

واحد کاراؤل

- الف- توانایی تشخیص انواع مصالح ساختمانی و کاربرد آنها
ب- توانایی ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی و کاربرد آنها

هدف کلی

شناخت مواد و مصالح و نحوه ترسیم انواع دیوارهای ساختمانی

هدف های رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این واحد کار باید بتواند:

- ۱- انواع مواد و مصالح ساختمانی را نام ببرد.
- ۲- کاربرد مواد و مصالح ساختمانی را شرح دهد.
- ۳- دیوار را تعریف نماید.
- ۴- گروه های عمده ی دیوار را نام ببرد.
- ۵- انواع دیوار را از نظر عملکرد نام ببرد.
- ۶- مشخصات دیوار باربر را توضیح دهد.
- ۷- انواع دیوارهای عایق را شرح دهد.
- ۸- علل استفاده از چوب در ساختمان را توضیح دهد.
- ۹- نما و مقطع انواع دیوارها را از نظر مصالح ترسیم نماید.
- ۱۰- برش قائم انواع دیوارهای عایق را ترسیم کند.

ساعات آموزش

۱۳

نظری

۱۳

عملی



سؤالات تشریحی

- ۱- درساختمان‌های معمولی یک طبقه، بعد از پی چه قسمتی از ساختمان ساخته می‌شود؟
- ۲- دیوارهای داخلی و خارجی چه تفاوتی دارند؟
- ۳- برای جلوگیری از ورود رطوبت به ساختمان چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟
- ۴- برای ساخت دیوار از چه مصالحی استفاده می‌شود؟ نام ببرید.
- ۴- چگونه می‌توان از ورود سر و صدا به داخل ساختمان جلوگیری نمود.
- ۵- دیوارهای باربر، بار کدام قسمت از ساختمان را، تحمل می‌نماید؟
- ۶- راه حل خود را برای جلوگیری از اتلاف انرژی در ساختمان شرح دهید.
- ۷- در کدام قسمت ساختمان می‌توان از چوب استفاده نمود؟
- ۸- ماده را تعریف کنید.
- ۹- حالت‌های مختلف ماده را نام برده و برای هر یک مثالی بزنید.
- ۱۰- چند مصالح ساختمانی که می‌شناسید، نام ببرید.
- ۱۱- یک مصالح ساختمانی مثال بزنید و کاربرد آن را در ساختمان بیان کنید.
- ۱۲- مواد طبیعی و مصنوعی را تعریف کنید و برای هریک مثالی بزنید.

پاسخ:..





سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- جهت تهیه بتن از چه نوع آبی استفاده می‌شود؟
 (الف) آشامیدنی (ب) معدنی (ج) رودخانه (د) تصفیه نشده
- ۲- کدامیک از مصالح زیر از تجزیه‌ی بقایای جانوران و گیاهان تولید می‌شود؟
 (الف) قیر (ب) گونی (ج) سنگ (د) نئوپان
- ۳- دیوار ۲ متری با مقیاس $\frac{1}{50}$ ، چند سانتی متر ترسیم می‌شود؟
 (الف) ۲ سانتی متر (ب) ۴ سانتی متر (ج) ۲۰ سانتی متر (د) ۴۰ سانتی متر
- ۴- لایه‌های عایق‌کاری در ساختمان از دو مصالح رایج، و تهیه می‌شوند.
 (الف) سنگ و آجر (ب) قیر و گونی (ج) آجر و سیمان (د) ملات ماسه و سیمان
- ۵- به خاک ساحل کنار دریا، می‌گویند، که قطر دانه‌بندی آن به ۲ میلی‌متر می‌رسد.
 (الف) شن (ب) ماسه (ج) قلوه سنگ (د) لاشه سنگ
- ۶- در ساخت یک دیوار آجری، چه نوع ملاتی استفاده می‌کنند؟
 (الف) ملات گچ و خاک (ب) ملات ساروج (ج) ملات کاه و گل (د) ملات ماسه و سیمان
- ۷- در سقف خانه‌های سنتی شهرهای کویری (مانندیزد)، از چه نوع اندودی استفاده شده است؟
 (الف) خشتی (ب) کاه‌گلی (ج) شیب‌دار (د) بتنی
- ۸- به نظر شما جنس پوشش نهایی سقف‌های شیب‌دار، از چیست؟
 (الف) بتنی (ب) خشتی-گلی (ج) ورق موج دار فلزی (د) آسفالت
- ۹- معمولاً نماهای ساختمانی را با این نوع مصالح نمی‌سازند.
 (الف) آجری (ب) سنگی (ج) شیشه‌ای (د) ایرانی
- ۱۰- بهتر است از چوب در ساخت کدام یک از فضاهای زیر استفاده نکنیم؟
 (الف) حصار دور حیاط (ب) درهای سرویس بهداشتی (ج) قاب دور پنجره (د) مبلمان

۱-۱- مواد و مصالح



شکل ۱-۱ ایزوگام



شکل ۱-۲ انواع آجر

شکل ۱-۳ شن



شکل ۱-۴ کیسه های سیمان



شکل ۱-۵ آهک

در ساخت و تولید یک بنا از مواد و مصالح و فرآورده های طبیعی یا مصنوعی (ساخته شده در کارخانه) که به صورت خام و ساده یا ترکیب شده، در کارخانه یا در محل احداث بنا تولید می شوند، استفاده می گردد.

جهت ترسیم جزئیات نقشه های اجرایی و معماری، آشنایی با مواد و مصالح ساختمانی و علائم اختصاری آنها ضروری است. شکل های ۱-۱ و ۱-۲ و ۱-۳ مواد و مصالح ساختمانی را نشان می دهد. تولید و به کارگیری این مصالح، هزینه های زیادی را به سازندگان و مصرف کنندگان آن تحمیل می کند. همچنین صدمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد می نماید. معماران ایرانی در گذشته با استفاده از مصالح بوم آورد و امکانات ساخت، از هدر رفتن هزینه و انرژی پرهیز می کردند.

۱-۱-۱- مواد و مصالح از نظر جنس: تقسیم بندی

مواد و مصالح ساختمانی به این شرح است:

الف) مصالح ساده: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از یک جنس و یا مواد داخلی مشابه تشکیل شده باشند «مصالح ساده» گویند. مانند شن، ماسه، سیمان، کاشی، بلوک و تیر آهن.

شکل های ۴-۱ تا ۷-۱ گروهی از مصالح ساده را

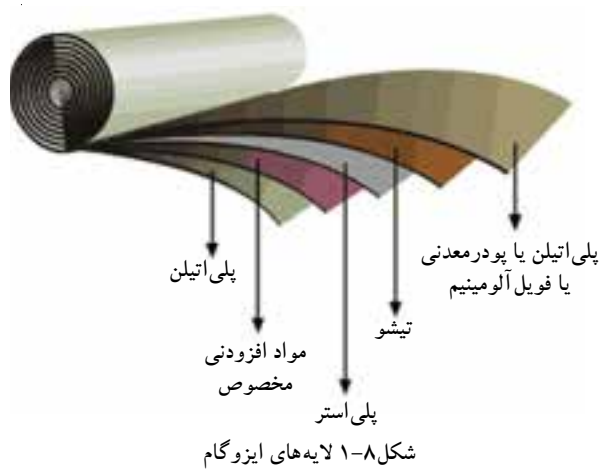
نشان می دهد.



شکل ۱-۶ کاشی



شکل ۱-۷ ماسه



شکل ۹-۱ آزیست (سقف شیب دار)



شکل ۱۱-۱ دیوارپیش ساخته ی بتنی



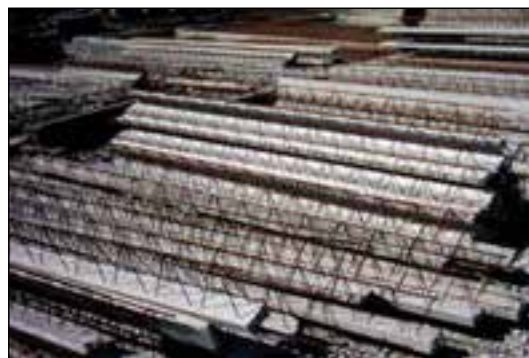
شکل ۱۲-۱ آسفالت



شکل ۱۳-۱ سقف تیرچه بلوک

ب) مصالح مرکب: به فرآورده های معدنی، طبیعی یا مصنوعی که از چند نوع ماده ی داخلی تشکیل شده باشند «مصالح مرکب» گویند. مانند بتن، ایرانیت، ایزوگام، آردواز و ملات ها.

شکل های ۸-۱ و ۹-۱ و ۱۰-۱ مصالح مرکب را نشان می دهد.



شکل ۱۰-۱ تیرچه

۲-۱-۱-۱ انواع مصالح از نظر نحوه ی تولید:

الف) مصالح پیش ساخته: به مواد و مصالحی که ابتدا در کارخانه تولید شده اند، سپس آن ها را به محل اجرا آورده و مورد استفاده قرار داده اند «مصالح پیش ساخته» گویند. مانند کاشی، سرامیک، آجر، سفال، تیرچه و بلوک، قطعات بتنی، قیرگونی و آسفالت آماده.

شکل های ۱۱-۱ و ۱۲-۱ مصالح پیش ساخته را نشان می دهند.

ب) مصالح درجا: به مواد و مصالحی که در محل احداث تهیه و تولید می شوند «مصالح درجا» گویند. مانند ملات ها، بتن درجا، قیرگونی درجا و اسکلت و چهارچوب های درجا (شکل ۱۳-۱).

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



شکل ۱-۱۴ شن

الف) مصالح طبیعی: به مواد معدنی موجود در طبیعت گفته می‌شود. مانند مصالح سنگی، ماسه، خاک‌ها و به ویژه خاک رُس (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۵ قیر

ب) چسباننده‌ها: به مواد معدنی یا مصنوعی که موجب چسباندن ذرات مواد و مصالح دیگر به هم می‌شوند «چسب» گویند. مانند قیر (شکل ۱-۱۵).

ج) ملات‌ها: به مواد مرکب چسبیده که از ترکیب یک ماده‌ی حلال یا چسب ساختمانی (مانند آب) و ذرات پُرکننده به وجود می‌آید، «ملات» گفته می‌شود. مانند گل رُس، ملات کاه گل، ماسه آهک، شفته آهک، گچ و خاک، ماسه سیمان^۱ و باتارد^۲ (شکل ۱-۱۶).



شکل ۱-۱۶ ملات ماسه و سیمان

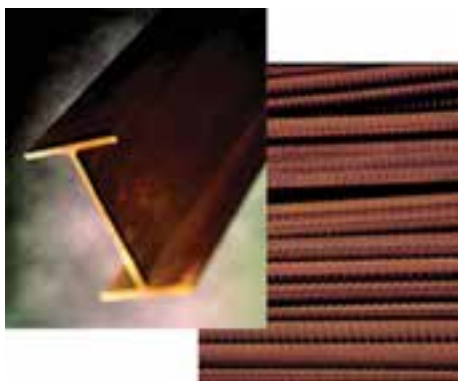
د) قطعات: به اجزای معدنی مورد استفاده در اجزای ساختمان «قطعات» گویند. مانند قطعه سنگ‌ها، آجرها، بلوک‌ها، کاشی، سرامیک، موزائیک، جام شیشه و... (شکل ۱-۱۷).



شکل ۱-۱۷ بلوک و سنگ

۱- ملات ماسه سیمان: سیمان ماده‌ی چسبیده، ماسه ماده‌ی پُرکننده.

