سپس قالبهای توخالی فلزی که به انواع مختلف و بر حسب آنکه چه کلی بخواهند به سقف بدهند، روی قالب قرار داده و پس از آهن بندی و تراز نمودن بتن ریزی آنرا انجام می‌دهند.

گاهی بعوض قالب های فلزی ممکن است از قالب بندی چوبی، که به شکل دلخواه ساخته می‌شود، استفاده گردد.

تفاوت عمده ای که این سقفها با سقفهای بتنی دندانه ای دارند این است که فاصله دندانه ها و تیرچه ها از هم در این نوع سقف به مراتب کمتر و در حدود ۵۰ سانتیمتر است و به همین علت ارتفاع آنها نیز به مراتب کمتر است.

گاهی برای آنکه دندانه ای در زیر سقف ایجاد نشده و سقف بصورت صفحه ای و یکپارچه مشاهده شود ممکن است از بلوکهای سیمانی یا سفالی که در کار باقی می‌مانند استفاده کرد.

۲- سقفهای کاذب:

سقفهای کاذب به دسته ای از سقفها اطلاق می شود که در هر صورت ظاهر سقفهای معمولی بوده ولی وظایف یک سقف را که تحمل نیروها و بارهای وارده و انتقال آنها به پایه ها یا تیرهای حامل میباید انجام نمی دهند.

سقفهای کاذب را بیشتر برای جلوگیری از دیده شدن لوله های آب و فاضل آب کانالهای تهویه و نظایر آن ساخته میشوند. گاهی نیز سقفهای کاذب را به منظور زیبایی بیشتر و تزئینات در ساختمان بکار می برند.

بر حسب آنکه سقفهای اصلی و کاذب از چه مصالحی ساخته شوند حوه اجرای کار تا اندازه ای با هم متفاوت است که در زیر روش کلی آنها را شرح داده می شود.

الف- سقفهای کاذب آجری:

مقصود از سقف کاذب آجری آنستکه سقف کاذب را از آجر و به کمک تیرآهن، نبشی و یا سپری، نظیر سقفهای آجری باطاق ضربی معمولی، بسازیم. سقفهای کاذب آجری را در ساختمانهای کوچک آجری و در مواقعیکه مقدار کار کم باشد می سازند.

برای ساختن سقف کاذب آجری معمولاً از تیرآهن و آجر، عیناً مانند سقفهای آجری معمولی، استفاده می شود فقط چون سقف مذکور معمولاً وزنی جز وزن خود را تحمل نمی کند شماره تیرآهن ها از سقف آجری نظیر خودش کمتر است و بهمین جهت گاهی بجای تیرآهن می توان از سپری یا نبشی هم استفاده کرد.

اگر دیوارهای طرفین نازک بوده و نتوانند وزنی را تحمل کنند در اینصورت می توان تیرآهن ها یا سپری های سقف کاذب آجری را بوسیله میل گرد به تیرآهن های سقف اصلی اتصال داده و بار سقف کاذب را به سقف اصلی انتقال داد.

ب- سقف کاذب بارابیتز:

غیر از سقف کاذب آجر که غالباً وزن خود را به دیواره ها و یا پایه های مجاور منتقل می کند سایر سقفهای کاذب وزن خود را به سقف اصلی وارد و تحمیل می نمایند. بدین معنی که سقف کاذب را بوسیله ای به سقف اصلی متصل می سازند.

اگر سقف اصلی آجری باشد برای اتصال سقف کاذب باید پس از ساختن سقف اصلی میل گردهائی که قطر آنها بین ۶ تا ۱۰ میلیمتر می باشد. به فواصل معین (بین ۶۰ سانتیمتر تا یک متر) و بطول لازم، که بستگی به فاصله ای که سقف کاذب باید از سقف اصلی داشته باشد دارد. به تیرآهنهای سقف جوش داد و سپس شبکه ای از میل گرد که میل گردهای فوق وصل می شود ایجاد نمود. محل برخورد میل گردهای شبکه بیکدیگر را با سیم های نازک گالوانیزه می بندند و اتصال شبکه بمیل گردهائی که بسقف متصل شده اند با قلاب کردن آنها بهم و بستن آنها با سیم های نازک گالوانیزه و یا با جوش صورت می گیرد.

شبکه میل گردی که در زیر برای بستن و نصب رابینتتش به آنها درست می شود ممکن است از یکسری میل گرد های با قطرهای متفاوت ساخته شود. شکل (۶-۴۲).

اگر قطر میل گردها را مساوی بگیریم می توان فاصله میل گردهای اتصال از سقف را کمتر و ابعاد شبکه میل گردها را بیشتر و مثلاً ۴۰×۴۰ یا ۵۰×۵۰ سانتیمتر

گرفت. باید سعی شود که در محل برخورد میل گردهای شبکه بهم حتی المقدور یک میل گرد اتصال داشته باشیم. اگر قطر میل گردها را متفاوت بگیریم بهتر است، بدین ترتیب که یک سری میل گرد قطورتر را بصورت موازی و به فاصله حدود یک متر از هم به میل گردهای اتصال وصل کرده و سپس در جهت عمود بر آنها میل گردهای نازک را به فاصله حدود ۵۰ سانتیمتر وصل می کنیم. به این ترتیب شبکه ای در حدود ۱۰۰×۵۰ سانتیمتر خواهیم داشت که هم دارای استقامت بیشتری بوده و هم ارزانتر تمام می شود. روش بهتر به این ترتیب است که به میل گردهای اتصال سپری های نمره ۲ یا ۳ را جوش کرده و شبکه میل گرد زیر را به سپری های فوق وصل می نمود. حسن این روش آنستکه بعلت استقامت بیشتر سپری ها سقف کاذب در اثر وزن خود و اندود و غیره افت نمی کند. در ضمن بهتر میتوان سقف را بصورت صاف و یکنواخت در آورد. بعلاوه در مصرف میل گردهای اتصال صرفه جویی می شود، زیرا در این مورد فاصله میل گردهای اتصال را حدود یک متر می توان در نظر گرفت. شکل (۶-۴۳) محل برخورد سقف کاذب با دیوار بهتر است یک نبشی یا سپری که درست به دیوار چسبیده باشد قرار دهیم و سر میل گردهای شبکه را روی بال آنها نص نمائیم، تا از ترکهای موئی که غالباً در این جاها در اثر نشت مختصر سقف کاذب بوجود می آید جلوگیری شود.

در صورتیکه سقف اصلی بتنی باشد برای نصب میل گردهای اتصال سقف به این طریق عمل می شود که قبل از بتن ریزی میل گردهای اتصال را بطول لازم بریده و یک سر آنها بصورت قلاب در می آورند و در محل مناسب از درزهای قالب آویزان

می کنند. اگر قالب بندی طوری باشد که امکان آویزان کردن آنها از درز قالب امکان نداشته و یا باعث خرابی قالب شود در سوراخهائی که بوسیله ای در قالب ایجاد نمایند عبور می دهند. واضح است که پس از بتن ریزی و باز کردن قالب میل گردهای مذکور در جای خود محکم و ثابت خواهند بود.

بهتر است در موقع نصب میل گردهای اتصال روی قالب آنها را به میل گردهای سقف اتصاد داد تا باعث استحکام و پایداری بیشتر آنها شوه و در موقع بتن ریزی جابجا نشوند. اگر سقف با تیرچه های بتنی پیش ساخته شده و بلوکهای سفالی و یا بتنی ساخته شود برای نصب میل گردهای اتصال بهتر است میل گردها را در محل قرار گرفتن بلوکها روی تیرچه ها قرار داد. زیرا اگر میل گردها را در محل قرار گرفتن دو بلوک پهلوی هم در بالای سقف نصب شوند علاوه بر اینکه ضخامت میل گردها باعث می شود فاصله ای بین بلوکها ایجاد شده و در موقع بتن ریزی مقدار بتن یا شیره آن از بین برود طول آنها را نیز باید به اندازه ضخامت بلوکها زیادتیر گرفت، بعلاوه گاهی به علت ضخامت کم بتن روی بلوکها قلابهای میل گردهای اتصال کاملاً در داخل بتن قرار نمی گیرند.

اگر سقف اصلی چوبی باشد و صفحات را بیتس، یعنی سقف کاذب پائین تر از تیرهای چوبی سقف قرار گیرند براحتی می توان از میل گردهای اتصال را به تیرهای چوبی وصل کرد و چنانچه سقف کاذب فقط به منظور پوشاندن ضخامت تیرهای اصلی سقف باشد اتصال صفحات رابیتس به تیرهای چوبی در صورتیکه فاصله تیرها کم باشد، با میخ به راحتی انجام می گیرد.

ج- سقف کاذب با صفحات اکوستیک:

صفحات اکوستیک که غالباً از اجسام سبک و متخلخل نظیر چوب پنبه - مقوا و پلاستوفوم و نظایر آنها ساخته می شوند، به ابعاد و اشکال مختلف وجود دارند. غالب صفحات اکوستیک مربع شکل و به ابعاد بین 20×20 سانتیمتر تا 60×60 سانتیمتر می باشند.

امروزه صفحات اکوستیک و یاضد صوت را که برای سقفهای کاذب، به منظور جلوگیری از انعکاس و انتقال صوت و هم چنین به منظور زیبایی و تزئینات ساختمان بکار می برند با اجسامی نظیر گچ (بصورت صفحات نازک متخلخل یا ساده) و یا صفحات نازک آلومینیومی متخلخل نیز می سازند. در مورد صفحات اکوستیک آلومینیومی علاوه بر متخلخل کردن آنها گاهی آنها را بصورت دو لایه کهدر وسط آنها اجسامی مانند پشم شیشه قرار می دهند، و هم چنین برنگهای مختلف می سازند.

