

ساختمان 2

دانشگاه پیام نور

مهندس محمدپور

خاک (Soil)

خاک پس از آب مهمترین عامل در تکوین حیات و ایجاد تمدن بشری بوده است .

روشهای بهبود خاک

جهت ارتقای کیفی مشخصات خاک، استفاده بهتر از آن، افزایش مقاومت آن در برابر زلزله و... رفتار خاک را با استفاده از روشهای گوناگون به شرح زیر بهبود می بخشند:

افزودنیهای فیزیکی

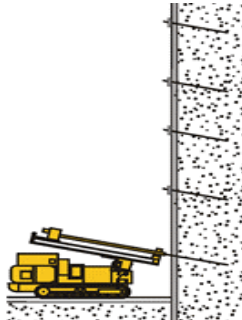
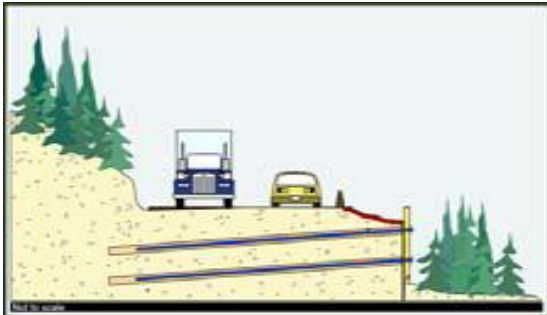
این افزودنیها نظیر کاه، موی چهارپایان و ... در خاک رس باعث مسلح شدن خاک و افزایش مقاومت کششی آن در سازه های قدیمی می شود .یکی دیگر از افزودنیهای فیزیکی در خاک، قیر است. اختلاط خاک با قیر معمولاً برای خاکهای درشت دانه نظیر شن و ماسه مناسب است .خاک های ریزدانه در صورتی قابل تثبیت با قیر هستند که بتوان آنها را کاملاً از حالت کلوخه بودن خارج کرد و دانه های آن را با قیر اندود کرد .هر اندازه که مخلوط خاک و قیر متراکم تر شود، استقامت و باربری آن بیشتر خواهد بود.

افزودنیهای شیمیایی

این افزودنیها با ایجاد فعل و انفعال با ذرات خاک باعث بهبود ویژگیهای مکانیکی از جمله افزایش ظرفیت باربری، کاهش نشست پذیری و کاهش نفوذ پذیری خاک میشوند .از جمله این مواد می توان به آهک، سیمان و اشاره کرد.

مسلح کننده ها

این مسلح کننده ها مانند ژئوسنتتیک (Geosynthetic) و ژئوگرید (Geogrid) توسط اصطکاک ایجاد شده بین سطح خود و خاک، باعث افزایش مقاومت کششی خاک میشوند .
مسلح کردن خاک با لاستیکهای فرسوده ، ریز شمعها ، میل مهار ، میخ کوبی



پی کنی و جلوگیری از ریزش خاک :

پی و فونداسیون :

پی بخشی از ساختمان است که وظیفه انتقال نیرو از ستونها به زمین و خاک را بر عهده دارد.

بر اساس نوع ساختمان، میزان نیروهای وارده، بافت لایه های خاک ، نوع خاک زمین و شرایط آب و هوایی منطقه میتوان تیپ و ابعاد شالوده (پی) را انتخاب کرد.

مراحل اجرای فونداسیون

الف - خط کشی و تراز بندی زمین: قبل از شروع گودبرداری محدوده زمین را توسط ابزار پیشرفته و گاهی ابزار دستی خط کشی و میخکوبی میکنند.

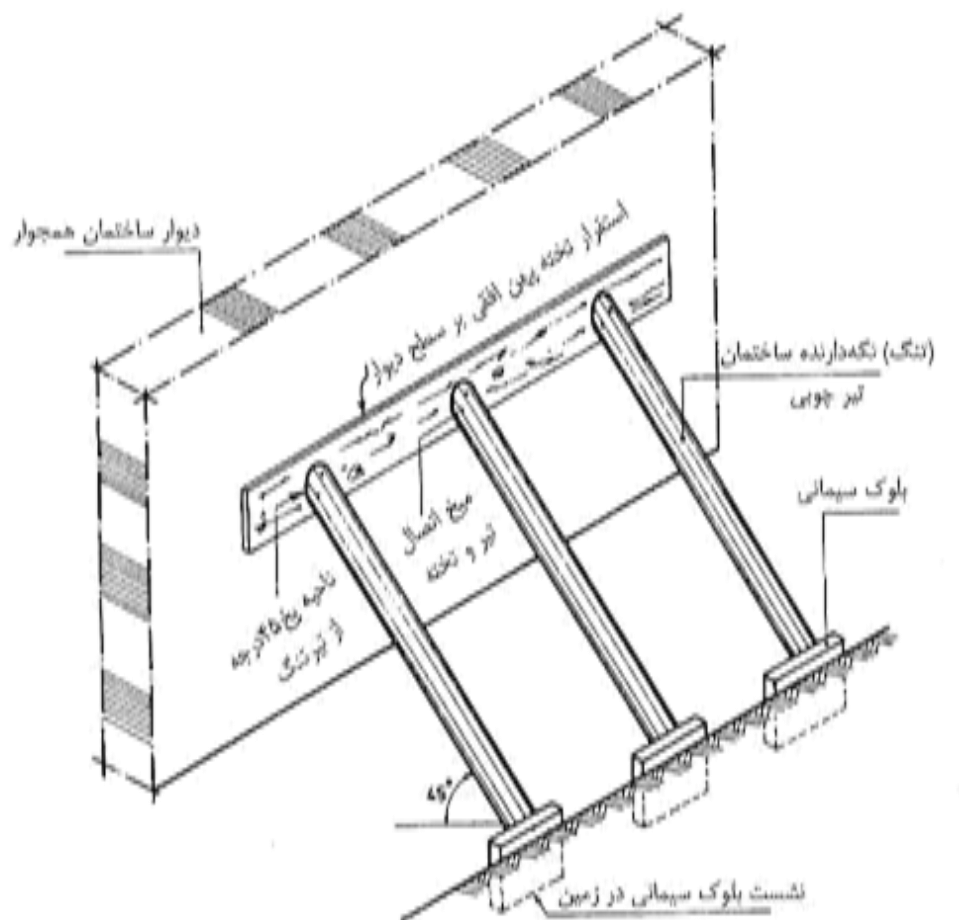
ب- گود برداری :

گود برداری عملیات خاک برداری و کندن زمین به منظور احداث ساختمان جدید یا تخریب و گود برداری ساختمان فرسوده برای ساخت مجدد، رسیدن به تراز بکر، حفاظت فونداسیونها در برابر یخبندان، احداث کانالها، مخازن زیرزمینی و احداث پارکینگ انجام می شود. گود برداری به دو صورت، حفاظت شده (مهاربندی شده) و حفاظت نشده (مهاربندی نشده) انجام می شود.

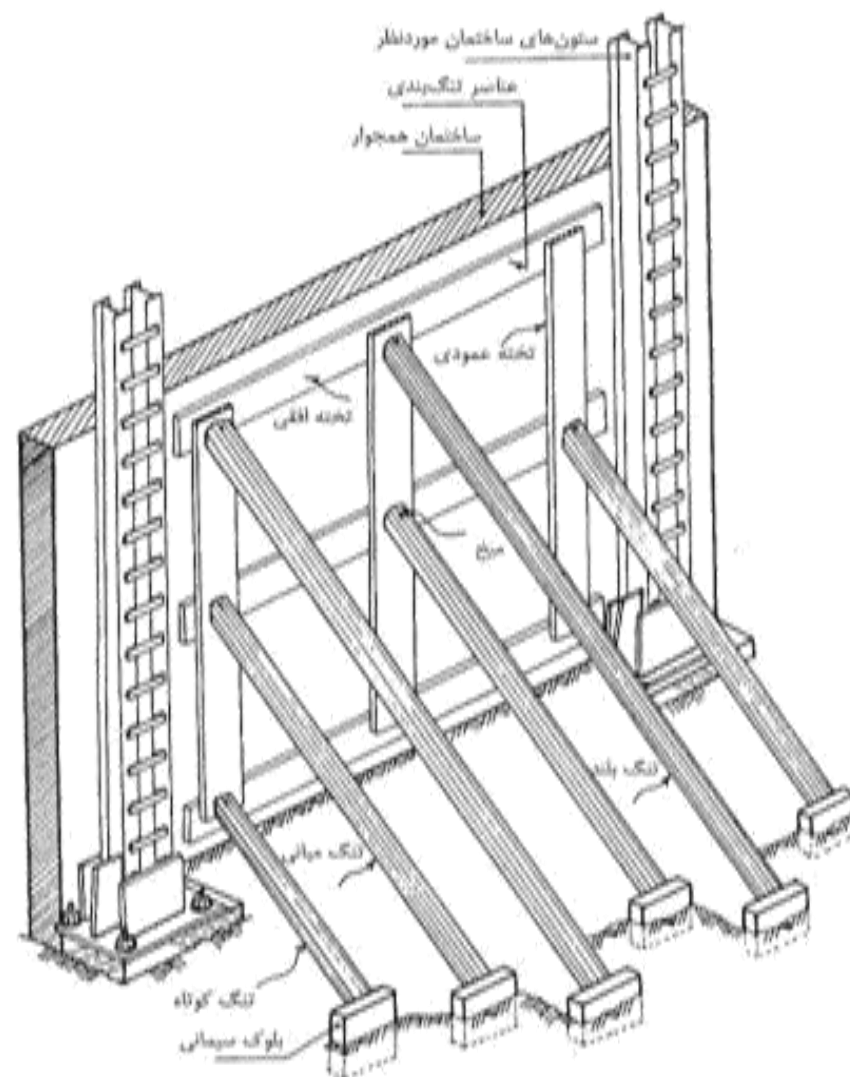
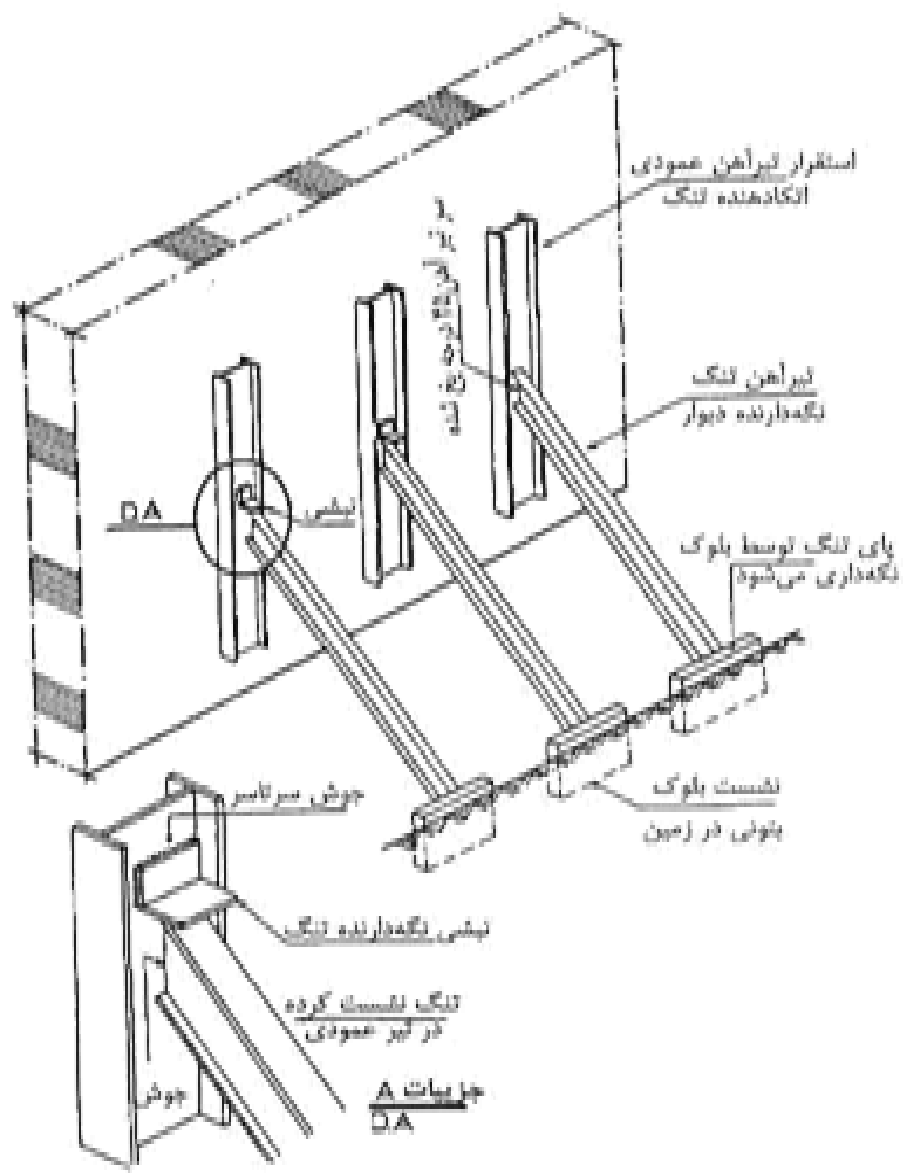


سازه های نگهدارنده :

برای جلوگیری از رانش و ریزش خاک و همچنین عدم ریزش ساختمان ها در اطراف گود برداری ، پی کنی و خاکبرداری نیاز به تحکیم بستر خاک می باشد که این عمل بوسیله ایجاد مهار های مختلف در خاکبرداری می باشد که به سازه نگهدارنده مشهور است.

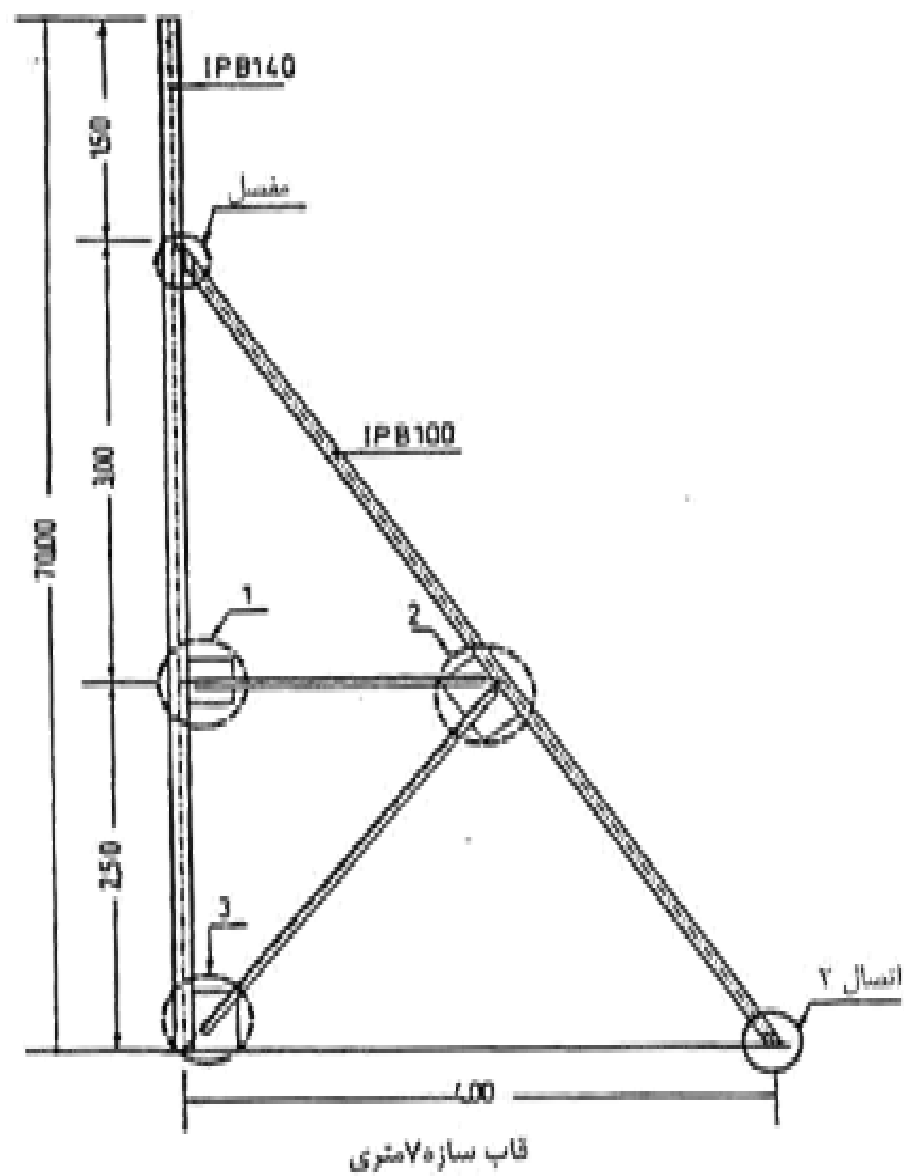


جزئیات اجرایی نگهدارنده سازی ساختمان همجوار توسط تنگ تیر چوبی قطور



تنگ بستن گسترده پشت ساختمان همجوار

جزئیات اجرایی نگهداری سازی ساختمان همجوار با تنگ تیر آهن



پیاده کردن نقشه بر روی زمین:

پیاده کردن نقشه روی زمین قبل از گودبرداری و یا هر نوع عملیات اجرایی بجز برداشتن خاکهای سطحی و گیاهی و کندن بوته ها، غالباً به عمق 15 تا 25 سانتیمتر، صورت می گیرد.