۲- ملات‌های ماسه، سیمان، آهک در ایران به باتارد مشهورند که لفظی فرانسوی است. این ملات با نسبت‌های مختلفی از سیمان و آهک و ماسه ساخته می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها نسبت ۶ : ۱ : ۱ (یک حجم سیمان و یک حجم آهک و ۶ حجم ماسه) و آب به مقدار کافی می‌باشد.



شکل ۱۸-۱ فولاد



شکل ۲۰-۱ لوله های pvc



شکل ۲۱-۱ پشم شیشه



شکل ۲۲-۱ پشم سنگ

ه) فلزات: به ترکیبات شکلی حاصل از ذوب و قالب گیری کانی های فلزی «فلز» گویند. مانند فولاد، چدن، آهن، آلومینیوم، روی، مس و سرب (شکل ۱۸-۱).

و) چوب: به ترکیبات برش خورده از تنه ی درختان یا فرآورده های عمل آورده شده از تراشه ی ارّه کاری، «چوب» گویند، مانند تیرک، چهارتراش، نئوپان یا فیبر و روکش های چوبی (شکل ۱۹-۱).



شکل ۱۹-۱ چوب های گرده بینه و چهارتراش

از این ماده به دلیل فراوانی در حاشیه ی دریای خزر در ساخت قسمت های زیادی از بنا به کار می رود. در مناطق مرکزی ایران که کم تر در دسترس بوده، برای ساخت در، پنجره و مشبک های چوبی، از این ماده استفاده می شود.

ز) مواد آلی: به موادی شامل هیدروکربن، که از تجزیه ی بقایای جانوران و گیاهان تولید شده و در امور ساختمانی و عایق کاری کاربرد دارد، «مواد آلی» گویند. مانند قیرهای ساده و آسفالت ها، چسب ها، پی وی سی و... (شکل ۲۰-۱).

ح) مواد متفرقه: به دیگر مواد و مصالح که در امور ساختمانی کاربرد داشته و در دسته بندی مشخصی جای نگیرند «مواد متفرقه» گویند. مانند پشم شیشه، پشم سنگ، چوب پنبه، آزیست، گونی و لوله های ساختمانی (شکل های ۲۱-۱ و ۲۲-۱).

۱-۲- مواد و مصالح ساختمانی و کاربرد آنها

۱-۲-۱- شن و ماسه:



شکل ۱-۲۳ شن



شکل ۱-۲۴ ماسه



شکل ۱-۲۵ لاشه سنگ



شکل ۱-۲۶ مجسمه از گل رس



شکل ۱-۲۷ پودر گچ



شکل ۱-۲۸ سنگ گچ

به ذرات حاصل از فرسایش یا خردشدگی سنگ اصلی، که گردگوشه یا تیزگوشه باشند «شن و ماسه» گویند. به ذرات تا ۲ میلی‌متر «ماسه»، به ذرات ۲ تا ۳۰ میلی‌متر «شن»، ۳۰ تا ۸۰ میلی‌متر «قلوه سنگ» و به ذرات بالاتر «لاشه سنگ» گویند (شکل‌های ۱-۲۳ و ۱-۲۴ و ۱-۲۵).

کاربرد: شن و ماسه مواد پرکننده یا پوشش دهنده در مصالح ساختمانی هستند، مانند ملات‌ها، سطوح معابر، بتن سیمانی، بتن آسفالتی زیرسازی جاده‌ها، سطوح نمای قطعات بتنی، قطعات پیش ساخته ی بتنی.

۱-۲-۲- خاک‌ها:

به مواد معدنی متراکم یا غیر متراکم، با ذرات جامد و جدا از هم، که دارای حفره‌های محتوی گاز و مایع به ویژه آب باشند، «خاک» گویند. به طور کلی خاک‌ها به دو دسته ی چسبنده (مانند رُس معمولی، گل‌خرا) و غیرچسبنده (مانند لای) تقسیم می‌شود

کاربرد: از رُس معمولی در صنایع آجر، سفال، سیمان، کاشی و سرامیک سازی، ملات گچ و خاک و از رُس مرغوب در ظروف چینی، لکه‌گیری و از رُس رنگین در صنایع مجسمه‌سازی استفاده می‌کنند (شکل ۱-۲۶).

۱-۲-۳- گچ:

فرآورده‌ای از ماده‌ی خام سنگ گچ طبیعی که حاصل پخت و آسیاب در حرارت ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه ی سانتی‌گراد است به «گچ ساختمانی» معروف است، این فرآورده، نوعی پودر سفید رنگ است و در صورت ترکیب با آب، سخت می‌شود (شکل‌های ۱-۲۷ و ۱-۲۸).

کاربرد: در ساخت ملات‌های گچی ساده و مرکب از گچ و خاک یا سیمان یا به همراه الیاف‌های طبیعی و مصنوعی، احجام و اشکال گچ‌بری شده، مجسمه‌سازی، دندانپزشکی و شکسته‌بندی، پرکردن فضاها ی خالی در



شکل ۱-۲۹ مجسمه گچی

امور ساختمانی و درز انقطاع، پایدارسازی موقت شمشه و ترازها، به ویژه در ساخت دیوارهای ظریف، طاقچه‌ها، طاق ضربی و سقف‌ها از جمله کاربردهای متداول گچ است (شکل ۱-۲۹).

۴-۲-۱- آهک:

فرآورده‌ی حاصل از پخت ماده‌ی خام، سنگ آهک طبیعی، در حرارت ۹۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در کوره را، آهک ساختمانی یا «آهک زنده» گویند. این فرآورده نوعی پودر سفید یا خاکستری رنگ است که در آب یا به همراه رُس سخت می‌شود (شکل ۱-۳۰ و ۱-۳۱).

کاربرد: به عنوان ماده‌ی خام اولیه، جهت تهیه‌ی سیمان، استفاده در صنایع تولید آجر ماسه‌آهکی، ملات‌های آهکی ساروج، باتارد، شفته و اصلاح خاک آبدار نمکی. در گذشته، در مکان‌های مرطوب مانند حمام‌ها به جای گچ‌بری از تزیینات آهک‌بری استفاده می‌کردند.



شکل ۱-۳۰ پودر آهک



شکل ۱-۳۱ سنگ آهک

۵-۲-۱- سیمان: فرآورده‌ای متشکل از مواد خام سنگ آهک و رُس به میزان معلوم که حاصل اختلاط، پخت (کلینکر) و آسیاب در درجه‌ی ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره است. این فرآورده به سیمان آبی معروف است که نوعی پودر سبز، قهوه‌ای یا سیاه است و در نتیجه‌ی ترکیب با آب می‌گیرد و سفت و سخت می‌شود. سیمان در مقابل آب و رطوبت با دوام و مقاوم است. سیمان از مواد چسبنده‌ای است که در هوا و داخل آب می‌گیرد و انواع مختلف دارد. شکل ۱-۳۲ کلینکر سیمان را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۲ کلینکر سیمان

الف) انواع سیمان: سیمان امروزه در انواع و رنگ‌های مختلف و با خواص گوناگون ساخته و به بازار عرضه می‌شود، که متداول‌ترین آن‌ها به شرح زیرند:

سیمان‌های پرتلند که مطابق با استانداردهای ایران به پنج نوع تقسیم می‌شود و هر کدام کاربرد مختلف دارند. سیمان سفید، سیمان رنگی، سیمان برقی، سیمان طبیعی و سیمان ممتاز از انواع دیگر سیمان هستند (شکل ۱-۳۳).



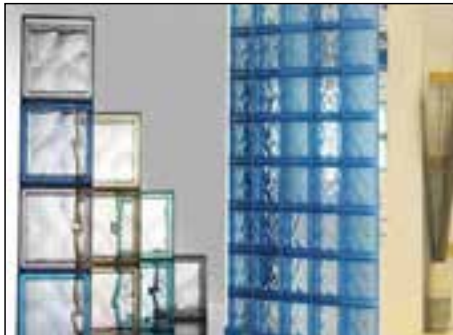
شکل ۱-۳۳ سیمان سفید



شکل ۱-۳۴ بلوک‌های بتنی



شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۶ بلوک‌های شیشه‌ای




شکل ۱-۳۷ نمای شیشه‌ای

کاربرد: تهیه ملات‌های ساده و مرکب سیمانی (گچ و سیمان، ماسه و سیمان، آهک و سیمان و...)، تولیدات بلوک‌های سقفی و دیواری، موزائیک‌های ماسه سیمانی، بتن‌های متنوع با شن و ماسه، ساخت انواع سازه‌ها، حوضچه‌ها، پل‌ها و... به ویژه عملیات اجرای شالوده‌های ساختمانی و اسکلت‌های بتنی و نماسازی (شکل ۱-۳۴).

۶-۲-۱-آب:

آب مهم‌ترین فرآورده‌ی خام ساختمانی است که از طریق آب‌های طبیعی (رودخانه‌ها، سفره‌های زیرزمینی و...) تهیه و استخراج می‌شود (شکل ۱-۳۵).

کاربرد: در تهیه کلیه ملات‌ها و چسب‌های آبی، مصرف آب ضروری است. در شکل‌پذیری مصالح قبل از پخته‌شدن، تهیه و ساخت بتن‌ها، شست‌شو، مراقبت و نگهداری از مصالح ساختمانی ساخته شده از سیمان یا آهک، مصارف انسانی، درمانی و گیاهی آب کاربرد فراوانی دارد.

 جهت تهیه ملات‌های مختلف به خصوص بتن، باید از آب آشامیدنی استفاده نمود زیرا ناخالصی‌های موجود در آب ممکن است درگیرش سیمان و مقاومت بتن اثر نامطلوب بگذارد و موجب بروز لکه‌هایی در سطح بتن و حتی زنگ‌زدگی آرماتور داخل بتن شود.

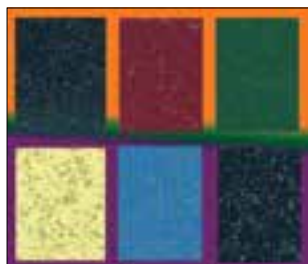
۷-۲-۱-شیشه:

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 منعکس‌کننده باشد (شکل ۱-۳۶).

کاربرد: در پوشش شفاف درها و پنجره‌ها و دریچه‌های هواکش و بازدید، نماسازی شیشه‌ای، عینک، آینه، اتومبیل‌سازی، صنایع بسته‌بندی و... (شکل ۱-۳۷). در فضای خانه‌های سنتی ایران، از شیشه‌هایی با رنگ تند برای فضای تالار و از شیشه با رنگ‌های ملایم‌تر برای اتاق‌های سه دری و پنج دری استفاده می‌کردند.



شکل ۳۸-۱ رنگ در اتاق خواب



شکل ۳۹-۱ رنگ در مصالح



شکل ۴۰-۱ سرب



شکل ۴۱-۱ روی



شکل ۴۲-۱ لوله ی چدنی دیگ بخار

۸-۲-۱- رنگ ها، رزین ها و چسب های ساختمانی:

به فرآورده های مواد آلی، معدنی، صنعتی و مایع یا جامدی گفته می شود که دارای همگونی و خاصیت پیوستگی بر روی سطوح، به منظور جلوگیری از پوسیدگی و زنگ زدگی است.

کاربرد: در پوشش ضد حرارت یا ضد رطوبت، هشدار دهنده یا راهنمایی کننده و به ویژه نما سازی و ایجاد زیبایی های هنری، پوشش های ضد الکتریسیته و ضد ترک خوردگی که از موادی همچون چسب های طبیعی یا مصنوعی، رزین ها و پلاستیک ها استفاده می شود (شکل ۳۸-۱ و ۳۹-۱).

