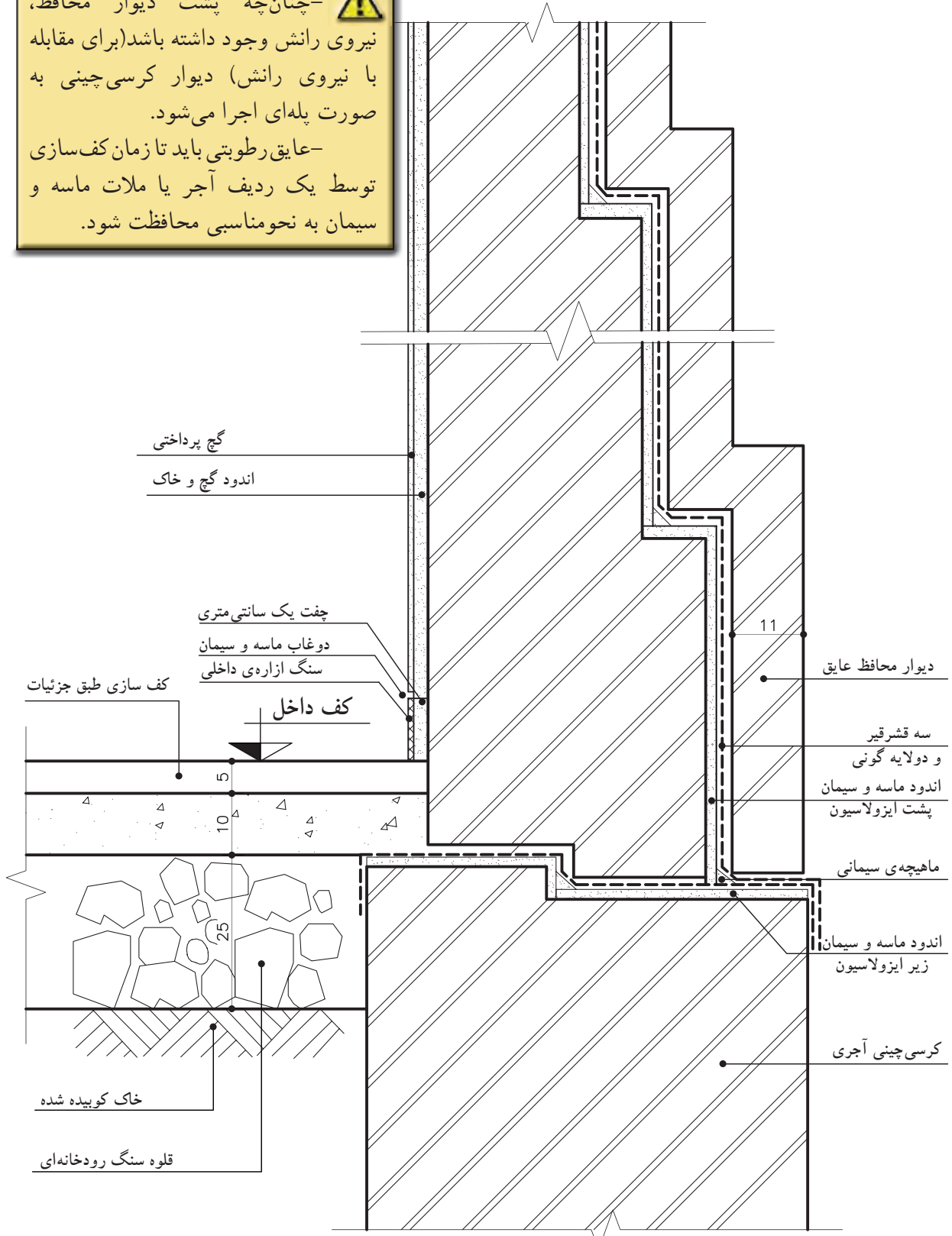
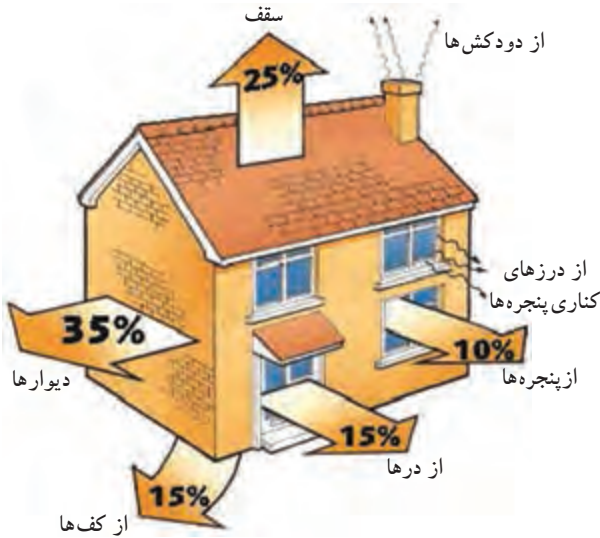
 - چنانچه پشت دیوار محافظ، نیروی رانش وجود داشته باشد (برای مقابله با نیروی رانش) دیوار کرسی چینی به صورت پله‌ای اجرا می‌شود.
- عایق رطوبتی باید تا زمان کف‌سازی توسط یک ردیف آجر یا ملات ماسه و سیمان به نحو مناسبی محافظت شود.



شکل ۱۱۷-۱ جزئیات عایق کاری دیوار زیرزمین با تغییر ضخامت



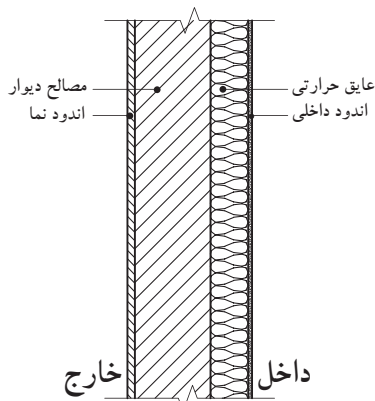
شکل ۱-۱۱۸

۲- دیوارهای عایق حرارت: یکی از مهم‌ترین موارد مطرح در ساختمان‌سازی در عصر حاضر تلف نکردن انرژی است. برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌توان از دیوارهایی که انرژی را به سرعت از دست نمی‌دهند، استفاده نمود. به همین منظور باید دیوارها را در برابر تبادل حرارت مقاوم نمود یا به عبارت دیگر دیوارها را عایق حرارت کرد (شکل ۱-۱۱۸).

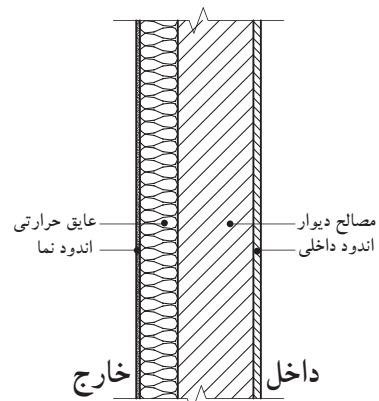
این امر به چند طریق زیر انجام می‌شود:

- عایق نمودن دیوارها از داخل (شکل ۱-۱۱۹).
- عایق نمودن دیوارها از خارج (شکل ۱-۱۲۰).
- وجود دیوارهای دو لایه که بین آن‌ها عایق می‌شود (شکل ۱-۱۲۱).

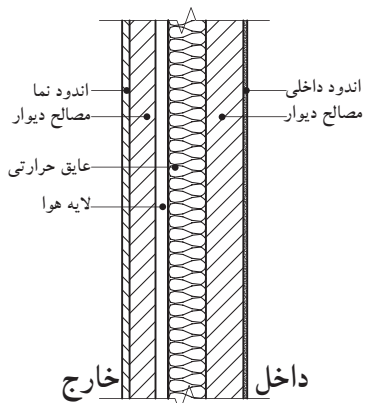
• وجود دیوارهای مخصوص، مانند ساندویچ پانل یا بلوک سبک مانند سیپورکس و غیر آن‌ها (شکل ۱-۱۲۲).



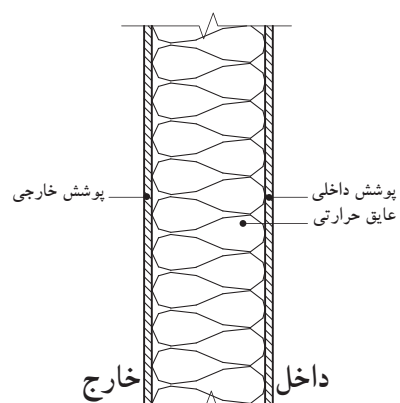
شکل ۱-۱۱۹ عایق دیوار از داخل



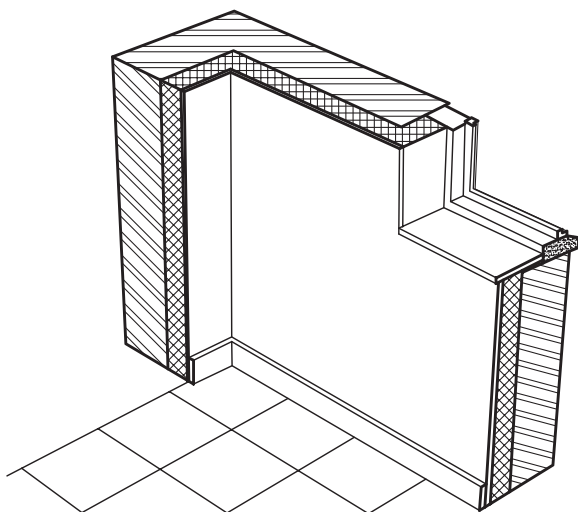
شکل ۱-۱۲۰ عایق دیوار از خارج



شکل ۱-۱۲۱ عایق دیوار دو لایه



شکل ۱-۱۲۲ دیوار مخصوص (ساندویچ پانل)

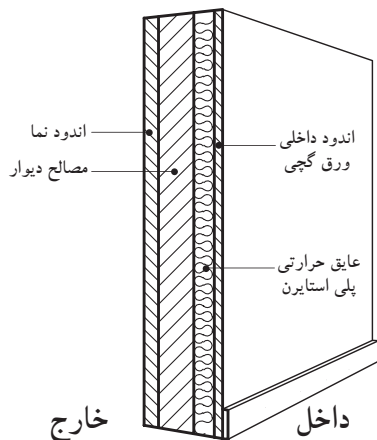


شکل ۱-۱۲۳

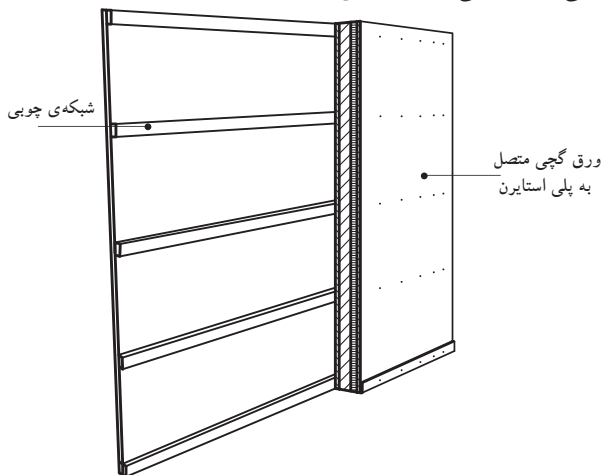
• عایق کاری حرارتی دیوار از داخل:

این نوع عایق کاری می تواند در مورد دیوارهای سنگین و نیمه سنگین با مصالح بنایی یا بتنی به کار رود (شکل ۱-۱۲۳).

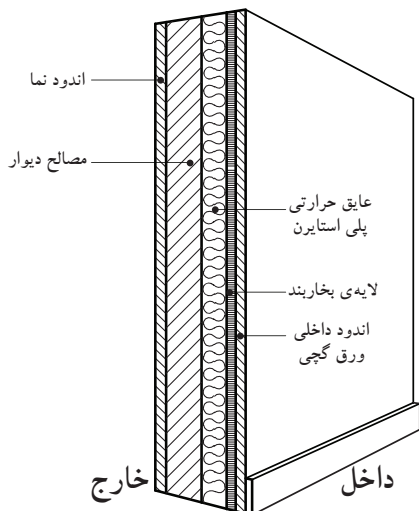
-دیوار با عایق حرارتی داخلی از پلی استایرن:
پلی استایرن در عایق کاری حرارتی از داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱-۱۲۴). برای محافظت از این ماده در برابر آتش و تسهیل عملیات نازک کاری، معمولاً از قطعاتی استفاده می شود که در یک طرف صفحه ی گچی چسبیده به پلی استایرن دارند و طرف دیگر، قطعه ی دیگر عایق روی یک شبکه ی چوبی پیچ می شود یا توسط چسب خمیری مخصوص روی دیوار با مصالح بنایی یا بتنی نصب می گردد (شکل ۱-۱۲۵).



شکل ۱-۱۲۴ دیوار با عایق حرارتی داخلی پلی استایرن



شکل ۱-۱۲۵ دیوار با عایق حرارتی داخلی پلی استایرن پیچ شده روی شبکه ی چوبی



شکل ۱-۱۲۶ دیوار با عایق حرارتی داخلی پشم معدنی

-دیوار با عایق حرارتی داخلی از پشم معدنی (پشم

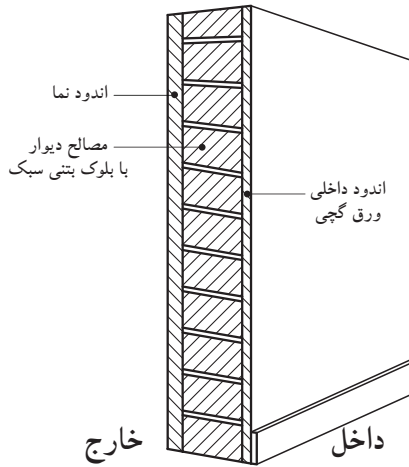
سنگ یا پشم شیشه):

پشم معدنی معمولاً به صورت قطعات پیش ساخته با ابعاد استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد. پشم سنگ و به خصوص پشم شیشه دارای ضریب های نفوذ پذیری (بخار آب) بالایی هستند و به همین سبب در اکثر موارد با یک ورق کاغذ قیراندود یا کاغذ آلومینیوم در مقابل خطر میعان شدن محافظت می شوند (شکل ۱-۱۲۶).



• عایق کاری حرارتی دیوار از سمت خارج:

-دیوار از بلوک بتنی سبک:



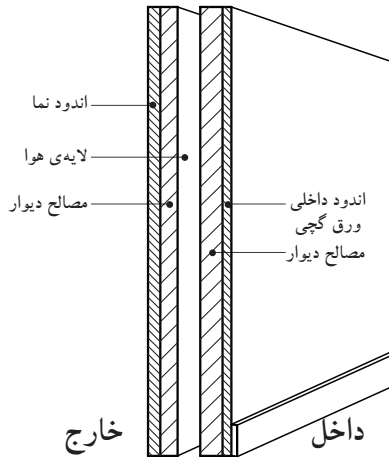
شکل ۱۲۷-۱ دیوار با عایق حرارتی خارجی با بلوک های بتنی سبک

در صورت استفاده از بلوک بتنی سبک به دلیل اینرسی حرارتی کم آنها، نوسان های شدید دما در طی شبانه روز خطر بروز خرابی در نما بر اثر شوک حرارتی را افزایش می دهد. نفوذ آب (باران، میعان و... در این نوع دیوار باعث می شود که پوسته، خاصیت عایق حرارتی را از دست بدهد (شکل ۱۲۷-۱).