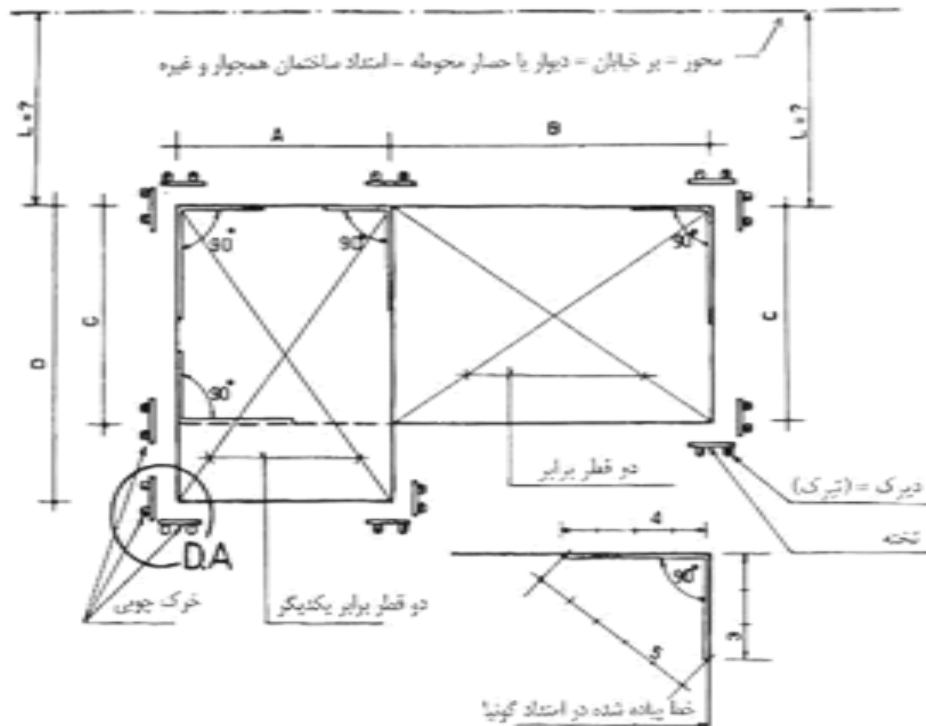
برای پیاده کردن نقشه روی زمین دو مشخصه بر و کف باید معین باشد.

مقصود از بر امتداد معینی نظیر محور یک خیابان، امتداد کانال 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 وسائل نقشه برداری نظیر تئودولیت و تراز یاب 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 ساختمان های 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 ساخته شده و 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.



۱- جزییات اجرایی پیاده کردن نقشه از (محور مبنا) توسط گونیای بلند

۲- جزییات کنترل اضلاع پیاده شده نقشه توسط چپ و راست



آماده سازی بستر

الف : بتن مگر

آماده سازی بستر خاک پس از انجام خاکبرداری برای اجرای پی بتن با سیمان کم (100 تا 150 کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب بتن) بتن مگر حداقل 10 سانتی متر بتن با سیمان کم روی خاک صاف کردن روی آن با ماله برای آماده سازی بتن ریزی پی ها

بتن مگر یا به تعریفی بتن رگلاژ کف قالببندی فونداسیون در حقیقت یک بتن با مقدار سیمان کم (100 تا 150 کیلوگرم سیمان بر مترمکعب) است که جهت آماده سازی بستر خاکبرداری شده برای آرماتوربندی و صفحه گذاری اجرا میگردد

1- قبل از اجرای بتن مگر حتما خاک بستر را مرطوب نمایید تا آب بتن جذب خاک نگردد و کیفیت آن پایین نیاید .

2- در صورتی که بتن مگر را بر روی شفته آهک اجرا میکنید حتما توجه داشته باشید که شفته به مقاومت 1/5 کیلوگرم بر متر مربع رسیده باشد . (شفته آهکی زمانی به مقاومت 1/5 کیلوگرم بر متر مربع رسیده است که اثر کفش شما پس از راه رفتن بر روی آن باقی نماند

3- شفته آهک مبیایست قبل از اجرای بتن مگر مرطوب شده باشد تا آب بتن را جذب نکند. توجه داشته باشید زمانی که آهک هنوز جذب آب داشته باشد موجب پوکی بتن مگر میشود.

4- بتن مگر جهت پاکسازی کف و اجرای دقیقتر فاصله گذاری آرماتوربندی از کف انجام میگردد بنابراین به تمیز و یکنواخت بودن سطح آن دقت کنید تا آرماتوربندی بهتری داشته باشید.

5- معمولاً بتن مگر توسط دستگاههای مخلوط کن (بتونیر) کوچک ساخته میشود دقت نمایید که حداقل دو (2) دقیقه پس از اضافه کردن آب، بتن درون دستگاه به خوبی مخلوط شود و سپس مورد استفاده قرار بگیرد.

6- بعد از ریختن بتن مگر با توجه به دمای هوا حدود 10 ساعت سطح آن را مرطوب نگه دارید(با پاشیدن آب) و بعد از گذشت یک (1) روز می توانید عملیات بعدی را شروع کنید و روی بتن مگر راه بروید.

ب: شفته ریزی :

شفته ریزی : کف پی ها باید کاملاً افقی و زاویه کف پی نسبت به دیوار پی باید 90 درجه باشد . اول کف پی را باید آب پاشید ، تا مرطوب شود و واسطهای بین زمین و شفته وجود نداشته باشد ، و سپس شفته را داخل آن ریخت . شفته عبارت است از خاک و شن و آهک که به نسبت 200 تا 250 کیلوگرم گرد آهک را در متر مکعب خاک مخلوط می کنند

شفته را در پی می ریزند و پس از اینکه ارتفاع شفته به 30 سانتیمتر رسید آن را در یک سطح افقی هموار می کنند و یک روز آن را به حالت خود می گذارند تا دو شود یعنی آب آن یا در زمین فرو رود و یا تبخیر گردد .

پس از اینکه شفته دو نم شد آن را با وزنه سنگینی می کوبند که به آن تخماق میگویند و پس از اینکه خوب کوبیده شد دوباره شفته را به ارتفاع 30 سانتیمتر شروع می کنند و عمل اول را انجام می دهند . تکرار این عمل تا پر شدن پی ادامه دارد . در ساختمان ها که معمولاً در گود یا پی کنی عمل تراز کردن انجام میگیرد محل کار در پی که پیچ و خم زیادی دارد و تراز کردن با شمشه و تراز مشکل می باشد از تراز شلنگی استفاده می کنند .

بدین ترتیب یک شلنگ چندین متری را پر از آب می کنند به طوری که هیچ گونه حباب هوایی در آن نباشد و آن را در پی محل هایی که باید تراز گردد به گردش در می آورند و نقاط معین شده را با هم تراز می کنند . آب چون در لوله هایی که به هم ارتباط دارند در یک سطح می ماند بنابراین چون شلنگ پر از آب می باشد در هر کجا که شلنگ را به حرکت در آورند آب دو لوله استوانه ای در یک سطح می باشد بنابراین دو نقطه مزبور با هم تراز می باشند بشرط آنکه مواظبت کنیم که شلنگ در وسط بهم گره خوردگی یا پیچش پیدا نکرده باشد تا باعث قطع ارتباط سیال شود که دیگر نمی توان در تراز بودن آنها مطمئن بود .

انواع پی از نظر مصالح تشکیل دهنده :

- پی های شفته آهکی

- پی های آجری

- پی های سنگی

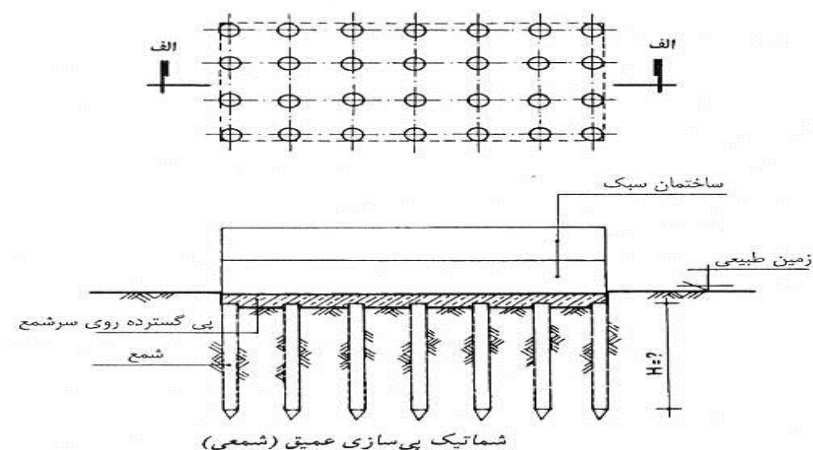
- پی های بتن آرمه

انواع پی از نظر عمق :

پی سطحی (Shallow foundations) : در صورتی که زمینی که مستقیماً زیر سازه قرار دارد شرایط مطلوب را داشته باشد . می توان پی ها را مستقیماً بر آن بنا نمود و ابعاد پی را طوری انتخاب کرد که تنش خاک از حد مجاز بیشتر نشود به چنین پی هایی اصطلاحاً پی های سطحی گفته می شود.

پی های نیمه عمیق (پی های چاهی Pier foundations) : چنانچه خاک نزدیک سطح زمین دارای شرایط مناسب نباشد لازم است به وسیله ی پی های چاهی استفاده شود که بار را به لایه های عمیق تر و محکم تر انتقال دهد .

پی های عمیق (Deep foundations) (شمع) : چنانچه خاک نزدیک سطح زمین دارای شرایط بسیار نامناسب باشد لازم است به وسیله ی پی های عمیق که معمولاً معمول ترین آنها شمعی می باشند که بار را به لایه های عمیق تر و محکم تر انتقال می دهد و به صورت یک ستون مقاوم در خاک باعث عدم نشست پی می شود.



انواع پی از نظر شکلی :

- پی منفرد (تکی) : معمول ترین نوع در پی های سطحی می باشد به طور مرکزی زیر هر ستون قرار می گیرد همان طور که از شکل مقابل دریافت می شود .

- پی نواری : پی های سراسری یا نواری است که ستون های یک ردیف را نگه می دارد معمولاً وقتی که ظرفیت باربری خاک کم باشد به طوری که سطح قابل توجهی لازم می باشد به جای استفاده از پی های منفرد از پی های نواری استفاده می شود . این حالت معمولاً پی های نواری در هر دو جهت ساختمان قرار داده می شوند و مجموعه ی نوارهای سراسری متقاطع پی مشبک را به وجود می آورد .

- پی گسترده (رادیه ژنرال) : پی های گسترده در مواردی که تنش مجاز خاک بسیار کم است به طوری که در صورت استفاده از پی منفرد عملاً سطح پی قسمت عمده ی سطح بنا را می پوشاند به جای استفاده از پی های منفرد یا حتی پی های نواری از پی گسترده استفاده می شود . در این حالت پی تشکیل می شود از یک دال زخیم بتن آرمه که تمام سطح را پوشانده و تمامی ستون ها روی آن قرار می گیرند .

پی های مرکب به پی هایی اطلاق می شود که بیش از یک ستون بر آن تکیه می کند

اسکلت بتنی

سازه بتن است که در ساخت ان از بتن یا بتن آرمه استفاده میشود که در این نوع ساختمان ها اعضای باربر فشاری یا همان ستونها از نوع بتن ارمه میباشد. همچنین تیرهای اصلی و دیواربرش برای مقابله با نیروی جانبی از نوع بتن میباشد.

مزایای بتن ارمه : مواد اصلی ان از شن و ماسه است که ارزان وقابل دسترسی است- مقاوم در برابر شرایط محیطی- قابلیت شکل پذیری بالا- مقاوم در برابر آتش سوزی

قسمت های مختلف ساختمان بتنی: پی و فونداسیون _ ستون_ تیر_ تیرهای فرعی_ پله_ دیواربرش_ سقف

مراحل اجرا پی: شرایط پی کنی در ساختمانهای بتنی همچون دیگر ساختمانها ست با این تفاوت که در اینجا پی منفرد نداریم و عرض و ارتفاع پی نواری به علت وزن زیاد ساختمان بتنی متفاوت است و با معیارهای چون مکانیک خاک و زلزله مشخص میشود.

اجرای ستونهای بتنی: اعضای فشاری هستند که جهت انتقال بار ساختمان به زمین استفاده میشود.

اشکال مختلف آنها: مربعی _ مستطیلی _ دایره ای _ چند ضلعی

در یک ستون به ازای هر متر 4 عدد خاموت بسته میشود و میلگردها را به طولهای مشخص بریده و به میلگردهای انتظار بسته و در فواصل مشخص خاموت مینندند.

اجرای تیر ساختمان : میلگردهای تقویتی در ابتدا و انتهای تیرو برای مقابله با نیروهای فشاری در نظر گرفته میشود و در وسط تیر وپایین تیر برای تحمل نیروهای کششی لحاظ میشود.

اجرای سقف تیرچه بلوک: شامل تیرچه و بلوک است که تیرچه کار تیر فرعی و بلوک به عنوان قالب برای بتن ریزی و عایق صوتی عمل میکند و بسیار سبک است. انواع بلوکها شامل بلوک سفالی و سیمانی است . ابتدا قالب بندی تیرها که معمولاً قالب تخته ای است انجام میشود و در قسمتهایی که قرار است تیرچه ها به تیر متصل شوند تخته هایی به عرض 5 تا 10 cm قرار میدهند تا تیرچه ها هنگام اتصال به تیر روی میلگرد طولی قرار گیرد.

انواع شمع: شمع فلزی و چوبی

شمع های فلزی دارای پیچ های هستند که برای نگه داشتن تخته هایی که زیر تیرچه ها قرار میگیرند در قسمتهای فوقانی دارای یک صفحه گیردار هستند که به این تخته هت در اصطلاح کش میگویند.بعد از اینکه کش هارا روی شمع قرار میدهند توسط پیچ هایی وسط شمع کش هارا به تیرچه ها اتصال میدهند و به تیرچه ها یک خیز منفی اعمال میکند بعد از انکه قالب بندی و شمع بندی پایان گرفت فاصله بین تیرچه رابا بلوک پر کرده و شروع به بستن میلگرد موازی میکنند.

بتن ریزی : قبل از بتن ریزی کلیه ارماتورها طبق نقشه باید کنترل شود . محل بتن ریزی باید عاری از خاک و مواد زاید باشد بعد از اینکه بتن در داخل بتونر آماده شد توسط بالابر و یا دست به بالای سقف هدایت میشود . بعد از اتمام بتن ریزی و بعد از اینکه بتن کاملاً گیرش کرد نوبت به شیب بندی بتن میرسد.

ویبره کردن: معمولاً در تیرها و در دالها بتن را با دستگاه ویبراتور متراکم میکنند . ویبراتور دستگاهی است که به شیلنگ بلندی ختم میشود که به وسیله موتور برقی ویا بنزینی مرتعش میشود و باعث هدایت بتن به تمام نقاط میشود ویبره بیش از حد باعث جدا شدن دوغاب از بتن میشود و در زمان ویبره شیلنگ باید قایم نگه داشته شود.

ارماتور بندی: از حساسترین و با دقت ترین قسمت اسکلت بتنی است زیرا کلیه نیروهای کششی در ساختمان به وسیله میلگردها تحمل میشود به این لحاظ در اجرا ارماتور ساختمانهای بتنی باید نهایت دقت به عمل آید.

خم کردن ارماتور: ارماتورها تا قطر 12mm را میتوان با دست خم نمود ولی ارماتورهای بزرگتر از 12mm بهتر است با دستگاه مکانیکی مجهز به فلکه خم شود که قطر فلکه خم متناسب با قطر ارماتور است.

وصله کردن ارماتور: با توجه به اینکه طول میلگرد که به بازارها عرضه میشود 12m است و در اغلب قسمتهای ساختمان مخصوصاً شناژها میلگردهایی با طول بیشتر مورد نیاز میباشد ناگزیر از وصالی میلگرد ها هستیم بهتر است دقت شود حتی المقدور این وصالی به حداقل برسد یعنی در موقع برش کاری طوری اندازه ها را جور کنیم که ریزش ارماتورهای وصله دار با نظر مهندس ناظر در جایی باشد که تنش ها در انجا حداقل باشد و باید توجه کرد که در یک مقطع کلیه ارماتورها وصالی شده نباشد.