۹-۲-۱- فلزات و فولاد:

فرآورده های فلزی حاصل از ذوب سنگ های طبیعی است که به صورت خالص یا ترکیبی در طبیعت وجود دارد.

کاربرد: «چدن»، در لوله های فاضلاب، دریچه ی بازدید و کنتور آب و فولاد به شکل نیم رخ های ساختمانی I شکل و U شکل و...، «تسمه» و ورق نورد شده یا نیم رخ های سرد تا خورده برای ساخت نرده، در، پنجره و چارچوب ها مصرف دارد. «مس»، به صورت لوله، ورق و میله ی ساده یا در امور آب، گاز و برق رسانی استفاده می شود. «سرب»، به صورت ورق های آب بند و ضد رادیواکتیو یا پرکننده ی محل اتصالات و درز مخازن سوخت به کار می رود. در آثار باقیمانده از معماری کشورمان، نمونه هایی از کاربرد سرب را در اتصال قطعات سازه ای مانند ستون های بلند دیده می شود. «روی»، به صورت ورق های پوشش شیروانی ها و آبروها یا روکش لوله های فولادی برای جلوگیری از زنگ زدگی کاربرد دارد (شکل های ۴۰-۱ تا ۴۳-۱).



شکل ۴۳-۱ لوله ی مسی

۱۰-۲-۱-۱۰-قیر:

فرآورده‌ای پیچیده از مواد آلی به رنگ تیره و سیاه است که از تقطیر نفت خام یا زغال سنگ به دست می‌آید یا به صورت طبیعی وجود دارد.

کاربرد: در آب‌بندی درزهای ساختمان و تأسیسات، تهیه مصالح مرکب، مانند قیرگونی، ایزوگام و آسفالت، رنگ‌های ضدزنگ و... (شکل ۴۴-۱). در ساخت بنای زیگورات چغازنبیل، از قیر استفاده شده است.

۱۱-۲-۱-۱۱-گونی و لیفه:

فرآورده‌ای است که از بافتن الیاف‌های چتایی و کنفی، نایلونی، ابریشمی یا کتان‌ی به صورت قواره و تویی طولی تهیه می‌شود (شکل ۴۵-۱).

کاربرد: در ساخت سطوح قیرگونی یا پیش‌ساخته‌ی گونی قیراندود و مشمع قیراندود یا نگه‌داری رطوبت در سطوح بتنی تازه ریخته‌شده یا روکش سطوح عایق‌کاری شده، ظروف و مخازن تأسیساتی به کمک سریشم و ... به کار می‌رود.



شکل ۴۴-۱ کاربرد قیر در آسفالت کاری و ایزوگام



شکل ۴۵-۱ گونی قواره‌ای

۱۲-۲-۱-۱۲-پشم شیشه، پشم سنگ، آزبست:

به الیاف نازک حاصل از ذوب شدگی، سنگ‌های طبیعی گل‌آهکی (مارنی) یا از ذوب و گداختگی شیشه‌ی مصنوعی در کارخانه گویند.

کاربرد: تهیه‌ی لایه‌های عایق (صوتی، حرارتی، رطوبتی و الکتریکی)، تولید فرآورده‌های آزبست (لوله و ورق و قطعات)، پشم شیشه و پشم سنگ (شکل ۴۶-۱).



شکل ۴۶-۱ قطعات و لوله‌های آزبستی-پشم شیشه و پشم سنگ

۱۳-۲-۱-۱۳-ایرانیت و آردواز و فرّوسیمنت:

به فرآورده‌های مرکب از الیاف‌های طبیعی یا مصنوعی و بُراده‌ی چوب و الیاف‌های فولادی همراه با ملات سیمان گفته می‌شود که در قالب مناسب، با بخار آب پخته می‌شود و شکل می‌گیرد.

کاربرد: پوشش نهایی سقف‌ها به ویژه سقف‌های شیب‌دار، نماسازی‌ها، لوله‌های آب‌رسانی، فاضلاب و هواکش موتورخانه و بخاری‌ها (شکل‌های ۴۷-۱).



شکل ۴۷-۱ پوشش نهایی سقف شیب‌دار با آردواز



شکل ۴۸-۱ نصب سرامیک



شکل ۴۹-۱ تولید بتن



شکل ۵۰-۱ کاربرد بتن در ساخت اسکلت پل‌ها، ساختمان‌ها و پوشش سقف

۱۴-۲-۱ کاشی، سرامیک، سفال، آجر و قطعات

پخته‌ی رُسی:

گل پخته شده و شکل گرفته‌ی حاصل از خاک رُس یا سنگ رُس آسیاب شده است که گاهی با لعابی به نام «کاشی و سرامیک» روکش می‌شود که نفوذپذیری بسیار پایینی دارند و چنانچه بدون لعاب ضدآب باشد به آن «سفال و آجر» می‌گویند.

کاربرد: کاشی در نما و سطوح قائم سرویس‌ها، حمام‌ها و آشپزخانه‌ها- سرامیک در سطوح افقی کف سرویس آشپزخانه‌ها، اتاق‌ها و بالکن‌ها- سفال‌ها در امور هنری، دیوارچینی باربر و غیرباربر، سقف و تیرچه بلوک و آجرها در دیوارچینی، اجرای طاق ضربی و قالب‌بندی شالوده‌ها مصرف دارند (شکل ۴۸-۱). استفاده از این مصالح از دیرباز در معماری ایران کاربرد داشته، از جمله در ساخت زیگورات چغازنبیل از خشت خام و پخته استفاده می‌کردند.

۱۵-۲-۱ بتن‌ها (سیمانی، آسفالتی و خاکی): به مواد

و مصالح پیش‌ساخته یا درجا گشته می‌شود که با استفاده از شن، ماسه و یک ماده‌ی چسباننده مثل سیمان و قیر که با طراحی و اختلاط مناسب تهیه می‌شود (شکل ۴۹-۱).

کاربرد: «بتن‌های سیمانی» در شالوده‌ی زیرستون‌ها، پایه‌ی ستون‌ها، پایه‌ی پل‌ها و اجرای سقف‌های بتنی و تیرچه بلوک و اسکلت‌های بتن مسلح کاربرد دارند. «بتن‌های آسفالتی» در پوشش سطحی روسازی جاده‌ها و محوطه‌سازی‌ها و بام‌ها مصرف دارند و «بتن‌های خاکی» در زیرسازی جاده‌های روستایی و ساخت سد خاکی استفاده می‌شوند (شکل ۵۰-۱).

الف) عیار بتن: مقدار سیمان موجود در یک مترمکعب

بتن را «عیار بتن» می‌گویند و آن را به صورت kg.m^3 یا gr.cm^3 نشان می‌دهند. به عنوان مثال، بتن با عیار kg.m^3 ۲۰۰ (۲۰۰ کیلوگرم در مترمکعب)، یعنی در هر مترمکعب بتن ۲۰۰ کیلوگرم سیمان وجود دارد. میزان عیار بتن به محل مصرف بتن (مقاومت محل مصرف) بستگی دارد.



شکل ۱-۵۱ آزمایش مقاومت بتن



شکل ۱-۵۲ آجر



شکل ۱-۵۳ انواع آجر



شکل ۱-۵۴ خشت خام (ساخت آجر به روش دستی)

ب) مقاومت بتن: به مقاومتی که بتن در برابر وارد شدن نیرو بر عضو بتنی تحمل می‌نماید «مقاومت فشاری بتن» گویند و آن را با واحد kg/m^2 ، gr/cm^2 ، kg/cm^2 و... اندازه می‌گیرند. برای مثال در بتنی با مقاومت kg/cm^2 ۳۰، مقدار نیرویی که عضو بتنی در یک سانتی‌متر مربع بتن تحمل می‌کند ۳۰ kg است (شکل ۱-۵۱).

۱۶-۲-۱- آجر: سنگ مصنوعی ساخته شده‌ای است که از پختن خشت تهیه می‌شود (شکل‌های ۱-۵۲ و ۱-۵۳).

آجریکی از مصالح ساختمانی است که بعد از پیدایش آتش، پختن آن آغاز شده است. به این ترتیب که از سخت شدن گل دیواره‌ی اجاق، پی به خاصیت آن برده‌اند. سومری‌ها، بابلی‌ها و اقوام ساکن بین‌النهرین خمیر آجر را از گل ته‌نشین شده‌ی سیلاب و طغیان رودخانه‌ها تهیه می‌کردند.

خمیرگلی، که توسط قالب شکل داده و تحت شرایطی خشک کنند «خشت» می‌نامند (شکل ۱-۵۴). خشت به دو طریق ساخته می‌شود:

الف) ساخت خشت با دست: در این روش خاک رُس را آب می‌زنند و آن قدر به آن آب می‌افزایند تا به حالت خمیر درآید (شکل ۱-۵۵).



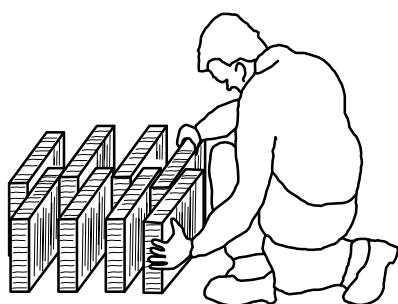
شکل ۱-۵۵ مخلوط خاک رس با آب و ساخت خمیر خشت



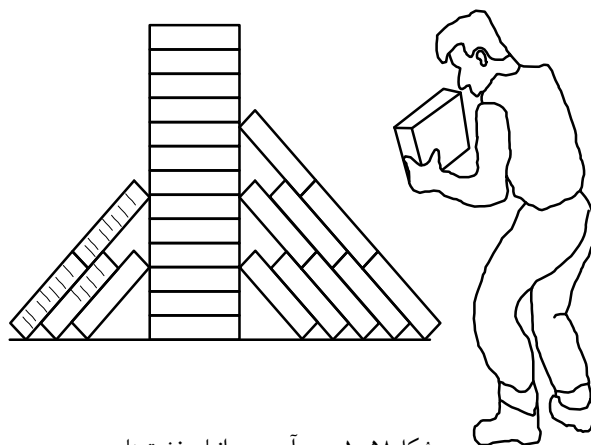
شکل ۵۶-۱ قالب زنی خمیر و ساخت خشت

سپس آن را ورز می‌دهند تا یکنواخت شود. آن گاه محل قالب زدن خشت‌ها را تمیز و صاف می‌کنند. کارگران خشت مال، قالب‌های چوبی را از خمیرگلی پُر می‌کنند و با انگشت آن را متراکم می‌نمایند. سپس، سطح قالب را با دست یا نخ محکم از خمیر اضافه پاک می‌کنند و قالب را بالا می‌کشند و خشت‌های بعدی را می‌مالند (شکل ۵۶-۱).

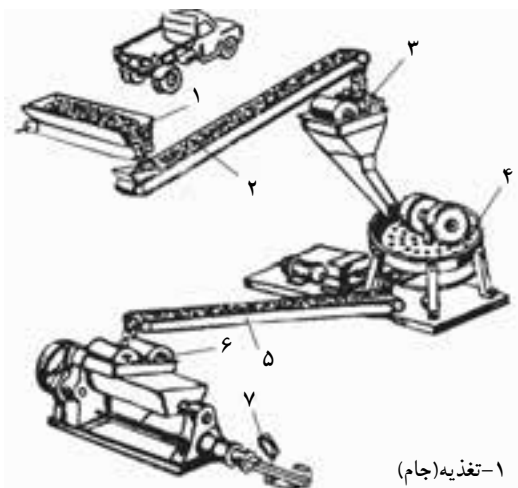
سپس، خشت‌ها را بلند کرده و در آفتاب خشک می‌کنند. در پایان خشت‌ها را جمع‌آوری و انبار می‌کنند. (شکل‌های ۵۷-۱ و ۵۸-۱).