در نتیجه لازم است به جزئیات اجرایی آب بندی این نوع دیوار توجه خاصی شود. در عمل توصیه می شود پوشش خارجی (برای آب بندی) به گونه ای اجرا شود که در صورت پدید آمدن درز و ترک در دیوار مصالح بتن سبک، کارایی خود را از نظر حرارتی از دست ندهد (برای مثال، استفاده از قطعات نمای فلزی، بتنی یا هم پوشانی و اتصال همراه با زیرسازی و قالب بندی مناسب به اجزای سازه ای)

• دیوارهای دولایه:

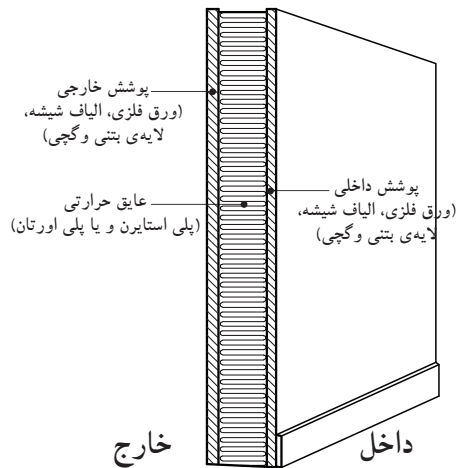
-دیوار دولایه از مصالح بنایی با لایه ی میانی هوا: این نوع دیوار در صورتی به کار می رود که نیاز چندانی به عایق حرارتی دیوار وجود نداشته باشد و به جای عایق حرارتی حداکثر از ۱۰ سانتی متر لایه ی هوا استفاده شود. لازم است در این نوع دیوار جزئیات لازم برای دفع آب هایی که به لایه ی هوا می رسد پیش بینی شود (شکل ۱۲۸-۱).



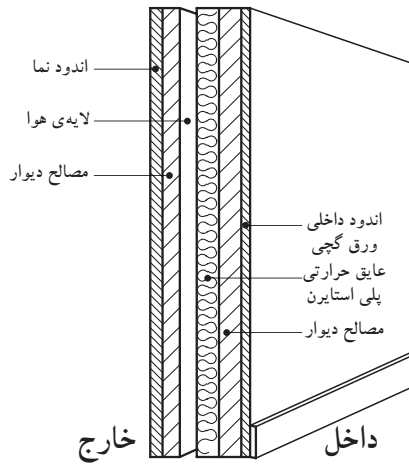
شکل ۱۲۸-۱ دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه هوا

• دیوارهای پیش ساخته ی صنعتی مانند ساندویچ پانل:

در ساختمان های پیش ساخته ی صنعتی، در اکثر موارد از قطعات بزرگ عایق مانند پلی اورتان یا پلی استایرن، که بین دولایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از الیافی یا معمولی) یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه ای (فایبر گلاس) قرار گرفته است، استفاده می شود، مانند بدنه ی وسایل برودتی نظیر یخچال ها و غیره (شکل ۱۲۹-۱).



شکل ۱۲۹-۱ دیوار ساندویچ پانل صنعتی (پیش ساخته)



شکل ۱۳۰-۱ دیوار دولایه از مصالح بتایی یا بتنی با یک لایه عایق حرارتی پلی مری یا معدنی

درمورد قطعات ساخته شده از بتن یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه، پیش‌بینی یک سیستم کلاف‌بندی برای مقاوم سازی قطعات در برابر نیروهای خارجی ضروری است.

نفوذپذیری این دیوارها در مقابل بخار آب مساوی صفر است و آب‌بندی قطعات صورت می‌گیرد. این نوع دیوار برای ساختمان‌های اداری، تجاری و... توصیه می‌شود.

۳- دیوارهای عایق صوتی: معمولاً اکثر مواد عایق حرارت، عایق صوت نیز هستند، با این تفاوت که برای جلوگیری از پژواک در بعضی از فضاهای ساختمان از سطوحی غیرصیقلی غیرموازی با شرایط خاص استفاده می‌کنند، مانند سالن‌های سینماها، آمفی‌تئاترها و ... (شکل ۱۳۰-۱).



شکل ۱۳۱-۱ دیوار با مصالح سنگ بادبُر

(ب) انواع دیوارها از نظر مصالح:

همان‌طور که می‌دانید دیوارها در ساختمان، عملکردهای متفاوتی دارند. بنابراین نسبت به نوع فضا، ابعاد، اندازه و عملکرد، می‌توان آن‌ها را از مصالح مختلف ساخت.

معمولاً این دیوارها عبارت‌اند از: دیوارهای آجری، سنگی، بتنی و بتن مسلح، انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...)، چوبی، خشتی و گلی (شکل‌های ۱۳۱-۱ و ۱۳۲-۱ و ۱۳۳-۱).



شکل ۱۳۲-۱ دیوار با ترکیب مصالح سنگ و قطعات پیش ساخته‌ی بتنی



شکل ۱۳۳-۱ دیوار با نمای آجری



۵-۱- دیوارهای ساختمانی از نظر مصالح



شکل ۱۳۴- دیوار آجری

۱-۵-۱- دیوارهای آجری: آجر یکی از مصالح ارزان قیمت و در دسترس است و در اکثر موارد جهت ساخت دیوار به کمک ملات‌هایی چون گل، ماسه سیمان و ... هنوز کاربرد دارد. این نوع دیوار با ضخامت‌ها و چینش‌های مختلف ساخته می‌شود (شکل ۱۳۴-۱).



شکل ۱۳۵- شهر سنگی - استون هنج

۲-۵-۱- دیوارهای سنگی:

سنگ اولین مصالحی است که توسط بشر ساخته شده و به کار رفته است. تمدن‌های کهن آثار ارزشمند خود را تنها به وسیله‌ی این مصالح پایدار و مقاوم در برابر هجوم طبیعت برای ما به یادگار گذاشته‌اند (شکل ۱۳۵-۱).



شکل ۱۳۶- دیوار سنگی خشکه چین

سنگ، مصالحی طبیعی است که در بیش‌تر مناطق ایران به فراوانی یافت می‌شود. برخی از انواع آن دوام بسیار زیادی است. از این مصالح می‌توان به تنهایی و بدون استفاده از ملات (به صورت خشکه‌چین) برای دیوارهای حصار استفاده کرد (شکل ۱۳۶-۱).

سنگ طبیعی در رنگ‌ها و مشخصات گوناگون وجود دارد و به همین دلیل برای منظوره‌های مختلف ساختمانی به کار می‌رود (شکل ۱۳۷-۱). سنگ به وسیله‌ی اژه برقی، پتک، چکش، قلم، تیشه و ابزارهای گوناگون دیگر به شکل‌ها و اندازه‌های دلخواه در می‌آید، ظریف و شکننده نیست و حمل و نقل آن از این نظر آسان است (شکل ۱۳۸-۱).

در انتخاب سنگ‌ها باید به اصول مهمی توجه نمود:

«بافت سنگ»: سنگ باید بدون شیار، ترک و رگه‌های سست باشد و هیچ‌گونه پوسیدگی و خُلل و فُرَجی نداشته باشد (شکل ۱۳۹-۱).

«جذب آب»: سنگ‌های ساختمانی نباید بیش از ۵ درصد آب جذب کند، به علاوه نباید در آب حل شود.



شکل ۱۳۷- سنگ‌های رنگی



شکل ۱۳۸-۱



شکل ۱۳۹-۱
بافت سنگ



شکل ۱۴۰- سنگ قله



شکل ۱۴۱- سنگ لاشه و ملات



شکل ۱۴۲- سنگ قلوه ای



شکل ۱۴۳- دیوار خشکه چینی

«پاکیزگی»: سنگ ساختمانی نباید آلودگی‌هایی، مانند گل‌ولای به همراه داشته باشد.

«پایداری در برابر عوامل جوّی»: سنگ ساختمانی

باید بتواند بیست بار آزمایش یخ‌بندان را تحمل کند.

«مقاومت فشاری»: مقاومت فشاری گسیختگی

سنگ‌ها برای کلیه عملیات بنایی نباید از ۱۵۰ کیلوگرم برسانتی‌متر مربع کم‌تر باشد.

سنگ‌ها شامل انواع مختلف قلوه‌ای رودخانه‌ای،

قله، لاشه، قواره‌ای بادبر، بادکوبه‌ای، مکعبی، چندوجهی

و لایه‌لایه هستند. با هریک از سنگ‌های یاد شده

نوع به خصوصی از دیوارهای سنگی ساخته می‌شود

(شکل‌های ۱-۱۴۰ تا ۱-۱۴۶).



شکل ۱۴۴- سنگ قواره ای



شکل ۱۴۵- سنگ بادبر شکل ۱-۱۴۶- سنگ سرتراش

ملات مصرفی در بنایی با سنگ، معمولاً ملات

ماسه و سیمان است. این ملات با حداقل ۲۲۰ کیلوگرم

سیمان درمتر مکعب ملات (یک حجم سیمان و پنج حجم

ماسه‌ی شکسته) تهیه می‌شود. ملات بین دو سنگ نباید

ضخیم باشد. حداکثر ضخامت مجاز ملات ۴ سانتی‌متر

است.



شکل ۱۴۷- دیوار بتنی

۳-۵-۱- دیوارهای بتنی:

بتن مخلوطی از شن، ماسه، سیمان و آب است که با مقادیر مشخص ترکیب می‌شوند. این دیوارها را «دیوارهای بتنی» می‌نامند.

معمولاً از دیوارهای بتنی برای تحمل نیروهای زیاد استفاده می‌شود و در محل‌های مرطوب مانند شهرهای ساحلی کاربرد دارد. این دیوارها با توجه به نوع ساخت به اشکال مختلف قابل طراحی است و کاملاً یکپارچه و یکنواخت عمل می‌کند (شکل ۱۴۷-۱).



شکل ۱۴۸- بلوک بتنی

۴-۵-۱- دیوارهای ساخته شده از انواع بلوک

(بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...):

الف) دیوارهای بلوک بتنی (سیمانی):

یکی از شیوه‌های نیمه صنعتی، که می‌توان گفت با شرایط عمومی کشور مطابقت دارد و تا حدودی نیز در گذشته متداول بوده است، استفاده از بلوک‌های بتنی در ساختمان سازی است (شکل ۱۴۸-۱).



شکل ۱۴۹- بلوک سیمانی

ساختمان بلوک بتنی در مقایسه با سایر ساختمان‌های

بنایی از امتیازاتی برخوردار است که از میان آن‌ها می‌توان از کوتاه بودن زمان عملیات ساختمانی، ایجاد عایق نسبی حرارتی و صوتی، یکپارچگی و سبکی نسبی ساختمان و اقتصادی بودن از نظر کاربرد مصالح و نیروی کار، نام برد (شکل ۱۴۹-۱).



شکل ۱۵۰- ساخت دیوار با بلوک‌های بتنی یا سیمانی

اجزای اصلی تشکیل دهنده بلوک‌های بتنی عموماً

از سیمان پرتلند، مصالح سنگی (مخلوط شن و ماسه شسته) و آب است. مواد تشکیل دهنده بتن را براساس میزان تعیین شده برای مقاومت مورد نظر، باید با دقت اندازه‌گیری، مخلوط و نگهداری شود.

در شکل ۱۵۰-۱ دیوار با بلوک بتنی را نشان

می‌دهد.



شکل ۱-۱۵۱ بلوک سفالی سقف



شکل ۱-۱۵۲ کاربرد بلوک سفالی در سقف



شکل ۱-۱۵۳ ساخت دیوار با بلوک سفالی

ب) بلوک سفالی:

بلوک سفالی توخالی با قالب‌زنی مخلوط خاک رُس، آب و حرارت دادن آن در کوره به وجود می‌آید. بلوک‌های سفالی توخالی نسبتاً سبک وزن هستند و عمدتاً در نقش دیوارهای تقسیم‌کننده و غیرباربر و یا در سقف‌های تیرچه و بلوک مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل‌های ۱-۱۵۱ و ۱-۱۵۲ و ۱-۱۵۳).

ج) بلوک‌های گچی:

به بلوک‌های ساخته‌شده از ملات گچ و پس از حرارت دادن، «بلوک‌های گچی» می‌گویند. برای جداکردن بعضی فضاها در ساختمان از بلوک گچی استفاده می‌کنند. حداقل ضخامت بلوک‌های گچی ۵ سانتی‌متر است و در ابعاد متفاوت ساخته می‌شوند (شکل ۱-۱۵۴).



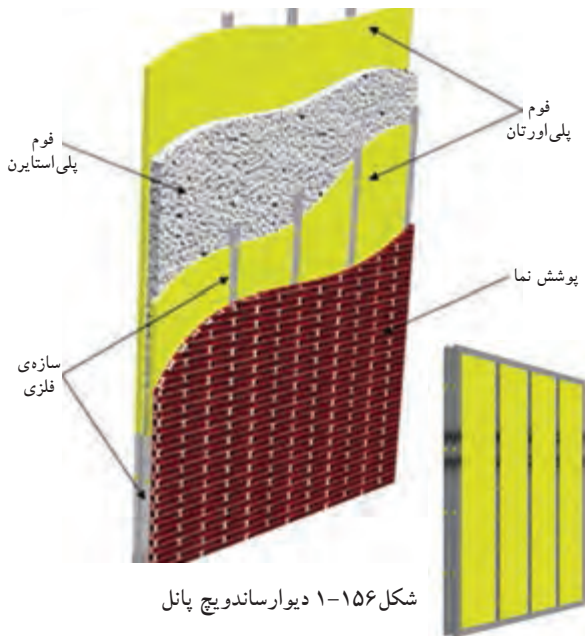
شکل ۱-۱۵۴ بلوک‌های گچی

د) سیپورکس:

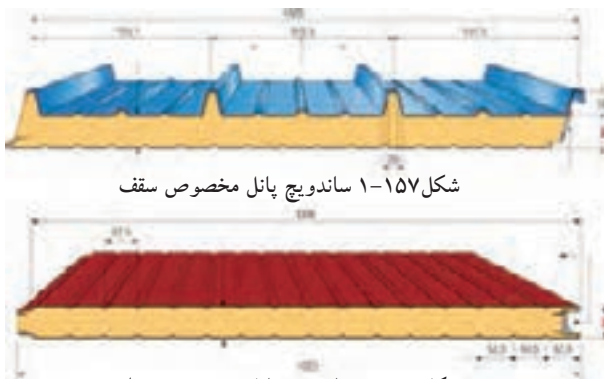
از پودر آلومینیوم + سودسوزآور + آب و ماسه، ملات می‌سازند و آن را در قالب می‌ریزند. سپس قطعه را در بخار آب تحت فشار قرار می‌دهند. در این صورت، قطعات مقاومی ساخته می‌شوند که به «سیپورکس» مشهور است. این قطعات را می‌توان در دیوارهای جداکننده به کار برد. سیپورکس عایق حرارتی خوبی است و از مقاومت فشاری مناسبی برخوردار است. شکل ۱-۱۵۵، نمونه‌ای از بلوک‌های سیپورکس را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۵۵ بلوک‌های سیپورکس



شکل ۱-۱۵۶ دیوار ساندویچ پانل



شکل ۱-۱۵۷ ساندویچ پانل مخصوص سقف

شکل ۱-۱۵۸ ساندویچ پانل مخصوص دیوار



شکل ۱-۱۵۹ بالای تصویر گرده بینه - پایین تصویر الوار

ه) دیوارهای ساندویچ پانل جداکننده‌ی پیش ساخته

با فوم تزریقی:

جداکننده‌ی ساندویچ عبارت است از دو لایه فلز یا فایبر گلاس که بین آن‌ها فوم پلی اورتان تزریق می‌کنند و اصطلاحاً به آن‌ها «ساندویچ پانل» اطلاق می‌شود. با کنار هم قراردادن تعدادی از آن‌ها دیوار سبکی به وجود می‌آید (شکل ۱-۱۵۶).