برای سختن سقف کاذب با صفحات اکوستیک به طریق زیر عمل می کنند:

اتصال سقف کاذب به سقف اصلی نظیر آنچه در مورد سقفهای کاذب بارابیتس گفته شد می باشد، بدین معنی که قبلاً میل گردهای اتصال را به سقف اصلی محکم کرده و سپس سقف کاذب را بوسیله آنها ب سقف اصلی متصل می کنند. تنها تفاوتی که در مورد اتصال میل گردهای اتصال در این حالت وجود دارد آنستکه چون ابعاد صفحات پوشش سقف کاذب معین و ثابت است فاصله میل گردهای اتصال از هم باید با دقت بیشتری تنظیم گردد.

برای اتصال صفحات سقف کاذب به میلگردهای اتصال بر حسب نوع صفحات ممکن است از روشهای زیر استفاده کرد:

اگر صفحات اکوستیک از نوع چوب پنبه ای یا پلاستوفوم و نظایر آن باشد، بطوری که بتوان آنها را به کمک میخ یا چسب به چوب وصل نمود، قبلاً شبکه ای چوبی به ترتیب زیر، به میلگردهای اتصال وصل نموده و آماده میسازد .

در انتهای هر کدام از میلگردهای اتصال پیچ و مهره ای که قبلاً تهیه شده اند و قابل تنظیم می باشد بنحوی که انتهای آنها تقریباً در یک سطح قرار گرفته و بتوان اختلاف سطح جزئی آنها را با پیچ و مهره مذکور تنظیم کرد، جوش می دهند. گاهی طول میلگردهای اتصال را قدری کوتاهتر می گیرند و سپس به انتهای آنها میلگردهائی که یک طرف آنها بصورت پیچ آورده اند در ارتفاع لازم نصب می کنند.

پس از اتصال پیچ و مهره ها یک سری چهار تراش چوبی که ابعاد آن ها بستگی به دهانه و فاصله شان دارد به کمک پیچ و مهره های مذکور به میلگردهای اتصال وصل مینمایند. برای آنکه مهره ها و یا انتهای پیچها از زیر چهار تراش نمایان نبوده و بیرون نزنند محل سواراخوا در چوبها را بصورت خزینه ای در آورده بطوریکه مهره ها داخل خزینه های مذکور قرار گیرند. سپس به چهار تراشهای فوق، که در حقیقت همان نقشی که سپری ها در مورد سقفهای کاذب بارابیتس بعهدہ داشتند دارند. چهار تراشهای نازک تری وصل می نمایند. فاصله محور تا محور این چهار تراشها باید به اندازه ضلع کوچکتر یا بزرگتر (در صورتیکه صفحات مربع شکل نباشند) صفحات اکوستیک باشد.

پس از آنکه شبکه چوبی فوق را آماده و ترا کردند صفحات اکوستیک را به آنها با میخ وصل می کنند.

شکل (۶-۴۴) نمونه ای از طرز اجرای سقفهای کاذب با صفحات اکوستیک را نشان می دهد.

ابعاد چوبهای اصلی شبکه بین 3×4 سانتیمتر تا 6×8 سانتیمتر و ابعاد چهار تراشهای کوچک با ترکه ها، بین 2×3 سانتیمتر تا 6×4 سانتیمتر میباشد.

اگر صفحات پوششی از نوع صفحات پوششی از نوع صفحات نازک گچی و نظایر آن باشد، که معمولاً وزن زیادتری نسبت به صفحات فوق الذکر دارند، در اینصورت آنها را غالباً بکمک سپری های آلومینیومی به میل گردهای سقف وصل می کنند. به این ترتیب که قبلاً سپری های آلومینیومی را به میل گردهای اتصال به کمک قلابهای مخصوص وصل کرده و پس از تراز و تنظیم نمودن آنها صفحات اکوستیک گچی را در لبه های آنها قرار می دهند.

در صورتیکه صفحات از نوع فلزی که غالباً بصورت نوارهای نازک ساخته می شوند باشد در اینصورت آنها را بصورت کشوئی در لبه های بالهای سپری های فلزی مخصوص (معمولاً آلومینیومی) قرار می دهند.

زیبا است. لعابی که روی کاشی می دهند انواع مختلف دارد مانند لعابهای نمکی یا لعابهای رنگی مانند سنگ آهن منگنزار و یا اکسید آهن آبدار. این مواد رنگی را بر روی سفال کاشی می پاشند بعد آنرا در کوره برده حرارت می دهند و لعاب

بصورت قشر صیقلی شیشه در آمده و تمام سطح آجر ر بطور یکنواخت می پوشانند.

صنعت کاشی از قدیم الایام در ایران متداول بوده و از دوران صفویه کاشی کاری های جالبی در اصفهان بیادگار ماندگار است برای نصب کاشی ابتدا زیر کاشی را در کف بوسیله گچ و یا ماسه تراز می نمایند و بعد کاشی را بحال تراز و شاقول نصب نموده و موقتاً با قطعه ای از گل رس تعادل آنرا حفظ می نمایند بعد دوغ آب پر سیمانی با ماسه نرم سخته و آهسته و آهسته پشت آنرا با دوغ آب در دو یا سه مرحله پر می نمایند اگر در یک مرحله پشت کاشی را با دوغاب سیمانی پرکنند ممکن است در اثر وزن دوغاب کاشی از جای خود کنده شده و یا شاقول و تراز بودن خارج شود پس از آنکه پشت یک رج کاشی با دوغاب سیمان پر شد رج بعد را روی آن می گذارند و بعد از اتمام کار درزهای آنرا با ملاتی که از لحاظ رنگ با کاشی هماهنگ باشد بند کشی می نمایند معمولاً از لحاظ زیبایی ارتفاع کاشی کاری را تا زیر سقف ادامه می دهند ولی حداقل ارتفاع کاشی در حمام ها بواسطه وجود دوش تا ۱۸۰ سانتیمتر و در آشپرخانه تا ۱۵۰ سانتیمتر (چند رج بالاتر از ظرف شوئی) و در توالت ها تا ۶۰ سانتیمتر و اگر در توالت دست شوئی هم وجود داشته باشد ارتفاع کاشی در آن قسمت ۹۰ سانتیمتر باید باشد.

سقف اذب

سقف کاذب سقفی است که در زیر سقف اصلی ساختمان ساخته میشود و به سقف اصلی آویزان است. سقف کاذب را بعلم مختلف میسازند مثلاً در ساختمانهای بتونی

که ضخامت شاه تیرها و دالهای روی آن متفاوت است و این اختلاف ارتفاع از پائین بد منظره میباید بوسیله ساختن سقف کاذب این نازیبایی را می پوشانند و یا در محل ساختن خرپا که بواسطه وجود دهانه های بزرگ ساخته میشود ضخامت خرپا که بواسطه وجود دهانه های بزرگ ساخته میشود ضخامت خرپا را که در فاصله سقف کاذب تا سقف اصلی گم می کنند. گاهی اوقات نیز برای سالنهای سخنرانی و یا سینما و یا تاتر که احتیاج به نور و صدای مخصوص دارند اقدام به ایجاد سقف کاذبی که نور و یا پخش صدای مورد لزوم را تامین نماید می نمایند.

معمولاً از فاصل، بین سقف کاذب و سقف اصلی که ممکن است تا حدود ۸۰ سانتیمتر هم باشد لوله های آب گرم و آب سرد یا شوفاژ و همچنین کانالهای حرارتی یا لوله ای فاضلاب را عبور میدهند.

قسمتهای مختلف سقف کاذب

- ۱- میله گردهای عمودی
- ۲- میله گردهای افقی چپ و راست
- ۳- نبشی کنار دیوار
- ۴- چوبهای چهار تراش چپ و راست
- ۵- ورقه اکوستیک
- ۶- رابیتس
- ۷- گچ کاری

توضیح اینکه: ردیف ۲و۱ برای کلیه سقفهای کاذب عمومیت دارد و ردیف ۳و۴و۵ فقط برای سقفهای کاذب اکوستیک اجرا میگردد و دو ردیف ۶و۷ فقط برای سقفهای که لایه آخر آن گچ کاری میباشد اجراء میشود.

۱- میله گردهای عمودی

همانطور که قبلاً نیز اشاره شد سقف اصلی ساختمان آویزان است. برای اینکار میله گردهائی که در حین کار با طول معین (ضخامت سقف کاذب) در سقف نصب می نمایند. چنانچه سقف بتونی و یا تیرچه و بلوک باشد قبل از بتن ریزی این میله گردها را در بین آرماتورهای سقف قرار میدهند در این نوع سقفها فاصله میله گردها از همدیگر در حدود ۴۰الی ۵۰ سانتیمتر است چنانچه سقف تیرآهن و طاق ضربی باشد میله گردها را به تیرآهن جوش میدهند با توجه به اینکه فاصله تیرآهنها از همدیگر در حدود یک متر است در اینصورت فاصله میله گردهای عمودی از همدیگر از یک طرف و از طرف دیگر در حدود ۴۰ سانتیمتر باید باشد سر انتهائی میله گردها را بصورت چنگک خم می نمایند. مطابق شکل تا میله گردهای افقی به راحتی داخل آن قرار گیرد برای میله گردهای عمودی میتوان از میله گرد ۱۰ تا ۱۲ استفاده نمود.