شکل ۵۷-۱ خشک کردن خشت در فضای باز



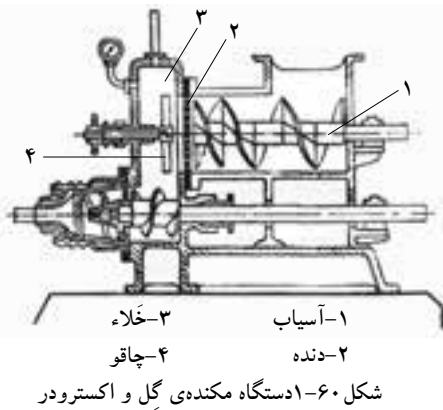
شکل ۵۸-۱ جمع‌آوری و انبار خشت‌ها



- ۱- تغذیه (جام)
- ۲- تسمه نقاله
- ۳- آسیاب غلطکی
- ۴- دانه بندی
- ۵- تسمه نقاله
- ۶- اکسترودر
- ۷- دستگاه برش

شکل ۵۹-۱ مراحل ساخت آجر با ماشین

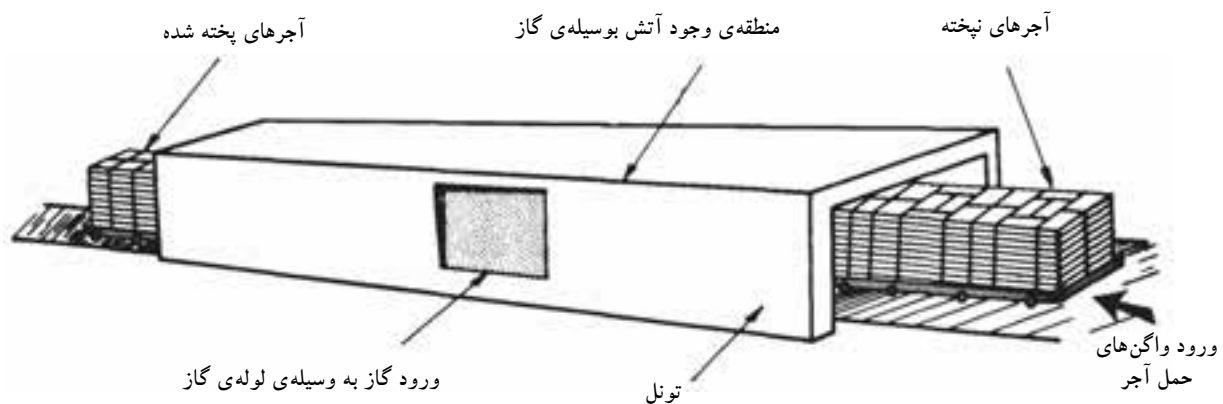
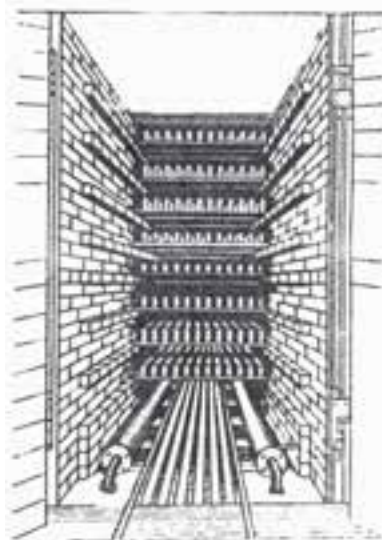
ب) ساخت خشت با ماشین: در این روش خاک، که در محوطه‌ی کارخانه دپو شده است توسط لودر به درون جام (مخزن) دستگاه ریخته می‌شود. از این مرحله به بعد، به طور اتوماتیک خاک بر روی تسمه نقاله ریخته و آب به مقدار مناسب (۸ درصد) به خاک اضافه شده و به درون آسیاب هدایت می‌شود و در آن جا توسط غلتک‌های سنگین خمیر کوبیده شده و یکنواخت می‌گردد. سپس، توسط تسمه نقاله‌ی لاستیکی وارد دستگاه پرس می‌شود تا به خشت‌ها شکل و اندازه‌ی لازم داده شود (شکل ۵۹-۱).



شکل ۶۰-۱ نیز برشی از دستگاه مکنده‌ی گِل را نشان می‌دهد. در این دستگاه خمیر را کاملاً باهم مخلوط و پس از تخلیه‌ی هوای موجود در گِل، وارد دستگاه پرس شده و به قالب دلخواه ارسال می‌گردد.

خشک کردن: خشت تر را باید به تدریج و یکنواخت خشک نمود تا از ترک برداشتن و تغییر شکل آن جلوگیری به عمل آید. به این منظور خشت‌ها را در محل سر پوشیده‌ی گرم می‌چینند و از پایین هوای گرم لابه‌لای خشت‌ها می‌فرستند و هوای سرد شده از دریچه‌ی بالا خارج می‌شود. در این روش معمولاً یک تا دو روز طول می‌کشد تا خشت‌ها خشک شوند.

طریقه‌ی دیگر، استفاده از خشک‌کن‌ها یا تونل‌های گرم است. به این ترتیب که خشت را درون واگن‌های کوچک قرار می‌دهند و هوای گرم را از پایین، آن قدر به لابه‌لای خشت می‌فرستند (می‌دمند) تا خشک شوند. سپس آن‌ها را از سمت دیگر، از خشک‌کن یا تونل بیرون می‌آورند (شکل‌های ۶۱-۱ و ۶۲-۱).





شکل ۱-۶۳ نمای از کوره هوفمان



شکل ۱-۶۴ کوره تونلی

شکل ۱-۶۵ کوره تنوری



شکل ۱-۶۶ آجر فشاری



شکل ۱-۶۷ آجر سفالی



شکل ۱-۶۸ آجر نظامی (سفالی)



شکل ۱-۶۹ آجر فرش

ج) انواع کوره‌های آجرپزی: پختن خشت و تبدیل شدن آن را به آجر اصطلاحاً «آجرپزی» گویند. حرارتی که برای پخت خشت لازم است به اندازه‌ای است که آب خشت را تبخیر می‌کند و جسم سختی در برابر عوامل جوئی و مکانیکی به وجود می‌آورد. آجر در کوره‌های مختلفی پخته می‌شود که در زیر به ذکر نام این کوره‌ها اکتفا می‌شود.

- کوره‌ی هوفمن (شکل ۱-۶۳).

- کوره‌ی تونلی (شکل ۱-۶۴) و (شکل ۱-۶۲).

- کوره‌ی تنوره‌ای (شکل ۱-۶۵).

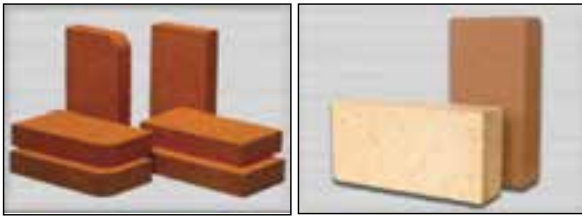
آجر در کوره‌های تونلی با درجه حرارتی حدود ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد پخته می‌شود.

د) انواع آجر: آجرها با توجه به کاربرد، نوع کوره، نحوه‌ی پخت و درجه حرارتی که آن را می‌پزد به انواع مختلف تقسیم می‌شود.

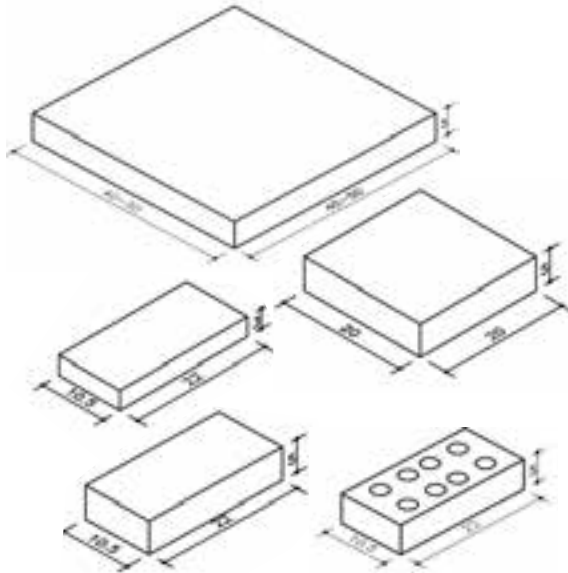
- آجرهای معمولی شامل: آجر فشاری، بهمنی، قزاقی، سفید و بهی (شکل ۱-۶۶).

- آجرهای سفالی شامل: سفال‌های ساختمانی، پوشش سقف، پوشش کف، سفال‌های مخصوص عبور آب (کول) یا (ملو). در شکل ۱-۶۷، دو نمونه از انواع آجرهای ساختمانی را نشان می‌دهد.

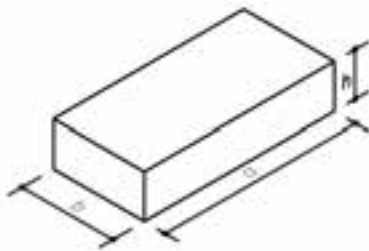
- آجرهای سنگ فرش: برای فرش کردن خیابان‌ها و کف‌سازی‌های با دوام به کار می‌رود. این آجرها (ختائی و نظامی)، را با خاک رُس درست می‌کنند (شکل ۱-۶۸). آجرهای سنگ فرش را می‌توان با درجه حرارت زیادتری پخت و به این ترتیب چون حرارت پخت آن از حرارت پخت آجرهای معمولی بیش‌تر است لذا مانند شیشه سخت و محکم و در مقابل ساییدگی مقاوم است و در خود آب کم‌تری جذب می‌کند (شکل ۱-۶۹).



شکل ۷۰-۱ انواع آجر نسوز



شکل ۷۱-۱ انواع آجر از نظر ابعاد



شکل ۷۲-۱



تخلخل در آب



مقاومت در برابر یخبندان



ابعاد صحیح آجر



مقاومت مکانیکی

شکل ۷۳-۱

آجر نسوز: آجر نسوز از خاک رس ذوب نشدنی تشکیل شده است، که دارای اکسید آلومینیوم Al_2O_3 است، آهک و مواد قلیایی خاکی ندارد و در درجه حرارت بسیار زیاد پخته می شود. برای ساختمان کوره و محل هایی که در مقابل حرارت زیاد، نیاز به مقاومت بالا دارند، استفاده می شوند (شکل ۷۰-۱).

ه) ابعاد آجر: از زمان های قدیم در ایران آجر معمولی ساختمانی را در ابعاد $20 \times 20 \times 4$ سانتی متر می ساختند. در دوره ی قاجاریه که روس ها در ایران حضور پیدا کردند برای ساختن قزاق خانه ها از آجرهایی به ابعاد $21 \times 10 \times 5$ سانتی متر استفاده کردند که در ایران به آجر قزاقی مشهور گردید (شکل های ۷۱-۱).