قالب بندی

قالبهایی که برای بتن ساخته می شود اغلب چوبی بوده ولی برای کارهای سری سازی از قالبهای فلزی نیز استفاده می شود.

قالبها وداربست های زیر آن علاوه بر شکل دادن به بتن وزن آنرا نیز تا زمان سخت شدن تحمل می نمایند. بدین لحاظ اگر دراجرای 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 اجرایی تهیه گردد ولی درساختمانهای کوچک به علت کمی حجم بتن احتیاج به محاسبه وتهیه نقشه برای قالب بندی وداربست آن ندارد.

تخته و چوبی که برای قالب بندی مصرف می شود 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 آنها موثر می‌باشد. در ایران معمولاً از تخته‌ای که به نام چوب روسی معروف می‌باشد برای قالب‌بندی استفاده می‌نمایند.

انواع قالب

1) قالب‌بندی پی‌ها :

در ساختمانهای کوچک که معمولاً برای قالب‌بندی پی‌ها از آجر استفاده می‌کنند. بدین طریق که بعد از خاکبرداری و تعیین محورها اندازه پی‌ها را با آجر چیده و بعد آجرچینی قالب شناژها را نیز به آن متصل می‌نمایند. مشکل اساسی در این نوع قالب بندی آن است که آجر، آب بتنی مجاور خود را مکیده و آنرا خشک نموده و فعل و انفعالات شیمیایی را در آن متوقف می‌نماید و در نتیجه حداقل به ضخامت 5 سانتیمتر بتن مجاور خود را فاسد می‌کند برای جلوگیری از این کار بهتر است که رویه آجر با یک ورقه نایلون پوشانیده شود تا آجر و بتن مستقیماً در تماس نباشند که با این روش بعد از سخت شدن بتن آجر ها به راحتی از قالب جدا می شوند و میتوانند مورد استفاده قرار گیرند.

2) قالب بندی ستونها

اغلب ستونها بصورت چهارضلعی (مربع یا مستطیل) می‌باشد؛ برای قالب بندی ستونها ابتدا ابعاد ستون را از روی نقشه تعیین نموده و دو ضلع قالب را به همان میزان از تخته‌های مناسب بریده و به چوبهای چهارتراش که به آن " پشت بند " می‌گویند میخ می‌نمایند.

درمورد ستونها معمولاً به محض آن که بتن بتواند شکل هندسی خود را حفظ کند قالب آن را باز می‌کنند و این در حدود 48 ساعت بعد از بتن‌ریزی می‌باشد درمواقع بازکردن قالب باید توجه شود که قالب را طوری از بتن جدا نمایند که گوشه‌های تیز ستون خراب نشود برای جلوگیری از این کار بهتر است در گوشه‌های قالب فتيله‌هائی مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب پختی کوچکی ایجاد گردد تا بتن ریخته شده در قالب تیز گوشه نبوده و در نتیجه شکننده نباشد. قالب ستون باید حتماً بعد از 48 ساعت باز شود زیرا در غیر این صورت آب دادن به بتن به راحتی میسر نیست و ممکن است بتن خشک شده و بسوزد.

3) قالب‌بندی تیرهای اصلی

در اغلب موارد بتن تیرهای اصلی و سقف یک پارچه ریخته است و آرماتورهای سقف و تیرهای اصلی به یکدیگر متصل می‌باشد. اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشد گاهی این تفاوت ضخامت

را از پائین منظور نموده و آنگاه آنرا با سقف کاذب اصلاح می‌نمایند و گاهی نیز این تفاوت ضخامت را از بالا منظور نموده برای هم سطح کردن کف و فرش نمودن اطاقها این اختلاف ارتفاع را با بتن سبک پر می‌نمایند.

درمورد اول قالب تیرهای اصلی از دو قسمت تشکیل می‌شود که این دو قسمت عبارتند از کف قالب و گونه‌های چپ و راست قالب از پائین ولی اگر ضخامت تیرهای اصلی و سقف مساوی باشد و یا اختلاف ضخامت در بالا منظور شود در نتیجه قالب تیرهای اصلی فقط احتیاج به کف دارد.

4) قالب بندی سقف

درمورد سقف ساختمانهای بتنی آنچه که در ایران معمول است اغلب تیرچه بلوک می‌باشد. گاهی نیز از دال بتنی پیش ساخته در محل استفاده می‌نمایند درمورد دال بتنی 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 می‌دهد ولی درمورد سقفهای بتنی ریخته شده در محل و سقف‌های تیرچه بلوک برای هر کدام احتیاج به قالب بندی مخصوصی می‌باشد برای سقف‌های بتنی معمولاً از به هم میخ کردن تخته‌ها و تشکیل صفحه‌ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می‌کنند که این تخته‌ها را روی داربست‌های چوبی قرارداد آنگاه شبکه‌های فلزی (آرماتوربندی) را روی آن قرار می‌دهند و بتن‌ریزی می‌نمایند.

برای تنظیم قالب بندی و سهولت در قالب برداری از گوه استفاده می‌نمایند. گوه قطعه چوبی یا سطح شیب‌دار است که در قالب بندی ساختمان‌های بتنی برای رگلاژ سقف زیر تیرهای چوبی قرار می‌دهند.

بازکردن قالب

اصولاً قالب برداری از ساختمان‌های بتنی وقتی باید انجام شود که اجزاء بتنی به توانند وزن خود را تحمل نمایند برای ستون‌ها و گونه تیرها هم این قدر که قطعه به تواند شکل هندسی خود را حفظ کند می‌توان از قطعه قالب برداری کرد ولی درمورد تیرها و سقف ها حداقل 2 الی 4 هفته بعد از بتن ریزی باید قالب برداشته شود در این مدت هر قدر هوا سردتر باشد قالب‌ها باید دیرتر برداشته شود.

ستونهای بتنی :

مهمترین اجزاء یک ساختمان بتنی ستون های آن می باشند . به یقین ، دقت در اجرای صحیح جزئیات ستون از جمله آرماتور بندی ، قالب بندی و بتن ریزی اثر بسزایی در استحکام کل ساختمان در موقع بروز

زلزله دارد. بررسی مهندسان نشان می دهد، در زلزله ایزمیت ترکیه که باعث کشته شدن بسیاری از مردم ساکن در شهرک های نوساز شده بود عامل اصلی ریزش ساختمانها، عدم اجرای صحیح ستون ها بوده است که باعث گردیده سقف طبقات، قبل از تحمل بار زلزله به صورت یکپارچه فروریزند.

روش اجرای ستون

در اجرای ستون به ترتیب زیر عمل می شود.

آماده سازی ریشه ها

قبل از آرماتوربندی ستون می بایست میلگردهای انتظار را از هر نوع آلودگی پاک نمود. پاکیزگی میلگردها شامل آلودگی به انواع روغن ها و همچنین بتن های پاشیده شده در هنگام بتن ریزی شالوده یا طبقه نیز می شود

آرماتور بندی ستون

باتوجه به مندرجات نقشه ها، میلگردهای اصلی را کنار یکدیگر قرار داده و توسط خاموتها آنها را در فواصل مشخص به یکدیگر می بندیم. برای این کار دو عدد خرک روی زمین و با فاصله از هم قرار داده تا سر و ته میلگردهای اصلی روی آن قرار گیرد و بتوان خاموتها را دور آن رد کرده و پس از تقسیم بندی فاصله خاموتها آنها را ببندیم.

خاموتها به طور کلی در ابتدا و انتهای ستون با گامهای کوچکتر و در میانه ستون با گامهای بزرگ تر بسته می شوند. اجرای صحیح خاموتها این اجازه را به ستون می دهد که قبل از فرو ریختن ساختمان در زلزله های شدید، تغییر شکل داده و فرصت فرار را به ساکنین ساختمان بدهد. نکته مهم این که قبل از بستن میلگردها، ابتدا می بایست از محل طول وصله (در بخش ریشه، در مورد طول وصله توضیح داده شده است)، میلگردهای طولی را خم کنیم تا دو میلگرد طولی یا اصلی بالا و پایین دقیقا در راستای یکدیگر واقع شوند.

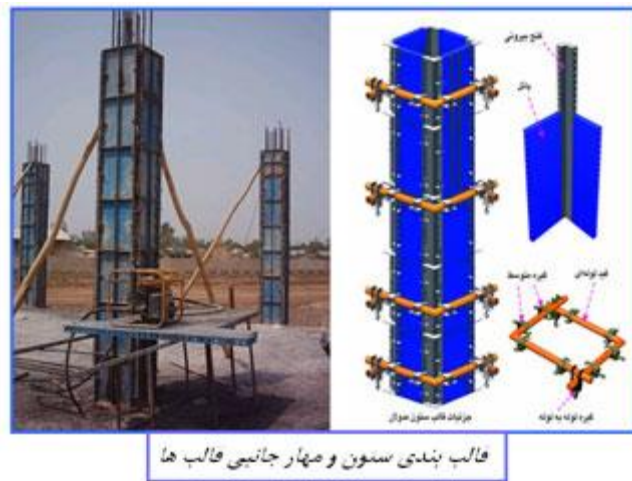
استقرار سبد آرماتور

ستون بافته شده را به صورت قائم در جای خود نگه داشته و میلگردهای طولی را با سیم به میلگردهای ریشه می بندیم. در مواردی که ستون بافته شده سنگین باشد، بلند کردن و جا دادن میلگردها توسط جرثقیل انجام می شود.



قالب بندی

در این مرحله نوبت به قالب بندی ستونها می رسد. با توجه به آسیب پذیر بودن آرماتورها در برابر رطوبت، همچنین کاهش مقاومت آرماتورها در صورت وقوع آتش سوزی و گرم شدن بیش از حد، لازم است میلگردها توسط لایه ای از بتن پوشیده شود



ضخامت لایه پوششی باید به حدی باشد که آرماتور را در برابر عوامل ذکر شده محافظت نماید . برای اطمینان از پوشش مناسب میلگردها ، در فواصل مناسب بروی خاموتها ، نگهدارنده (Spacer) می بندیم تا پس از بستن قالبها میلگردها بدون این که به بدنه قالب بچسبند، درست در وسط قالب جای گیرند و ضخامت مناسب لایه پوششی رعایت گردد.



ستونها وزن طبقات بالای خود را تحمل می کنند . در صورت انحراف ستون از حال شاقول حتی به مقدار جزئی ، فشار اضافی به ستون وارد می آید و ظرفیت طاقت آنرا کم می کند از اینرو با دقت بالایی قالب بسته شده را شاقول کرده و با مهار بندی های جانبی از جابه جایی یا کج شدن ستون در هنگام بتن ریزی یا سفت شدن بتن جلوگیری می کنیم
برای به دست آمدن سطح صاف و زیبا لازم است پیش از بستن قالب ها از صاف بودن موضعی و کلی سطوح داخلی قالب و همچنین از تمیز بودن آنها اطمینان حاصل نماییم . برای مراقبت از چسبیدن بتن به قالب علاوه بر آغشته کردن سطوح داخلی با روغن سیاه، در گوشه های ستون از پخ 45 درجه با اندازه 25*25 میلیمتر به شکل زیر استفاده می کنیم.



استفاده از بتن پیشرفته - قالبهای با کیفیت بالا و روش های اجرایی مناسب سبب می شود - بتنی با سطح صاف و یکپارچه به دست آید .

بتن ریزی

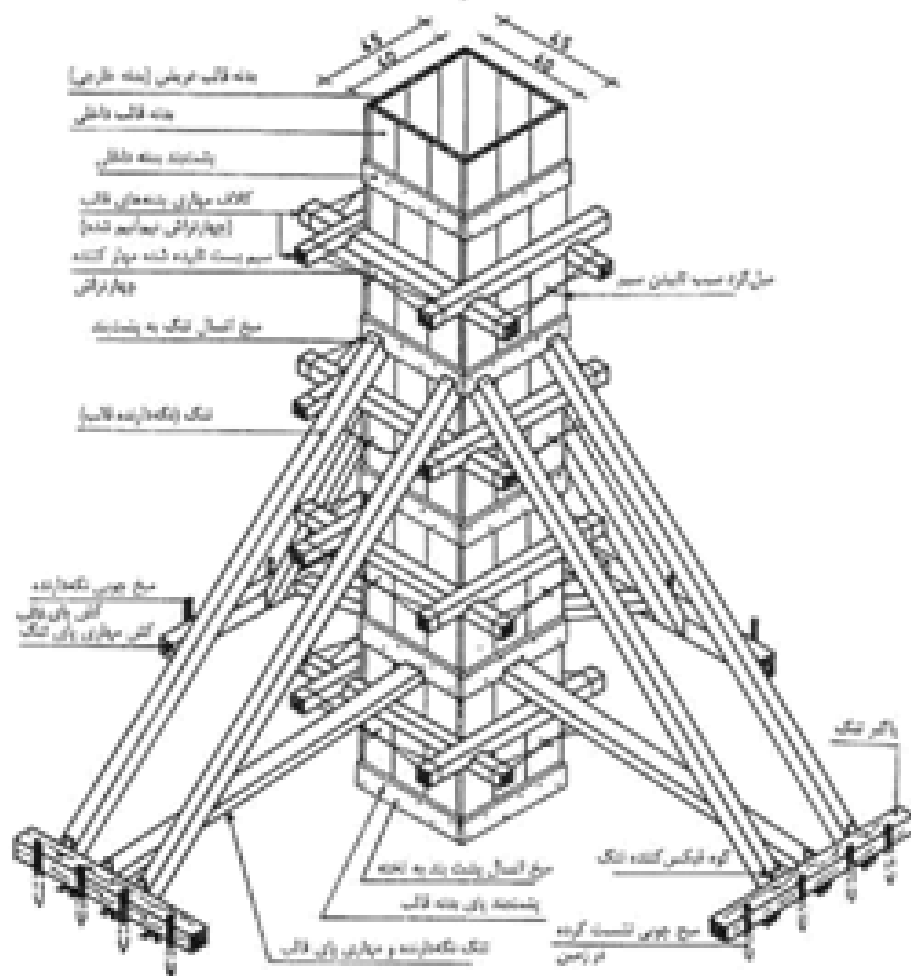
پس از استقرار و محکم کردن میلگردهای بافته شده و تکمیل قالب بندی، بتن ریزی آغاز می گردد. به طور کلی بنا بر توصیه آئین نامه ارتفاع بتن ریزی نباید بیش از 0/9 الی 1/2 متر باشد چرا که ریختن بتن از ارتفاع زیاد منجر به جدا شدن دانه ها خواهد شد. معمولا بتن ریزی ستون در روش بتن ریزی دستی ، در 2 یا 3 مرحله انجام می شود. اگر بتن در چند مرحله ریخته و متراکم می گردد باید دقت نمود فاصله زمانی مراحل بتن ریزی را محدود نمود تا بتن قبلی حالت خمیری داشته باشد و اتصال کامل بین لایه های مختلف بتن ریزی به وجود آید. در ستونهای بلند جهت جلوگیری از آب انداختن زیاد بتن از بتن سفت (بتن با اسلامپ کم) استفاده گردد.

برای پیشگیری از ضعف بتن بالایی ستون به خاطر آب انداختن بتن بهتر است ارتفاع قالب را حدود 2/5 سانتی متر بلند تر گرفت و پس از باز کردن قالبها مقدار اضافی را تراشید و تمیز کنیم. سرستون، ماهیچه و براکت (کوربل) می بایست حتما با ستون به صورت همزمان و یکپارچه بتن ریزی شود.

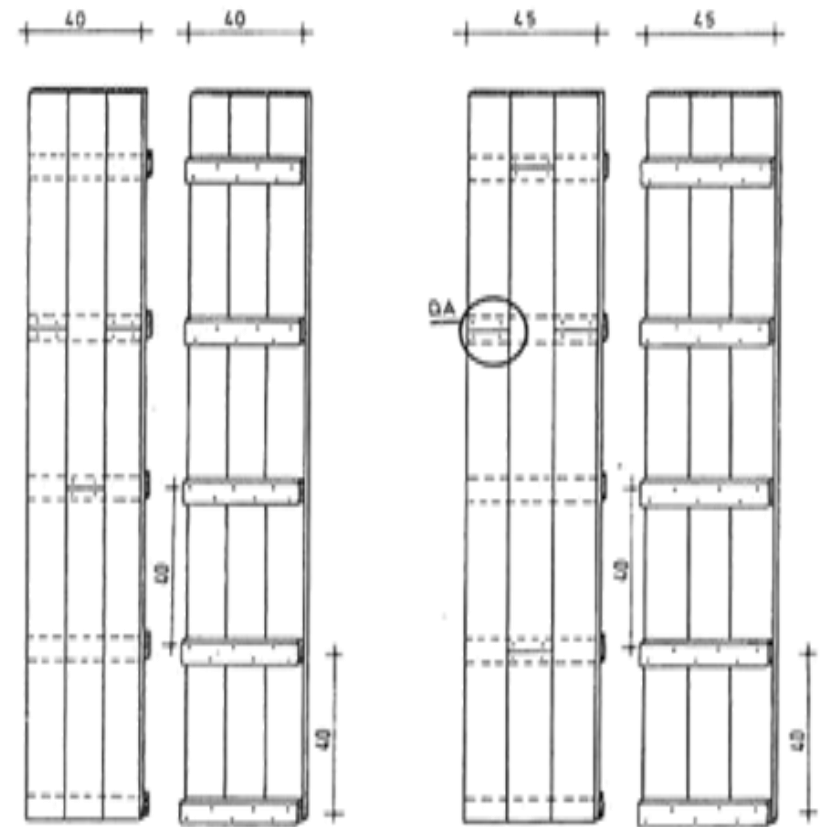
از نکات مهم دیگر این که پس از اتمام عملیات بتن ریزی و متراکم ساختن آن و در لحظه سفت شدن بتن به هیچ وجه ضربه یا نیرویی به میلگردهای ریشه باقیمانده از بالای قالب وارد نگردد که موجب جدا شدن میلگرد از بتن محصور کننده آن خواهد شد.