۶- رابیتس

چنانچه لایه آهر سقف کاذب سفیدکاری با گچ باشد از اجرای چوبهای چهار تراش خودداری نموده و بعد از نصب میله گردهای چپ و راست ورقه های رابیتس را که تقریباً شبیه توری است باین میله گردها با مفتول های ۳ تا ۳/۵ می بندند.

فاصله های بستن رابیتس به سقف نباید زیاد باشد زیرا در اینصورت رابیتس وزن گچ و خاک روی آن را تحمل نکرده و سقف ناصاف می شود بین ناصافی اصطلاحاً کاس و سینه می گویند. در این طریقه هم باید نبشی کنار دیوار کار گذاشته شود و سر ورقه های رابیتس بآن متصل گردد.

۷- گچ کاری روی رابیتس

اجرای این لایه عیناً مانند همان است که در مورد گچ کاری توضیح داده شد. فقط در این مرحله برای قشر زیر گچ کاری نمیتوان از کاه گل استفاده نمود بلکه باید زیر کار را بوسیله یک قشر گچ و خاک از سوراخهای رابیتس گذشته و مانند قلبی در پشت آن قرار گرفته و سطح محکم و یکنواختی را ایجاد می نمایند. برای آخرین قشر سقف کاذب از انواع دیگر پوششها نیز استفاده می نمایند مانند ورقه های یونولیت و یا انواع چوبهای تزئینی و یا انواع قالب های گچ و غیره . در اجرای سقف کاذب رعایت موارد زیر الزامی است.

الف) سقف کاذب باید حتی المقدور با مصالح سبک ساخته شود و قاب بندی آن به نحوی مناسب به اسکلت و یا کلاف بندی ساختمان متصل گردد تا صدمه تکان های ناشی از زلزله موجب خرابی دیوارهای مجاور شود.

ب) سقف های کاذب باید به نحو مناسبی به سازه اصلی ساختمان، سقف ها و کلاف ها و دیوارهای باربر متصل گردند به طوریکه علاوه بر وزن آن ها نیروی جانبی ایجاد شده در آن ها به سازه اصلی منتقل گردد.

جنس سقف کاذب:

(۱). دامپا: یک نوع هنر است که اول یک آهن کثی با آلدونیزم می کنند و فلزها روی آن پرچ می شوند.

(۲). پنل های گچی: که پیچ و یا پرچ می شوند.

(۳). رابیتسور

سقفهای فولادی با دهانه بزرگ

امروزه سقفهای با دهانه زیاد را با کمک روشهای نوین و تکنولوژیهای پیشرفته و با استفاده از مصالح مختلف بویژه فولاد می توان طراحی و اجرا نمود. این سقفها که معمولاً برای پوشش سالنهای ورزشی، نمایشگاهها و نظائر آن ساخته و مورد استفاده قرار می گیرند غالباً به عنوان آخرین سقف و یا بعبارت دیگر بام طراحی و ساخته می شوند. این امر بویژه اگر سقف از نوع پوسته ای و قوسی باشد حتمی است.

یکی از مناسبترین سقفهای فولادی با دهانه های زیاد که برای نه فقط ساختمانهای خاص و سالنهای بزرگ کاربری دارند بلکه در موارد نه چندان خاص نیز قابل اجرا و استفاده اند سقفهای به اصطلاح لانه زنبوری است. نمونه ای از این سقفها و اتصالات مربوط در شکل (۶-۴۷) نشان داده شده است. سقفها که فواصل ستونی آنها می تواند نسبتاً زیاد و تا حدود ۳۰ متر باشد از یک قاب هرمی شکل معکوس تشکیل شده اند و حالت خاص و ساده از سقفهای قضائی می باشند.

نکات مربوط به پوشش سقف به وسیله تیر آهن و طاق ضربی

برای پوشش سقف ببا طاق ضربی، ابتدا تیرریزی انجام می شود و سپس بین آن ها میب مهار قرار می گیرد (پلان ۱)

میل مهارها، هم تیرهای کناری را که به دلیل بار نا متقارن جا به جا می شوند نگه می دارد، و هم از تغییر شکل تیرها و جابه جایی آن ها به خاطر نیروهای وارده (در جهات مختلف) جلوگیری می کنند.

آهن کشی سقف، با ضد زنگ (سرنج) پوشانده شده و زیر تیرآهن ها، برای چسبندگی به گچ، تور سیمی قرار داده می شود.

دهنه مناسب برای زدن طاق ضربی (فاصله تیرهای فرعی) بین ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی متر است زیرا فاصله کمتر از ۹۰ سانتی متر مقدار مصرف تیرآهن در سقف را زیاد می کند و فاصله بیشتر از ۱۱۰ سانتی متر، خیز طاق را افزایش می دهد که در نتیجه، ضخامت سقف از حد متناسب بیشتر می شود.

روی طاق ضربی، دوغاب گچ می ریزند تا درز بین آجرها را پر کند.

توجه ۱: طاق ضربی به صورت یک قوس یکپارچه می تواند تحمل بار نماید.

توجه ۲: خیز طاق ضربی ۳ تا ۴ سانتی متر می باشد.

چون سطح بالایی طاق مسطح نیست، فضاهای خالی را با پوکه معدنی یا بتن سبک پر می کنند که پوکه معدنی، به علت داشتن خاصیت عایق، عایق حرارتی مناسبی می باشد.

اگر لوله ها را زیر فرش کف عبور می کند، باید ضخامت مواد پرکننده سبک را به اندازه ای در نظر گرفت که لوله های آب و برق و مثل آن را بتوان به راحتی از زیر فرش کف عبور داد. حداقل ضخامت مواد پرکننده سبک در بام ۵ سانتی متر است.

سقف در بالا، با کف سازی تکمیل شده (ب) و در قسمت زیرین فضاهای خالی به وسیله کاهگل یا ندود گچ و خاک پر می شود که پس از آن باید روی آن ها، اندود گچ پرداختی کشید. (معمولاً برای چسبندگی بهتر گچ تیرآهن، به آن کمی سیمان سفید اضافه می کنند). برای پوشش با تیرآهن و اجراء به غیر از روش معمول طاق ضربی، راه های دیگری نیز وجود دارد که در زیر به آن ها پرداخته شده است.

۱- در این حالت آجر از زیر سقف دیده شده و جهت چیدن آن ها، عمود یا تحت زاویه ۴۵ درجه نسبت به طاق ضربی معمولی است.

سفت کاری

کلیه عملیات به غیر از نازک کاری

کلیه عملیات به غیر از نازک کاری و فنداسیون که شامل دیوارچینی و انواع دیوارها (باربر و غیر باربر و پارتیشن ها) که تفکیک کننده ی فضاها می باشد را سفت کاری می گویند.

۱۵) تاسیسات

تاسیسات شامل لوله کشی آب، برق و تلفن می باشد.

برق: برای لوله کشی برق استفاده از لوله پولیکا استفاده از لوله پولیکا مجاز می باشد ولی استفاده از لوله های خرطومی ممنوع است به جز در آرک ها که باز هم در

قسمت های عمودی باید لوله پولیکا استفاده شود هیچ گونه لوله کشی مورب در دیوارها نباید باشد

(لوله ها باید افقی بابشند یا عمودی به جز در سقف)

در داخل هیچ لوله برق نباید سیم کشی نباید هیچ سیم کشی تلفن یا تلویزیون باشد.
تلفن و تلویزیون :

در هر اتاق خواب یک پریز تلفن و یک پریز تلویزیون مورد نیاز است و پریز تلفن و تلویزیون نباید نزدیک یکدیگر باشند. چنین ایجاد پارازیت می کند.
در پذیرایی ۲ پریز تلویزیون و هر تعداد پریز تلفن که لازم باشد.
آب :

لوله کشی آب معمولاً زیر کف سازی و روی سقف در طبقات انجام می شود. قطر لوله های آب ۱/۲ و ۳/۴ اینچ می باشد برای مثال در ساختمان های مسکونی در کل ساختمان ضخامت انشعابات اصلی و فرعی یکسان می باشد و معمولاً

رنگ آمیزی

نقاشی ساختمان علاوه بر ایجاد زیبایی سطوح نهایی بنا، پوشش محافظ مطمئنی را در برابر عوامل مختلف محیطی فراهم می کند. امروزه رنگ آمیزی برای زیبایی، بهداشت، محافظت، بهبود روشنایی و بهبود شرایط کاری، ایمنی و اقتصادی صورت می گیرد. گروهی از مصالح که به عنوان پوشش های محافظتی مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از: رنگ ها، جلاها، لعاب ها، شلاک، لاک ها، مواد رنگریزی، پرکننده ها و سیارها که برای کاربردهای مختلف و مناسب خاص به کار می روند.

۱. انواع رنگ ها و پوشش ها

۱.۱ رنگ ها

با پیشرفت تکنولوژی، امروزه انواع متنوعی از رنگ ها برای استفاده های خاص در دسترس قرار دارند که از آن جمله اند: رنگ های الکیدی، امولسیون، رزیتی، متالیک و لومینیت که جای خود را در میان مصالح ساختمانی به خوبی باز کرده اند. علم تهیه رنگ ها امروزه به وسعت علم شیمی است در زیر تنها نکات عمده برای محافظت مصالح ساختمانی بیان می شود.