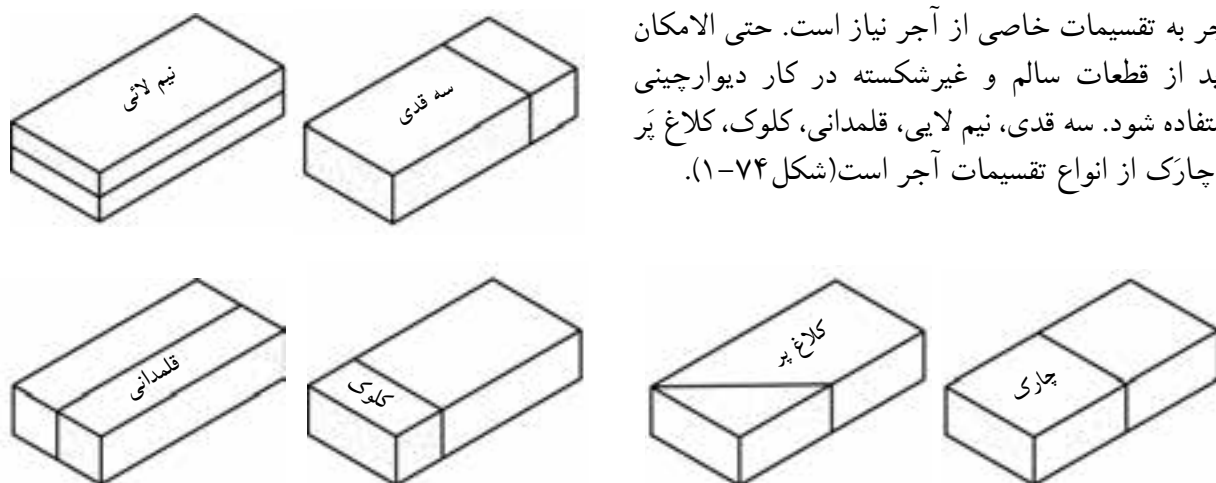
البته ایرانیان، آجر به این ابعاد را با تیشه کاری از آجر معمولی درست می کردند و به آن آجر نیمه می گفتند. برای مثال ابعاد آجر در آلمان $25 \times 12 \times 6/5$ و در ایران $22 \times 10/5 \times 5$ سانتی متر است. آجر به هر اندازه و ابعادی که باشد، باید طول آن به اندازه ی دو برابر عرض به اضافه ی یک سانتی متر باشد. یعنی اگر طول آجر برابر a و عرض آن b باشد باید رابطه ی زیر در آن برقرار باشد (شکل ۷۲-۱).

$$a = 1 + 2b$$

و) خصوصیات آجر: آجر باید چهار خصوصیت اصلی مقاومت در برابر یخبندان، تخلخل در آب، مقاومت مکانیکی و ابعاد صحیح آجر را دارا باشد. البته آجر باید کاملاً پخته و یک پارچه و سخت باشد. هرگاه با یک آجر به آجر دیگری ضربه ای وارد آید، صدای مشخص زنگ دار تولید می شود (شکل ۷۳-۱).



ز) تقسیمات آجر: برای اجرای کار دیوارچینی با آجر به تقسیمات خاصی از آجر نیاز است. حتی الامکان باید از قطعات سالم و غیرشکسته در کار دیوارچینی استفاده شود. سه قدی، نیم لایی، قلمدانی، کلوک، کلاغ پر و چارک از انواع تقسیمات آجر است (شکل ۷۴-۱).



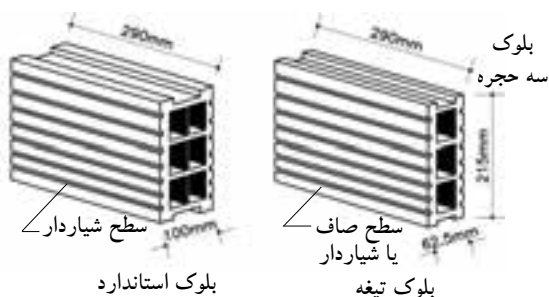
شکل ۷۴-۱

۱۷-۲-۱- بلوک: واحد دیوارچینی است و ابعاد آن از ابعاد آجر استاندارد بیش تر است. ارتفاع بلوک ها نباید از طول یا شش برابر ضخامت آن تجاوز کند. بلوک ها را می توان از خاک رُس و بتن پیش ساخته ساخت (شکل ۷۵-۱).



شکل ۷۵-۱

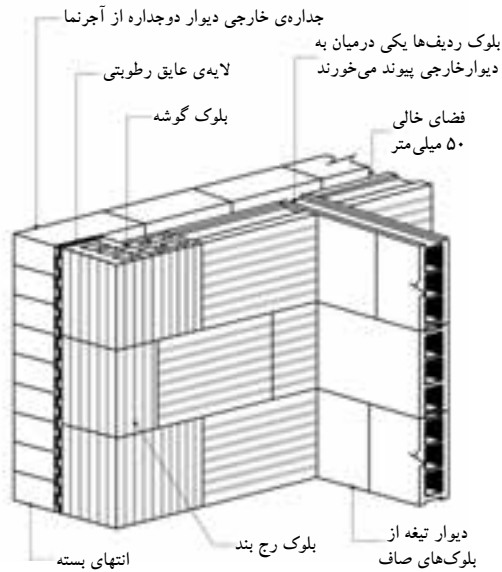
الف) انواع بلوک ها، نحوه ی ساخت و اجرای آن ها - بلوک های سفالی: اندازه ی شکلی بلوک های سفالی را با پهنا یا عرض ۱۵، ۱۰ یا ۷/۵ سانتی متر و ابعاد ۲۹×۲۱/۵×۶/۲۵ سانتی متر ذکر می کنند این بلوک ها به صورت توخالی یا مُجَوّف و به روش تزریقی ساخته می شوند و همانند آجرهای خاک رُس در کوره پخته می شوند (شکل های ۷۶-۱ و ۷۷-۱).



شکل ۷۶-۱



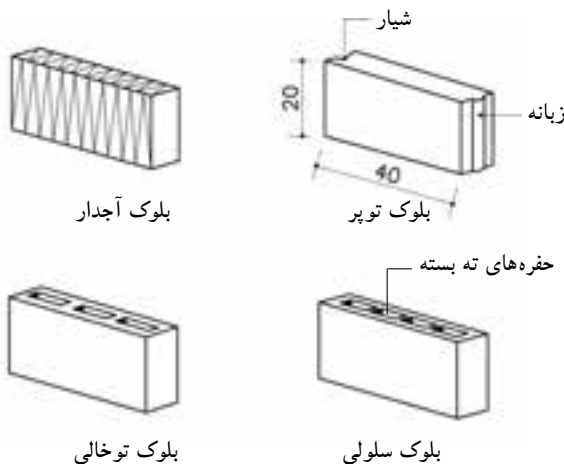
شکل ۷۷-۱



شکل ۷۸-۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دوجداره جداره‌ی داخلی از بلوک و جداره‌ی خارجی آجرنما است.



شکل ۷۹-۱ انواع بلوک بتنی سبک



شکل ۸۰-۱

بلوک شش حجره‌ی استاندارد، به‌طور عمده برای جداره‌ی داخلی دیوارهای دو جداره به کار می‌رود. درحالی‌که بلوک سه حجره در وهله‌ی اول جهت احداث تیغه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۷۸-۱).

- بلوک‌های پیش ساخته‌ی بتنی: این بلوک‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند.

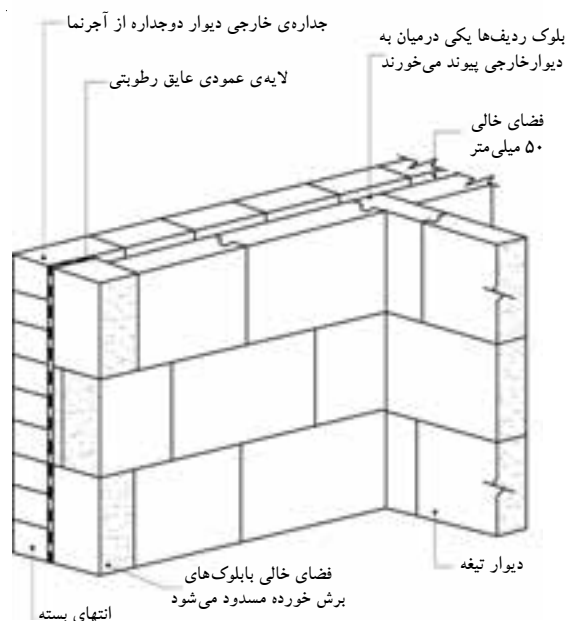
نوع A: این بلوک‌ها در موارد عمومی و از جمله در زیر عایق رطوبتی زیرزمینی به کار می‌رود. مصالح دانه‌ای متراکمی همچون شن شکسته و آجر خرد شده برای ساخت این بلوک مناسب است.

نوع B: این بلوک کاربرد عمومی ساختمانی دارد. برای دیوارهای باربر، بلوک‌های بتنی سبکی محسوب می‌شوند. مصالح دانه‌ای مناسب این بلوک عبارت‌اند از سربار اسفنجی، پوکه‌ی صنعتی، کلینکر یا سرباره ذوب آهن، بتن اسفنجی و ورمیکولیت منبسط.

نوع C: شبیه نوع B است اما برای دیوارهای غیرباربر به کار می‌رود (شکل ۷۹-۱).

- بلوک‌های بتون/اسفنجی: برای ساختن بتن مورد نیاز این بلوک‌ها، هوا یا گاز را در داخل مخلوط بتن وارد می‌کنند تا پس از سخت شدن مخلوط، بلوک اسفنجی یکنواختی ایجاد شود. برای این منظور معمولاً مقدار مشخصی از پودر ریز آلومینیوم به داخل مخلوط وارد می‌شود تا با آهک اضافی سیمان ترکیب شود و هیدروژن آزاد کند. این هیدروژن به سرعت جانشین هوا می‌شود و حالت اسفنجی به وجود می‌آورد.

متداول‌ترین اندازه‌های این بلوک‌ها عبارت است از $40 \times 20 \times 22/5$ سانتی‌متر و ضخامت‌های $45/5$ ، 14 ، 10 ، $7/5$ سانتی‌متر تولید می‌شود. (شکل ۸۰-۱)



شکل ۱-۸۱ نمایش سه بُعدی از دیوار دوجداره
جداره‌ی داخلی از بلوک بتنی اسفنجی و جداره‌ی خارجی آجرنما است.

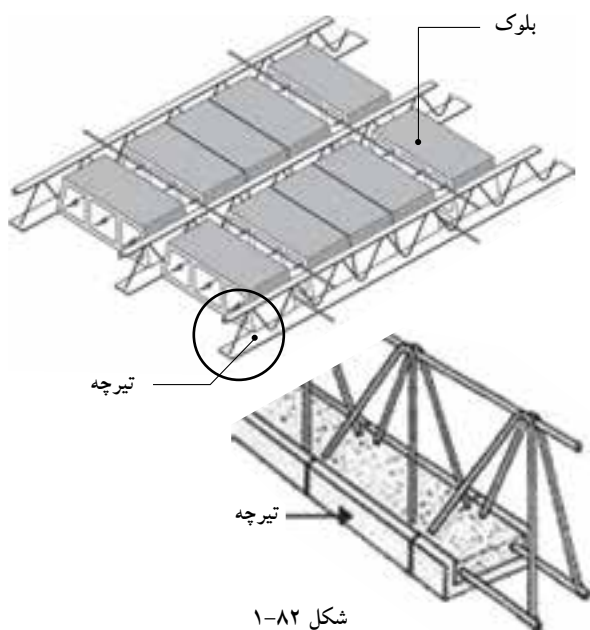
شکل ۱-۸۱ جزئیات دیوار ساخته شده با بلوک بتنی اسفنجی را نمایش می‌دهد.

ب) مهم‌ترین مزایای بلوک چینی نسبت به آجرچینی عبارت اند از:

- ۱- صرفه‌جویی درکار؛
- ۲- اتصالات آسان‌تر؛
- ۳- ایجاد عایق بندی حرارتی بهتر؛
- ۴- تراکم کم‌تر؛
- ۵- ایجاد زمینه‌ی مناسب برای اندودهای سیمانی یا گچی.