ستونهایی که تیر پله در آنها اجرا می شود باید در ارتفاع مورد نظر آرماتور هایی را به صورت کاملا مفصلی و به صورت ریشه در آن قرار داد که بعد از بتن ریزی ستون آرماتورهای ریشه تیر پله در حالت نهایی قرار می گیرند

بعد از اتمام بتن ریزی برای باز کردن قالب ها باید تا زمانی که بتن به حد لازم سفت شده باشد صبر کرد . بعد از باز کردن قالبها ، برای ادامه و تکمیل روند هیدراتاسیون لازم است ستونها را با گونی یا پارچه کفنی مرطوب پوشاند



جزئیات از عناصر قالب بندی ستون و نحوه مهارسازی آن



جزئیات اجرایی بدنه قالب های خارجی و داخلی ستون
جزئیات A: نحوه وصله کردن تخته در بدنه قالب

انواع سقف مسطح:

سقف طاق ضربی

سقف تیرچه و بلوک

سقف کرومیت

سقف با قالب پلی استایرن

سقف‌های عرشه فولادی

سقف کامپوزیت

سقف کوبیاکس

سقف وافل یا کاسه ای

دال بتنی یک و دو طرفه

سقف تیرچه بلوک

سازه ی تیرچه بلوک یا سقف تیرچه دال در حقیقت سقف‌هایی است که از ترکیب تیرچه بتنی، فلزی خود ایستا (کرومیت) فلزی غیر خود ایستا (تیرچه تام) و بتنی روی آن به صورت درجاریز تشکیل می‌شود. در این گونه سقف‌ها برای سهولت در اجرای سقف از بلوک در فاصله بین تیرچه‌ها به عنوان قالب استفاده می‌شود. این بلوک‌ها ممکن است ماندگار مانند بلوک سفالی، سیمانی یا پلی استایرن یا موقت مانند فلزی، چوبی یا پلاستیکی باشند. همچنین این سقف‌ها هم در سازه‌های فلزی و هم در سازه‌های بتنی قابل اجرا می‌باشند.

سقف تیرچه بلوک تشکیل یافته از :

تیرچه هایی که به موازات هم بر روی دیوار باربر قرار میگیرند .

بلوک های تو خالی که ما بین تیرچه ها قرار میگیرند.

بتن که فضای روی تیرچه ها و بلوک ها را پر میکند .

حداکثر دهانه مورد پوشش با تیرچه منفرد، نباید از 8 متر بیشتر باشد. همچنین فاصله محور تا محور تیرچه‌ها نباید از 70 سانتیمتر بیشتر باشد. معمولاً در ایران این مقدار 50 سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود.

کلاف عرضی یا پوتر یا تیر مخفی عبارت است از تیری بتونی که دارای 2 میلگرد، یکی در بالا و دیگری در پایین است. قطر این میلگردها حداقل 8 میلیمتر می‌باشد و در سقف تیرچه در جهت عمود بر امتداد تیرچه‌ها به نسبت دهانه و بار زنده به قرار زیر گذاشته می‌شود.

برای دهانه‌های کمتر از 4 متر به کلاف میانی نیازی نیست. اگر دهانه 4 تا 7 متر باشد، دو کلاف میانی و برای دهانه بیشتر از 7 متر، 3 کلاف میانی اجرا می‌شود. کلاف میانی برای تقویت دیافراگم افقی ساختمان در امتداد عمود بر امتداد تیرچه‌ها و برای توزیع یکنواخت بار روی سقف تیرچه بلوک و همچنین در محل‌هایی که بار منفرد وجود دارد استفاده می‌شود. قبل از نصب تیرچه‌ها لازم است اختلاف سطح سقف‌های ساختمان و همچنین محل طره‌ها و تیغه‌بندی روی سقف و بازشوها و نیز محل عبور لوله‌های بخاری و ... بر اساس نقشه‌های اجرایی به دقت مورد بازرسی و کنترل قرار گیرند تا اقدامات اجرایی در حین نصب تیرچه‌ها و یا قبل از آن صورت گیرد. حداقل طول اتکای تیرچه بتنی روی دیوارهای باربر 5 سانتیمتر می‌باشد. البته فولاد کششی تیرچه‌ها باید حداقل به اندازه 12 سانتیمتر به داخل تکیه‌گاه ادامه داشته باشد. در غیر این صورت میلگرد اتصال یا قلاب اتصال (اودکا) با سطح مقطع میلگردهای کششی و با طول پوشش کافی در انتهای تیرچه نصب شود.

در مورد ساختمان‌های اسکلت فلزی، میلگردهای تیرچه تا جان تیر آهن ادامه می‌یابد و با اجرای قالب‌بندی مناسب، تکیه‌گاه لازم برای نصب تیرچه‌ها و بتن‌ریزی کلاف لبه تیر آهن فراهم می‌شود. از جوشکاری میلگردهای تیرچه به تیر آهن باید اکیداً خودداری شود. زیرا در این صورت ناحیه کششی تیر آهن در اثر جوش آسیب دیده و ضعیف می‌شود.

پس از نصب تیرچه‌ها و چیدن بلوک‌های دو سر تیرچه‌ها تکیه‌گاه‌های موقت زیر سقف یا همان چهار تراش‌ها و شمع‌ها نصب می‌شوند. پس از اجرای شمع‌بندی زیر تیرچه‌ها و قالب‌بندی کلاف‌ها و بازشوها، نصب بلوک‌ها آغاز می‌شود. آرماتوربندی سقف تیرچه بلوک بعد از نصب بلوک‌ها انجام می‌شود. بدیهی است که آرماتوربندی تیرهای بتنی و کلاف‌های روی دیوارهای باربر، قبل از نصب تیرچه‌ها باید اجرا شده باشد. آرماتور بندی سقف تیرچه بلوک شامل کلاف‌های میانی و تکیه‌گاهی، میلگرد منفی، میلگرد افت و حرارت، آرماتور محل بازشوها و طره‌ها و میلگردهای آویز سقف کاذب در صورت نیاز است. بعد از تکمیل آرماتوربندی محل‌های باقیمانده سقف قالب‌بندی

می‌شوند که شامل قالب‌بندی قائم دور سقف‌ها و دور بازشوها و زیر کلاف‌های میانی یا همان پوتر می‌باشد. برای قالب‌بندی از قالب چوبی و یا فلزی استفاده می‌شود. قبل از قالب‌بندی سطوح قالب که در تماس با بتن قرار خواهند گرفت باید به طور مناسبی روغن مالی شوند تا قالب‌برداری به راحتی انجام شود. همچنین بهتر است قبل از بتن‌ریزی سقف آب پاشی شود. بخصوص در مورد بلوک‌های سفالی تا آب بتن را سریعاً جذب نکنند. سپس عملیات بتن‌ریزی از دورترین نقطه مورد دسترس شروع می‌شود. بتن داخل تیرچه‌ها و کلاف‌های میانی باید به وسیله ویبره متراکم شود. ضخامت بتن روی بلوک‌ها حدود 5 سانتیمتر می‌باشد.

سطح روی بتن به وسیله ماله پرداخت و صاف می‌شود. پس از عملیات بتن‌ریزی عملیات عمل‌آوری بتن بایستی اجرا شود. پس از کسب مقاومت لازم بتن امکان قالب‌برداری وجود دارد قالب‌برداری باید با احتیاط و بدون ایجاد ضربه انجام شود. برداشتن شمع‌بندی زیر طره‌ها باید از قسمت بیرون به طرف تکیه‌گاه انجام شود. می‌توان بعد از 7 روز شمع برداری را انجام داد

سقف کرومیت

سیستم تیرچه‌های فولادی با جان باز شامل ترکیب یکپارچه‌ای از تیرچه‌های فلزی خود ایستا با فواصل تقریباً یکسان و دال بتنی فوقانی است که به صورت تیر T شکل عمل می‌کند.

این نوع سقف که مشابه با سقف تیرچه بلوک می‌باشد شامل تیرچه‌هایی با جان باز، بلوک در فضای بین تیرچه‌ها و بتنی به ضخامت 5 تا 10 سانتی متر است .

در تیرچه‌های کرمیت که تفاوت بارز این نوع سقف با سقف تیرچه بلوک می‌باشد برای بال تحتانی از تسمه فولادی و برای بال فوقانی از نبشی یا 2 میلگرد و یا تسمه استفاده میشود و جان این تیرچه‌ها از میلگرد خم شده میباشد .

سقف با قالب پلی استایرن

این نوع سقف همانند سقف تیرچه بلوک و کرومیت میباشد با این تفاوت که به جای استفاده از بلوک سفالی یا بتنی از بلوک‌هایی از جنس مواد یونولیتی به نام پلی استایرن استفاده میگردد.

این بلوک‌ها در 2 نوع قابل اشتعال و غیر قابل اشتعال در بازار عرضه می‌شود .

این بلوک‌ها وزن کم و قیمت مناسبی دارند ولی در برابر حرارت مقاومت نداشته و در عایق بودن آن (بدلیل چگالی کم) تردید داریم.

سقف‌های عرشه فولادی

سقف‌هایی با عملکرد توأم بتن و فولاد (کامپوزیت) هستند که با استفاده از دو عنصر ورق‌های فولادی گالوانیزه دوزنقه‌ای شکل تحتانی و برش‌گیرها که در این نوع سقف‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد از سایر سقف‌ها متمایز می‌شوند.

سقف کامپوزیت عرشه فولادی در مجموع شامل پنج مرحله و مصالح ساختمانی است که عبارتند از:

اجرای تیرهای اصلی و فرعی با تیرآهن، اجرای ورق فولادی روی تیرآهن، نصب برشگیر(گل میخ)، آرماتوربندی، بتن‌ریزی

پس از طراحی سقف و مشخص شدن فواصل تیرهای فرعی، نقشه‌های شاپ جهت جاگذاری صفحات بر روی دهانه‌های مختلف تهیه و دستور تولید به کارخانه داده می‌شود. ورق‌های کامپوزیت پس از انتقال به کارگاه و دپو به کمک نیروی انسانی و بدون نیاز به ماشین‌آلات و تنها با کمک یک بالابر به ترازهای مختلف طبقات منتقل می‌شود. این عرشه‌ها شامل گیره‌های نر و مادگی هستند که براحتی توسط نیروی انسانی نیمه ماهر در یکدیگر چفت می‌شوند و پس از این مرحله، رفت و آمد در طبقات بسیار ساده می‌شود و سرعت کار به طرز قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. در محلی که عرشه‌های فولادی بر روی تیرها قرار گرفته‌اند، برای اتصال این دو، از گل میخ استفاده می‌شود و این عمل باعث کاهش وزن تیرهای فولادی مصرفی خواهد شد.

پس از نصب گل‌میخ آرماتورهای حرارتی مورد نیاز سقف بصورت شبکه مش آرماتور بسته شده و فلاتینگ (قالب‌های دور) اطراف نصب و سقف آماده بتن‌ریزی می‌گردد.

پس از اتصال میلگردها، بتن‌ریزی انجام می‌شود، ضخامت کم دال و یکنواختی سطح صفحات موجب خروج سریع هوا و ساده‌تر شدن اجرا می‌شود. باید توجه داشت ضخامت بتن از روی بالاترین سطح ورق نباید کمتر از 50 میلیمتر باشد. لازم بذکر است با توجه به اینکه صفحات فولادی قالب سقف را تشکیل داده‌اند لذا شیره بتن بعد از بتن‌ریزی کاملاً حفظ شده و بتن سقف در شرایط ایده‌آل‌تری به عمل می‌آید و دارای مقاومت بهتری می‌باشد

سقف کامپوزیت

سقف کامپوزیت مرکب به سقفی گفته می‌شود که تیرهای فلزی با ترکیب با بتن لنگرهای خمشی و برشی را تحمل می‌کنند. بدین صورت که بال بالایی تیرها به همراه بتن روی آن فشار را تحمل کرده و بال پایینی تیر نیروی کششی را تحمل می‌نماید.

پس از اجرای اسکلت ساختمان و پایان عملیات جوشکاری که البته شامل جوش دادن برشگیرها یا گل‌میخ‌ها به بال بالای تیرها می‌باشد و نیز جوشکاری کامل تیرهای فرعی به تیرهای اصلی که از طریق نبشی جان انجام می‌شود. قالب‌بندی سقف کامپوزیت که معمولاً به روش تخته کوبی می‌باشد آغاز می‌گردد. برای این کار ابتدا چهار تراش‌هایی با ابعاد $5*5$ یا $7*7$ و با طول برابر با فاصله تیرهای فرعی از هم در داخل جان تیرها قرار می‌گیرند. فاصله این چهار تراش‌ها از هم بین 60 تا 70 سانتیمتر می‌باشد پس از آن میلگردهای حرارتی به صورت مش در جهت طولی و عرضی به فواصل مشخص شده در نقشه روی سقف پهن می‌شوند. سپس میلگردها توسط سیم آرماتوربندی به هم بند زده می‌شوند تا در هنگام بتن‌ریزی جابه‌جا نشوند. در نهایت به وسیله اسپیسرهایی که در زیر شبکه میلگردهای حرارتی قرار می‌گیرد تا بتن به زیر میلگردها رفته و کاور بتن میلگردها که حدود 3 سانتیمتر می‌باشد رعایت شود این اسپیسرها باعث می‌شوند که میلگردها کاملاً بین بتن قرار گیرند پس از اتمام کار آرماتوربندی قالب محیطی کار به ارتفاع 10 سانتیمتر در لبه‌های سقف نصب می‌شود تا از ریختن بتن روی سقف به پایین جلوگیری شود. پس از اتمام کلیه عملیات گفته شده، عملیات بتن‌ریزی انجام می‌شود. معمولاً بتن‌ریزی توسط پمپ ثابت انجام می‌شود. بر خلاف تصور بسیاری از سازندگان بتن سقف کامپوزیت هرچند ضخامت آن 10 سانتیمتر است باز هم نیاز به وایبره زدن جهت خروج حباب‌های هوا دارد.

سقف دال بتن

دال به نوعی از سقف یا عرشه سازه گفته می‌شود که به صورت یکپارچه و کامل از ترکیب بتن و فولاد اجرا شود. دال‌های افقی بتنی مسلح، معمولاً دارای ضخامتی بین ۱۰ تا ۵۰ سانتی‌متر بوده و عمدتاً در سقف طبقات به کار برده می‌شوند. از دال‌های نازک‌تر نیز به عنوان سنگ‌فرش استفاده می‌شود اجزای تشکیل دهنده کلی انواع دال بتنی شامل میلگرد و بتن است.

روش کلی اجرا به این صورت است که ابتدا شمع بندی و قالب بندی زیر انجام شده و بسته به نوع یک طرفه یا دو طرفه بودن دال، میلگردهای پیش بینی شده در نقشه اجرا و سقف یا عرشه آماده بتن ریزی می‌شود.

سقف کوبیاکس

اساس طراحی تکنولوژی Cobiax مبنی است بر سقف سازه ای با ویژگی «سقف دال ۲ طرفه» مشابه سقف های بتنی دال ۲ طرفه مرسوم با این تفاوت که هسته بتن مرکزی در محل هایی که کاربرد سازه ای ندارد با گوی های توخالی جایگزین می گردد. بدین صورت که این گوی ها در حدفاصل مش های میلگردی بالا و پایین قرار می گیرند.

در فناوری کوبیاکس بار مرده غیرسازه ای در دال سقف حذف و خاصیت مقاومت دو محوره حفظ می گردد. همچنین با شکل گیری غشایی بتنی مستحکم در قسمت فوقانی و تحتانی دال به همراه شکل گیری شبکه تیرچه های داخلی در دو امتداد در اثر قرار دهی گوی های توخالی در سرتاسر فضای میانی دال بتنی می توان باربری بسیار مناسبی را برای این دال متصور شد.