۱.۱.۱ قبل از نقاشی بر روی سطوح نهایی، اجرای یک لایه پوشش اولیه تحت عنوان آستر یا پرایمر که موجب چسبندگی خوب بین رنگ مورد نظر و مصالح و محافظت آن می شود، الزامی است. انتخاب آستر بر اساس نوع مصالح زیرین و شرایط محیطی منغیر است. پرایمر مصالح مختلف به شرح زیر می باشد:

* سطوح آلومینیومی: پرایمرکرومات (باید از مصرف این رنگ ها روی آستر سربی خودداری کرد).

* سطوح مسی: نیازی به پرایمر ندارد.

* سطوح گالوانیزه: این سطوح اگر قبلاً با اسید استیک رقیق شسته شده باشند هر نوع پرایمری برای آن مناسب است. در غیر اینصورت استفاده از پرایمر مخصوص سطوح گالوانیزه الزامی است.

* سطوح فولادی: در شرایط مختلف آسترهای متفاوتی به کار برده می شوند؛

- در شرایط عادی پرایمرهای اولتورزینی حاوی سیلیکون سرب قلیایی، کرومات، اکسید آهن، دی اکسید تیتانیوم و فسفیت سرب قلیایی .

- در شرایط جوی شدید، پرایمر الکید عادل محتوی سرنج

- در شرایط ویژه شیمیایی، تعریق یا بخار شدید: پرایمر اپوکسی (بویره فلزات) حاوی سرنج

* سطوح پنبه کوهی - سیمان: پرایمر ضد قلیا مانند پرایمرهای حاوی لاستیک مصنوعی

* سطوح قیر و قیراندود: پرایمر آلومینیومی آماده مصرف یا سیلر از نوع امولسیون لاتکس، استفاده از شلاک موجب پدید آمدن لایه شکننده ای می گردد و ممکن است مانع از چسبیدن قشرهای بعدی بشود.

سطوح بتنی پایین تر از رقوم طبیعی: پس از عایق کاری مناسب، پرایمر از نوع رنگ های ضد قلیایی لاستیک کلره شده

* بلوک بتنی: بلوک از نوع عاری از مواد قلیایی: پرایمر از نوع لاتکس فیلر و از نوع

قلیایی؛ پرایمر ضد قلیل

سطوح اندود سیمانی: محیط قلیایی، پرایمر ضد قلیایی، پرایمر ضد قلیا لاستیک

مصنوعی و در محیط عاری از مواد قلیایی: سیلر لاتکس امولسیون یا یک سیلر

پرایمر اولتورزینی

* سطوح چوبی: بسته به نوع چوب و نمای نهایی مورد نظر بسیار متنوع است.

* سطح آجر و سنگ: برای محافظت در برابر نفوذ رطوبت و حفظ نمای آن، پرایمر

سیلکون شفاف.

در جدول شماره ۱ پرایمرهای مناسب برای سطوح مختلف مشخص شده است.

ویژه به منظور ایجاد کیفیت های مناسب تهیه می شود.

رنگ های روغنی مورد مصرف در ساختمان نباید از مواد سمی ترکیبات سرب) تهیه

شوند. و بعد از مصرف و در حین اجرا بر روی ??? افراد تاثیرات منفی نگذارند؛ در

برابر آب و رطوبت پایدار باشند؛ دارای یک دست و پوششی مناسبی باشند.

* رنگ های الکیدی: مقاومت کمی در برابر قلیاها دارند ولی در بر؟؟ بسیار مقاومند. از

رزین های الکیدی به عنوان اصلاح کننده رنگ های ??? استفاده می شود. این رنگ ها

با دوام ترند و چسبندگی مناسبی با سطوح ???

* رنگ های امولسیون رزینی: یا لاتکس رنگ هایی هستند که ??? امولسیون رزینی

است. رقیق کننده در آنها آب است. این رنگ ها را ??? سطوح براق نمی توان به کار

برد و در حین مصرف باید از منجمد شدن جلوگیری کرد.

رنگ های جلای فلزی (متالیک): این رنگ ها با براده فلزاتی آلومینیوم، مس، برنز، روی یا قلع جلوه خاصی پیدا می کنند، رنگ های مصرف زینتی دارند.

* رنگ های لومینیت (شبرنگ): این رنگ ها حاوی مواد فسفر یا فلورسنت هستند که از خود نور ساطع می کنند. مصرف آنها بیمارستانها، مدارس، کارخانه ها و هتل هاست. از این رنگ ها برای اخطار و بازدارنده یا موانع استفاده می شود.

* رنگ های قیری و قطرانی: این رنگ ها که به صورت امولسیون محلول تهیه می شوند مزایا و معایب چسبنده های سیاه را به همراه دارند ازک روکش آنها مقاومت خوبی در برابر رطوبت دارد ولی در برابر محیطی تاثیر ناپذیر است. از آنها برای روکش لوله های تاسیساتی استفاده می شود.

* رنگ های ضد آتش: این رنگ ها که از گسترش آتش جلوگیری معمولاً در هنگام تماس با آتش، بخار آب و یا گاز، انیدرید کربنیک متصاعد می کنند. بعضی از آنها پس از بروز آتش سوزی متورم شده حرارتی می شوند.

* رنگ های پلی استر اپوکسی: این رنگ ها با مقاومت مناسب در برابر محیط های شیمیایی و رطوبت در کارخانه ها و آزمایشگاه ها مصرف می شوند. به علت چسبندگی فوق العاده آنها، در محیط های آموزشی، کریدورها و همچنین آشپزخانه نیز از رنگ های پلی استر اپوکسی استفاده می شود.

۱.۲. جلاها

جلاها روکش هایی هستند که به شکب مایع کم و بیش شفاف که مانند رنگ ها به منظور پوشش محافظ سطوح به کار می روند. ضمن این که سطح زیرین کار را نشان

می دهند. تالو و ظاهر براقی نیز به آن بخشند، جلاها به سه دسته رزین طبیعی، رزین طبیعی اصلاح شده و رزین مصنوعی تقسیم می شوند بسیاری از جلاهای رزین ساخته شده با رزین پلاستیکی وقتی بهترین خواص را از خود بروز می دهند که پخته شده باشند.

۱. ۳. لعاب ها

هنگامی که رنگینه ای به یک جلا اضافه گردد. لعاب به دست می آید. هر نوع جلائی قابلیت تبدیل به لعاب را دارد و دوام آن بستگی به کیفیت رنگینه دارد. لعاب ها قدرت پوشش زیادی ندارند و برای اخذ نتیجه بهتر یک قشر آستر کدر مورد نیاز است. لعاب های پخته ای که با رزین ها مصنوعی ساخته می شوند بر روی بسیاری از لوازم خانگی، انواع پنل های نما، بام پوشی های خارجی آلومینیومی و مصالح تزئینی داخلی و خارجی به کار می روند.

۱. ۴. شلاک

شلاک تنها پوشش مایع محافظتی است که دارای رزین حیوانی است این رزین محصول ترشح یک حشره هندی به نام لاک است شلاک که محصول حل شدن لاک در الکل است به سرعت خشک می شود، کاربرد آن آسان است و فیلم کشسان محکمی بر روی چوب، فلز، شیشه، چوب پنبه و چرم به وجود می آورد. شلاک در زیر نور قوی آفتاب بی رنگ می شود و آب های حاوی قلیا سبب سفید شدن و نرم شدن آن می گردند.

۱. ۵. لاک ها

هدف از تولید لاک ها جانشینی آن با جلا برای پوشش های شفاف است امروزه گروه وسیعی از لاک های شفاف و رنگی که خواص متنوعی دارند برای کاربردهای مختلف تولید می شوند.

۱.۶. فیلترها

فیلترها موادی هستند که در قشر نهایی سطح چوب(به ویژه چوب هایی که دارای رگه های باز هستند)به منظور پر کردن حفره ها و آماده کردن سطح صاف و یکنواخت برای جلا دادن یا لاک زدن و نیز برای رساندن رنگ به حفره های چوب و وضوح رگه ها به کار می روند فیلترها به دو صورت خمیری برای چوب های رگه باز و فیلتر های مایع برای چوب های رگه بسته به مصرف می رسند.

۱.۷. سیلرها با هدف پر کردن منافذ چوب به منظور جلوگیری از جذب مواد قشر بعدی به آن به کار می رود.سیلر ممکن است روی چوب سخت که صاف و سماده خورده است و یا روی چوبی که مواد رنگرزی و یا فیلر خورده به کار رود. سیلر در فیلتر نفوذ می کند،با مواد رنگرزی مخلوط می شود،رگه های چوب را محکم می کند.بنابراین سمباده زنی را آسان تر می نماید و بالاخره بین چوب و لایه های رنگ چسبندگی ایجاد می کند.

انتخاب نوع سیلر بستگی به نوع سطح کار نهایی خواهد داشت شلاک به عنوان سیلر مصرف می شود ولی امکان بروز ترک خوردگی در لایه های ضخیم نهایی وجود دارد،سیلر لاکی معمولی ترین مصرف در زیر روکاری با لاک را دارد.

۲. انتخاب رنگ و پوشش های محافظتی

همان گونه که پیداست پوشش های محافظتی دارای تنوع بسیار زیادی هستند که بر اساس نوع مصرف، زیرساخت و شرایط محیطی و نمای نهایی مورد انتظار، انتخاب و به کار می رود در هنگام مصرف هر نوع پوششی باید به شیوه مصرف آن به دقت عمل شود (جدول شماره ۲)

۳. حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی موارد رنگی باید به نحوی انجام شود که کوچکترین صدمه ای به بسته بندی آنها وارد نشود انواع مختلف آنها باید بصورت جداگانه و در انبارهای سرپوشیده و تمیز و عاری از مواد مضر، آب و یخ و برف نگهداری شود.