ج) نقاط ضعف:

- ۱- مقاومت پایین‌تر؛
- ۲- نفوذپذیری بیش‌تر در برابر باران؛
- ۳- قدرت باربری پایین‌تر؛
- ۴- ایجاد عایق بندی صوتی ضعیف‌تر



شکل ۱-۸۲

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 (شکل ۱-۸۲).
- کاربرد: به عنوان عضو اصلی باربر در سقف‌های تیرچه‌بلوک و سقف‌های بتنی مسلح بدون بلوک با تیرچه‌های به هم چسبیده استفاده می‌شود.



شکل ۱-۸۳

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 و امکان بهره‌گیری مناسب از فضاهای ساخته شده و درعین حال تأمین شرایط محیطی لازم را فراهم می‌نمایند (شکل ۱-۸۳).



شکل ۸۴-۱ تاسیسات مکانیکی

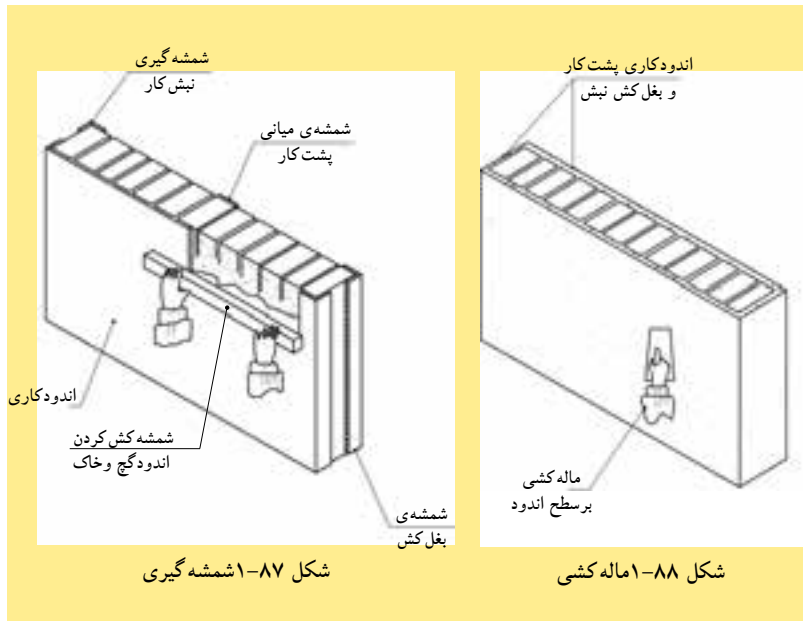
- کاربرد: تأسیسات مکانیکی، لوله‌های فلزی
گالوانیزه سرد و گرم یا سیاه شوفر، لوله‌های پلی‌اتیلن
(سبز)، چدنی یا پلیکای فاضلاب و کانال تأسیساتی
هوارسانی و تهویه، ظرف شویی‌ها، وان‌ها حمام، شیرآلات
و... (شکل ۸۴-۱).

۲۰-۲-۱- اندودها: معمولاً از اندودها برای ایجاد سطح صاف یا پوشش سطح زیرین استفاده می‌شود و بر حسب مکان و مسائل سازه‌ای نوع آن مشخص می‌گردد (شکل‌های ۱-۸۵ و ۱-۸۶ و ۱-۸۷ و ۱-۸۸).



شکل ۸۵-۱ شمشه گیری

شکل ۸۶-۱ مالہ کشی



شکل ۸۷-۱ شمشه گیری

شکل ۸۸-۱ ماله کشی

الف) انواع اندودها:

-کاه و گل: خاک رُس پس از اشباع شدن از آب، دیگر آب را از خود عبور نمی‌دهد. این خاصیت خاک رُس سبب می‌شود تا از آن برای اندود پشت‌بام در ساختمان‌های قدیمی استفاده کنند. برای جلوگیری از ترک خوردن گل به آن کاه اضافه می‌کنند (شکل ۸۹-۱).



شکل ۸۹-۱ اندود کاه و گل



شکل ۱-۹۰ اندود گچ و خاک - گچ سفید پرداختی



شکل ۱-۹۱ اندود ماسه و سیمان



شکل ۱-۹۲ کنیتکس



شکل ۱-۹۳ انواع ملات‌ها

-گچ و خاک: پس از مخلوط کردن خاک رس و گچ به نسبت مساوی و افزودن آب، به شکل خمیری درمی‌آید و از آن، جهت زیرسازی دیوارها، قبل از سفیدکاری، استفاده می‌شود (شکل ۱-۹۰).

-ماسه و سیمان: روکش سیمانی یا اندود ماسه و سیمان را پس از مخلوط کردن سیمان و ماسه و اضافه نمودن آب تهیه می‌کنند. از اندود ماسه و سیمان برای نماسازی ساختمان، حفاظت دیوارهای خارجی از عوامل جوّی یا برای زیرسازی به منظور اجرای لایه‌های عایق‌کاری استفاده می‌کنند (شکل ۱-۹۱).

-سایر اندودها: اندودهای دیگری نظیر کنیتکس و رولکس به بازار آمده‌اند که ترکیب ماسه‌ی ریزدانه و گچ دارند و برای ایجاد رنگ‌های مختلف به آن رنگ دانه اضافه می‌کنند. از این رو اندودها به دلیل داشتن زیبایی خاص برای پوشش نهایی در داخل ساختمان و عمدتاً در خارج ساختمان استفاده می‌کنند (شکل ۱-۹۲).

۱-۲-۲۱-ملات‌ها: به آن دسته از مواد و مصالح ساختمانی اطلاق می‌شود که نقش چسباندن مواد و مصالح ساختمانی را به عهده دارند، مانند ملات گل برای ساختن آجر، ملات ماسه و سیمان برای ساختن بلوک سیمانی و ملات گچ برای ساختن بلوک گچی (شکل ۱-۹۳).



شکل ۹۴-۱ ملات آبی- ماسه و سیمان



شکل ۹۵-۱ ملات هوایی- کاه و گل

الف) انواع ملات ها:

-ملات های آبی: در مقابل رطوبت و آب محکم و سفت می شوند و چنانچه آب و رطوبت به آن ها نرسد مقاومت خود را از دست می دهند. این ملات ها عبارت اند از: ملات خاک شنی با آهک، ملات ماسه و آهک، ملات ماسه و سیمان، ملات باتارد و... (شکل ۹۴-۱).

-ملات های هوایی: در مجاورت هوا، خشک می شوند و خود را می گیرند. این ملات ها عبارتند از: ملات کاه گل، گچ و خاک و... (شکل ۹۵-۱). از این ملات ها برای ساخت آب انبارها و مکان های مرطوب استفاده می کردند.

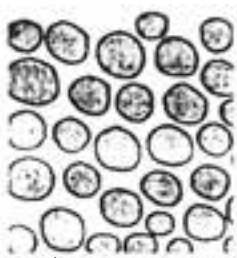
-ملات های ویژه: با افزودن مواد آب بندی کننده به مخلوط ملات ها، می توان ملات های ویژه ای ساخت که از آن در نم بندی پی ها و سطوح قائمی که در معرض باران توأم با باد قرار می گیرند، و همچنین در کف و بدنه ی استخرها و منابع آب استفاده نمود، مانند ملات ماسه سیمان و آهک.

جدول ۱-۱ انواع مواد و مصالح ساختمانی

انواع مصالح	ساده	ماسه، سیمان، کاشی، بلوک، تیر آهن و...
	مرکب	بتن، تیرچه، ایرانیت، ایزوگام، آردواز، ملات ها و...
انواع مصالح	پیش ساخته	کاشی، سرامیک، آجر، سفال، تیرچه بلوک، قطعات بتنی، قیرگونی و آسفالت آماده
	درجا	ملات ها، بتن درجا، بلوک سقفی سیمانی که درمحل ساخته می شود
مواد و مصالح از نظر منشأ و کاربرد	مصالح طبیعی	مصالح سنگی، ماسه، خاک ویژه خاک رس
	چسباننده ها	سیمان، گچ، قیر و خاک
	ملات ها	ملات گل رُس، ملات کاه گل، ماسه آهک، ماسه سیمان، گچ و خاک، شفته آهک و باتارد
	قطعات	قطعه سنگ، جام شیشه، بلوک ها، کاشی، سرامیک، موزائیک، آجرها
	فلزات	آهن، مس، چدن، آلومینیوم، روی، سرب
	چوب	تیرک ها، چهارتراش، نتوپان، فیبر و روکش های چوبی
	مواد آلی	قیرهای ساده و آسفالت، چسب ها، پی وی سی
	مواد متفرقه	پشم شیشه، پشم سنگ، چوب پنبه، آزیست، گونی و لوله های ساختمانی



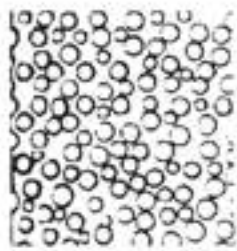
بتن اسفنجی (مواد تولیدکننده‌ی گاز در داخل بتن آماده)



بتن با دانه بندی سبک (سنگ دانه‌ای متخلخل)



بتن خشن با دانه بندی درشت و متخلخل



بتن بسیار سبک با دانه بندی پلی استایرین

شکل ۹۶-۱ انواع بتن سبک



شکل ۹۷-۱ سیپورکس

شکل ۹۸-۱ پارکت-کف پوش



شکل ۹۹-۱ پانل‌های گچی



شکل ۱۰۰-۱ صفحات آکوستیکی

۱-۳-۱ مواد و مصالح ساختمانی جدید

با پیشرفت علم مهندسی و تکنولوژی تولید مصالح، مصالح جدید جای‌گزین مصالح قدیمی و سنتی شده است. برخی از این مصالح که کاربرد ویژه‌ای دارند به این شرح‌اند:

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

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

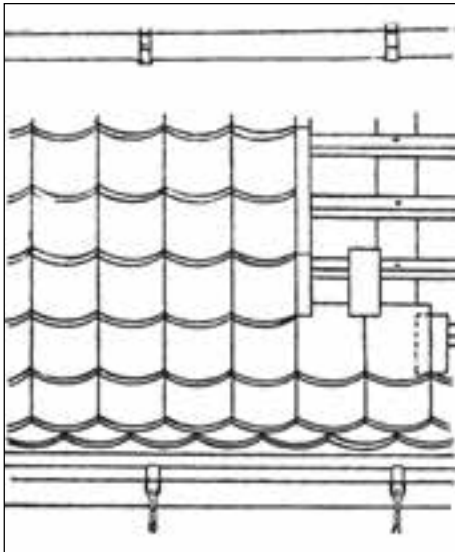
شکل ۹۶-۱۱ انواع بتن سبک با دانه‌بندی‌های متفاوت را نشان می‌دهد.

۱-۳-۳-۱ سیپورکس: آجرهای گچی است که برای ساختن دیوار جداکننده یا سقف به کار می‌رود (شکل ۹۷-۱).

۱-۳-۴-۱ پوشش‌های کف: در حال حاضر از انواع کف‌پوش‌ها با مصالح مصنوعی (پلاستیک، کائوچو و...) برای پوشش کف به جای سرامیک و موزائیک استفاده می‌شود (شکل ۹۸-۱).

۱-۳-۵-۱ پانل‌های گچی پیش‌ساخته: در حال حاضر دو نوع پانل گچی پیش‌ساخته تولید می‌شود. پانل با ابعاد $1 \times 1 \times 0.8$ متر که در ساختن دیوارهای ساندویچ پانل و جهت عایق‌های صوتی و حرارتی به کار می‌رود (شکل ۹۹-۱).