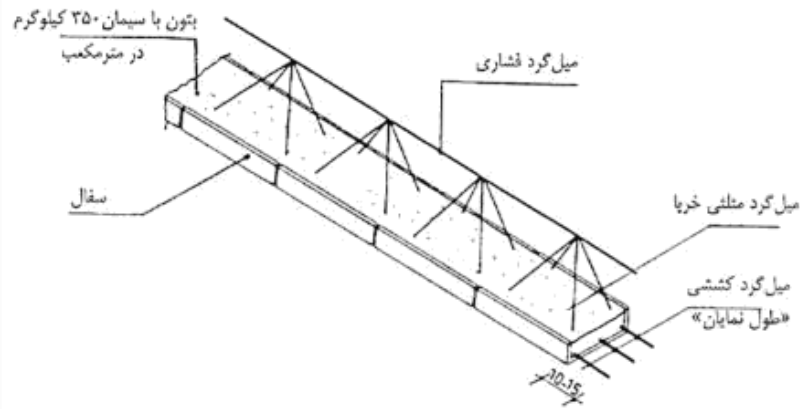
بهره گیری از کوبیاکس در 5 مزیت می باشد:

1. باربری دو محوره
2. دهانه های بلند بدون تیر
3. سبک سازی سازه، ستون های کمتر، مقاومت بالا در برابر زمین لرزه
4. امکان تغییر کاربری
5. کاهش زمان ساخت

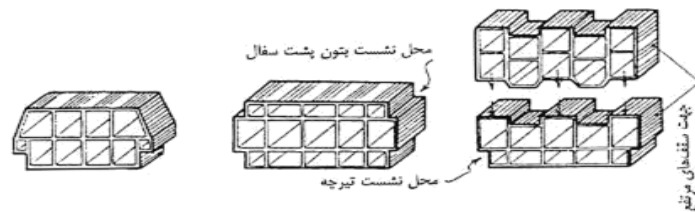
دیتیل های مربوط به انواع سقف ها

سقف طاق ضربی

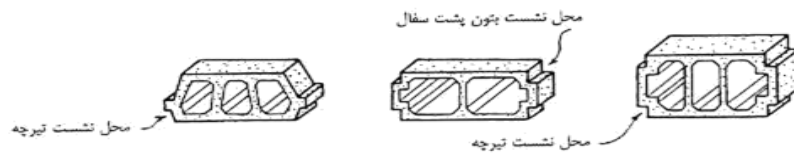
- سقف تیرچه و بلوک



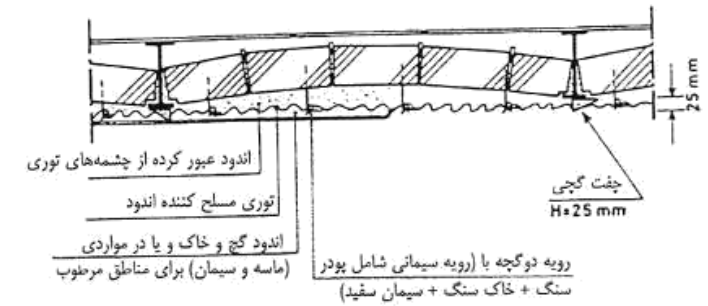
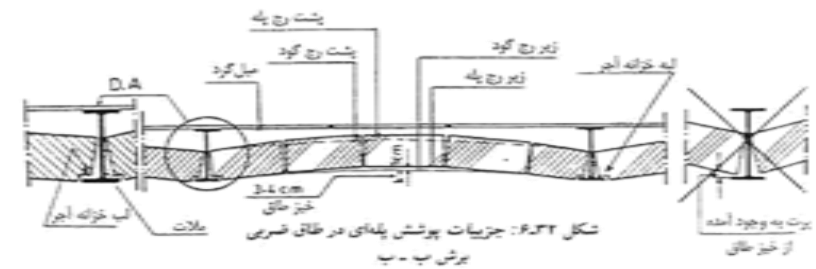
شکل ۶-۳۵: جزئیات اجرایی تیرچه با خربای مثلی



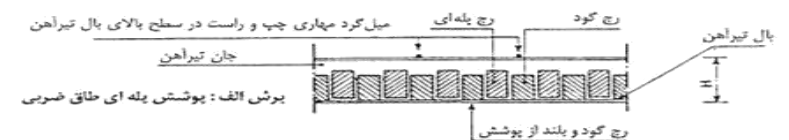
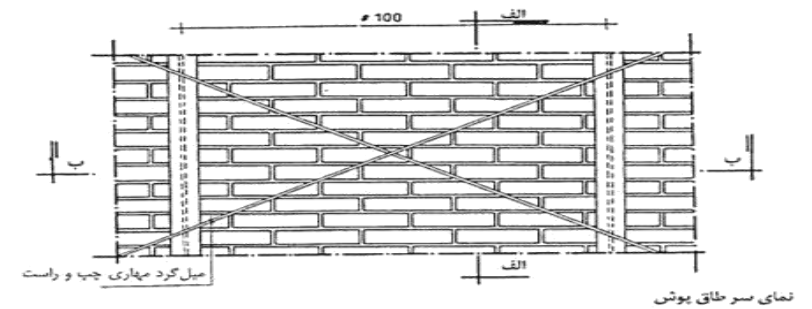
شکل ۶-۳۶: انواع بلوک سفال



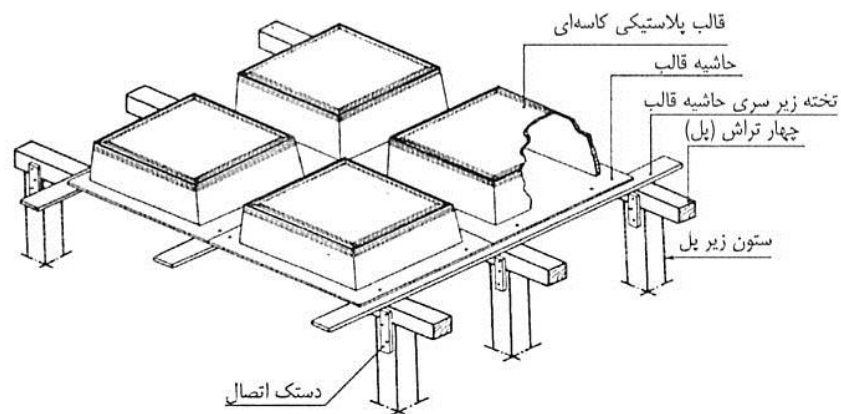
شکل ۶-۳۷: انواع بلوک های ماسه و سیمان در فرم های مختلف



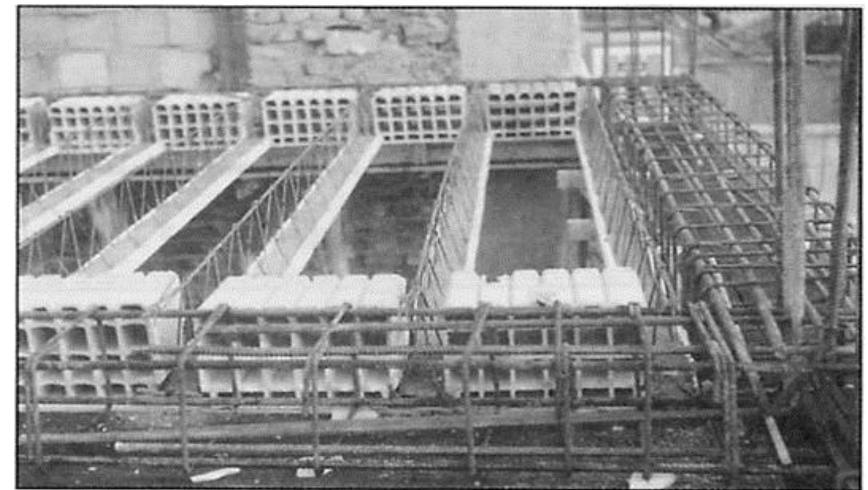
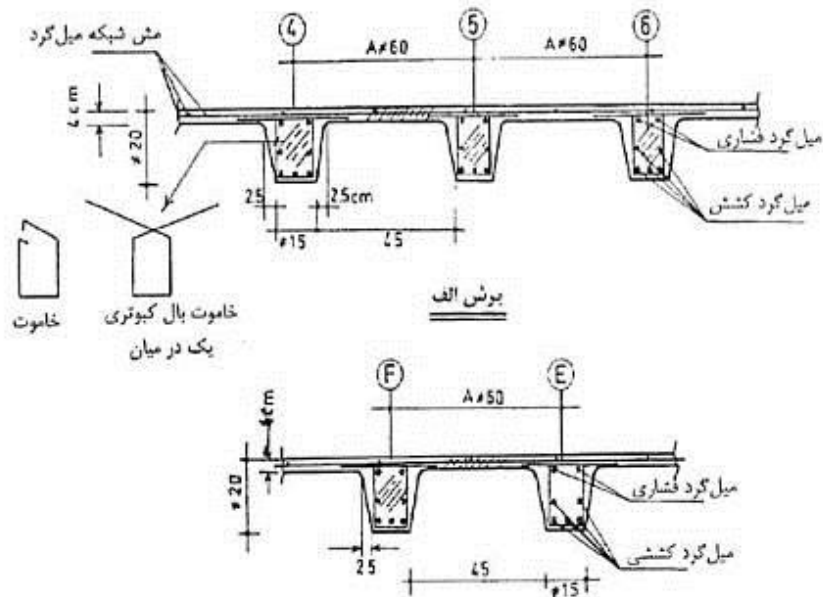
شکل ۶-۳۳: جزئیات اندود سقف + نوعی عایق حرارتی در مقابل آتش سوزی + رفع نقیصه داغ بال تیر آهن



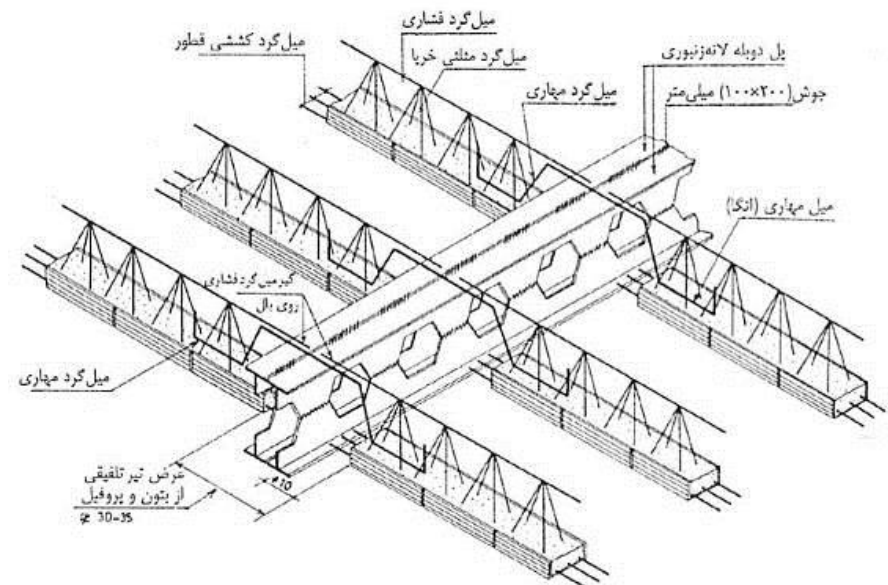
- سقف وافل یا کاسه ای



شکل ۶-۵۴: استقرار قالب کاسه‌ای با زیرسازی قالب

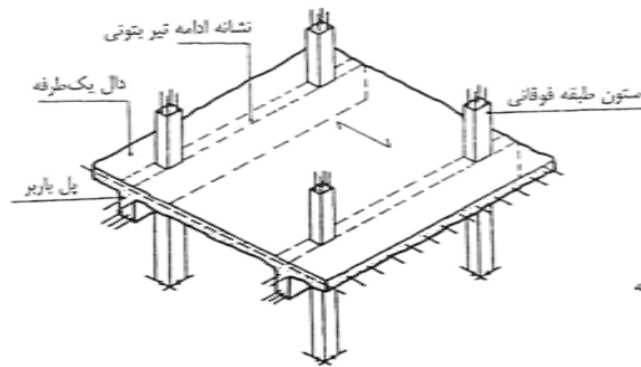


شکل ۶-۴۲: استقرار تیرچه در میل‌گردهای تیر بتونی

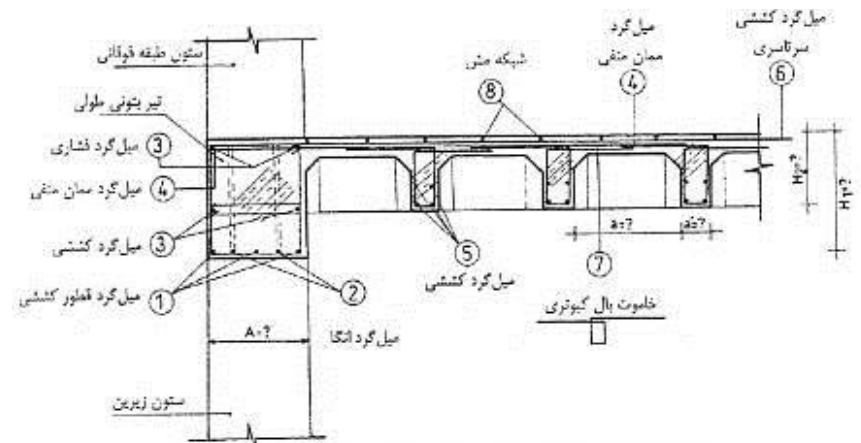


شکل ۶-۴۳: جزئیات استقرار تیرچه و نشست میل‌گردهای نمایان فشاری و کششی در بال پل
جزئیات تیر دوبله لانه‌زنبوری و چگونگی استقرار میل‌گرد میخاری در دو تیرچه

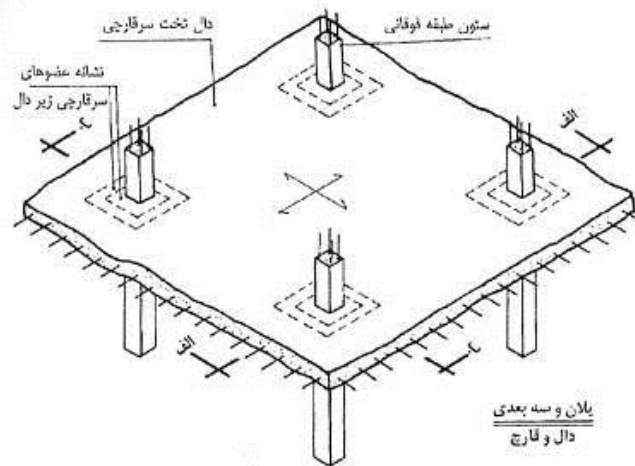
- دال بتنی یک و دو طرفه



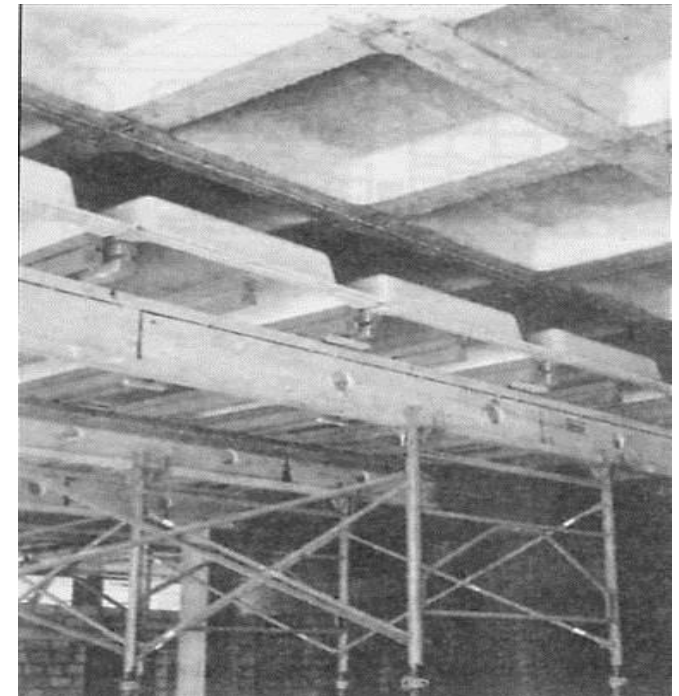
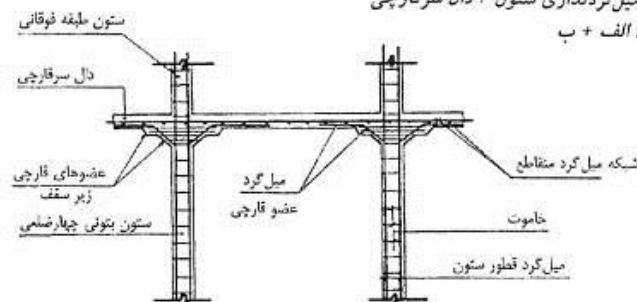
شکل ۶-۷۱: دال یک طرفه



شکل ۶-۵۸: جزئیات سقف مرتفع مشبک - شمایک میل گردگذاری



شکل ۶-۷۹: شمایک میل گردگذاری ستون + دال سرفارچی
برش: الف + ب



تعریف دیوار:

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا فلز و غیره باشد، که ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع نازک می باشد، دیوارها معمولاً به عنوان مجزا کننده فضاها از یکدیگر به صورت اجزا یا اتاقها عمل میکنند یا به عنوان محافظ یک فضا هستند.