تهویه هوا در انبار و احتراز از نگهداری مواد آتش زا در کنار آنها الزامی است پیش بینی ادوات اتفای حریق در انبار ضروری است همچنین از هجوم موجودات انگلی به بعضی رنگ دانه های مستعد باید جلوگیری کرد. در هنگام کار با پوششهایی که خود قال اشتعال هستند باید پیش بینی های لازم جهت جلوگیری از آتش سوزی به عمل آید. همچنین استفاده از البسه و ماسک مخصوص در هنگام استفاده از این مواد شیمیایی ضروری است.

۴. توصیه هایی برای انتخاب مصالح هماهنگ با طراحی پایدار

* برای کارهای عمومی داخل و خارج ساختمان از رنگ های آبی بدون یا با میزان اندک مواد آلی فرار (کمتر از ۱۰ گرم در لیتر برای داخل بنا، و کمتر از ۵۰ گرم در لیتر برای خارج) لاتکس برای زیرسازی و نقاشی استفاده کنید رنگهای آبی عموماً حاوی

مقدار اندکی حلال مانند ضدیخ (گلایکول) و الکل هستند. مواد آلی فرار در رنگ های لاتکس کمتر ای سایر رنگ ها می باشد.

* رنگهایی را که هیچگونه ماده مضر ندارند انتخاب کنید. تارنمای استانداردهای «مهر سبز» را برای موادی که باید از آنها اجتناب کرد را ملاحظه کنید. www.greenseal.org

* در صورت امکان در داخل ساختمان رنگ های طبیعی را جانشین رنگ های متداول کنید و به دستورالعمل تولید کننده دقت نمایید، کازوئیل از این دسته رنگ هاست که از پروتئین شیر خوراکی تولید می شود.

* از رنگ های با پایه حلال (الکیدی) فقط در صورت لزوم استفاده کنید، مثلاً در مکان هایی که مقاومت زیاد در برابر شرایط محیطی مورد نظر است. در مشخصات فنی حدامثر میزان مواد آلی فرار را ۲۵۰ گرم در لیتر تصریح کنید. همچنین قید کنید که رنگ های با پایه حلال نباید بیش از یک درصد ورنی هیدروکربن های خوشبو کننده به همراه داشته باشند.

* از انواع مرغوب رنگ های اکریلیک که مواد آلی فرار کمتری دارند استفاده کمتری دارند استفاده کنید، کیفیت آنها معمولاً از رنگ های الکیدی از نظر دوا و مقاومت در برابر سایش برتری دارد. آنها از رنگ های الکیدی گران ترند. گرچه ارزش دوره عمر آنها کمتر است.

* رنگ از اهمیت زیادی برخوردار نیست با زیر سازی و روسازی های که با پنجاه تا صد درصد بازیابی شده اند نقاشی کنید. انتخاب این نوع رنگ ها باید با احتیاط

صورت پذیرد چرا که معمولاً آنها از نوع با پایه حلال هستند و مقدار زیادی مواد آلی فرار به همراه دارند.

۱.۴- رنگ چوب و وارنيس ها

* از رنگ های چوب آبی ببا مواد آلی فرار اندک در انواع شفاف استفاده کنید. گذشته از کمتر سمی بودن آنها در زمان کمتری خشک می شوند. بنابراین جریان کار را سرعت می بخشند.

* از رنگ ها و وارنيس هایی که بدون استفاده از مواد پتروشیمیایی تهیه شده اند استفاده کنید. بسیاری از این مواد از روغن های طبیعی حاصل از مرکبات تهیه می شوند.

نما:

(سیمکانی-سنگی-آجری و...)

۱- سنگی:

کلیه سنگ های که در نماسازی مصرف می شوند؟؟؟ بردار را بودن مشخصات قابل قبول فیزیکی و مکانیکی. مندرج در استاندارد ویژگی های مربوط، باید از لحاظ رعایت نکات ایمنی لازم و به منظور جلوگیری از جدا شدن آنها از سطح دیوار، کلیه ضوابط و شرایط لازم در؟؟؟ بانی با شند را داراست.

انواع سنگ ملا در ابعاد مختلف در ضخامت های معین چند سانتیمتری می برند و صیقل می دهند و سپس آنها را با ضوابط و وضعیت خاص، که به عنوان نمای سنگی در ساختمان مورد استفاده قرار می دهند.

سنگ هائی که در ساختمان بکار می برند بچند دسته تقسیم می شوند- سنگ های لاشه - سنگ های فرم گرفته - سنگ های دست تراش- سنگ های پلاک.

سنگ های لاشه - رو کار سنگ لاشه که تشکیل شده از تعدادی سنگ های نامنظم و بشکل های مختلف که در موقع کوه بری آنها را به طرق مختلف از کوه جدا کرده کوچک و بزرگ به کارگاه حمل می نمایند. تکه سنگ را از بر صاف آن روی کاربر ریسمان قرار می دهند البته در این نوع سنگ کاری همانطور که در (شکل ۱۱۳) ملاحظه می شود فقط بر ریسمان باشد و روی سنگ ها از طرف افقی یعنی روی سزح کاربر ریسمان قرار نمیگیرد بعلاوه اینکه ضخامت سنگ ها تماماً به یک اندازه نمی باشد، درز سنگها را میتوان مقابل یکدیگر قرار نداده و درزهای کلفت ردیف سنگ کاری که بعلاوه نامنظم بودن سنگها بوجود می آید با سنگ های کوچکتری پر نمود.

در سنگ کاری باید از سنگهای بزرگ و کوچک استفاده شود (درهم). ملاط روکار سنگهای لاشه را با ملاط بند کشی پر کرده و نماسازی می کنند دقت کنید پس از بستن ریسمان سنگ ها را بر ریسمان مانند آجر کاری قرار میدهیم چون سنگها بشکل های مختلفی میباشد محل گودالهای ردیف اول را می توان با سنگ های کوچکتر پر کرده و یا بایستی ریسمان را در ردیف دوم سنگ کاری قرار داد. و سنگهائی در محل گودالها نصب نموده که بتواند با سنگهای ردیف اول هم آهنگی داشته باشد.

در سنگ های لاشه باید از سنگهایی که عرض آن زیاد است استفاده نمود که مقدار زیادی از سنگ داخل کار قرار گرفته و عمل بند و بست (هشت گیر) را انجام دهد. اگر سنگ ها را بصورت تیغه ای در ردیف جلو قرار دهیم پس از اینکه مقداری دیوار چینی انجام شد فشار کار مقاومت آنرا در هم ریخته دیوار را خراب می کند سنگهایی را که در سطح روی دیوار قرار می دهند و عرض آنها زیاد می باشد در اصطلاح بنائی بآن سنگ (دنبی) و یا ریشه دار می نامند. مقدار عرض دیوارهای سنگ لاشه را نمیتوان از ۵۰ سانتیمتر متر گرفت چون در دیوار کمتر از ۵۰ سانتیمتر باید سنگای کوچکتری بکار برد و چنین دیواری در برابر فشار بار وارده مقاومت نداشته و خراب می شود. ملاط این سنگها را میتوان از ملاطهای سیمانی - با تارد - ماسه و آهک و گاهی اگر فشار و بار بعدی کم باشد مانند دیوار باغ ها و غیره از ملاط گل و آهک استفاده نمود.

طریقه عمل - اول ملاط را بقدر کافی روی کار ریخته آنرا پهن می کنند سنگ را طوری قرار می دهند که تمام پستی و بلندی آن را ملاط پر کند (این طریق را در اصطلاح بنائی غوطه ای می نامند)

در جاهایی که بین سنگ ها حفره های عمیقی قرار دارد از تکه های کوچک سنگ استفاده نموده و دوباره ملاط روی آن می ریزند تا تمام منفذهای سنگها پر شده ردیف دوم را شروع می کنند، پس از اینکه ملاط کمی خودگیری خود را انجام داد ملاطهای روکار را با قلم بندکشی باندازه دلخواه داخل ملاطها را عمق دهند تا موقع بند کشی با اشکال روبرو نباشند. سنگ لاشه را گاهی خک روی هم می

چینند(بدون ملاط)در سنگهای لاشه نوعی از سنگ ورقه ای می باشد که در کوههای مختلف پیدا شده و آنرا پس از اینکه از کوه جدا می کنند در پای کار سنگ را به ورقه های نازک و ضخیم تبدیل نموده و مخلوط روی کار نما سازی می کنند.در تهران نوعی که زیاد معروف است بنام سنگ میگون می باشد.

این سنگ در اراک و اصفهان هم زیاد می باشد.ملاط این سنگ کاری ها را از ملاط ماسه و سیمان انتخاب نموده و بند کشی روی ملاطها را از انواع ملاطهای سیمان رنگی می باشد.این سنگ بیشتر در نما سازی و تزئینات نمائی مورد استفاده قرار می گیرد.در هم نصب نموده و پشت آن را با دوغاب ماسه و سیمان محکم می کنند.(شکل ۱۱۴)

نوع دیگر سنگ کاری با سنگ رودخانه ای می باشد همانطور که از رودخانه سنگهای قلوه ای را جمع آوری و پای کار می آورند بطور ریشه دار(هر طرف سنگ به تواند بهتر داخل کار جای گیر و اتصال بهتری بدست آید)با ملاط روی کار نصب می نمایند.