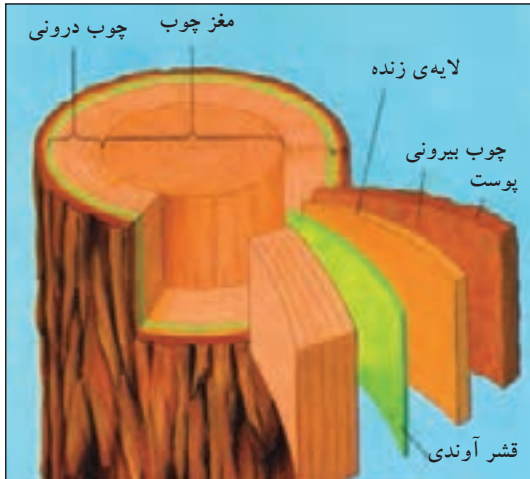
این دیوار از بهترین و سبک‌ترین دیوارهای جداکننده محسوب می‌شود. از نظر حرارتی و صوتی نیز عایق بسیار مناسبی است. این پانل‌ها را در ضخامت‌های ۳ تا ۲۰ سانتی‌متری و به عرض‌های ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۰ سانتی‌متری تولید می‌کنند.

نمای ورق‌های پوشش، به صورت کنگره‌ای یا صاف است و جنس ورق‌های آن گالوانیزه‌ی ساده و رنگی یا فایبرگلاس است. ضخامت ورقه‌ی گالوانیزه ۰/۴۵ تا ۰/۹ میلی‌متر است. فوم داخل آن، که عایق است، باید در مقابل حلال‌ها، روان‌کننده‌ها، روغن‌های معدنی، اسیدها، سازه‌ها و قارچ‌ها مقاوم باشد و نپوسد. در شکل ۱-۱۵۷-۱ مقطع و ابعاد یک پانل سقفی و در شکل ۱-۱۵۸ پانل دیواری را مشاهده می‌نمایید.

۵-۵-۱- دیوارهای چوبی:

الف) چوب: چوب یکی از مصالح مهم ساختمانی است و از مزایای زیادی برخوردار است. چوب ماده‌ای سبک وزن است که برش، شکل‌دهی و اتصال آن به کمک ابزارهای ساده‌ی دستی یا برقی امکان‌پذیر است و برای تولیدسری یا موردی پانل‌ها و قاب‌های دیوار، کف و بام، تیرچه‌های چوبی، پشت‌بندهای عمومی، تیرهای مایل بام و دیوارها، پنجره‌ها و درها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الوار نیز به مفهوم چوب‌هایی است که برای استفاده‌ی ساختمانی برش خورده‌اند (شکل ۱-۱۵۹).



شکل ۱-۱۶۰ اجزای داخلی تنه‌ی درخت



شکل ۱-۱۶۱ ساختمان چوبی



شکل ۱-۱۶۲ تنه‌های بریده شده‌ی درختان



شکل ۱-۱۶۳ الوار

چوب از خصوصیات مطلوبی، هم چون نسبت خوب وزن به قیمت، وزن به مقاومت و ضرایب انبساط حرارتی برخوردار است. با انتخاب، ساخت، اتصال دقیق و حفاظت کافی یا اشباع سازی چوب با مواد محافظ، این مصالح ساختمانی در مقایسه با عمر مفید بیش تر ساختمان‌ها از دوام مناسبی برخوردار است. شکل ۱-۱۶۰ یک تنه‌ی درخت را نشان می‌دهد.

چوب در دمای تقریباً ۳۵۰ درجه می‌سوزد و به زغال تبدیل می‌شود. سطح خارجی زغال شده‌ی چوب تا زمان مناسبی از چوب سالم درونی محافظت می‌کند و در نتیجه امکان فرار در زمان آتش سوزی فراهم می‌شود. در این عصر که به قول بناها عصر پلاستیک‌ها و مواد مصنوعی است، برخی از مردم چوب را مصالحی قدیمی می‌دانند و عقیده دارند برای کف‌ها و بام باید از مصالح جدیدتری همچون بتن مسلح استفاده کرد. شکل ۱-۱۶۱ یک ساختمان مسکونی چوبی را نشان می‌دهد.

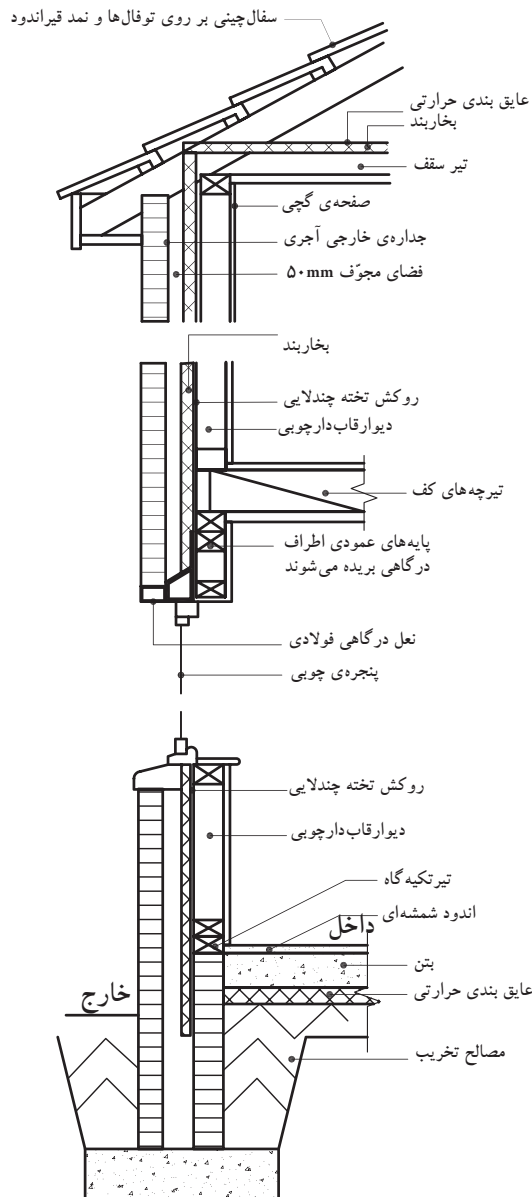
ب) آماده سازی چوب برای ساختن بنا:

-رطوبت چوب: بسیاری از چوب‌های ساختمانی امروزی از درخت کاج تأمین می‌گردد. مقدار رطوبت مناسب چوب ساختمانی باید در حد معینی باشد. یعنی چوب زمانی که در موقعیت خود در داخل ساختمان نصب می‌شود، نه رطوبت جذب کند و نه رطوبت از دست بدهد.

-تبدیل چوب به الوار: روش بریدن تنه‌ی درختان به صورت الوار به مورد استفاده‌ی نهایی چوب بستگی دارد (شکل ۱-۱۶۲). بیش تر تنه‌های بزرگ چوب، به صورت الوارهایی با اندازه‌های متفاوت، طوری بریده می‌شوند که کمترین حد ضایعات را داشته باشند. تنه‌های کوچک تر معمولاً به صورت الوار، با مقطع مستطیلی باریک، بریده می‌شوند (شکل ۱-۱۶۳).



شکل ۱-۱۶۴ محافظت چوب با رنگ



شکل ۱-۱۶۶ برش دیوار چوبی

-**حفاظت از چوب:** آسیب دیدن چوب بر اثر عوامل مختلف نظیر پوسیدگی، حمله‌ی حشرات و... است و به مرور زمان سبب از بین رفتن چوب می‌شوند. برای جلوگیری از آسیب دیدن چوب آن را با مواد محافظ، نظیر روغن‌های قطران، مواد محافظ آبی، حلال آلی عمل می‌آورند.

ج) محافظت رویه‌ی چوب‌ها:

برای پوشاندن سطح رویی چوب‌ها سه ماده وجود دارد: رنگ، جلا و لاک الکل (شکل ۱-۱۶۴).

رنگ و جلا، رویه‌های سنتی هستند که هر دو وظیفه‌ی تزیین و حفاظت را انجام می‌دهند. این رویه‌ها به صورت خارجی از چوب حفاظت می‌کنند. رنگ‌ها حالت مات دارند و سطح چوب را پنهان می‌کنند، در حالی که جلاها برای نمایان ساختن بافت و تارهای چوب است و از شفافیت کافی برخوردارند.

در سال‌های اخیر نیز از انواع لاک الکل‌ها استفاده می‌شود. لاک الکل بدون پوشاندن بافت و تارهای چوب، رنگ یک‌نواخت مشخصی در چوب به وجود می‌آورد و با توجه به مواد محافظی که در آن است از رشد سطحی قارچ‌ها جلوگیری می‌کند (شکل ۱-۱۶۵).



شکل ۱-۱۶۵ محافظت چوب با لاک الکل

د) ساخت دیوارهای قاب دار چوبی:

مزیت ساخت دیوارهای قاب دار چوبی شامل عملیات سریع، تمیز و خشک است. تیرها را می‌توان با ابزارهای ساده‌ی دستی یا برقی به سرعت برید و مونتاژ کرد و زمانی که دیوار در موقعیت خود قرار گرفت و نصب شد، آماده‌ی دریافت رویه است (شکل ۱-۱۶۶).



شکل ۱-۱۶۷

یک دیوار قاب‌دار چوبی، از پایداری و مقاومت کافی، جهت تحمل کف‌ها و بام ساختمان‌های کوچکی هم‌چون خانه‌ها برخوردار است.

پس از آن که دیوار با رویه پوشانده شد، علاوه بر داشتن مقاومت کافی در برابر صدمات ناشی از آتش‌سوزی، خصوصیات عایق‌بندی حرارتی خوب و پایداری قابل قبول نیز دارد (شکل ۱-۱۶۷).



شکل ۱-۱۶۸

پایداری دیوار چوبی: پایداری دیوار قاب‌دار

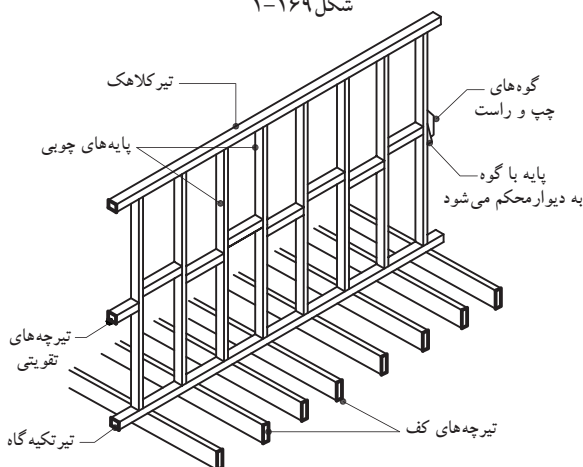
چوبی، به پی محکمی بستگی دارد که سازه بر روی آن بنا می‌شود. همانند دیگر سیستم‌های دیوارسازی، پی دیوار قاب‌دار چوبی، در واقع تراز و پایه‌ی محکمی است که جهت انتقال بارهای ساختمانی به زمین، عمل می‌کند، بدون آن که نشست یا حرکت غیر مجازی روی دهد. پی‌های نواری یا گسترده‌ی دیوارهای آجری و بلوکی، بسته به شرایط زمین برای دیوارهای قاب‌دار چوبی ساختمان‌های کوچک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱-۱۶۸).



شکل ۱-۱۶۹

در این مورد ایجاد یک پی آجری بر روی پی نواری یا یک جدول برجسته‌ی بتنی بر روی پی گسترده به همراه تیر تکیه‌گاهی که در حدود ۱۵ سانتی‌متر بالای سطح زمین کار گذاشته شده است، روش معمولی محسوب می‌گردد (شکل ۱-۱۶۹).

دیوارهای قاب‌دار چوبی از مقاطع کوچک چوبی تشکیل می‌شوند و آن‌ها را به صورت عمودی در فواصلی متناسب با بارهای مورد نظر نصب می‌کنند و مصالح پوششی قاب‌بندی به اعضای افقی بالا و پایین قاب‌بندی دیوار متصل می‌شوند (شکل ۱-۱۷۰).



شکل ۱-۱۷۰

ه) محافظت دیوارهای چوبی:

دیوارهای چوبی باید در مقابل آب، هوا، رطوبت، آتش‌سوزی و انتقال حرارت و صوت عایق شوند.



شکل ۱-۱۷۱



شکل ۱-۱۷۲



شکل ۱-۱۷۳

۶-۵-۱- دیوارهای خشتی گلی: ساخت بناهای خشتی، به دلیل راحتی استفاده از خاک محل و تهیهی خشت، از دیرباز مورد توجه بوده است و هنوز در بسیاری از اقلیم‌های گرم و خشک کویری و نواحی معتدل و کم باران ایران مورد استفاده است (شکل ۱-۱۷۱).

آثار معماری متعددی، که گویای تمدن و هنر ایرانیان است، از هزاران سال پیش به دست آمده که شامل کاروان سراها، بازارها، مساجد و... است. نمونه‌ی زیبا و عظیم این بناهای خشتی، ارگ بم با حدود ۲۰۰۰۰۰ مترمربع زیربناست که تمام قسمت‌های یک شهرک را با روابط متناسب معماری در آن رعایت کرده‌اند (شکل ۱-۱۷۲).

دیوارهای خشتی را با خاک رُسی که به صورت خمیر درآورده‌اند و در قالب‌هایی که به آن شکل داده و در آفتاب خشک کرده‌اند، می‌سازند. این ساختمان‌ها را به دلیل ضخامت زیاد دیوار و سنگینی آن، در یک یا دو طبقه می‌سازند (شکل ۱-۱۷۳).



۱-۶-۱-۶- چگونگی ترسیم دیوارهای آجری

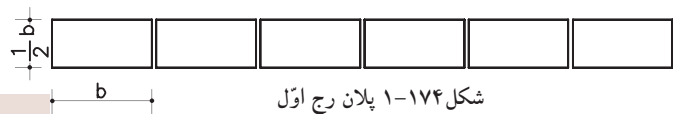
در ترسیم این نوع دیوارها به دو نکته‌ی اساسی توجه کنید:

- ترسیم مقطع جانبی دیوار (که در آن ضخامت و ارتفاع آن مشخص شود).
- استفاده از هاشورهای استاندارد جهت نمایش نحوه‌ی قرارگیری لایه‌های مختلف دیوار.