۱-۳-۶-۱ مصالح آکوستیکی (صدابندی): مصالح آکوستیکی، مصالحی هستند که به منظور مقابله با سر و صدای مزاحم در ساختمان به کار می‌روند، مانند سالن‌های سینما و آمفی‌تئاتر (شکل ۱۰۰-۱).



شکل ۱-۱۰۱ صفحات پوششی سقف‌های شیب‌دار

۷-۳-۱- مصالح پوشش سقف‌های شیب‌دار: برای پوشش و آب‌بندی سقف‌های شیب‌دار از مصالحی به نام «آزبست» یا «ایرانیت و آردواز» به کار می‌رود، که در گذشته، بیش‌تر به جای آن‌ها از ورق‌های آهن در شیروانی استفاده می‌شد. جنس این صفحات از محصولات پنبه‌ی کوهی و سیمان است که به صورت صفحات صاف یا موج‌دار و با ابعاد و ضخامت‌های مختلف وجود دارد (شکل‌های ۱-۱۰۱ و ۱-۱۰۲ و ۱-۱۰۳).



شکل ۱-۱۰۲ پوشش سقف با ورق‌های فشرده‌ی آردواز



شکل ۱-۱۰۳ پوشش آزبستی

بیش‌تر بدانیم



از جمله مواد جدیدی که جایگاه ویژه‌ای در ساخت و ساز به خود اختصاص داده، افزودنی‌های بتن و الیاف تقویت‌کننده است. استفاده از افزودنی‌های بتن باعث بهبود خواص مطلوب بتن، هم‌چون مقاومت آن می‌گردد و در بعضی موارد با کاهش وزن بتن، مصالح بسیار سبکی را فراهم می‌دهد. بدون بهره‌گیری از این افزودنی‌ها، بنای برج میلاد امکان‌پذیر نمی‌بود. الیاف تقویت‌کننده نیز از دیگر مواد عصر حاضرند که کاربردهای فراوانی در قسمت‌های مختلف ساختمان یافته‌اند. این الیاف که بیش‌تر شامل الیاف شیشه، پلی‌پروپیلن و گاه کربن نیز می‌شود، در ساخت انواع بتن‌های الیافی کاربرد فراوان دارد. هم‌چنین از الیاف شیشه می‌توان در تولید آرماتورهای سبک و بسیار مقاوم در برابر خوردگی بهره‌برد.





شکل ۱-۱۰۴



شکل ۱-۱۰۵

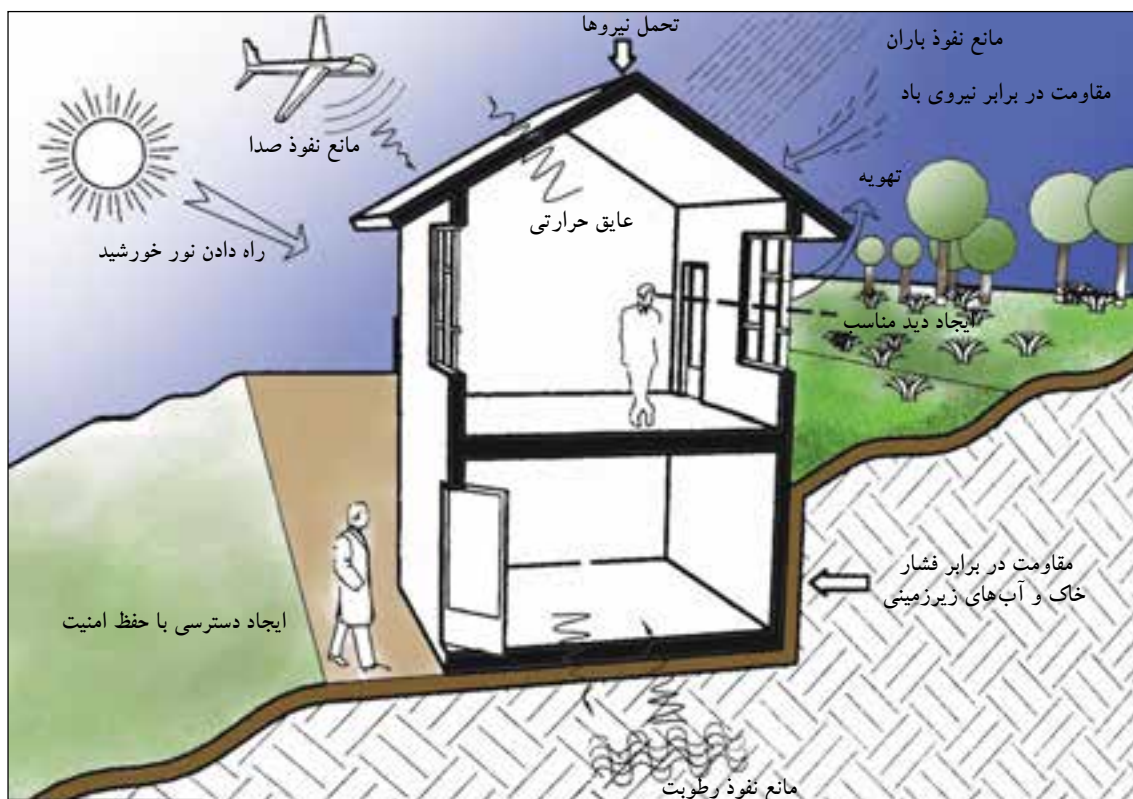
۱-۴- دیوارهای ساختمانی

«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 (شکل ۱-۱۰۴).

۱-۴-۱-وظایف دیوار: اگر به دقت به اطراف خود نگاه کنید، متوجه خواهید شد که ساختن دیوار به چه منظوری انجام می‌شود (شکل ۱-۱۰۵). چگونه کلاس درس شما از فضای راهرو، حیاط و... جدا می‌شود؟ چه عاملی باعث می‌شود سرما، گرما، رطوبت، سر و صدا و... به داخل کلاس و بالعکس راه پیدا نکند؟ یا تحمل وزن سقف کلاس به عهده‌ی چیست؟ چنانچه چه جواب‌های تان را جمع‌بندی نمایید به نتایج زیر می‌رسید.

وظایف دیوارشامل:

- فضاها را از یکدیگر تفکیک می‌نماید.
- سبب ایجاد امنیت در محیط اطراف ما می‌گردد.
- نیروی وارده را تحمل می‌نماید (شکل ۱-۱۰۶)



شکل ۱-۱۰۶



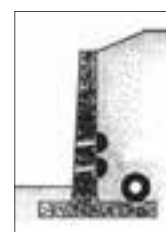
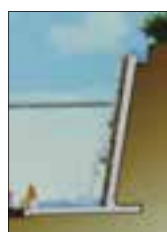
شکل ۱-۱۰۷ دیوار باربر آجری



شکل ۱-۱۰۹ دیوار غیرباربر بلوک سفالی



شکل ۱-۱۱۰ دیوار حائل سنگی



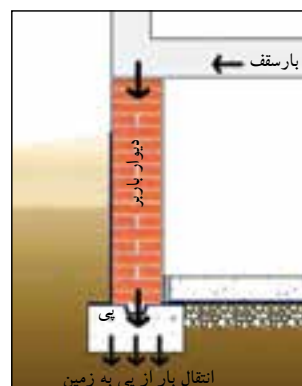
شکل ۱-۱۱۱ انواع دیوارهای حائل

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 (شکل‌های ۱-۱۰۷ و ۱-۱۰۸).



شکل ۱-۱۰۸

- دیوارهای غیرباربر: دیوارهای غیرباربر، فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند. به دیوارهای غیرباربر «دیوار تقسیم و پارتیشن» نیز می‌گویند. دیوار تقسیم به دیوارهای داخلی ساختمان گفته می‌شود که فضاهای مختلف داخلی ساختمان را از یکدیگر جدا می‌کند و غیرباربر است (شکل ۱-۱۰۹).

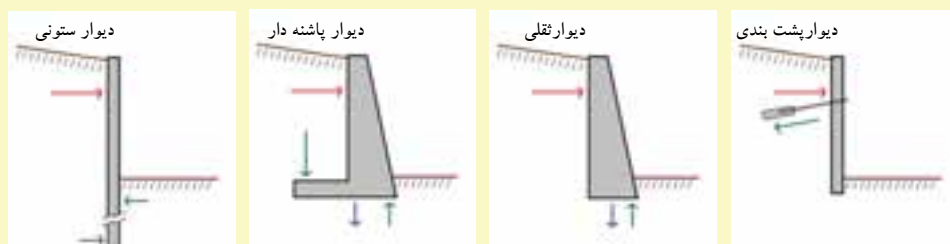
- دیوارهای حائل: دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب و غیر این‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد «دیوار حائل» نامیده می‌شوند، مانند دیوارهایی که مانع حرکت کوه‌های مجاور جاده‌ها می‌شوند (شکل ۱-۱۱۰).

شکل‌های ۱-۱۱۱ انواع دیوارهای حائل کنار جاده و مسیرها را از نظر شکل، نشان می‌دهد.



دیوار حائل بیش تر برای نگهداری خاکریزهایی که دارای اختلاف ارتفاع اند و فضای کافی برای ایجاد شیب وجود ندارد ساخته می شود. مثلاً چنانچه در کنار ساختمان خاکریزی وجود داشته باشد و یا در راه سازی جهت نگهداری خاک در محل خاک برداری، از آن استفاده می شود.

دیوار حائل ممکن است از مصالح گوناگونی، نظیر بتن، بتن آرمه، سنگ، آجر و نظایر آن ها ساخته شود. ساده ترین آن ها دیوار حائلی است که آن را با آجر یا سنگ می سازند و وزن دیوار موجب نگهداری خاک پشت آن می شود. اگر ارتفاع دیوار از ۱/۵ یا ۲ متر بیش تر باشد برای جلوگیری از واژگونی دیوار پشت آن، پشت بندهایی به فاصله ۴ یا ۵ متر ساخته می شود. بهتراست دیوار و پشت بند هم زمان ساخته شود. اگر برای ساخت پشت بند فضای کافی نداشته باشیم باید دیوار حائل پله ای ساخته شود (شکل ۱۱۲-۱).



شکل ۱۱۲-۱ انواع دیوارهای حائل از نظر شکل

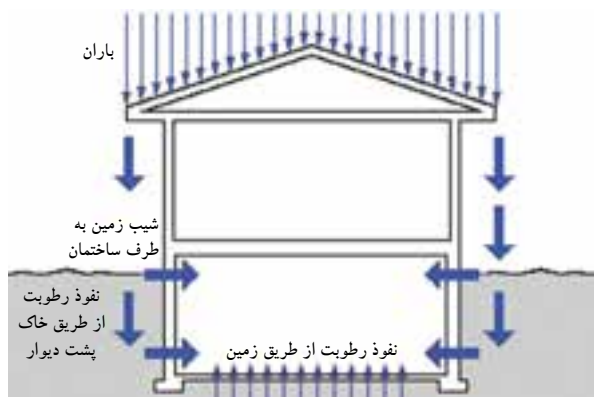


شکل ۱۱۳-۱ دیوارهای عایق صوتی و حرارتی

-دیوارهای عایق: دیوارهایی که باعث جلوگیری از رطوبت، صدا، گرما و سرما می شوند «دیوارهای عایق» نامیده می شوند (شکل ۱۱۳-۱).