این سنگ فقط در نماسازی (تزئینات) بکار میرود.(شکل ۱۱۵)

نماسازی با سنگ قلوه ای رودخانه ای (شکل ۱۱۵)

طریقه عمل – اول ریسمان کار را بر کار با ارتفاع دلخواه می بندند بعد از یک طرف یا دو طرف شروع به چیدن سنگها بطریقی که در نما خود را در هم(یعنی طول و عرض سنگ در یک خط نباشد)نشان بدهدبر ریسمان نصب می کنند بعد با قلم بند کشی بطوریکه ملاط آنها کاملاً خالی نشده حالت لغزندگی به سنگ ها ندهد خالی کرده و

کار را برای بند کشی بعدی آماده می کنند. البته بند کشی این سنگها همرو نبوده و مقداری به بندها عمق می دهند تا قلوه سنگ خود را بهتر نشان بدهند.

این نوع سنگ کاری در برابر فشار مقاومت نداشته و زود خراب میگردد (شکل ۱۱۶) سنگهای فرم گرفته-سنگهای فرم گرفته تشکیل می شود از سنگ های سیاه سبز و غیره که بعد از اینکه از کوه جدا شدند آنها را وسیله کارگر سنگتراش بشکل چند ضلعی های نامنظم در پای کار ردیف و روی آنها با چکش سنگ تراشی چکش کاری نموده برای نماسازی در دیوارها یا دیوارهای محافظ درویلاها بکار میبرند (شکل ۱۱۷) سنگ هایی که با آن دیوار محافظ در جاده ها استفاده می کنند تمام آنها را مکعب شکل نموده و ضخامت رگی آن را به یک کلفتی میسرسانند که بتوان احت روی کار گذاشت و سرعت عمل بیشتری داشته باشد.

سنگ های دست تراش- سنگهای دست تراش شامل سنگهایی می باشد که داخل سنگ رگه کمتری پیدا شود و اگر رگه ای در سنگ باشد رگه خاکی نباشد چون سنگها را پس از اینکه از کوه جدا کردند بنام سنگ خام در کارگاه سنگ تراشی آنها را فرم داده طول و عرض آن را بکل منظم و روی آنها اول چکش کاری و بعد تیشه کاری می نمایند (چکش سنگ تراشی که بنام کلنگ سنگ تراشی معروف می باشد تیشه کاری می نمایند) چکش سنگ تراشی که بنام کلنگ سنگ تراشی معروف می باشد دوسر آن مانند کلنگ دسته ای تعبیه شده که بتوان دسته را در دست گرفته بکار مشغول شوند.

تیشه سنگ تراشی که روی سنگ را معمولاً با آن می‌تراشند مانند تیشه کاشی تراشی است با تفاوت اینکه دو لبه تیشه مانند شانه دندان‌ه ای می باشد که جای شانه های تیشه روی سنگ هست این تیشه ها بر دو نوع ساخته شده تیشه شانه ای دنده درشت و تیشه شانه ای دنده ریز، پشت سنگ را ریشه دار می سازند (محلی که در کار قرار میگیرد) سنگهایی که با دست تراشیده میشود چند نوع است. سنگ تیشه ای - سنگ بادر سنگ بادر کلنگی و سنگ بادر لبه صاف.

سنگ تیشه ای - در کارگاه سنگ تراشی سنگ را طوری می تراشند که یک روی آن صاف و با تیشه سنگ تراشی تیشه شده است زاویه های آن کاملاً قائمه میباشد که بتوان در روی کار براحتی از آن استفاده نمود. این سنگ در ازاره بناها و مسنّب و زیر دیوارها در نماسازی تزئینی بکار میبرند.

طریقه عمل - ریسمانکار را باندازه ارتفاع سنگ در محل کار تراز می بندیم بعد ملاط را بقدر کافی در محل ریخته پهن می کنیم سنگ را در جای خود گذاشته آنرا شاقول می نمائیم اطراف سنگ را با لاشه های کوچک سنگ و یا تکه های آجر و ملاط ماسه و سیمان محکم می کنیم. پس از اینکه ردیف اول سنگ کاری به همین نحو عمل شد پشت کار را با آجر و یا مصالح دیگر مطابق دلخواه عمل می نمائیم تا با سطح سنگ همرو شود.

برای ردیف دوم مطابق ردیف اول عمل می کنیم. درز این سنگها معمولاً از پنج میلیمتر تجاوز نمی کند و پس از نب با ملاط ماسه و سیمان آنرا بندکشی می کنند ملاط نصب سنگ ها ماسه و سیمان یا باتارد میباشد.

سنگ بادبر - سنگ بادبر با زاویه ای قائمه و مکعب شکل میباشد ولی اندازه های آن با هم برابر نیستند. روی آنرا تراش نمی دهند و بشکل قلوه ای میباشد (همان طریق که از کوه بریده شده) فقط درز سنگها برای نصب در کار مشخص شده است.

طریقه عمل - ریسمانکار را روی کار می بندیک و سنگ کاری را شروع می نمائیم چون در سنگ بادبر تمام سنگ های مکعب شکل به یک اندازه نمیباشد سنگ اول را نصب و بقیه را باید در محل کار جاسازی و هر کدام را با تناسب و موقعیت جای آن که دارند در محل خود نصب نمائیم. (شکل ۱۱۸)

سنگ بادبر کلینگی - سنگ بادبر کلنگی مانند سنگ بادبر معمولی است و تفاوتی که با هم دارند نمای آن را بجای قلوه ای با کلنگ سنگ تراشی، تراش داده اند و طریقه نصب با سنگ بادبر تفاوتی ندارد.

سنگ بادبر لبه دار - سنگ بادبر لبه صاف تشکیل شده از سنگ بادبر معمولی ولی اطراف آن را که درز سنگها قرار دارد یکک چفت باندازه ۱/۵ تا ۲ سانتیمتر تراش داده و بقیه سنگ را بشکل تراشیده یا نتراشیده (طبیعی) نصب می کنند.

طریقه عمل با سنگ های فوق فرقی ندارد.

سنگهای دست تراش را برای اطراف حوض - قرنیز روی دیوار و جاهای دیگر ساختمان بکار میبرند.

هر کدام از این تراشها بنامی معروف می باشد.

سنگ لب شتری- لبه سنگ را مطابق (شکل ۱۱۹) گرد می کنند و بان سنگ لب شتری معروف می باشد سنگ سینه کبوتری -سنگ سینه کلوتری بیشتر برای حوض های قدیمی که مانند بشقاب یا کاسه ای ساخته می شد بکار میرفت و بیرون سنگ را مانند سینه کبوتر گرد می ساختند.

سنگ قاشقی - لبه سنگ را مانند داخل قاشق خالی می کنند بیشتر این سنگ را در حوض ها و یا لبه ایوان ها بنام خاقانی استفاده می کردند.(شکل ۱۲۰) نامهای دیگر الماس تراش- فتیله ای چفت دار و غیره مانند اسامی که در گچ کاری معروف بود در سنگ تراش هم معروف می باشد.

سنگ پلاک - سنگ پلاک معمولاً در نما سازی از آن استفاده می کنند.

سنگ را از کوه بشکل تکه های بزرگ جدا کرده بکارخانه حمل می نمایند تکه های بزرگ سنگ را روی ریل های مخصوص جاسازی و اطراف آن را برای بی حرکت ماندن آن با گچ محکم می کند. سپس ریل را به داخل قسمت برش برده اره را بکار می اندازند. تیغه های فولادی اره به کمک آب و دانه های سنگ کوآرتز آنرا ورقه ورقه کرده و بصورت صفحه هائیدر می آورد. در موقع بریدن سنگ دانه های کوآرتز را با آب در محل برش ها ریخته تا بهاره، کمک کند و برش راحت تر انجام گیرد. ضخامت سنگ های پلاک از ۲ تا ۵ سانتیمتر می باشد.

پس از اینکه کار اره تمام شد پلاک های بریده شده سنگ را زیر ماشین ساب قرار داده و آنرا صیقلی می نمایند. با اره مخصوص به هر اندازه که لازم باشد اطراف سنگ را می برند و به محل نصب حمل می نمایند. اگر ضخامت پلاک های سنگ از

پنج سانتیمتر تجاوز کند آنرا قلوه بر می گویند یعنی از صورت پلاک خارج شده است. طریقه عمل - چون پشت پلاک های سنگ صاف می باشد و امکان جدا شدن آن از ملاط پشت آن هست برای بهتر چسبیدن پشت سنگ پلاک را تکه هائی از سنگ با ملاط پت آن هست برای بهتر چسبیدن پشت سنگ پلاک را تکه هائی از سنگ با چسب سنگ می چسبانند و بعد روی کار نصب می کنند. یا اینکه پشت سنگ را چسب سوراخهائی نموده و داخل سوراخ ها را میله هائی فلزی بنام اسکوب قرار داده و سر میله ها را داخل ملاط پشت سنگ یا بین ملاط آجرکاری جاسازی می کنند. میله های اسکوب به چند طریق ساخته میشود. میله های یک شاخه ی (شکل ۱۲۱) بعضی از آنها دو سر آن به یک طرف خم شده مانند اسکوب های نجاری و بعضی از آنها برعکس هم خم شده هر دو نوع آن در موقع نصب داخل ملاط و سنگ قرار گرفته و فرقی ندارد. بعضی از این اسکوب ها در شاخه ای هستند که دو شاخه آن را می توان در وسط دو سنگ قرار ادرد و هر شاخه آنرا در یکی از سنگها نصب نمود بطوریکلی چون در محل این اسلوب ها ر در سنگ باید سوراخ نمود امکان شکستن ضحامت لبه سنگ بین ملاط و اسکوب وجود دارد.