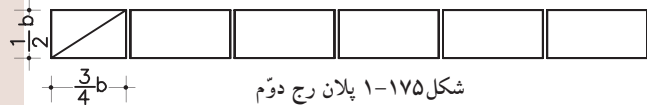
۱-۶-۱-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار نیم آجره:

مراحل انجام کار:

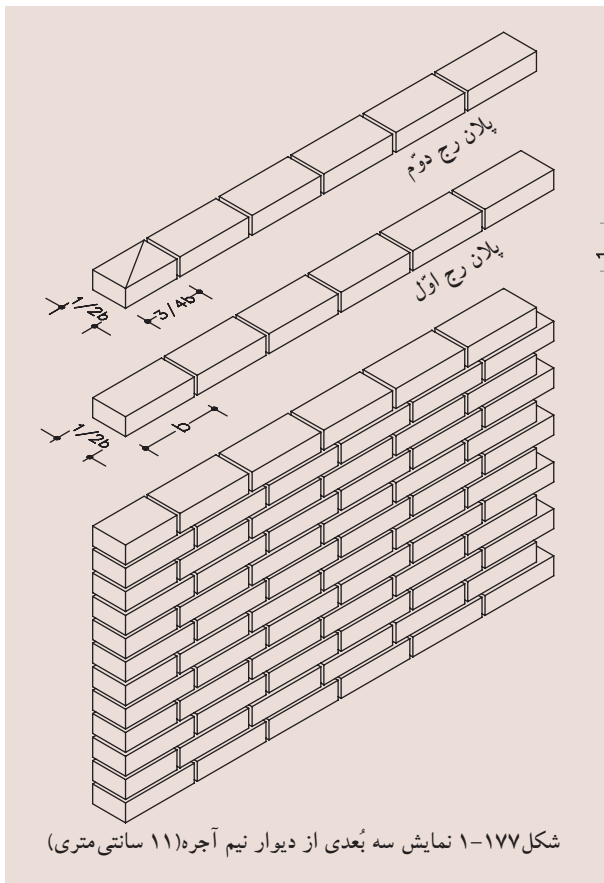
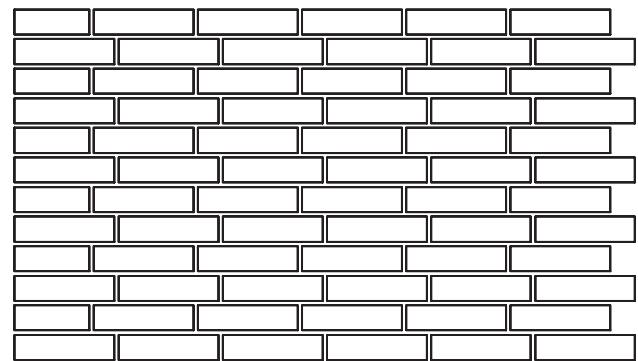
۱- آجر را در جهت راسته نما و با فاصله‌ی بند یک سانتی متری و در کنار هم ترسیم کنید (شکل ۱-۱۷۴).



۲- برای ترسیم ردیف دوم آجر در ابتدای ردیف آجرچینی اول یک سه قدی ترسیم کنید و بقیه‌ی ترسیم را مانند مرحله‌ی اول ادامه دهید (شکل ۱-۱۷۵).



۳- این کار را به صورت متوالی در ارتفاع نیز تکرار کنید (شکل ۱-۱۷۶).

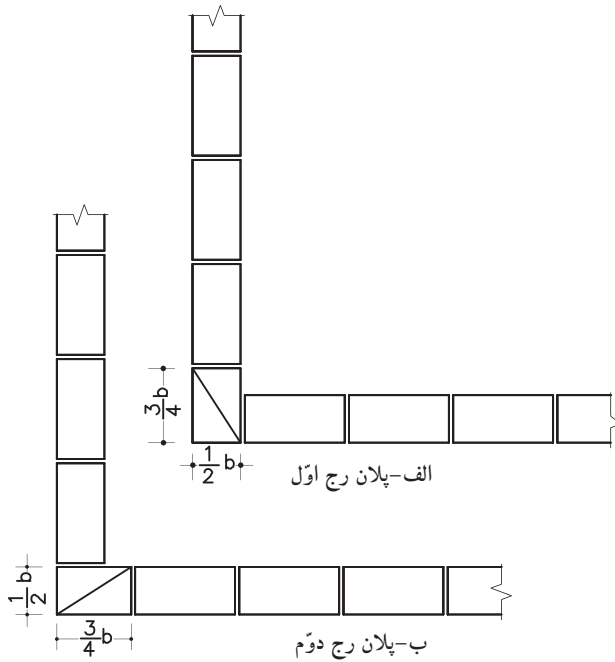




۲-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار نیم آجره درکنج:

مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را همانند پلان رگ (رج) اول ترسیم کنید (شکل ۱۷۸-الف).
 ۲- برای ترسیم ردیف دوم، جهت سه قدی را بر عکس نمایید. با این روش ترسیم، درکنج قفل و بست ایجاد می شود (شکل ۱۷۸-ب).

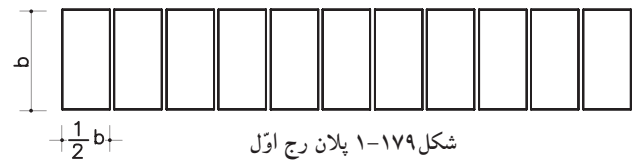


شکل ۱۷۸-۱ جزئیات آجرچینی دیوار نیم آجره در کنج

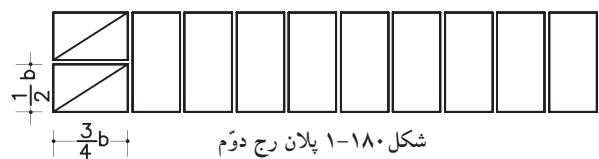
۳-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار یک آجره:

مراحل انجام کار:

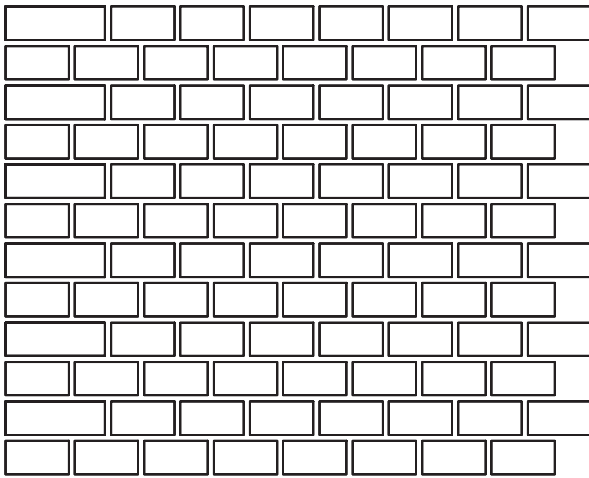
۱- آجرها را درجهت کله‌نما و با فاصله‌ی یک سانتی متر از هم ترسیم کنید (شکل ۱۷۹-۱).
 ۲- برای ترسیم ردیف دوم، ابتدا دیوار را با دو سه قدی درجهت طول دیوار شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را مانند مرحله‌ی اول ترسیم کنید (شکل ۱۸۰-۱).



۲- برای ترسیم ردیف دوم، ابتدا دیوار را با دو سه قدی درجهت طول دیوار شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را مانند مرحله‌ی اول ترسیم کنید (شکل ۱۸۰-۱).



شکل ۱۸۱-۱ نمایش سه بُعدی از دیوار یک آجره (۲۲ سانتی متری)



شکل ۱-۱۸۲ نما

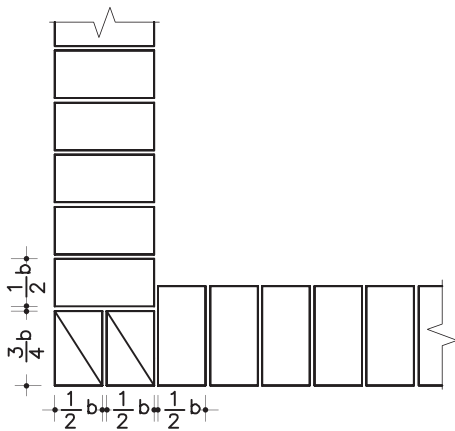
۳- دو ردیف فوق را در ارتفاع تکرار نمایید
(شکل ۱-۱۸۲).

۴-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک
آجره درکنج:

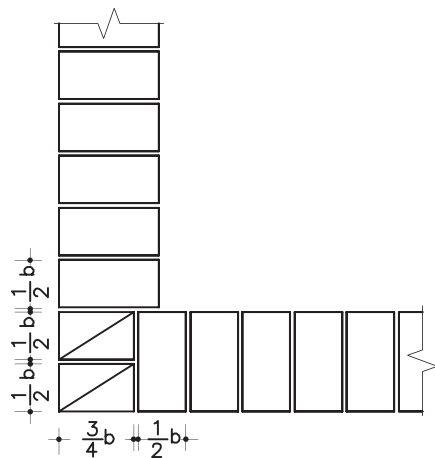
مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را مانند شکل پلان رگ اول ترسیم
کنید (شکل ۱-۱۸۳ الف).

۲- برای ترسیم ردیف دوم جهت سه‌قدی را
برعکس کنید و بقیه‌ی آجرها را در جهت کله‌نما ترسیم
نمایید (شکل ۱-۱۸۳ ب).



الف- پلان رج اوّل



ب- پلان رج دوّم

شکل ۱-۱۸۳ جزئیات آجرچینی دیوار یک آجره درکنج

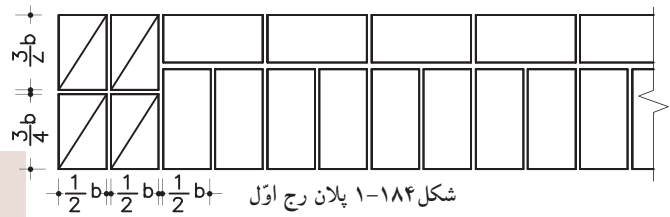


۵-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک

و نیم آجره:

مراحل انجام کار:

۱- رج اول را با چهار عدد سه قدی به صورت کله نما ترسیم کنید و بقیه‌ی دیوار را در جلو یک ردیف کله نما و در پشت آن یک ردیف راسته نما ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۸۴).

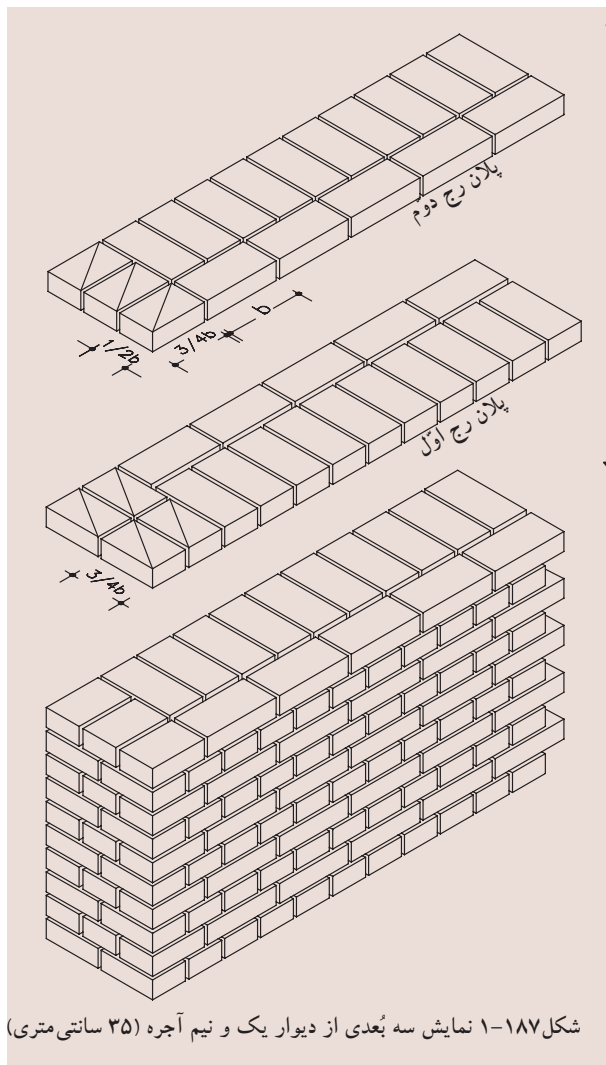
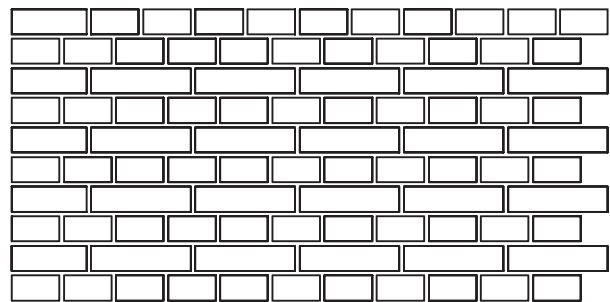


۲- شروع ردیف دوم را با سه قدی در جهت طول دیوار شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را برعکس رج اول، یعنی در ردیف جلو راسته نما و در ردیف پشت کله نما قرار دهید (شکل ۱-۱۸۵).



۳- مراحل ۱ و ۲ را در ارتفاع تکرار نمایید.

(شکل ۱-۱۸۶)

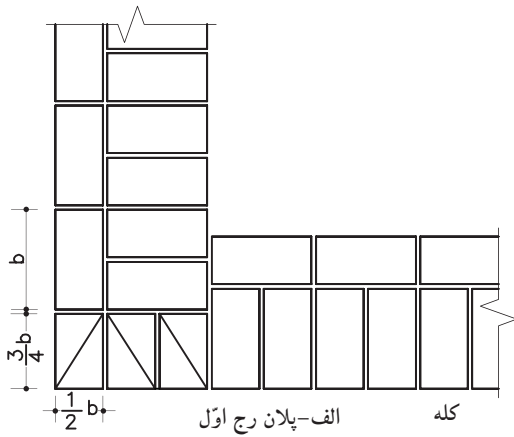




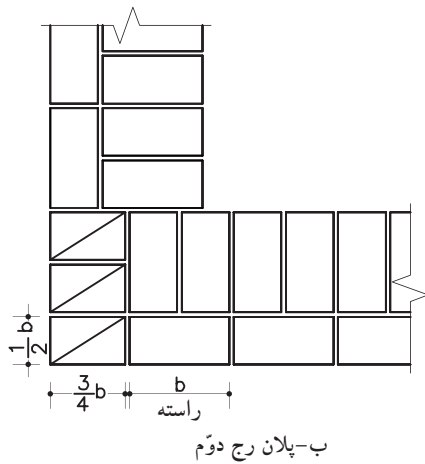
۱-۶-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک و نیم آجره درکنج:

مراحل انجام کار:

۱- ردیف اول را همانند پلان رج اول به صورتی ترسیم کنید که سه قدی‌ها در جهت کله‌نما باشند (شکل ۱۸۸-الف).



۲- در ترسیم ردیف دوم سه قدی‌ها باید درجهت راسته قرارگیرند و بقیه‌ی ترسیم دیوار، همانند ترسیم دیوارهای یک و نیم آجره است (شکل ۱۸۸-ب).