ابزار کار: گونیای بنایی - ریسمان کار - شمشه کار - فرغون - ماله بنای - تیشه بنایی - کمچه - شمشه - شاغول

کاربرد دیوارها

فضاسازی و خلق فضاهای نوین - محافظت از سرما و گرما - ایجاد عایق صوتی - ایجاد حریم خصوصی - محل مناسبی برای کار گذاشتن انواع لوله کشی ها و سیم کشی های برق

تزئین و انجام کارهای هنری: مانند گچ بری و نقاشی دیواری

معمولاً دیوارها به دو صورت زیر تقسیم بندی می شوند

الف - از نظر سیستم ساخت - ب - از نظر مواد و مصالح مصرفی

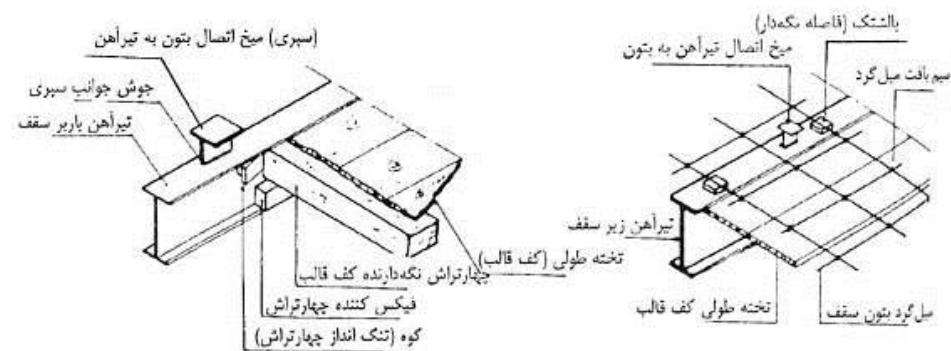
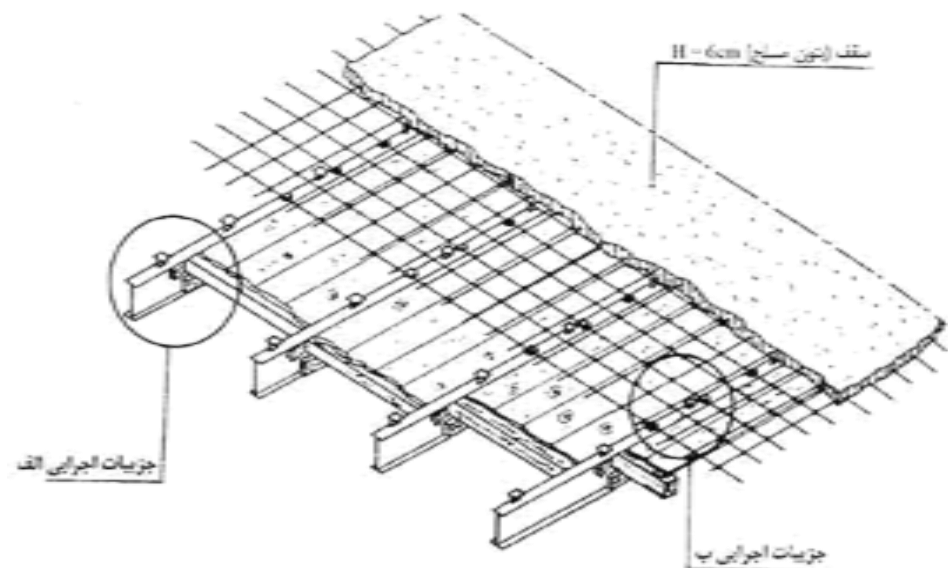
انواع دیوار از نظر سیستم ساخت:

دیوار های باربر: به دیواری که بار سقف و فشار های وارده به ساختمان را تحمل می نماید دیوار باربر می گویند.

دیوارهای حایل: وظیفه اصلی این دیوارها جلوگیری از ریزش خاک و فشار آب زیرزمینی است که پشت دیوار ساختمان قرار می گیرد.

دیوارهای دو جداره: دیوار دو جداره دیواری است که از دو بخش تشکیل می شود و در میان دو قسمت دیوار فضای خالی وجود دارد که با مصالح عایق پر می شود.

دیوارهای محافظ: دیوار اصلی زیرزمین که بار طبقات فوقانی را تحمل می کند باید از رطوبت محفوظ مانده و از ملات مرغوب ساخته شود.



شناسایی اصول چیدن دیوار: فونداسیون مقاوم در مقابل یخ زدگی باشد. سطح فونداسیون تراز و یکنواخت باشد ضخامت دیوار بر اساس نوع کاربری دیوار از پیوند مناسب (بدون بند برشی) در چیدن استفاده شود.

کرسی چینی: معمولاً عرض کرسی چینی بین 5 تا 10 سانتیمتر از عرض دیوار اصلی از هر طرف زیادت‌تر انتخاب می گردد که به آن ریشه یا ناخن گفته می شود . و روی آن اندود صیقلی ماسه و سیمان (لیسه ای) استفاده می شود.

انواع دیوار (مصالح): دیوار بلوک گازی-دیوار سفالی- دیوار سنگی- دیوارهای گلی - دیواره های بتنی- دیوار خاکی متراکم شده - دیوار دیافراگمی- دیوار با شمعهای صفحه‌ای- دیوار پیش ساخته- دیوار آجری- دیوار بلوک سیمانی

بلوک سیمانی :این بلوک ها از اختلاط سیمان، آب و سنگدانه های سبک پس از لرزاندن و متراکم نمودن در دستگاههای مخصوص ساخت بلوک تولید می شوند.

نحوه بلوک چینی:

ابتدا سطح زمین مورد نظر برای دیوار چینی توسط ملات ترکیب شده از ماسه و سیمان(حداقل 250 کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب ملات) به ضخامت حداکثر 2.5 سانتیمتر تسطیح و تراز می شود. سپس بلوک های سیمانی رج اول قرار داده می شود. نحوه قرارگیری بلوک ها بدین صورت است که کف پر بلوک به سمت بالا و سطح تو خالی به سمت پایین گذاشته می شود. سپس به وسیله ماله یا کمچه یک لایه ملات به ضخامت 5 الی 8 میلیمتر بر روی سطح بلوک رج قبل گذاشته و بستر کار برای چیدمان بلوک های رج بعد فراهم می گردد. بدین ترتیب و با کنترل تراز بودن افقی و قائم دیوار، رعایت بست ها و اتصالات در تقاطع ها و...ردیف های بعدی بلوک چینی اجرایی گردد.

نحوه چیدن دیوار آجری: اجرای این نمونه از دیوارها به این شکل بود ابتدا شمشه را در راستای ستون طوری که بر روی آن قرار گیرد تا اولین آجر درست بر لبه دیوار قرارگیرد سپس با استفاده ریسمان آجرها را می چینن که ملات سیمان را درست کرده و ردیف به ردیف ،یعنی یک لایه آجر

و روی آن یک لایه ملات، دیوار را به اصطلاح چیده و به همین ترتیب تا بالا و ارتفاع مد نظر، این کار ادامه پیدا می کرد.

تقسیمات مختلف آجر- آجر سه قدی- آجر نیمه (نیمچه)- آجر کلوک- آجر قلم دانی- آجر کلاغ پر- آجر نیم لایی- آجر لغازی (دم کلاغی)

بلوک سفالی: این بلوک یکی از پرکاربردترین نوع مصالح است که از گل خاک رس و پختن آن در کوره های سستی یا صنعتی تولید می گردند و معمولاً شیاردار هستند تا میزان چسبندگی آنها با بتن افزایش یابد یکی از مزایای استفاده از این بلوک مقاومت بالای آن در برابر آتش است و از جمله معایب آن احتمال آلودگی خاک رس به آهک، زمان اجرای نسبتاً طولانی و...

بلوک های سفالی فوم دار: در بلوک سفالی فوم دار از یک لایه فوم به عنوان عایق استفاده می شود، در دیوارهای سفالی خود سفال دارای شبکه هایی است که از آن شبکه ها هوا در جریان است هنگامی که این سفال ها پشت سر هم قرار می گیرند.

نحوه اجرای کلی دیوار سفالی: باید قفل و بست کامل بین بلوک ها ایجاد شود. در تقاطع ها دو دیوار اصطلاحاً باید هشت گیر شوند، باید کاملاً قائم و شاقولی بوده و امتداد رج ها کاملاً افقی باشند، همچنین بندهای قائم باید یک رج در میان دقیقاً در مقابل هم قرار گرفته و شاقولی باشند. قبل از دیوار چینی بایستی بلوک ها اصطلاحاً زنجاب گردند (در آب خیس شوند) تا آب ملات را جذب نکنند.

دیوار خاکی متراکم شده: این دیوارها می توانند به عنوان یک خاکریز همگن برای سده صورت یکپهسته در داخل سد یا ترانشه ای

در پی سد ، کهپهسته آن با رس پر شده باشد، اجرا شوند.

دیوار دیا فراگمی: نوع سازه دایمی بتنیاست که توسط تکنیک ترانشه های حاوی گل روان ایجاد میشود

دیوارهای گلی: دیوارهای گلی و ترانشه‌های پر شده از گل به عنوان عاملی کارآمد برای جلوگیری از نشست آب در پی سدها، حفاریهای باز، حفاری تونلها و سیستمهای کنترل آلودگی، روز به روز مصرف بیشتری پیدا می‌کنند.

دیوار با شمعهای صفحه‌ای: این نوع دیوار، که با راندن شمعهای صفحه‌ای به داخل خاک ایجاد می‌شود، زمانی بهتر کار میکنند که قفل و بست بینصفحات کامل باشد و این نوع دیوار تا حدی می‌تواند از نفوذ آب جلوگیری کند.

دیوارهای پیش ساخته: پنل های دیواری پیش ساخته عایق دار متشکل از دو شبکه مفتولی و یک لایه عایق پلی استایرن میباشد.

پانل سه بعدی: در هر ساختمانی قابل استفاده اندبه جای دیوارهای آجری و سفالی و... برای کف و سقف در ساختمان های بلند ترازد و طبقه به صورت مختلط با سیستم قاب بتنی یا فلزی استفاده میشود. دیوارهای جداکننده: دیوارهای جدا کننده ی کناف، دیوارهای غیر باربری هستند که برای تقسیم فضاهای داخلی

ساختمان استفاده می شوند این ساختار شامل قابهای فولادی سبک ساخته شده با مقاطع C, U بوده وسطی یکپارچه و بدون درز که قابلیت رنگ آمیزی و کاشی کاری یا هر نوع پوشش نهایی دیگری خواهد داشت

دیوار رسوبگیر: دیواری است که بصورت مشبک و وزنی در مسیل بالاست پلها به منظور جلوگیری از حرکت رسوبات درشت به سمت پل احداث می شود رسوبات انباشته در حوضچه پشت این دیوارها جمع آوری و بر حسب حجم حوضچه و مقدار رسوبات حمل شده توسط سیلاب بایستی با برنامه های پیش بینی شده تخلیه گردد

دیوار برشی: برای مقاوم سازی ساختمانهای فولادی مورد توجه خاص مهندسی سازه قرار گرفته است. از ویژگی های آن: اقتصادی بودن- اجرای آسان- وزن کم نسبت به سیستمهای مشابه- شکل پذیری زیاد- نصب سریع- جذب انرژی بالا- کاهش قابل ملاحظه تنش پس ماند در سازه

شناسایی اصول اجرای انواع اتصال دو دیوار :- در محل اتصال رج های دو دیوار هم سطح باشد- محل اتصال دو دیوار دارای پیوند مناسبی باشد- حداقل بند برشی در محل اتصال دو دیوار وجود داشته باشد- از تسمه ی فلزی یا میلگرد در محل اتصال

لاریز: در مواقعی که نتوان دیواری را به علت زیاد بودن طول آن در یک مرحله ساخت آن را در دو یا چند مرحله می چینند. برای سهولت کار ابتدا قسمتی از دیوار را چیده و انتهای آنرا به صورت لاریز (پله ای) در می آورند. پس از پایان این مرحله از دیوار چینی، مرحله دوم را از انتهای لاریز شده شروع و ادامه می دهند



لابند :

در صورتی که قصد داشته باشند در آینده دیوار دیگری عمود بر دیوار اصلی بنایی متصل و یا طویل نمایند بایستی دیوار اصلی را در محل اتصال به صورت لابند در آورند .



نازک کاری

پوشش نهایی که بر روی ساختار زیرین ساختمان قرار میگیرد و روکشی که در داخل ساختمان برابر چشم بیننده قرار میگیرد، نازک کاری خوانده میشود.

شمشه گیری در نازک کاری: پس از دیوار چینی چون دیوار های خالی به صورت سفالی چیده میشوند و دقت آن از لحاظ شاقول بودن کم است به وسیله شمشه گیری دیوار را در سطح قرار میدهند که به این شکل است ابتدا با چشم بلند ترین نقطه دیوار را معین میکنند و با گچ و ماله نقطه صافی را ایجاد میکنند و بعد این نقطه را با شاقول به پایین منتقل کرده و سطح کوچکی نیز هم باد آن را با گچ و خاک ایجاد می نمایند و بعد در گوشه دیوار نقطه را انتخاب کرده و نقطه صافی را در آن ایجاد می نمایند.

قرنیز: بر روی فرش موزائیک یا سنگ قسمتهای ساختمان قطعه سنگی به دیوار نصب می شود که قرنیز نامیده می شود. تا شستشوی کف و تنظیم گچ کاری دیوار ها آسان گردد و گچ روی دیوار در مقابل رطوبت فاسد نشود. که در بیشتر ساختمان ها این قرنیز حدود 10 سانتیمتر استفاده میشود. و بهتر است هم سطح گچ دیوار نصب گردد.

گچ و خاک: خاک رس را الک کرده و با گچ مخلوط می نمایند. این مخلوط در اصطلاح بنایی به قدرت گچ و یا زود گیری آن بستگی دارد. گچ و خاک را به ضخامت 1.5 سانتیمتر می کنند که این کار به منظور صاف سازی دیوار یا سقف انجام می شود.

سفید کاری با گچ: هر بنا اول شمشه گیری آستر می شود در اینصورت گچ آماده را پس از الک کردن با دو دست آهسته در آب می پاشند تا اینکه ضخامت گچ به روی آنها برسد بلا فاصله با دست گچ های داخل آن را مخلوط نموده بعد خمیر گچ را با ماله آهنی روی دیوار آستر شده می کشند و بلا فاصله یک شمشه صاف روی آن می کشند تا ناهمواری های آن روی دیوار گرفته شود. کاشی کاری: هنگام شروع نصب کاشی به این صورت اقدام می گردد ابتدا خمیری از خاک رس تهیه و آن را ورز می دهند این خمیر در ظرفی نزدیک دست استاد کار آماده می ماند سپس با گچ

یا سیمان یا ماسه یا خاک رس کوبیده شده زیر رج اول کاشی در یک ضلع کنار دیوار شمشه کاملاً تراز به وجود می آورد تا امکان چیدن رج اول کاشی به وجود آید.

موزائیک: آستر موزائیک را کم سیمان تر و رویه آن را پر سیمان تر می گیرند. قسمت رویه گاهی ساده و گاهی نقش دار تهیه می شود. انتخاب نوع موزائیک و طریقه نصب آن بر حسب کف پوش روی آن متفاوت می باشد. چنانچه فرش موزائیک آخرین لایه کف سازی باشد موزائیک را از نوع مرغوبتر مینمایند.

کناف: کناف از گچ بوده و در بعضی موارد در زیرسازی از چوب روسی (مقاومت در برابر رطوبت) استفاده می شود. بتونه کناف به 2 مدل انجام می شود: 1_ کل کناف را بتونه می کشند که ماستیک نام دارد.

2_ فقط جای پیچ ها را بتونه می کشند.