این اسکوب گذاری در تمام دنیا معمول می باشد. ولی در ایران برای محکم بودن سنگ روکاری بطریق تکه های سنگ که پشت سنگ پلاک با چسب می چسبانند میباشد با اینکه دو سر سنگ پلاک را با اره شکاف داده شیاری در وسط ضحامت سنگ در عرض سنگ بعمق ۲ سانتیمتر در دو سر سنگ می سازند (شکل ۱۲۲) و بعد با سیم هائی که ضحامت آن بطور تقریب دو میلیمتر یا کمتر میباشد باطراف آن

پیچیده و در پشت سنگ سیم ها را بهم چرخ می دهند که شبشکل کلاف تابیده نازک در آید و ملاط ماسه و سیمان را پشت سنگ می ریزند سیم ها داخل ملاط مانده و دو سر سنگ را مهار کرده است. این طریق از تمام طرق گفته شده بهتر است چون محل اتکاء سنگ بیشتر بوده و بهتر می تواند سنگینی سنگ را تحمل نموده و مقاومت کند.

طریقه نصب سنگ پلاک - سنگ پلاک را در محل خود قرار داده پس از شاقول کردن و تراز کردن سنگ اطراف آنرا با گچ محکم می کنند و پشت آن را دوغاب عسلی ماسه و سیمان می ریزند البته پشت نسگ را یکمرتبه نباید دوغاب ریزی کرد چون مقدار زیاد دوغاب به سنگ فشار آورده و گچ های اطراف سنگ نمی تواند مقاومت کند و از فشار سنگ جلوگیری نماید خراب می شود برای دفعه اول بمقدار $1/3$ ارتفاع پشت سنگ را دوغاب می ریزند پس از خودگیری اولیه دوغاب سیمان برای بار دوم $1/3$ دیگر را برای دواب ریزی می کنند عمل دوغاب ریزی بهمین طریق الی آخر کار انجام میشود پس از ۲۴ ساعت که دوغاب سیمان خودگیری خود را خوب انجام داد گچ های روی سنگ را تمیز می کنند و درزهای بین سنگ را بند کشی می نمایند سنگهای پلاک را پهلوی یکدیگر می چسبانند و بندکشی آن را با مخلوط مقداری پور سنگ با سیمان و آب دوغاب عسلی ساخته و با گونی روی درز سنگ ها می مالند و با کار تک بندها را پر کرده و روی آن را گونی می کشند تا تمیز شود سنگهای پلاک را که پهلوی یکدیگر می چسبانند و در اصطلاح بآن درز چسبانیدن می گویند.

این رو کارها از انواع مختلف سنگ تهیه میشود از سنگ پلاک برای روکار - فرش کف - قرنیز اطراف اطاق - درپوش روی دیوارها - پله ازاره - مسنی - کف - پنجره - حوض - باغچه بندی و غیره استفاده می شود.

قوس های سنگی - در محل هائی که سنگ زیاد می باشد. مانند کوهستانها ساختمانهای که ساخته میشود بیشتر از مصالح موجود استفاده میشود. بنابراین ساختمانهای که ساخته میشود بیشتر از مصالح موجود استفاده میشود. بنابراین دیوارها را از سنگ می سازند و بجای نعل درگاه از قوس های رنگی استفاده می کنند در جاده سازی چون بیشتر جاده ها از بین کوهها عبور می کنند و آماده کردن سنگ بسیار راحت می باشد بنابراین پل ها و دیوارهای محافظ کنار جاده را از سنگ های حاصل می سازند.

طریقه عمل - قاعده قوس های سنگی با آجری تفاوتی ندارد اول قالب گچی یا چوبی را ساخته در محل قوس قرار می دهند بعد از طرفین قالب کار را شروع می کنند. سنگ این قوس ها را از چند نوع اندازه انتخاب می نمایند. اول سنگهایی که با کارگر کمتری آماده برای نصب روی قوس می شود یعنی در کوتاه و بلندی و ضخامت های کم و زیاد آن اهمیتی نمی دهند و بطریق سنگ در هم بکار می برند (شکل ۱۲۳) دوم اینکه سنگهایی را تراشیده و بآن فرم می دهند و بکار می برند. برای اینکه زیر پایه های قوس محکمتر باشد و نیروی قوس بتواند به تمام دیوار انتقال پیدا کند. دو عدد سنگ با سطح بیشتری در زیر پایه های قوس قرار داده که این سنگ ها بنام سنگ پا کار معروف میباشد. در انتهای قوس سنگی بطور ساده ی

بطریق برجسته بنام سنگ تاج پا تیزه قوس قرار میدهند که قوس از دو طرف باین سنگ خاتمه پیدا می کند. دو طرف قوس را که بین پاکار و سنگ تاج می باشد بنام کونال دور معروف می باشد (شکل ۱۲۴)

در پوشش یک تکه ساده - دو دیوار طرفین فضای باز باندازه ای که بتوان از سنگ های یک تکه استفاده نمود ساخته سنگ در پوش را روی آن قرار می دهند پوشش با سنگ های تراشیده و منظم که هم به قوس فرم داده و هم به دیوفااین نوع سنگ کاری بنام سنگ میگون معروف می باشد.

این نوع در پوش معمولاً در پل سازی در جاده ها بکار میرود. (شکل ۱۲۵) در پوش قوچ - در آجر کاری و یا سنگ کاری اگر محلی داشته باشند که بتوانند دو تکه سنگ و یا دو عدد آجر را به این حالت مانند (شکل ۱۲۶) که دو پای آجر یا سنگ روی پا کار باشد و طرف دیگر سنگها یا آجرها بهم چسبیده باشند و فضائی را از بالا به بندد. این حالت را حالت قوچ بند می گویند. در زمانهای قدیم دو آجر را به این حالت روی سر دودکش ها قرار میدادند تا آب باران داخل دودکش نشود.

نماسازی سیمانی

روکاری سیمانی که در نمای ساختمان بکار میرود تشکیل می شود از دو واقعیت آستر - رویه که قسمت اول آن آستر یعنی اندود سیمان زیرکار می باشد و کار را برای روکشی آماده مینمایند.

آستر کاری که شامل شمشه گیری روی کار و صاف کاری آن می باشد، در مرحله اول باید تمام قسمت نماسازی را با شیشه و شاقول کرم بندی نموده (با ملاط ماسه

و سیمان) و بعد میان کرم ها را با ملاط پر، و شمشه گیری نمایند(بطور عمودی)فاصله بین شمشه ها باید حداکثر یک متر طول بیشتر نباشد. پس از اینکه کار شمشه گیری به پایان رسید و ملاط قسمت شمشه گیری نسبتاً خودگیری خود را انجام داد فاصله بین شمشه ها را با ملا ماسه و سیمان پر مینمایند. برای صاف کاری روی آن اول با یک شمشه چوبی یا فلزی روی دو شیشه ملاطی، که روی کار میباشد بطور افقی بطرف بالا حرکت می دهند تا ملاط اضافی را با خود از روی کار برداشته و زیر کار را در سطح صاف نشان بدهد. بعد با کمچه سوراخ هائی که در آن نمایان است و بآن روکار مرمو میگویند پر نموده و تخته ماله را بطور دورانی روی آن حرکت می دهند تا هم سوراخهای کرموئی که در آن موجود است از بین می برد و هم روی آستر را برای رویه کشی یا رویه کاری آماده نمایند. بدین طریق روی تمام سطح کار را با ماسه و سیمان آستر مینمایند و برای بهتر گرفتن ملاط بعدی روی آستر را با لبه کمچه شیپار هائی می کشند.

مدت دو روز و هر روز حداقل چهار بار باید روی ملاط آستر آب بپاشند تا اندود ماسه و سیمان بتواند خود گیری خود را در رطوبت آب انجام دهد، پیش از اینکه ماسه و سیمان خود گیری خود را انجام داد و کار آماده برای رویه کشی شد، هر نوع رویه کشی که شرح آن گفته خواهد شد آماده و شروع بکار می کنیم.

رویه کشی

رویه کاری که شامل نماسازی هم می باشد، بچند طریق انجام میشود. ۱- رویه کار ماهوتی و تگرگی ۲- کمچه ای ۳- تخته ماله ای ۴- لیسه ای ۵- آب ساب. ۶-

شسته با سنگ شکسته . ۷-شسته با سنگ رودخانه ای . ۸-شسته با سنگ صدف دار.