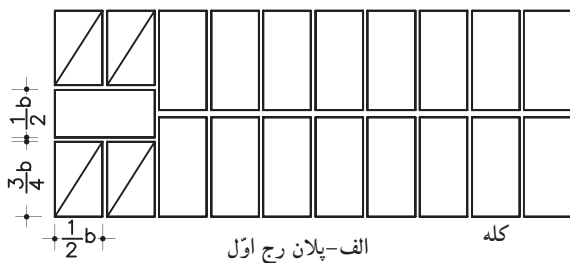


شکل ۱۸۸-۱ جزئیات آجرچینی دیوار یک و نیم آجره درکنج

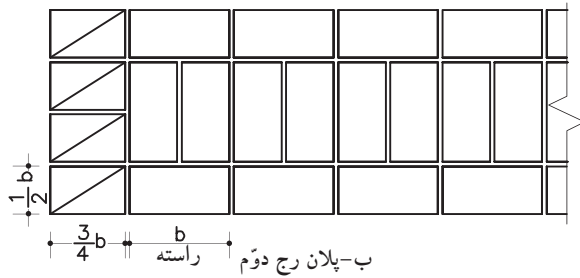
۱-۶-۷-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار دو آجره:

مراحل انجام کار:

۱- برای ترسیم ردیف اول، ابتدا دو سه‌قدی در جهت کله‌نما ترسیم کنید. پشت آن یک ردیف آجر در جهت راسته‌نما و سپس دو سه‌قدی دیگر در جهت کله‌نما درکنار هم ترسیم نمایید (شکل ۱۸۹-الف).



شکل ۱۸۹-۱ جزئیات آجرچینی دیوار دو آجره



شکل ۱۸۹-۱ جزئیات آجرچینی دیوار دو آجره

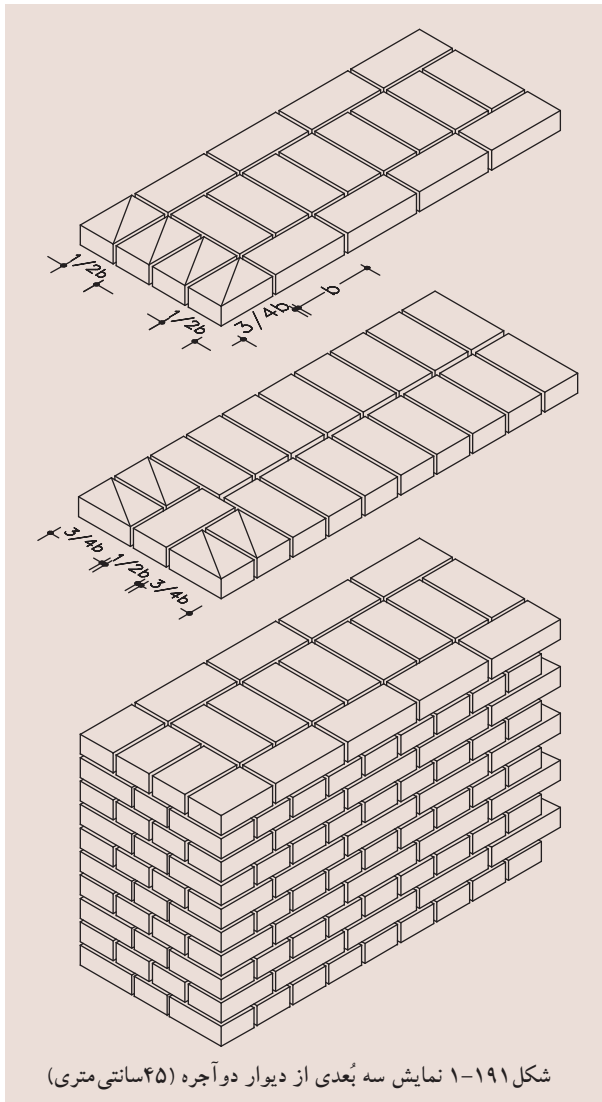
۲- برای ترسیم ردیف دوم، عرض دیوار را با چهار سه قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را به صورت سه ردیف، که ردیف جلو و پشت به صورت راسته‌نما و ردیف وسطی به صورت کله‌نما باشد، ترسیم نمایید (شکل ۱۸۹-۱ ب).

۸-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار دو

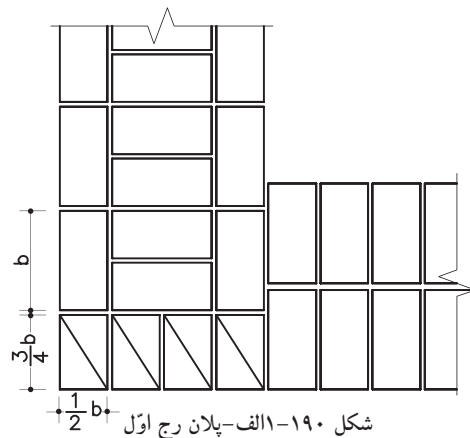
آجره درکنج

مراحل انجام کار:

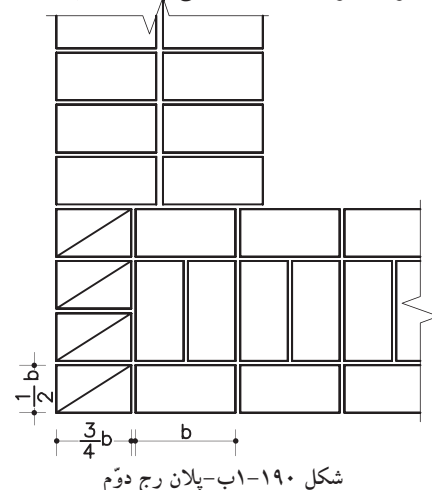
۱- ترسیم ردیف اول را مانند پلان رج اول با چهار سه قدی در جهت کله‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار مانند ترسیم دیوار دو آجره تکرار نمایید (شکل ۱۹۰-الف).



شکل ۱۹۱-۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دو آجره (۴۵ سانتی متری)

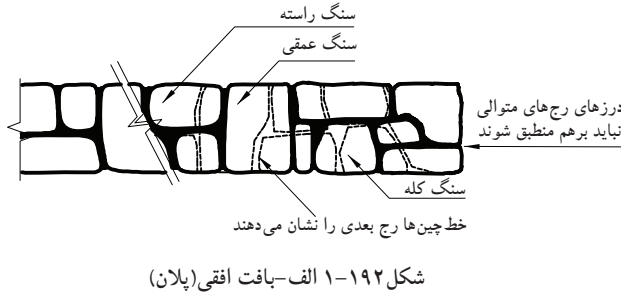


۲- برای ترسیم ردیف دوم، دیوار را با چهار سه قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار هم مانند ترسیم دیوار دو آجره تکرار نمایید (شکل ۱۹۰-۱ ب).





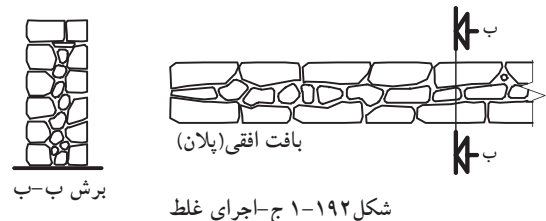
۱-۷-۱- چگونگی ترسیم دیوارهای سنگی



در ترسیم نمای دیوار باید به نکات کلی زیر توجه نمایید:

رگ ها (رَج ها) ی سنگ را به ترتیبی قرار دهید که درز رگ های متوالی بر هم منطبق نشوند (شکل ۱-۱۹۲ الف).

قفل و بست سنگ ها را باید مطابق شکل در نما و ضخامت دیوار رعایت کنید (شکل ۱-۱۹۲ ب و ج).



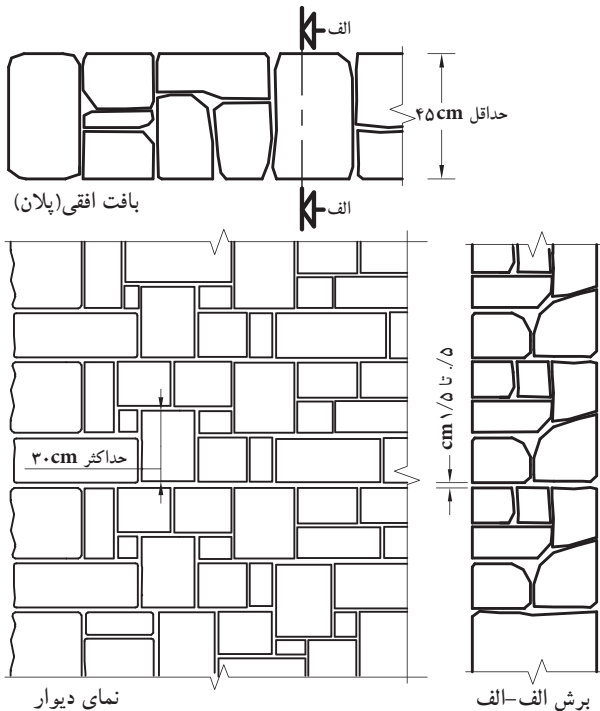
طول سنگ ها را باید بین ۲۰ تا ۶۰ سانتی متر و بندهای افقی و قائم را بین ۱ تا ۵ میلی متر انتخاب کنید.

۱-۷-۱-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی با سنگ کوهی:

مراحل انجام کار:

۱- در مقطع دیوار با رعایت کله و راسته و سنگ های عمقی در هر متر مربع حداقل ۲ عدد سنگ را ترسیم کنید (شکل ۱-۱۹۳).

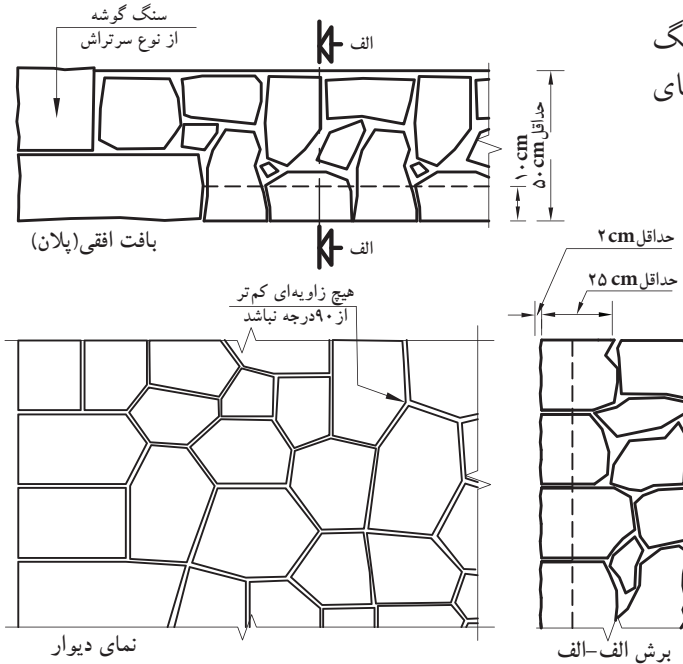
۲- دیوارهای سنگی را در نما می توانید به صورت مستطیلی (سرتراش) ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۹۴).



شکل ۱-۱۹۴ دیوار با سنگ کوهی با تراش گونیا شده بدون رج



شکل‌های ۱۹۵-۱ و ۱۹۶-۱ نیز دیوارچینی با سنگ کوهی چندوجهی نامنظم سرتراش بدون رج با نمای چکشی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۹۵

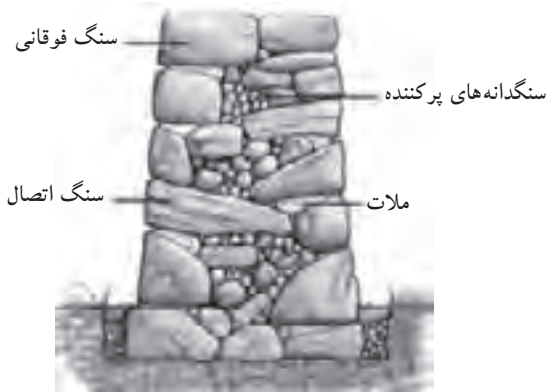


شکل ۱-۱۹۶ دیوار با سنگ کوهی چندوجهی نامنظم سرتراش بدون رج

۲-۷-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی از

نوع قلوه‌ای:

مراحل انجام کار:



شکل ۱-۱۹۷ برش دیوار

توجه داشته باشید که ضخامت این دیوارها را نباید از ۵۰ سانتی متر کم‌تر ترسیم نمایید.
۱- در ترسیم سنگ‌ها دقت کنید که با هم قفل و بست داشته باشند (سنگ‌های کوچک در میان فضای خالی سنگ‌های بزرگ و هم‌چنین بر تیز سنگ‌ها در شکاف بین سنگ‌های گرد قرار گیرد و در میان سنگ‌ها، با ملات پر می‌شود) (شکل ۱-۱۹۷).



شکل ۱-۱۹۸

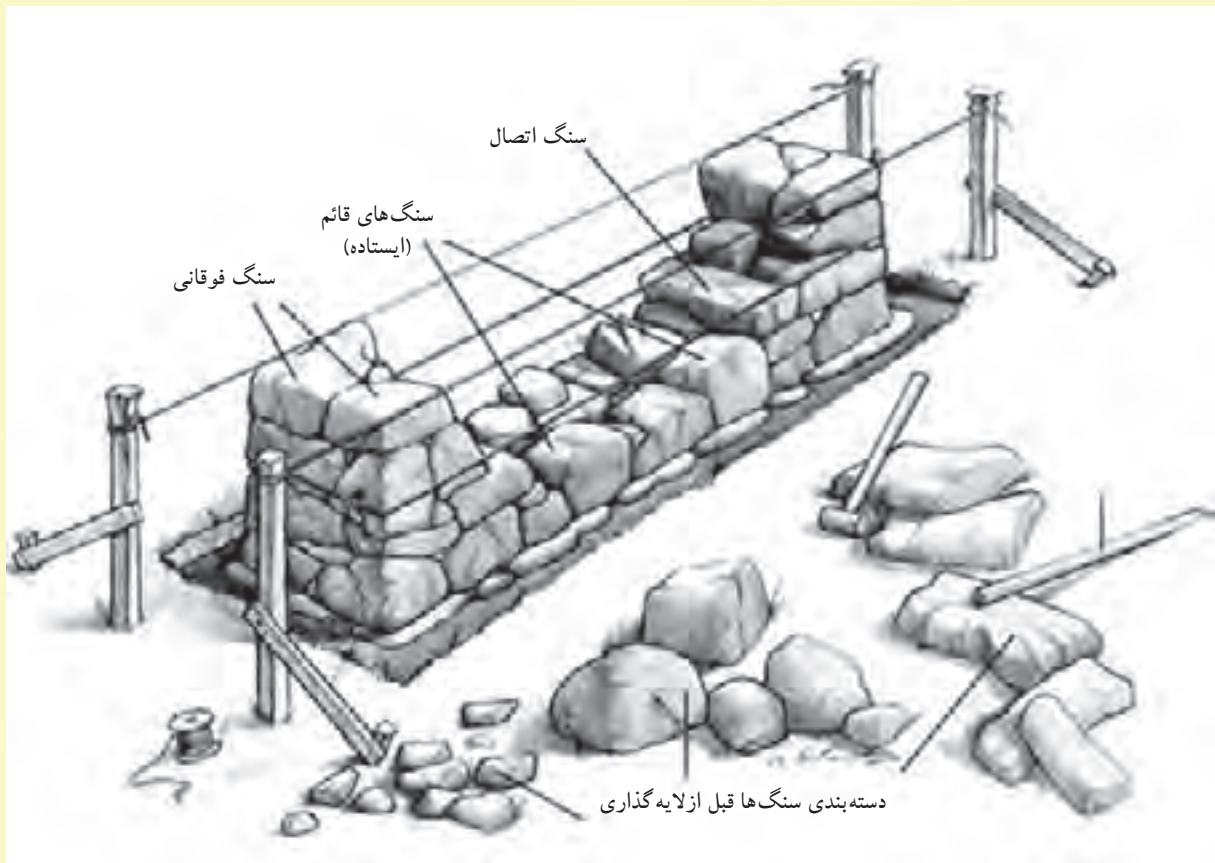
۲- در ترسیم دیوارهای سنگی نیز مانند دیوار آجری باید فاصله‌ی بین سنگ‌ها (درز آن‌ها)، در رج‌های متوالی در یک راستا نباشد (شکل ۱-۱۹۸).