انواع سنگهای دکوراتیو: تراورتن-آنتیک-کامپوزیت-قیچی (گیوتین)-پازل (منظم)

سنگ تراورتن: استفاده در فضاهای خارجی-در فضاهایی از آشپزخانه همچون اپن

سنگ آنتیک: استفاده در آشپزخانه-نصب بین دیوارهای کابینت-طراحی دکوراسیون داخلی منزل، دفتر کار

سنگ کامپوزیت: استفاده در فضاهای دکوراسیون داخلی-دیوار شومینه-فضاهای مرطوب همچون حمام ها، استخر ها

سنگ قیچی: استفاده در نما سازی خارجی ساختمان-طراحی دکوراسیون داخلی منزل، دفتر کار، مغازه (ویرین اماکن تجاری)-نصب بر روی دیوار پشت تلویزیون

سنگ پازل: استفاده در کف سازی ها-دیوار آشپزخانه-فضاهای مثل راهرو ها و ورودی ها-دیوار بالکن و حیاط

کاغذ دیواری--اندازه های کاغذ دیواری: عرض 53 سانتیمتر در 10 متر طول-عرض 70 سانتیمتر در 10 متر طول-عرض 106 سانتیمتر در 15 متر طول

برای محاسبه تعداد رول کاغذدیواری لازم ابتدا ارتفاع دیوار و سپس عرض دیوار را اندازه میگیرند. دیوارهایی را که پنجره و یادرب در آن میباشد فقط فضاهایی را که دیوار کامل است اندازه میگیرند. قبل از اجرای کاغذ دیواری به دیوار چسب چوب میزنند. بعد از خشک شدن چسب کاغذدیواری را به اندازه 5 تا 10 سانتیمتر بزرگتر از ارتفاع دیوار برش میزنند، رول بعدی را با توجه به طرح کاغذدیواری 50 الی 60 سانتیمتر بیشتر برش میزنند تا طرح ها در ادامه هم قرار بگیرند. به پشت کاغذ دیواری ها چسب کاغذ میزنند و کاغذ را تا می کنند تا 10 دقیقه بماند. بعد از خیس شدن کاغذدیواری رانصب میکنند. کاغذدیواری را از بالا به پایین نصب میکنند. اگر اولین رول را عمود نصب کنند باقی قواره ها خودبه خود عمود نصب خواهند شد. با کاردک پلاستیکی برای صاف کردن کاغذدیواری استفاده میکنند. مهمترین بخش نصب کاغذ دیواری تطبیق دادن درز کاغذها میباشد. نصب کاغذ دیواری تیره رنگ به مراتب سخت تر از نصب کاغذ دیواری رنگ روشن است. چون آستر کاغذدیواری به رنگشیربیاسفید است و اگر موقع نصب دقت نشود و درز کاغذها کنار هم نیافتند یاروی هم بیافتند چشم انداز بدی به وجود می آید.

چگونه دیوار گچی را رنگ کنیم؟

مهم ترین کار زیر سازی قبل از نقاشی ساختمان است که برای این کار باید مراحل زیر انجام شود:

پشت تیغ کشیدن ملایم روی گچ -

روغن زیر کار مناسب گچ -

ماستیک با بتونه مناسب -

سمباده بعد از خشک شدن بتونه -

رنگ آمیزی -

بعد از کامل خشک شدن رنگ اولیه و استری با بتونه مخصوص سطح کار (دیوار) لکه گیری میشود .-

بعد از خشک شدن مرحله دوم سنباده کاری با سنباده نرم انجام میشود.-

رنگ دوم -

نکته : حاشیه ی دیوار ها ، قرنیز ها ، دور پنجره ها و چهار چوب در ها را با نوار چسب مخصوص نقاشی که دوام بیشتری دارد بپوشانید. بلافاصله بعد اتمام کار و قبل از اینکه رنگ دیوار ها خشک شود این نوار چسب ها را بکنید در غیر این صورت ممکن است رنگ دیوار همراه آن کنده شود .

نکته : استر زدن باعث میشود که رنگ به طور یکنواخت روی دیوار بنشیند به این ترتیب در انتها ظاهری درخشنده و صاف خواهند داشت .

انواع رنگ :

رنگ پلاستیک - رنگ های روغنی (که شامل مات ، نیمه مات و براق میباشد) - رنگ مولتی کالر - رنگ بلکا - رنگ پتینه -رنگاکریلیک .

عایق های رطوبتی

یکی از مشکلات اساسی که در اکثر سازه ها به چشم می خورد مشکل نم و رطوبت می باشد که در بعضی مواقع خسارات جبران ناپذیری را به ساز ها و ساختمان وارد می نماید و یکی از راهکارهای مقابله با آن عایقکاری رطوبتی می باشد. در ایران با توجه به اقلیم و آب و هوا و نیز وجود منابع عظیم نفتی متداولترین عایق رطوبتی قیر و گونی می باشد که با پیشرفت تکنولوژی این روش جای خود را به عایقهای پیش ساخته (ایزو گام) داده است

عمر مفید عایق رطوبتی قیر و گونی به طور متوسط کمتر از ۱۰ سال بوده و ترمیم متناوب آن با مشکلات اجرایی زیاد و هزینه های قابل توجه و مزاحمت برای ساکنان ساختمان ها در فصول سرد همراه است. به جاست حتی با انتخاب روش های پر خرج کیفیت مصالح و اجرای عایق بندی را به نحوی ارتقا داد؛ که عمر مفید پوشش بام به بیش از ۲۰ سال برسد.

انواع عایق های رطوبتی :

کاهگل

در ایران از دیرباز در مناطق پر بارش، بام شیب دار و در مناطق کم بارش ، بام افقی می ساختند . بام افقی با کاهگل آب بندی می شده است به این ترتیب که خاک رس و کاه و آب را خوب مخلوط کرده و با پاورز می دادند سپس بر روی بام به صورت یک لایه پخش می کردند.

قیر گونی

رایج ترین نوع عایق های رطوبتی در ایران قیر و گونی است که سال هاست در صنعت ساختمان کشور مصرف عمومی دارد . از قیر و گونی در عایق کاری بام، پی، سرویس ها و آشپزخانه استفاده می شود.

ویژگی های مصالح مورد استفاده باید به شرح زیر می باشد:

الف- گونی

باید دارای بافت یکنواخت و کاملاً تمیز و عاری از آلودگی و چروک باشد. باید تاب کافی و نم آن کم بوده و هر متر مربع آن حداقل ۳۱۰ گرم و وزن داشته باشد.

ب- قیر

قیر باید طبق روش صحیح از منابع نفتی تهیه گردد . قیر باید کاملاً هم جنس و بدون آب باشد . غلظت قیر در حین آغشته کردن الیاف بافته شده و سطح بتنی باید تا حد امکان کم باشد . تا بتواند الیاف گونی را خیس و به یک نسبت در تمام سطح نفوذ کند. درجه نرمی قیرهای مورد استفاده دست کم باید ۱۰ درجه سانتیگراد از حداکثر دمای محل بیشتر باشد.

تکنولوژی جدید در عایقکاری رطوبتی ساختمان:

ترکیبات کف سازی بام ، بر پایه امولسیون پلیمرهای جدید عملکرد کاملاً متفاوتی دارند ، شاید مهمترین ویژگی آنها ایجاد یک لایه نازک (فیلم) با قابلیت انعطاف بعد از خشک شدن باشد. از جمله مزایای عایق جدید که بر پایه امولسیون پلیمری ساخته می شود به شرح زیر است :

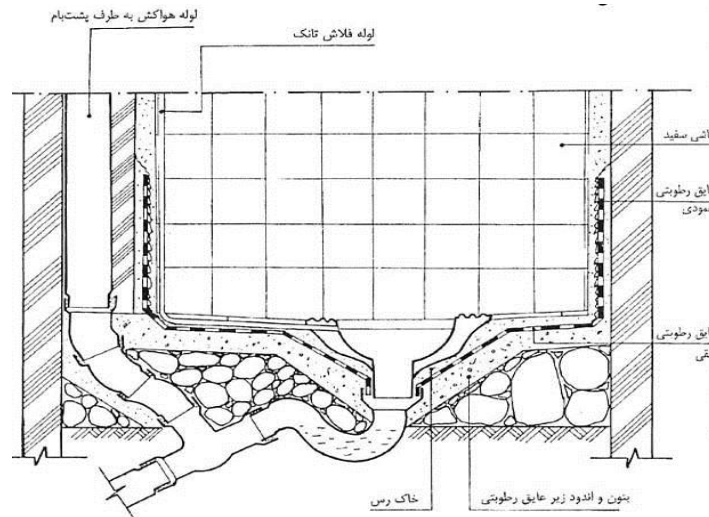
1- فایده آلودگی و آسیب های فیزولوژی می باشد.

2- کاربرد آنها ساده است .

3- رنگ پذیرند .

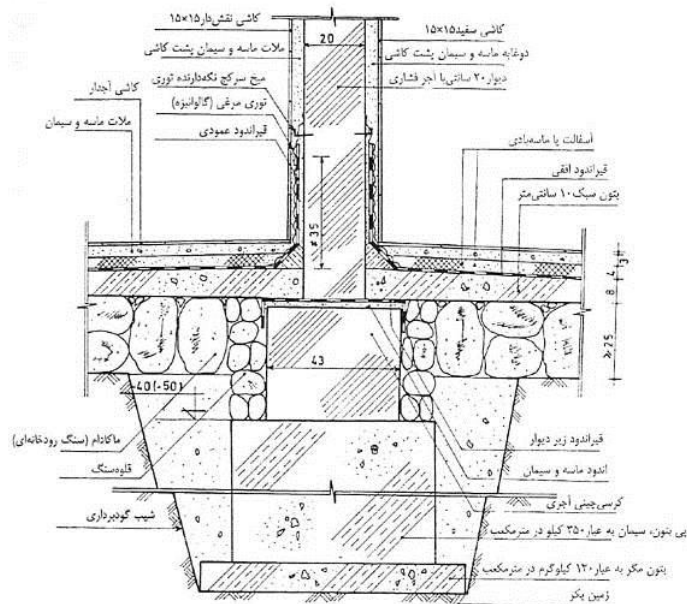
4- خطر آتش سوزی ندارند .

5- چسبندگی خوبی نسبت به سطوح مختلف دارند .

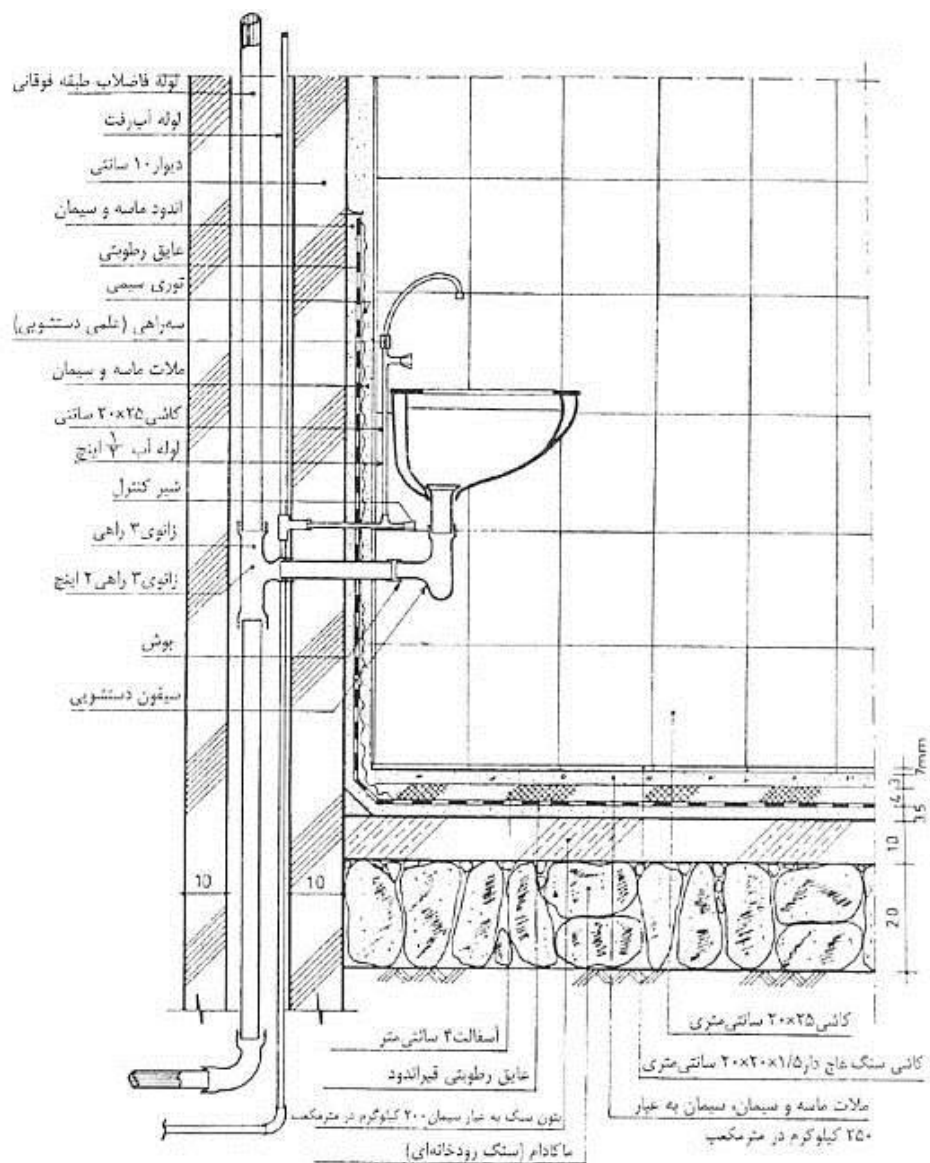


شماتیک نشست آب در سیفون

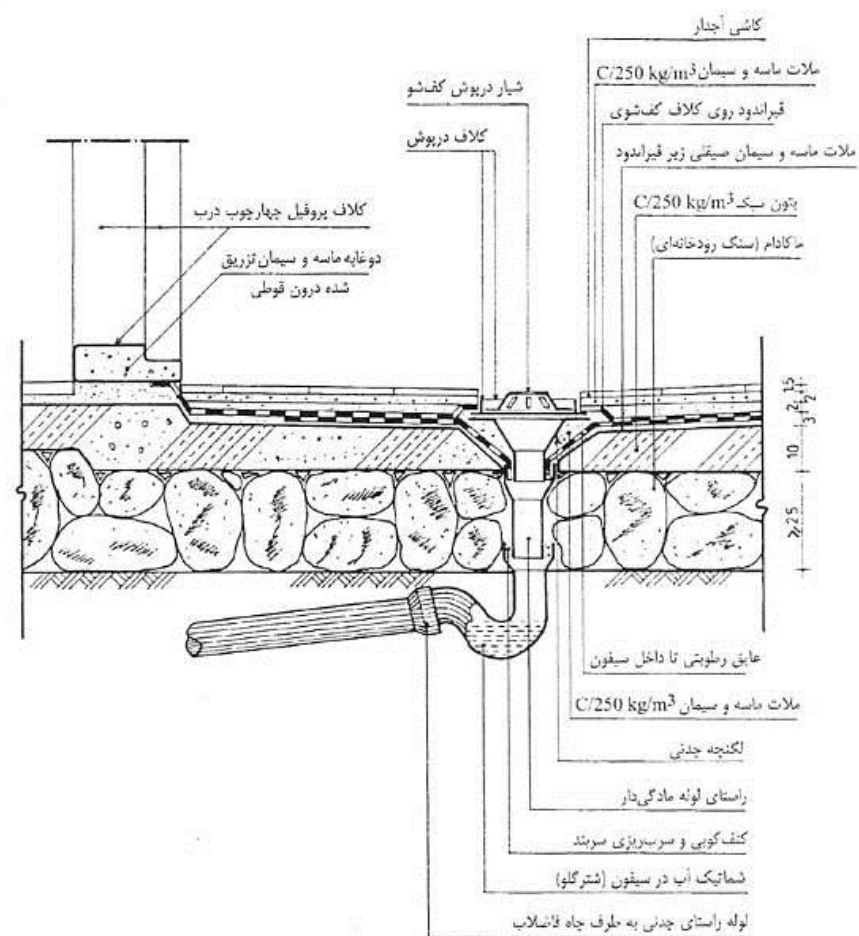
شکل ۸-۱۵: اجرای عایق رطوبتی عمودی و افقی زیر کاسه توالت



شکل ۸-۱۸: جزئیات عایق رطوبتی زیر دیوار و دو سرویس بهداشتی



شکل ۸-۲۱: ۱- جزییات تأسیسات دستشویی در طبقه زیرین + عایق رطوبتی عمودی
۲- جزییات بلوکاز + کف‌سازی همراه با عایق رطوبتی کف



شکل ۸-۲۰: ۱- جزییات عایق رطوبتی اطراف کفشوی رختشویخانه در طبقه همکف تا زیر چهارچوب در
۲- جزییات تأسیسات کفشوی + سایر جزییات اجرایی در کف‌سازی

عایق حرارتی

انواع عایق ها :

1- عایق های گرمایی هدایتی (حرارتی):

ضریب هدایت عایق های گرمایی کم و برعکس ضریب مقاومت آنها زیاد است. عایق حرارتی مواد و مصالحی هستند که مقاومت زیادی در مقابل عبور گرما دارند و می توان به وسیله ی آنها تا آنجا که ممکن است از انتقال حرارت محل گرم شده یا لوله های حامل آب گرم یا کانالها و... جلوگیری کرد تا در مصرف سوخت جلوگیری شود.

موادی که به منظور جلوگیری از خروج گرما به مصرف می رسند به نام عایق های حرارتی شناخته می شوند و به صورت عایق های انباشتی ، عایق های منعکس کننده عایق های پاشیدنی ، کف های تزریقی ، عایق های موجدار ، تخته های عایق و اشکال دیگر وجود دارند .