۹-چکشی

۱- برای رویه کارهای ماهوتی که بچند طریق انجام میشود ریز و درشت(نرم و زبر)باید اول به هر رنگی که مایل باشیم ملاط سیمان را آماده نموده و خاک سنگ سفید را با سیمان مخلوط و مقداری آب بآن اضافه نمائیم بطوریکه نه زیاد سفت و نه زیاد شل باشد باصطلاح معروف عسلی باشد.بعد مقداری از آن را داخل ماشین مخصوص سیمان پاش ریخته و دسته ماشین را بطریق از چپ به راست حرکت میدهیم پره های ماشین دانه های سنگ را که آلوده به ملاط می باشد از داخل ماشین خارج نموده و بطرف روکار پرتاب مینماید.چون مقداری سیمان سفید به اسراف سنگ چسبیده و حالت چسبندگی دارد بکار می چسبد.دانه های درشت آن که اضافی است به زمین می افتر،منتها باید بطریقی ماشین را حرکت داد که در تمام نقاط روکار ساختمان بیک اندازه ملاط ماسه و سیمان پاشیده شده باشد.باین رو کار ماهوتی میگویند و اگر درشتی قطر دانه های اندود،روی کار از دو میلیمتر بزرگتر شد روکار تگرگی می باشد.هر چه دانه های سنگی درشت تر باشد باید مقدار سیمان آنرا اضافه نمود.در بعضی اوقات نسبت سنگ سیمان به یک سوم میرسد یعنی یک قسمت سنگ و سه قسمت سیمان می باشد که چسبندگیر آن بیشتر بوده و بتواند به دیوار بهتر بچسبد.پس از اینکه روکار آماده شد و سیمان قسمتی از خودگیری خود را انجام داد اول باید با فرچه(قلم مو) به آن آب بپاشند،بطریقی که

فقط رطوبت به آن برسد و هر چه خوردگی سیمان بیشتر شود آب اضافی به آن میدهند تا کاملاً سخت و سفت شود. دو روز باید رو کارهای سیمانکاری شده آب پاشید (حداقل روزی چهار بار) تا سیمان بخوبی خودگیری خود را انجام دهد.

۲- روکار کمچه ای - همانطور که گفته شد دانه درشت سنگ را با سیمان مخلوط نموده بطریقی که مایع آن از مایع روکار ماهوتی و تگرگی سفت تر و با کمچه قابل برداشت باشد. سپس مقداری از مایع را داخل ملافه سیمانکاری ریخته و با کمچه کم کم آنرا بدیوار بطریقی پرتاب میکنند که در نزدیکی یکدیگر در روی کار بهم بچسبند. این روکار بسیار زبر و خشن میشود. پس از مقداری خودگیری سیمان باید به آن رطوبت اضافه نمایند تا ملاط خودگیری خود را انجام دهد.

۳- روکار تخته مالی - مقدار خاکه سنگ سفید که با پور سنگ سفید که با پور سفید که با پودر سنگ به نسبت یک دوم مخلوط میباشد برداشته و با سیمان به نسبت یک سوم مخلوط و به آی اضافه میکنند تا بشکل ملاط معمولی درآید. مقداری از آن را داخل ملافه سیمانکاری نموده و با کمچه یا ماله آن را روی کار آستر شده می کشند. پس از اینکه ضخامت تمام قسمتها به یک اندازه شد تخته ماله را بطریق دایره ای روی آن کشیده رو رو کار را صاف می نمایند. بعد باندازه های دلخواه (بطور سنگ نما) روی سیمانکاری انجام شده را خط کشی می کنند. بطور کلی روکارهایی که با تخته ماله صاف میشود صیقلی نبوده و روکار خود را خشن و زر نشان می دهد.

۴- روکار لیسه ای - خاک سنگ را با مقداری پورد سنگ به نسبت یک دوم مخلوط و به نسبت یک سوم سیمان به آن اضافه می نمایند. پس از اینکه ملاط سیمان آماده

شد آن را با ماله روی کار کشیده و پرداخت می کنند. برای صیقلی بودن آن از لیسه های نقاشی یا نجاری یا ماله های پرداخت استفاده نموده و روی محل سیمانکاری شده را با کاملاً صاف و پرداخت می کنند. برای اینکه سیمان در محل خود به یک خامت روی کار کشیده شود اول با نصب باریکه ای شیشه ای سطح کار را یک نواخت نموده (باریکه های شیشه که ضخامت آن بطور تقریب ۳ تا ۶ میلیمتر است و عرض آن یک تا دو سانتیمتر میباشد بصورت کادر بندی با گچ دستی در محل خود نصب می نماید). عمق شیشه ها که در تمام سطح روکار به یک اندازه می باشد با ملاط پرنموده و روی آن را پرداخت ضخامت شیشه ها در روی کار خود را نشان می دهد. موقعیکه کار آماده شد بمقدار کافی رطوبت می نمائیم تا در محل سیمانکاری شده خود گیری خود را انجام نماید.

۵- روکار آب ساب- مقداری خاک سنگ برنگ های مختلف مخلوط نموده و با پور سنگ به نسبت یک سوم مخلوط و به نسبت یک سوم سیمان به آ» اضافه می کنند همین که ملاط برای کار آماده شد روی کار می کشند و صاف می نمایند.

سیمان خود گیری خود ا مقداری انجام می دهد و سخت میشود با سنگ سنباره و آب قسمت سیمان شده را می ساینند بطوریکه سنگهای رنگی خود را نمایان کند. پس از اینکه سنگ ها خود را نشان داد روی محل سیمانکاری را با سیمان به هر رنگی که سیمان اولی بوده بتونه کاری می کنند. یعنی سیمان را به تنهائی خمیر نموده و با لیسه روی محل های خالی موزایک می کشند. خودگیری بتونه ها که انجام شد دوباره با سنگ سنباره و آب آن را می ساینند تا روکار صیقلی و دانه های سنگ

خود را داخل سیمانهای رنگی نشان دهد. موزائیکهای معمولی به همین طریق ساخته شده). البته می توان این رو کارها را بطریق کادر بندی و درزهای کادر بندی و درزمانه ساده یا درزهای شیشه ای انجام داد.

۷- روکار شسته یا سنگ شکسته - روکار های سیمانی شسته با سنگ شکسته بطریقه های قبلی سیمان را با سنگ های ماشینی بقطر تقریبی ۶ میلیمتر یا متر مخلوط می نمائیم و باضخامت معینی روی کار می کشیم(البته برای یکنواخت بودن از جدول شیشه ای بطریقی که قبلاً گفته شد عمل می کنیم).روی آن را صیقلی و صاف نموده سیمان پس از اینکه مقداری از خودگیری خود را انجام داد برس مخصوص سیمانکاری را داخل آب نموده،چون برس مقداری آب با خود نکه می دارد برس را از بالا بپائین روی کار میکشیم.در موقعیکه برس حرکت خود را با آرامی روی کار انجام میدهد،مقداری از سیمان و پودر سنگ را که هنوز خودگیری خود را انجام نداده با خود حمل میکند.سنگهایی که بقطر ۶ میلیمتر داخل ملاط گذاشته بودیم خود را نمایان میکند.این عمل را دو تا سه مرتبه انجام میدهیم،تا اینکه سنگهای شکسته برجستگی خود را نمایان کند.

اینگونه روکار را روکار شسته با سنگ شکسته می نامند.

۸- روکار شسته با سنگ رودخانه ای و شسته با سنگ صدف دار - اینگونه روکارها هم مانند روکار شسته با سنگ شکسته عمل میشود منتها بجای سنگ شکسته سنگ رودخانه ای و بعضی اوقات مقداری صدف شکسته به آن اضافه می نمایند ولی طریقه عمل در هر سه نوع یکسان می باشد.

۹- روکار چکشی - روکار چکشی مقداری خاک سنگ را با سیمان به نسبت دو سو یعنی سیمان و سه سنگ مخلوط نموده و به یک ضخامت مخلوط نموده و به یک ضخامت روی کار می کشند و آن را صافکاری می نمایند. برای اینکه تمام سیمانکاری یک تکه نباشد باندازه های دلخواه آن را بطور سنگ نما خط کشی میکنند و داخل خط ها به عمق یک سانتیمتر گود می نمایند. موقعیکه سیمان خودگیری خود را انجام داد و سفت شد با چکش های مخصوص (سر چکش محلی که با روکار تماس پیدا میکند آجدار ساخته شده) روی سیمانهای سفت شده را چکش کاری میکنند باندازه یک پوسته نازک از روی سیمان سفت شده برداشته میشود و قسمت سیمانکاری خود را بشکل سنگ تراشیده شده نشان میدهد.

بطور کلی روکارهای سیمائی چنانچه ترک بردارد تعمیر آن مشکل بلکه غیر ممکن میباشد. (غیر ممکن یعنی آنکه اگر ترک سیمانکاری را تعمیر کنند خود را بطور آشکار نشان می دهد و هیچ موقع مانند اول نمیشود).

۵.۳. نماسازی آجری

همان گونه که قبلاً گفته شد مهمترین بخش استفاده از آجر در ساختمان، ساخت نماهای آجری است. برای طراحی نماهای آجری به علت قابلیت های شگفت اور و همچنین تنوع رنگ و بافت آن الگوهای متنوع و بی شماری قابل طراحی و اجرا هستند که هر یک جلوه خاصی به ساختمان خواهد داد. با استفاده از زمینه سراحی نماهای آجری ابتدا الگوی مادر تنظیم می شود و سپس شکل آجر چینی در طول دیوار به دست می آید الگو بر اساس طول یک کله و یک راسته آجر به علاوه دو

عرض بند کشی در طول و در عرض بر اساس یک عرض آجر به علاوه یک عرض بند کشی تنظیم میگردد. برای مثال اگر طول و عرض آجر جمعاً برابر ۳۲۵ و عرض هر بند کشی ۲۰ میلی متر باشد طول هر خانه الگو ۳۴۵ و عرض آن مساوی ارتفاع آجر به علاوه یک عرض بند کشی است که برابر ۶۵ می گنجد.

BONAB CIVIL CENTER

WWW.CIVILSA.IR