شکل ۱-۱۹۹ دیوار با سنگ قلوه ای

۳- در شکل ۱۹۹-۱ نمای واقعی دیوار سنگی قلوه ای و تصویر سه بُعدی از نحوه ی اجرای آن را نشان می دهد.

شکل ۲۰۰-۱ نیز تصویر سه بُعدی از دیوار سنگی را نمایش می دهد.



شکل ۲۰۰-۱ نمایش سه بُعدی

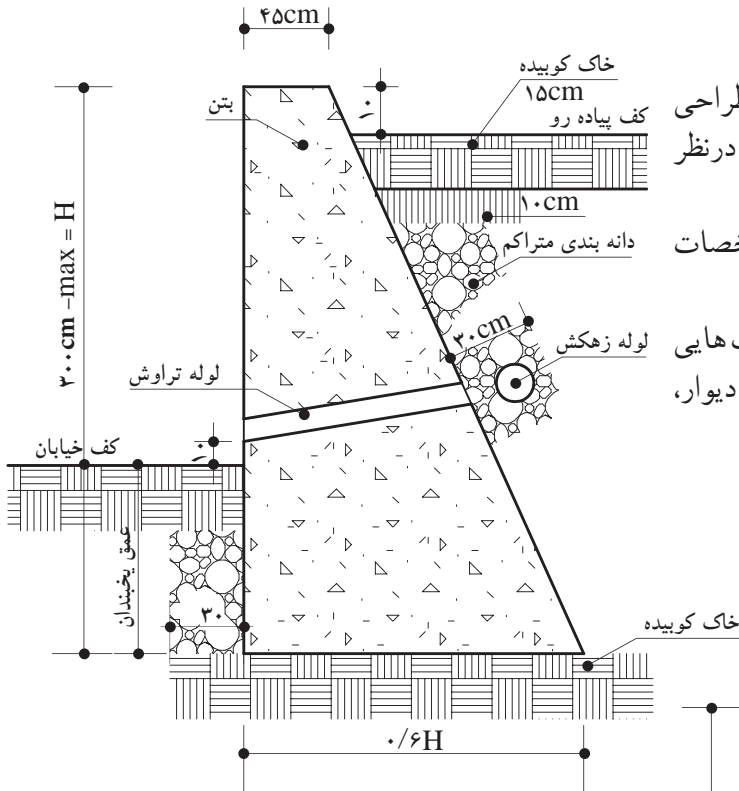


۱-۸-۱- چگونگی ترسیم دیوارهای بتنی

۱-۸-۱-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای بتنی و بتن

مسّح:

مراحل انجام کار:



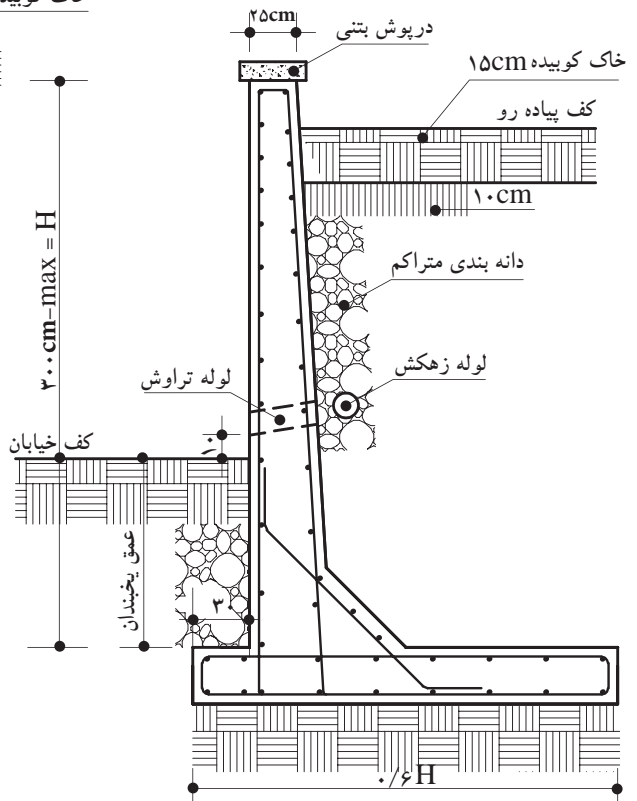
شکل ۱-۲۰۱ جزئیات دیوار حائل بتنی

گاهی نیز برای مقاومت بیشتر دیوارهای بتنی در مقابل نیروهای وارده، از فولاد در داخل بتن استفاده می‌کنند، به این صورت که میلگردهایی را با قطرهای متفاوت در آن قرار می‌دهند. به این دیوارها، دیوارهای «بتن مسلح» گویند. در شکل ۱-۲۰۲ نوعی دیوار بتنی مسلح حائل را نشان می‌دهد.

۱- برش دیوار بتنی را مطابق شکل ۱-۲۰۱ طراحی و ترسیم کنید و ابعاد و اندازه‌ها را بر اساس نقشه در نظر بگیرید.

۲- مقطع دیوار بتنی را هاشور بزنیید و مشخصات دیوار را بر روی نقشه بنویسید.

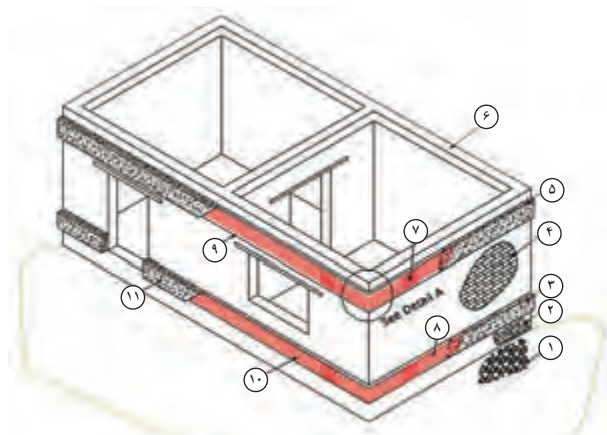
جهت شکل دادن به دیوار بتنی، باید از قالب‌هایی به شکل مقطع دیوار، با توجه به طول و ارتفاع دیوار، استفاده نمود.



شکل ۱-۲۰۲ جزئیات دیوار حائل بتن مسلح



۹-۱- چگونگی ترسیم کلاف‌های افقی و قائم



- ۱- پی
- ۲- دیوار کرسی چینی
- ۳- بتن کلاف افقی تحتانی
- ۴- دیوار آجری
- ۵- بتن کلاف افقی فوقانی
- ۶- کلاف فوقانی
- ۷- میلگردهای داخل کلاف
- ۸- میلگردهای داخل کلاف
- ۹- میلگردهای داخل کلاف
- ۱۰- میلگردهای داخل کلاف
- ۱۱- بتن کلاف افقی تحتانی

شکل ۲۰۳-۱ جزئیات ساختمان بتّایی و نحوه‌ی کلاف‌بندی آن

در اجرای ساختمان‌های با مصالح بتّایی محدودیت‌هایی موجود است که باید به آن توجه نمود:
 - حداکثر تعداد طبقات، بدون احتساب زیرزمین، محدود به دو طبقه است و همچنین تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید از ۸ متر بیش تر شود.
 - حداکثر ارتفاع هر طبقه به ۴ متر محدود می‌شود.
 - حداکثر طول مجاز دیوار باربر ۳۰ برابر ضخامت آن است، مشروط بر آن که از ۸ متر تجاوز نکند.

- حداکثر طول دیوار غیر باربر یا تیغه عبارت است از ۴۰ برابر ضخامت دیوار و یا ۵ متر (هر کدام کم‌تر باشد) و حداکثر ارتفاع آن ۳/۵ متر است.

در طراحی و ساخت کلیه‌ی ساختمان‌هایی که با مصالح بتّایی ساخته می‌شوند برای ایجاد ایمنی در مقابل نیروهای افقی (باد و زلزله) باید پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید. یکی از نکاتی که باید در این گونه ساختمان‌ها رعایت شود تعبیه‌ی کلاف‌های افقی و قائم است (شکل ۲۰۳-۱).

۱-۹-۱- کلاف بندی افقی

در کلیه‌ی ساختمان‌های با مصالح بتّایی، اعم از یک طبقه یا دو طبقه و اعم از آجری، بلوک بتنی یا سنگی، باید کلاف‌های افقی در ترازهای زیر ساخته شوند.



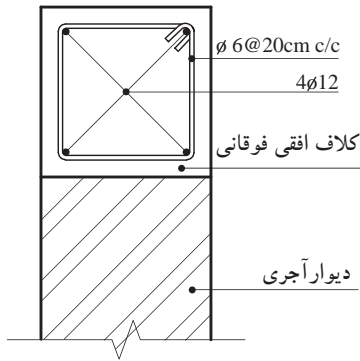
شکل ۲۰۴-۱ آرماتورگذاری داخل کلاف بندی افقی تحتانی

الف) کلاف در تراز زیر دیوارها: این کلاف باید با بتن آرمه ساخته شود، به طوری که عرض آن از عرض دیوار و یا ۲۵ سانتی متر و ارتفاع آن از $\frac{2}{3}$ عرض دیوار یا ۲۵ سانتی متر کم‌تر نباشد (شکل‌های ۲۰۴-۱ و ۲۰۵-۱).

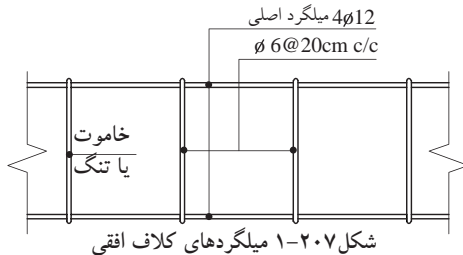


شکل ۲۰۵-۱ بتن ریزی کلاف بندی افقی تحتانی

ب) کلاف در تراز زیر سقف روی دیوارهای باربر: کلاف سقف باید از بتن آرمه و هم عرض دیوارها باشد. ارتفاع کلاف روی دیوارهای باربر نباید از ۲۰ سانتی متر کم‌تر باشد، ولی ارتفاع کلاف روی دیوارهای غیر باربر را می‌توان به ۱۲ سانتی متر تقلیل داد.



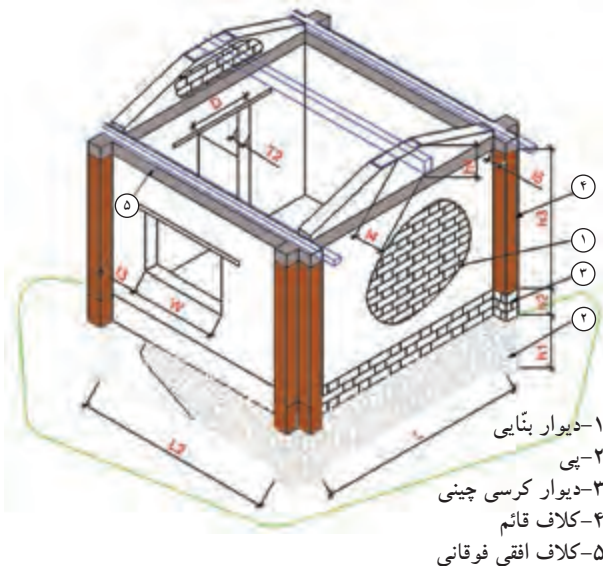
شکل ۱-۲۰۶ کلاف افقی روی دیوار آجری



شکل ۱-۲۰۷ میلگردهای کلاف افقی



شکل ۱-۲۰۸ کلاف قائم



شکل ۱-۲۰۹ کلاف قائم

حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف های افقی بتن آرمه به این شرح اند:

- در صورتی که عرض شناژ از ۳۵ سانتی متر بیش تر نشود از ۴ شاخه ی میلگرد آج دار به قطر ۱۲ میلی متر و یا از میلگرد ساده به قطر ۱۴ میلی متر استفاده می شود (شکل ۱-۲۰۶).

- میلگردهای طولی فوق باید با تنگ هایی به قطر ۶ میلی متر به یکدیگر بسته شوند (شکل ۱-۲۰۷).

- حداکثر فاصله ی تنگ ها برابر است با ارتفاع کلاف یا ۲۰ سانتی متر (هر کدام که کم تر است).

- کلاف سقف نباید در هیچ جا منقطع باشد، در صورتی که مجاری دودکش، کانال کولر و نظایر آنها با کلاف سقف تقاطع نماید، باید تدابیری برای تأمین اتصال کلاف طرفین مجزا به یکدیگر پیش بینی گردد.

۲-۹-۱- کلاف بندی قائم

در کلیدی ساختمان های با مصالح بنایی و با ارتفاع دو طبقه باید کلاف بندی قائم انجام شود. کلاف های قائم باید در داخل دیوارها و در گوشه ی اصلی ساختمان و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها طوری تعبیه گردند که فاصله ی محور تا محور آنها از ۵ متر تجاوز نکند (شکل ۱-۲۰۸).

- هیچ یک از ابعاد کلاف قائم بتن آرمه نباید از ۲۰ سانتی متر کم تر باشد.

- حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف های قائم بتن آرمه عبارت اند از ۱۰ میلی متر برای میلگرد آج دار و ۱۲ میلی متر برای میلگرد ساده.

- میلگردهای طولی باید حداقل ۴ شاخه باشند و در گوشه قرار گیرند.