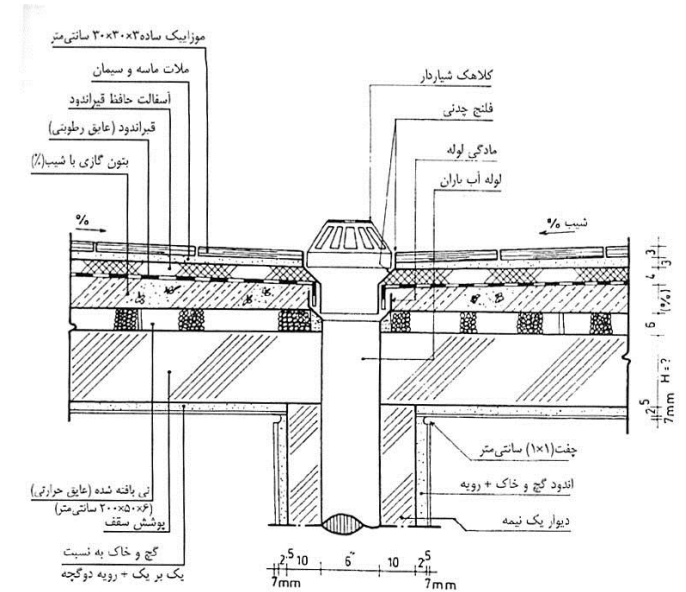
الف) عایق های انباشتی :

این عایق ها به دو صورت الیافی یا دانه ای وجود دارند که نوع الیافی آن شامل پشم سنگ پشم شیشه ، پشم سرباره و الیاف گیاهی که معمولا پشم چوب هستند می باشند . و نوع دانه ای آن از موادی مانند پلی استایرین ، پوکه های رسی پرلیت و یا از مواد گیاهی ، مانند خرده های چوب پنبه تهیه می شوند از این نوع عایق ها در داخل ملات ها و مکان هایی که فاقد شکل مشخصی می باشند استفاده می شود

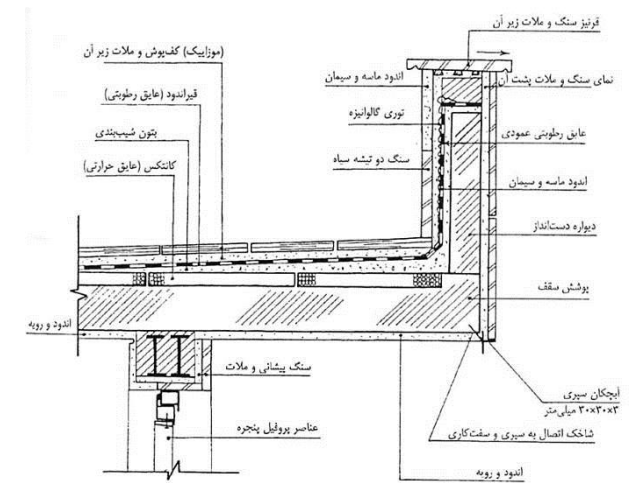
ب) عایق های منعکس کننده :

این عایق ها معمولا از ورق های فلزی ساخته می شوند و چنانچه به نحو مناسب نصب شوند مانع نفوذ بخار آب هوا به داخل می گردند .

ج) عایق های پاشیدنی :



شکل ۸-۴۲: ۱- جزئیات عایق حرارتی، برودتی و رطوبتی در ناحیه پشت بام
۲- جزئیات فلنج گذاری همراه با کلاهک شیاردار (فتجانی)



شکل ۸-۴۳: عایق رطوبتی پشت بام + عایق حرارتی + سایر جزئیات

این عایق ها از مخلوط الیاف و مواد ریز که با انواع مواد چسبنده به یکدیگر چسبیده باشند ساخته می شود و به روی محل هایی که نیاز به عایق کردن آنها باشد پاشیده می شوند.

(د) عایق های کف تزریقی :

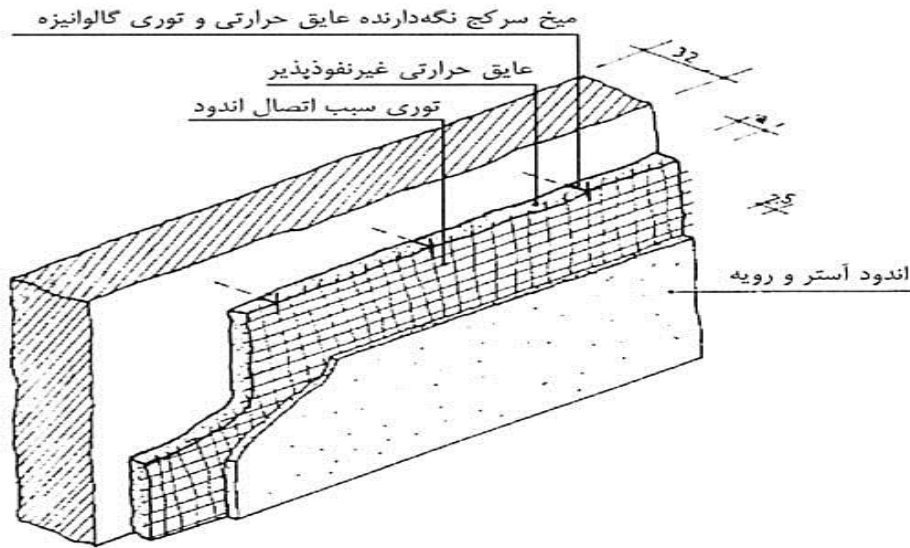
این عایق ها از موارد ریز پلاستیکی ساخته می شوند و پس از قرار گرفتن و پر کردن فضای مورد نظر سخت می شوند . معمولا در بین دیوارهای ساخته شده که امکان دسترسی وجود ندارد از این نوع عایق استفاده می شود.

(ه) تخته های عایق :

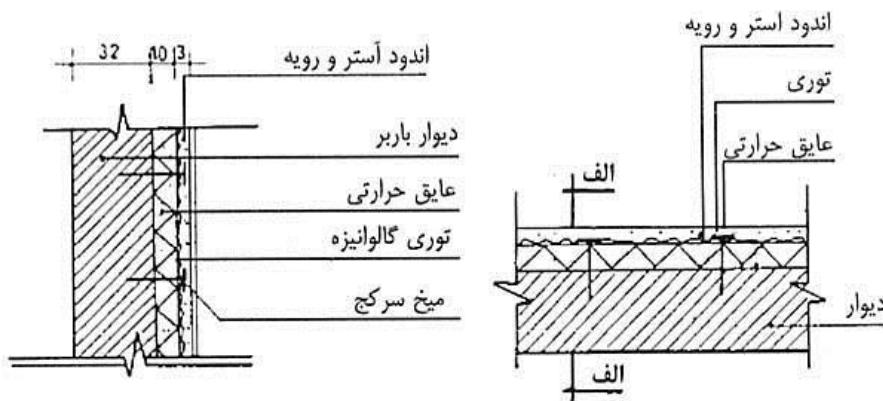
این نوع عایق ها از مصالح گوناگونی مانند نی ، چوب ، پشم سنگ و ورقه های پلی اورتان مواد پلاستیکی ساخته می شوند . تخته های عایق به جهت پوشش بیرونی و درونی دیوارها و عایق سقفها به کار می روند

2- عایقهای گرمایی تشعشعی یا عایقهای فلزی:

این عایق ها که در سطح دیوارها و سقف ساختمان بکار برده می شود که از صفحات فلزی براق نظیر آلومینیوم و برنزومس می باشند و عمل آنها انعکاس مقداری اشعه آفتاب و جلوگیری از نفوذ آنها به داخل سطوح ساختمانی نظیر دیوار و سقف می باشد بدین ترتیب گرمای منتقله از اشعه آفتاب را تقلیل می دهد و برعکس موجب نفوذ اشعه آفتاب می شود که در محاسبات بار برودتی در تهیه مطبوع از آن استفاده می شود. لذا با رنگ کردن سطوح ساختمانی (دیوار و سقف) به رنگهای روشن (خصوصا سفید) می توان یک عایق تشعشعی در سطح ایجاد و از نفوذ گرمای اشعه ی آفتاب کاست .



شکل ۸-۳۶: جزئیات اجرایی عایق حرارتی



انواع مصالح عایق های حرارتی

مصالحی که به صورت عمده در عایق ها به کار می روند عبارتند از:

الیاف معدنی:

این ماده از خرد کردن سنگهای آتشفشانی که نقطه ذوب بالا دارند ساخته می شود و عایق خوبی برای حرارت و جلوگیری از اشتعال می باشد
پشم شیشه:

عبارت است از الیاف بسیار نازک شیشه که تقریباً به هم متصل می باشند که این الیاف را پس از سرد کردن روی کاغذ قیری و یا تور دارای الیاف قرار می دهند این ماده اشتعال ناپذیر و از خاصیت بی بویی و نگرافتن نم برخوردار می باشد و امکان رشد قارچ و کپک در آن وجود ندارد .
پرلیت:

این ماده از الیاف سنگ های معدنی و چسب به وجود می آید و به تخته های سبک وزنی تبدیل می شود که یک طرف آن را با قیر می پوشانند عایق خوبی برای جذب صدا و مورد استفاده در بام ها می باشد.

چند راهنمایی کلی برای نصب عایقها

عایقها در صورتی خوب کار خود را انجام می دهند که به طور صحیح نصب شده باشند.

1-هرگز عایق را فشرده نکنید. عایق باید پس از نصب همان ضخامت اولیه خود را داشته باشد. در غیر این صورت مقدار مقاومت حرارتی آن کاهش می یابد و نمی تواند آن طور که انتظار می رود جلوی انتقال حرارت را بگیرد.

2-عایقکاری را به طور کامل روی تمام سطح انجام دهید. چرا که اگر تنها 5٪ از سطح خالی بماند، ممکن است تا 50٪ از کارایی عایقکاری کاسته شود.

3-مواد عایق را باید همیشه خشک نگه داشت زیرا به استثنای پلی استایرن که نسبت به آب مقاوم است، بقیه عایقها بر اثر رطوبت کارآییشان پایین می آید. در برخی عایقهای آزاد مقدار مقاومت

حرارتی متناسب با تراکم عایق است نه ضخامت آن. در این عایقها، مقدار مقاومت ممکن است بعد از مدتی تا 20٪ کاهش یابد. از این رو باید از نصب کننده عایق تضمین گرفت.

4-از عایقهای آزاد در سقفهایی که شیب زیادی دارند استفاده نکنید.

5-در صورت استفاده از عایقهای بازتابنده باید حتماً پشت آنها یک لایه هوای ساکن به ضخامت 20 میلیمتر وجود داشته باشد. تمام سوراخها و پارگیها و درزها باید با نوار چسب پوشیده شوند.

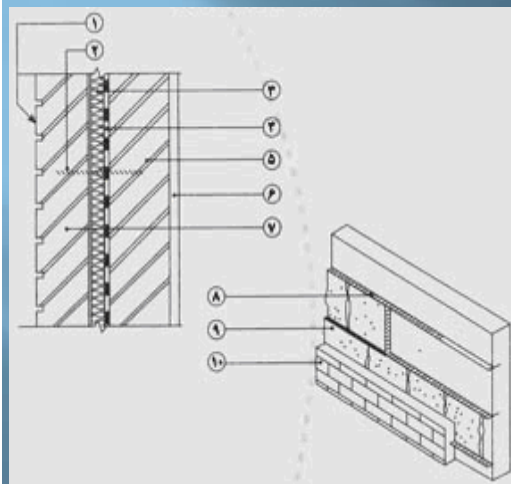
6-اطراف کابلهای برق و لوازم الکتریکی را هرگز عایق کاری نکنید. ایمن بودن عایقکاری باید توسط یک فرد متخصص بررسی شود.

7-در فاصله کمتر از 90 میلی متری فن های خروجی عایق نصب نکنید.

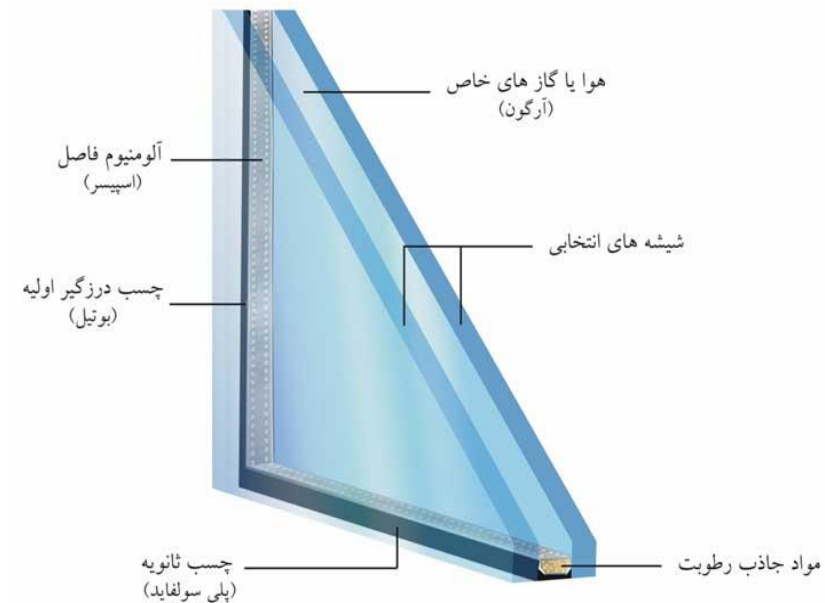
8-در فاصله کمتر از 25 میلی متری حبابهای لامپ و سرپیچ آنها عایقکاری نکنید.

استفاده از پنجره های دوجداره و قاب استاندارد نیز اهمیت دارد و یکی از روش های مهم صرفه جویی انرژی می باشد . اگر پنجره ها کاملاً در ابعاد استاندارد و شیشه ها نیز دو جداره باشند، مسلماً از میزان مصرف انرژی می کاهد .

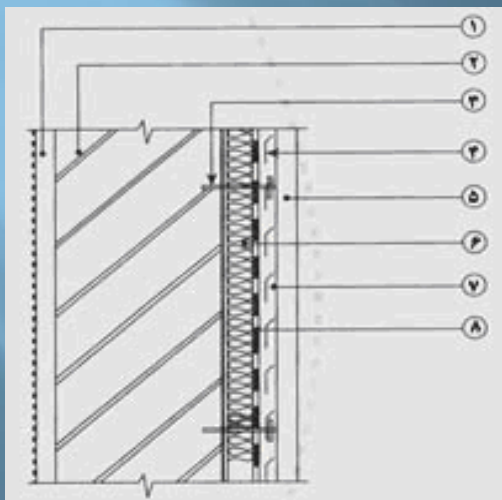
جزئیات نصب عایق مابین دو دیوار آجری



۱. نمای آجری یا بند کشی
۲. توری گالوانیزه سراسری
۳. برای اتصال دو دیوار
۴. عایق حرارتی
۵. محافظ رطوبتی
۶. دیوار آجری داخلی
۷. اندود داخلی گچ و خاک
۸. دیوار خارجی
۹. توری گالوانیزه
۱۰. عایق حرارتی
۱۱. دیوار آجری خارجی یا بندکشی

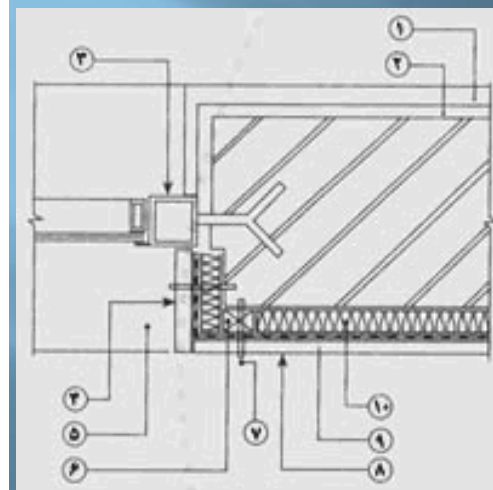


جزئیات نصب عایق مابین دیوار آجری و سنگ پلاک خارجی



۱. اندود خارجی
۲. دیوار آجری
۳. اتصالات با واشر پلاستیکی
۴. با فواصل معین
۵. توری گالوانیزه
۶. سنگ پلاک یا اندود داخلی
۷. عایق حرارتی
۸. دو غاب سیمانی
۹. محافظ رطوبتی

جزئیات نصب عایق در تقاطع قاب پنجره با دیوار



۱. سنگ نما
۲. دو غاب سیمانی
۳. قاب پنجره
۴. قاب چوبی یا سنگی
۵. کف پنجره سنگی
۶. شبکه چوبی
۷. اتصالات
۸. نمای داخلی (چوب و یا ورق گچی پیش ساخته)
۹. محافظ رطوبتی
۱۰. عایق حرارتی