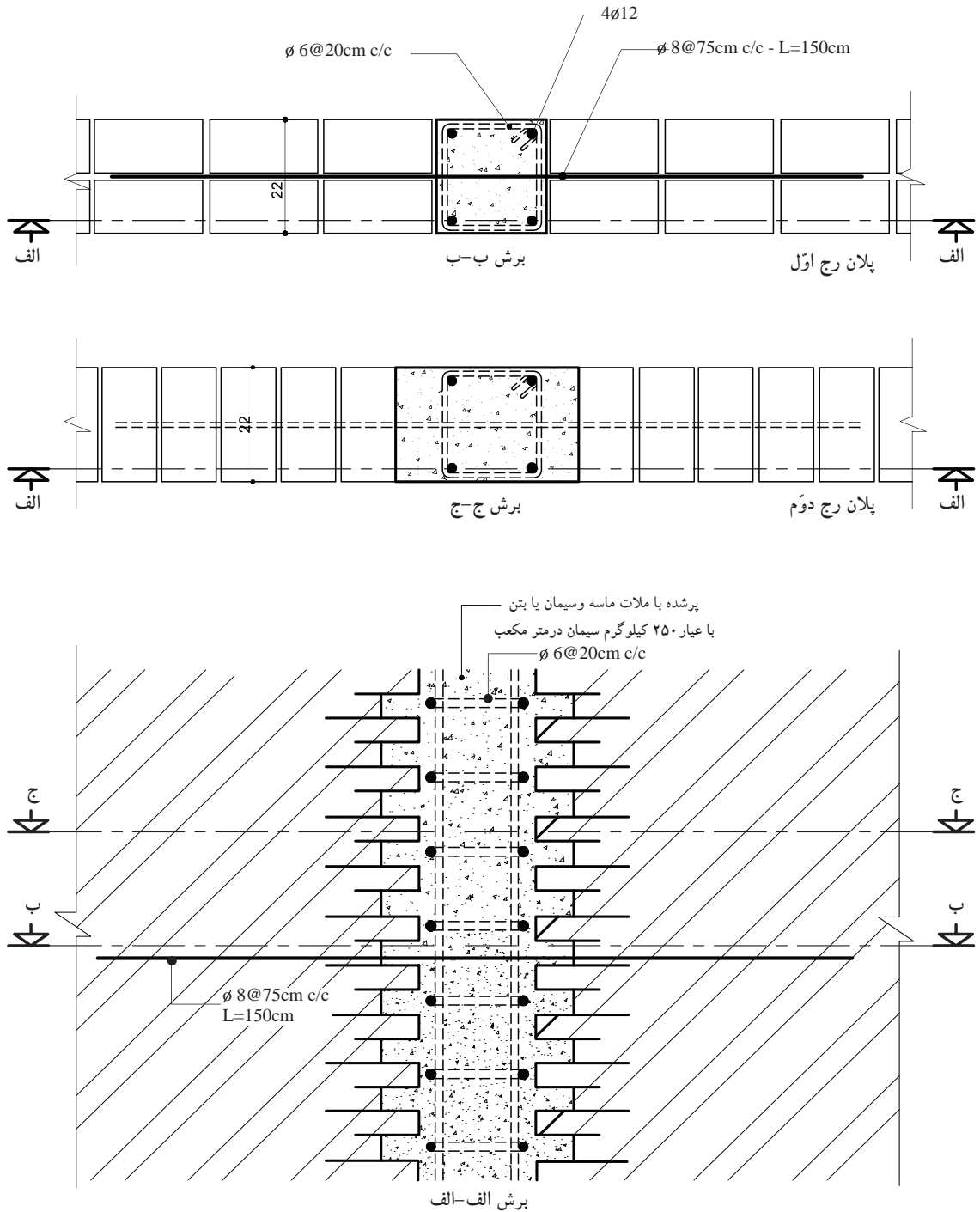
- میلگردهای طولی باید با تنگ (خاموت) هایی به قطر حداقل ۶ میلی متر به یکدیگر بسته شوند.

- حداکثر فاصله تنگ ها از یکدیگر باید ۲۰ سانتی متر باشد.

- کلاف های قائم باید به نحو مناسبی به کلاف های افقی متصل شوند و با هم یک شبکه ی سه بعدی مقاوم را تشکیل دهند (شکل ۱-۲۰۹).



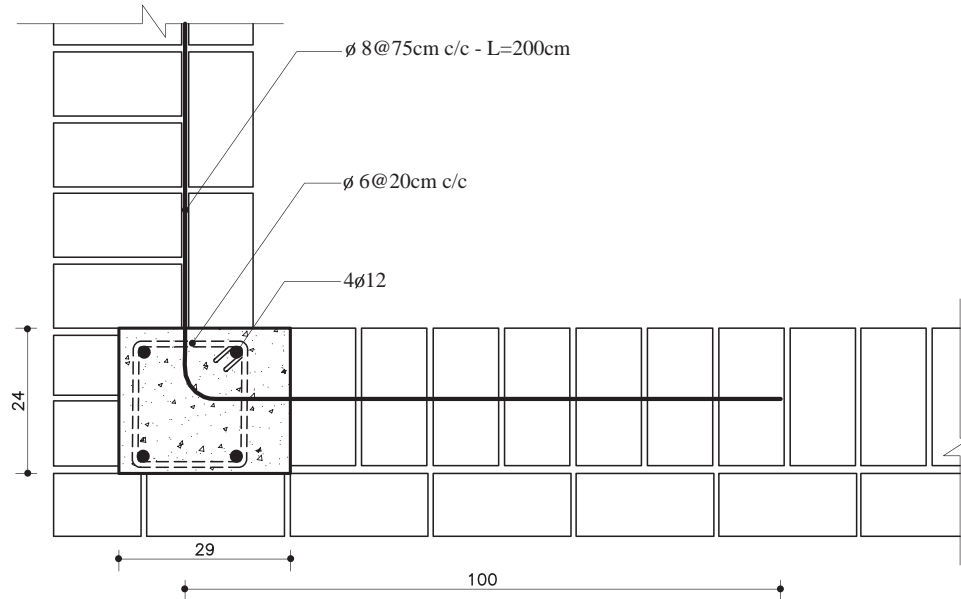
در شکل ۱-۲۱۰ ترسیم پلان و برش از کلاف قائم را در وسط دیوار آجری نشان می دهد.



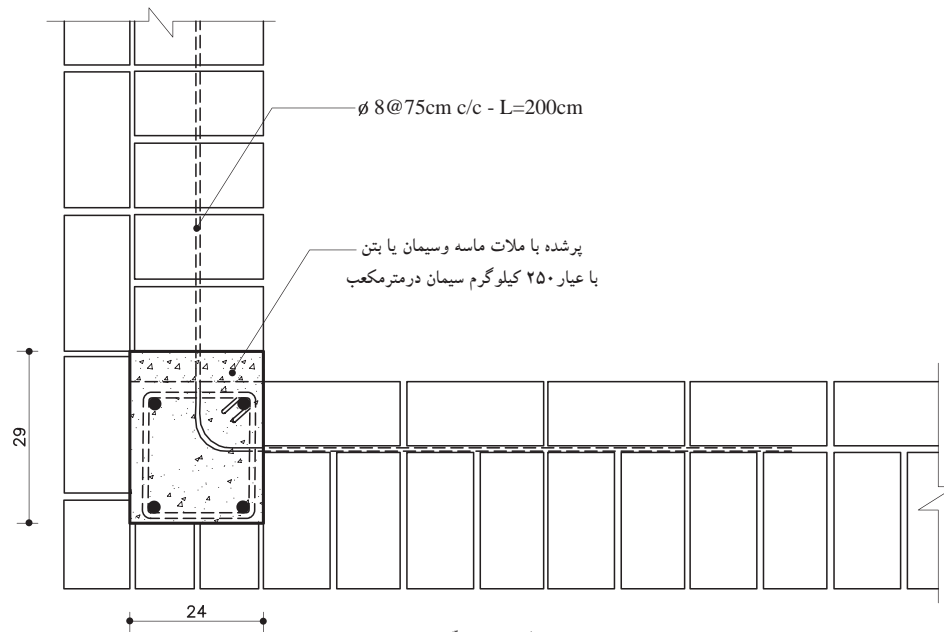
شکل ۱-۲۱۰ کلاف بندی قائم در دیوار ۲۲ سانتی متری (یک آجره)



در شکل ۱-۲۱۱ ترسیم پلان و برش از کلاف قائم را در گوشه‌ی دیوار آجری نشان می‌دهد.



پلان رج اوّل



پلان رج دوّم

شکل ۱-۲۱۱ کلاف بندی قائم در کنج دو دیوار ۳۵ سانتی متری (یک و نیم آجره)



تمرین‌های کارگاهی:

تمرین کارگاهی ۱: بر روی کاغذ A_3 ، پس از رسم جدول و کادردور کاغذ، جزئیات دیوار عایق حرارتی داخلی از پلی‌استایرن را با مقیاس $\frac{1}{5}$ و مشخصات زیر ترسیم نمایید.
 - حداقل ضخامت‌های مورد نظر (اندود گچ ۱ - $\frac{1}{5}$ سانتی متر، عایق پلی‌استایرن ۵ سانتی متر، دیوار آجری ۲۲ سانتی متر، آجر نما ۳ سانتی متر، سنگ یا اندوهای سیمانی و ...)
 - قسمتی از طول و ارتفاع دیوار را برش زده ترسیم نمایید.
 - هاشورهای مورد نظر را انتخاب و در ترسیم به کار ببرید.

تمرین کارگاهی ۲: جزئیات دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه ی هوا را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
 تمرین کارگاهی ۳: جزئیات دیوار ساندویچ پانل صنعتی (پیش ساخته) را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
 تمرین کارگاهی ۴: جزئیات دیوار حائل بتنی را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
 تمرین کارگاهی ۵: انواع دیوارهای عایق حرارت را نام برده و جزئیات هر یک از دیوارها را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
 تمرین کارگاهی ۶: جزئیات دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه ی هوا را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
 تمرین کارگاهی ۷: پلان و نمای یک دیوار یک و نیم آجره را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.

بیش تر بدانیم



بازرترین نماد زندگی شهری و سکونت در زیست بوم های بزرگ ایران زمین، بازار است. بازار به مثابه ی ستون فقرات شهرهای



ایرانی دانسته می‌شود که نبض حیات اقتصادی، اجتماعی (برگزاری جشن های ملی و مذهبی) و فرهنگی شهر را در خود جای داده و دروازه‌های اصلی شهر را به یک دیگر متصل ساخته است؛ بدین ترتیب که بازارهای اصلی و دائمی در امتداد اصلی ترین محور شهری جای می‌گرفته و از دروازه شهر آغاز گشته و به مرکز شهر ختم می‌شده است. بازار شامل عناصر متعددی می‌باشد که عبارتند از:

۱- راسته (اصلی ترین شریان بازار)، ۲- رسته (شریان فرعی)، ۳- دالان، ۴- سرا یا

خان، ۵- تیم یا تیمچه، ۶- خانبار یا انبار

بهره‌گیری از چنین عناصر کارکردی و فضایی، تأثیر به‌سزایی در ارائه خدمات، از سوی اصناف و هم‌چنین خلق محیطی پاسخده را

در جهت جلب رضایت کاربران در پی دارد.



خلاصه‌ی واحدکار (۱)

۱-۱- مواد و مصالح

در ساخت و تولید یک بنا از مواد و مصالح و فرآورده‌های طبیعی یا مصنوعی (ساخته شده در کارخانه) که به صورت خام و ساده یا ترکیب شده، در کارخانه یا در محل احداث بنا تولید می‌شوند، استفاده می‌گردد.

تقسیم بندی مواد و مصالح ساختمانی به این شرح است:

۱-۱-۱- مواد و مصالح از نظر جنس:

الف) مصالح ساده: به فرآورده‌های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از یک جنس و یا مواد داخلی مشابه تشکیل شده باشند «مصالح ساده» گویند.

ب) مصالح مرکب: به فرآورده‌های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از چند نوع ماده‌ی داخلی تشکیل شده باشند «مصالح مرکب» گویند.

۱-۱-۲- انواع مصالح از نظر نحوه‌ی تولید:

الف) مصالح پیش ساخته: به مواد و مصالحی که ابتدا در کارخانه تولید شده‌اند، سپس آن‌ها را به محل اجرا آورده و مورد استفاده قرار داده‌اند «مصالح پیش ساخته» گویند.

ب) مصالح درجا: به مواد و مصالحی که در محل احداث تهیه و تولید می‌شوند «مصالح درجا» گویند.

۱-۱-۳- انواع مواد و مصالح ساختمانی از نظر منشاء و کاربرد آن‌ها:

الف) مصالح طبیعی: به مواد معدنی موجود در طبیعت گفته می‌شود.

ب) چسباننده‌ها: به مواد معدنی یا مصنوعی که به کمک ماده‌ی حلال مثل آب، چسبیده شده‌اند و موجب چسبانندن ذرات مواد و مصالح دیگر به یکدیگر می‌شوند، «چسب» گویند.

ج) ملات‌ها: به مواد مرکب چسبیده که از ترکیب ماده‌ی حلال، چسب ساختمانی و ذرات پُرکننده به وجود می‌آید، «ملات» گفته می‌شود.

د) قطعات: به اجزای معدنی مورد استفاده در اجزای ساختمان «قطعات» گویند.

ه) فلزات: به ترکیبات شکلی حاصل از ذوب و قالب‌گیری کانی‌های فلزی «فلز» گویند.

و) چوب: به ترکیبات برش خورده از تنه‌ی درختان یا فرآورده‌های عمل‌آورده شده از تراش‌های اره‌کاری، «چوب» گویند.

ز) مواد آلی: به موادی شامل هیدروکربن که از تجزیه‌ی بقایای جانوران و گیاهان تولید شده که در امور ساختمانی و عایق‌کاری کاربرد دارد، «مواد آلی» گویند.

ح) مواد متفرقه: به دیگر مواد و مصالح که در امور ساختمانی کاربرد داشته و در دسته‌بندی مشخصی جای نگیرند «مواد متفرقه» گویند.

۱-۲- مواد و مصالح ساختمانی و کاربرد آن‌ها

۱-۲-۱- شن و ماسه: به ذرات غیرچسبیده حاصل از فرسایش یا خردشدگی سنگ اصلی، که گردگوشه یا تیزگوشه باشند «شن و ماسه» گویند. کاربردشان در ساخت ملات‌ها، سطوح معابر، بتن سیمانی، بتن آسفالتی زیرسازی جاده‌ها، سطوح نمای قطعات بتنی، قطعات پیش ساخته‌ی بتنی است.

۱-۲-۲- خاک‌ها: به مواد معدنی متراکم یا غیرمتراکم، باذرات جامد و جدا از هم، که دارای حفره‌های محتوی گاز و مایع به ویژه آب باشند، «خاک» گویند. خاک‌ها در صنایع آجر، سفال، سیمان، کاشی و سرامیک سازی، ملات گچ و خاک استفاده می‌کنند.



- ۳-۲-۱- گچ: فرآورده‌ای از ماده‌ی خام سنگ گچ طبیعی که حاصل پخت و آسیاب در حرارت ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است به «گچ ساختمانی» معروف است.
- ۴-۲-۱- آهک: فرآورده‌ای از ماده‌ی خام، سنگ آهک طبیعی و حاصل از پخت در حرارت ۹۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در کوره به آهک ساختمانی یا «آهک زنده» معروف است.
- ۵-۲-۱- سیمان: فرآورده‌ای متشکل از موادخام سنگ آهک و رُس به میزان معلوم، که حاصل اختلاط، پخت (کلینکر) و آسیاب در درجه‌ی ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره است.
- ۶-۲-۱- آب: آب مهم‌ترین فرآورده‌ی خام ساختمانی است که از طریق آب‌های طبیعی (رودخانه‌ها، سفره‌های زیرزمینی و...) تهیه و استخراج می‌شود. در تهیه کلیه‌ی ملات‌ها و چسب‌های آبی، مصرف آب ضروری است.
- ۷-۲-۱- شیشه: شیشه فرآورده‌ای است حاصل از آسیاب ماسه سنگ‌های طبیعی و ذوب پودر سیلیس و تصفیه‌ی ناخالصی‌ها که می‌تواند ماده‌ای کاملاً شفاف یا نیمه شفاف یا منعکس کننده باشد. دارای کاربرد به عنوان پوشش شفاف درها و پنجره‌ها و دریچه‌های هواکش و بازدید، نماسازی شیشه‌ای، عینک، آینه، اتومبیل سازی، صنایع بسته‌بندی و... است.
- ۸-۲-۱- رنگ‌ها، رزین‌ها و چسب‌های ساختمانی: به فرآورده‌های موادآلی- معدنی- صنعتی، مایع یا جامدی گفته می‌شود که دارای همگونی و خاصیت پیوستگی بر روی سطوح به منظور جلوگیری از پوسیدگی و زنگ زدگی است.
- ۹-۲-۱- فلزات و فولاد: فرآورده‌های فلزی حاصل از ذوب سنگ‌های طبیعی است که به صورت خالص یا ترکیبی، در طبیعت وجود دارد.
- ۱۰-۲-۱- قیر: فرآورده‌ای پیچیده از موادآلی به رنگ تیره و سیاه است که از تقطیر نفت خام یا زغال سنگ به دست می‌آید یا به صورت طبیعی وجود دارد.
- ۱۱-۲-۱- گونی و لیفه: فرآورده‌ای است که از بافتن الیاف‌های چتایی و کنفی، نایلونی، ابریشمی، کتانی که به صورت قواره و تویی طولی تهیه می‌شود.
- ۱۲-۲-۱- پشم شیشه، پشم سنگ، آزیست: به الیاف نازک حاصل از ذوب شدگی، سنگ‌های طبیعی گِل آهکی (مارنی) یا از ذوب و گداختگی شیشه‌ی مصنوعی در کارخانه گویند.
- ۱۳-۲-۱- ایرانیت و آردواز و فرّوسیمنت: به فرآورده‌های مرکب از الیاف‌های طبیعی یا مصنوعی، مانند آزیست و بُراده‌ی چوب و الیاف‌های فولادی با ملات سیمان گفته می‌شود که در قالب مطلوب با بخار آب پخته می‌شود و شکل می‌گیرد.
- ۱۴-۲-۱- کاشی، سرامیک، سفال، آجر و قطعات پخته‌ی رُسی: گِل پخته شده و شکل گرفته‌ی حاصل از خاک رُس یا سنگ رُس آسیاب شده را گویند که گاهی با لعابی به نام کاشی و سرامیک روکش می‌شود.
- ۱۵-۲-۱- بتن‌ها (سیمانی، آسفالتی و خاکی): به مواد و مصالح پیش ساخته یا درجا گفته می‌شود که با استفاده از شن، ماسه و یک ماده‌ی چسباننده مثل سیمان و قیر که با طراحی و اختلاط مناسب تهیه می‌شود.
- ۱۶-۲-۱- آجر: سنگ مصنوعی ساخته شده‌ای است که از پختن خشت تهیه می‌شود. خمیر آجری، که توسط قالب شکل داده و تحت شرایطی خشک کنند «خشت» می‌نامند.
- ۱۷-۲-۱- بلوک: واحد دیوارچینی که ابعاد آن از ابعاد آجر استاندارد، بیش تر است. بلوک‌ها را می‌توان از خاک رُس، بتن پیش ساخته و بتن اسفنجی ساخت.



۱۸-۲-۱- تیرچه‌های سقفی: به فرآورده‌های مرکبی گفته می‌شود که از قطعات بتنی و فولادی ساخته شده‌اند و عضو باربر اصلی در سقف‌های تیرچه‌بلوک محسوب می‌شوند و پیش ساخته‌اند.

۱۹-۲-۱- مواد و مصالح تأسیساتی (بهداشتی، ایمنی، مکانیکی، برقی، اضطراری و...): فرآورده‌های صنعتی فلزی و غیرفلزی که به منظور اهداف خاص به همراه مصالح سازه‌ای در ابنیه به کار گرفته می‌شوند.

۲۰-۲-۱- آندودها: معمولاً از آندودها برای ایجاد سطح صاف یا پوشش سطح زیرین استفاده می‌شود و بر حسب مکان و مسائل سازه‌ای نوع آن مشخص می‌گردد. انواع آندودها شامل: کاه‌وگل، گچ و خاک، ماسه و سیمان و...

۲۱-۲-۱- ملات‌ها: به آن دسته از مواد و مصالح ساختمانی اطلاق می‌شود که نقش چسباندن مواد و مصالح ساختمانی را به عهده دارند. انواع ملات‌ها شامل: ملات‌های آبی، ملات‌های هوایی و ملات‌های ویژه.

۱-۳- مواد و مصالح ساختمانی جدید

۱-۳-۱- بتن سبک: بتنی است غیرسازه‌ای که از آن به منظور عایق صوتی و حرارتی استفاده می‌شود.

۲-۳-۱- بتن الیافی: بتن معمولی است که به آن الیاف فولادی یا غیرفولادی اضافه می‌کنند. از این بتن مسلح در جاده‌سازی و بانده‌روگاه و محوطه‌سازی استفاده می‌شود.

۳-۳-۱- سیپورکس: قطعاتی که از موادی چون پودر آلومینیوم، سودسوزآور، آب و ماسه تهیه شده و برای ساختن دیوار جداکننده یا سقف به کار می‌رود.

۴-۳-۱- پوشش‌های کف: در حال حاضر از انواع کف‌پوش‌ها با مصالح مصنوعی (پلاستیک، کائوچو و...) برای پوشش کف به جای سرامیک و موزائیک استفاده می‌شود.

۵-۳-۱- پانل‌های گچی پیش‌ساخته: پانل‌ها با ابعاد $۰/۰۸ \times ۱ \times ۱$ متر که در ساختن دیوارهای ساندویچ پانل و جهت عایق‌های صوتی و حرارتی به کار می‌رود.

۶-۳-۱- مصالح آکوستیکی (صدابندی): مصالح آکوستیکی، مصالحی هستند که به منظور مقابله با سرو صدای مزاحم در ساختمان به کار می‌روند، مانند سالن‌های سینما و آمفی تئاتر.

۷-۳-۱- مصالح پوشش سقف‌های شیب‌دار: برای پوشش و آب‌بندی سقف‌های شیب‌دار از مصالحی به نام «آزیست» یا «ایرانیت و آردواز» استفاده می‌شود.

۱-۴- دیوارهای ساختمانی

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، عموماً قائم، یکپارچه محکم و استوار که عموماً ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع، کوچک است.

۱-۴-۱- وظایف دیوار: دیوار می‌تواند؛ ۱- فضاها را از یکدیگر تفکیک نماید. ۲- سبب ایجاد امنیت در محیط اطراف ما گردد. ۳- نیروی وارده را تحمل نماید.

۲-۴-۱- انواع دیوار: دیوار به دو گروه عمده تقسیم می‌شود:

الف) انواع دیوارها از نظر عملکرد:

- دیوارهای باربر: این دیوارها، بارهای وارد بر دیوار مانند سقف‌ها را، علاوه بر وزن خود، تحمل و منتقل می‌کنند.

- دیوارهای غیرباربر: دیوارهای غیرباربر، فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند. به دیوارهای غیرباربر «دیوار تقسیم و پارتیشن» نیز می‌گویند.

- دیوارهای حائل: دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب و غیر این‌ها مورد



استفاده قرار می‌گیرد «دیوار حائل» نامیده می‌شوند.

دیوارهای عایق: دیوارهایی که باعث جلوگیری از رطوبت، صدا، گرما و سرما می‌شوند «دیوارهای عایق» نامیده می‌شوند. انواع این دیوارها شامل: ۱- دیوارهای عایق رطوبت، ۲- دیوارهای عایق حرارت، ۳- دیوارهای عایق صوت می‌باشد.

ب) انواع دیوارها از نظر مصالح: معمولاً این دیوارها عبارت‌اند از: دیوارهای آجری، سنگی، بتنی و بتن مسلح، انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...)، چوبی، خشتی و گلی.

۱-۵- دیوارهای ساختمانی از نظر مصالح

۱-۵-۱- دیوارهای آجری: آجر یکی از مصالح ارزان قیمت و در دسترس است و در اکثر موارد جهت ساخت دیوار به کمک ملات‌هایی چون گل، ماسه سیمان و ... هنوز کاربرد دارد.

۱-۵-۲- دیوارهای سنگی: سنگ طبیعی در رنگ‌ها و مشخصات گوناگون وجود دارد و به همین دلیل برای منظوره‌های مختلف ساختمانی به کار می‌رود.

در انتخاب سنگ‌ها باید به اصول مهمی توجه نمود: بافت سنگ، جذب آب، پاکیزگی سنگ، پایداری در برابر عوامل جوی و مقاومت فشاری آن.

سنگ‌ها شامل انواع مختلف قلوه‌ای رودخانه‌ای، قلّه، لاشه، قواره‌ای بادبُر، بادکوبه‌ای، مکعبی، چندوجهی و لایه لایه هستند. با هریک از سنگ‌های یاد شده نوع به خصوصی از دیوارهای سنگی ساخته می‌شود. ملات مصرفی در بنایی با سنگ، معمولاً ملات ماسه و سیمان است.

۱-۵-۳- دیوارهای بتنی: بتن مخلوطی از شن، ماسه، سیمان و آب است که با مقادیر مشخص ترکیب می‌شوند. این دیوارها را «دیوارهای بتنی» می‌نامند.

۱-۵-۴- دیوارهای ساخته شده از انواع بلوک (بلوک سفالی، سیمانی، گچی و...): این نوع دیوارها با انواع بلوک‌ها از جنس‌های مختلف قابل اجرا هستند. این دیوارها شامل:

الف) دیوارهای بلوک بتنی (سیمانی)؛

ب) بلوک سفالی؛

ج) بلوک‌های گچی؛

د) سیورکس.

ه) دیوارهای ساندویچ پانل جداکننده‌ی پیش ساخته با فوم تزریقی.

۱-۵-۵- دیوارهای چوبی: چوب ماده‌ای سبک وزن است که برش، شکل دهی و اتصال آن به کمک ابزارهای ساده‌ی دستی یا برقی امکان‌پذیر است و برای تولیدسری یا موردی پانل‌ها و قاب‌های دیوار، کف و بام، تیرچه‌های چوبی، پشت‌بندهای عمومی، تیرهای مایل بام و دیوارها، پنجره‌ها و درها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۵-۶- دیوارهای خشتی گلی: ساخت بناهای خشتی، به دلیل راحتی استفاده از خاک محل و تهیه‌ی خشت، از دیرباز مورد توجه بوده است و هنوز در بسیاری از اقلیم‌های گرم و خشک کویری و نواحی معتدل و کم باران ایران مورد استفاده است.

دیوارهای خشتی را با خاک رُسی که به صورت خمیر درآورده‌اند و در قالب‌هایی که به آن شکل داده و در آفتاب خشک کرده‌اند، می‌سازند. این ساختمان‌ها را به دلیل ضخامت زیاد دیوار و سنگینی آن، در یک یا دو طبقه می‌سازند.



آزمون پایانی (۱)

سؤالات تشریحی

- ۱- انواع مواد و مصالح ساختمانی را از نظر جنس نام ببرید.
- ۲- ملات را تعریف کنید.
- ۳- کاربرد گچ را در ساختمان توضیح دهید.
- ۴- قیر از تقطیر یا زغال سنگ به دست می‌آید.
- ۵- بتن از چه موادی تشکیل می‌شود، نام ببرید.
- ۶- انواع آجر را نام ببرید.
- ۷- چهار خصوصیت آجر را نام ببرید.
- ۸- پلان یک دیوارسنگی را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
- ۹- یک پلان ساختمان آجری را با نظر مربی کلاس با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
- ۱۰- مصالح مورد استفاده در پوشش سقف‌های شیب‌دار را نام برده و بگویید که مواد تشکیل دهنده‌ی آن از چه مواد اولیه‌ای است؟
- ۱۱- دیوار را تعریف نمایید.
- ۱۲- وظایف دیوار را نام ببرید.
- ۱۳- دیوارها به چندگروه تقسیم می‌شوند، نام ببرید.
- ۱۴- عملکرد دیوارهای حائل را توضیح دهید.
- ۱۵- دیوارها را در مقابل چه عواملی عایق می‌کنند؟
- ۱۶- انواع دیوار را از نظر نوع مصالح نام ببرید.
- ۱۷- جزئیات مقطع عایق‌کاری دیوار زیرزمین را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
- ۱۸- ساختمان‌های چوبی را در مقابل چه عواملی مقاوم می‌نمایند، آن‌ها را نام ببرید.
- ۱۹- مزایای ساختمان‌های چوبی را نام ببرید.
- ۲۰- نمای یک دیوار سنگی چند وجهی را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.
- ۲۱- پلان ونمای یک دیوار نیم آجره در کنج را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ترسیم نمایید.



سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- دیوار پارتیشن کدام بار را تحمل می‌کند.
 الف) وزن سقف (ب) وزن کف (ج) وزن خودش (د) بار جانبی
- ۲- کدام یک از موارد زیر عایق حرارتی هستند.
 الف) هوا (ب) قیر (ج) بتن (د) بخار آب
- ۳- عبارت 400 kg.m^3 یعنی...
 الف) مقدار سیمان در واحد حجم بتن (ب) مقدار مصالح سنگی در واحد حجم بتن
 ج) مقاومت سیمان نسبت به بتن (د) مقاومت عیار سیمان در مترمکعب بتن
- ۴- ملاتی که از مخلوط کردن و ورز دادن: آهک، خاکستر، خاک رس و لوئی بدست می‌آید چه نام دارد؟
 الف) ملات باتارد (ب) ملات ساروج (ج) ماهوتی (د) آب ساب
- ۵- دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروهای جانبی مانند حرکت خاک، آب و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد دیوار..... نامیده می‌شود.
 الف) پارتیشن (ب) حائل (ج) غیرباربر (د) عایقی
- ۶- کدام یک از ملات‌های زیر در گروه ملات‌های هوایی می‌باشد؟
 الف) ماسه آهک (ب) ملات باتارد (ج) گچ و خاک (د) ماسه و سیمان
- ۷- انواع عایق‌کاری که در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد، شامل:
 الف) رطوبتی (ب) صوتی (ج) حرارتی (د) هر سه مورد
- ۸- آجرچینی با کدام نوع آجر را «گری چینی» می‌گویند؟
 الف) سفال سوراخ دار (ب) فشاری (ج) قزاقی سفید و بهی (د) سه سانتی
- ۹- گونی یا چتایی در کدام قسمت ساختمان مورد مصرف قرار می‌گیرد؟
 الف) بتن ریزی (ب) پی‌کنی (ج) دیوار چینی (د) عایق‌کاری
- ۱۰- دیوار ۳۵ سانتی متری جزء کدام یک از دیوارهای زیر است؟
 الف) جداکننده (ب) محافظ عایق‌کاری (ج) غیرباربر (د) باربر
- ۱۱- کدام یک از انواع سنگ‌ها در ساخت پی‌های سنگی مناسب نمی‌باشد؟
 الف) قلوهای (ب) لاشه (ج) شکسته (د) مکعبی
- ۱۲- مقاومت خاک با کدام یک از عوامل زیر رابطه‌ی مستقیم دارد؟
 الف) وزن مخصوص (ب) شکل دانه‌ها (ج) رطوبت (د) فضای خالی
- ۱۳- دانه‌های حداکثر تا ۲ میلی‌متر را چه می‌نامند؟
 الف) پوکه (ب) خاک (ج) ماسه (د) شن
- ۱۴- وجود «خاک رس»، در ملات گچ و خاک سبب می‌شود.....
 الف) آب بیش‌تری جذب نماید. (ب) گرفتن ملات کمی کندتر شود.
 ج) امکان استفاده‌ی محدود فراهم شود. (د) زمان گیرش ملات کوتاه شود.
- ۱۵- از ملات (پودر آلومینیوم + سود سوزآور + آب + ماسه + سیمان) چه نوع بلوکی به دست می‌آید؟
 الف) بلوک بتنی (ب) بلوک سفالی (ج) سیپورکس (د) بلوک سیمانی