۱-دیوارهای عایق رطوبت: در ساختمان دیواری به نام دیوار عایق رطوبت دیده نمی شود اما از آن جایی که عایق رطوبت را نمی توان ایستا نگه داشت، برای نگهداری و حفاظت از عایق رطوبت، به خصوص در سطح عمودی، از دیوار استفاده می شود که اصطلاحاً به آن دیوار «عایق رطوبتی» می گویند.

شکل ۱۱۴-۱ تأثیر رطوبت بر ساختمان را از طرق مختلف نشان می دهد.



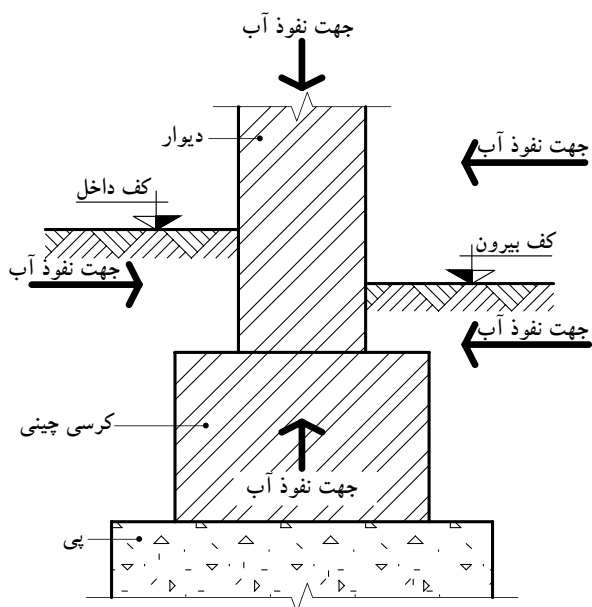
شکل ۱۱۴-۱ نمایش نفوذ آب به دیوار و داخل ساختمان



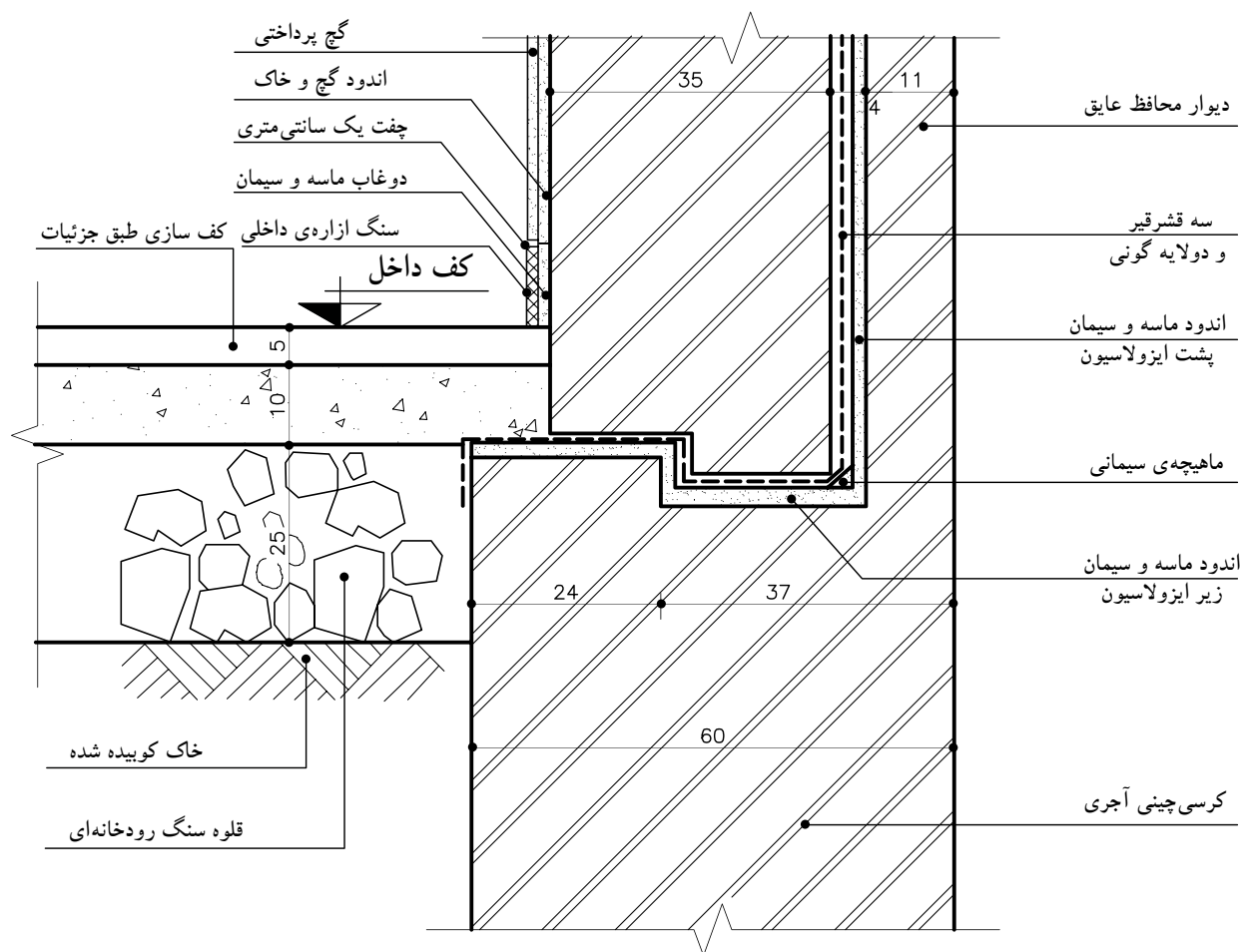
شکل ۱-۱۱۵ اثر رطوبت را از چهار طرف به دیوار نشان می‌دهند.

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید به منظور جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت به داخل ساختمان و حفظ قسمت‌های فوقانی آن باید دیوار را عایق نمود.

شکل‌های ۱-۱۱۶ و ۱-۱۱۷ جزئیات عایق‌کاری دیوار زیرزمین را در برابر رطوبت نشان می‌دهند.



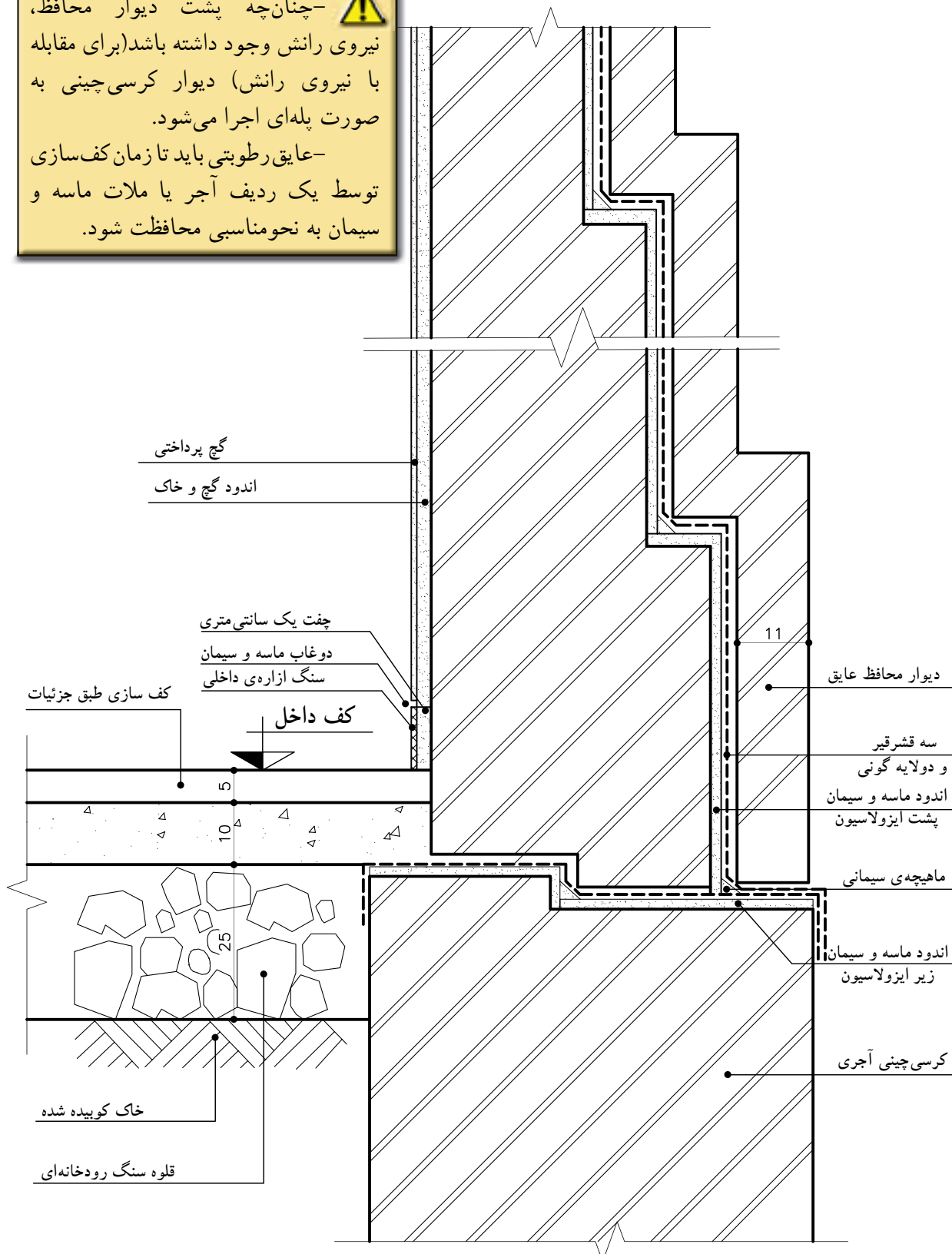
شکل ۱-۱۱۵ نمایش نفوذ آب به دیوار و داخل ساختمان



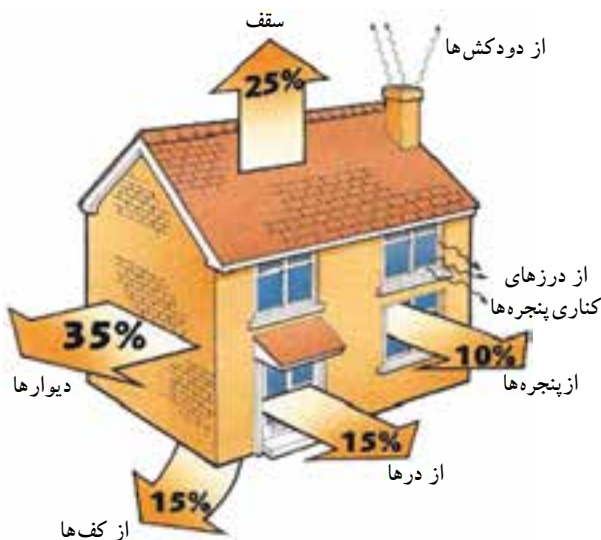
شکل ۱-۱۱۶ جزئیات عایق‌کاری دیوار زیرزمین



⚠️ -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



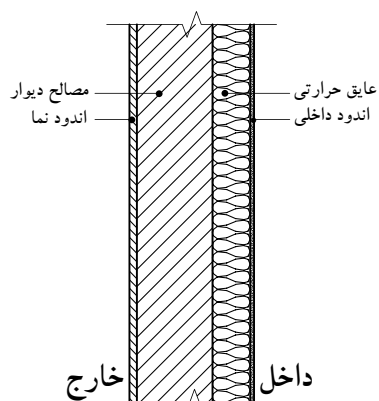
شکل ۱-۱۱۸

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).

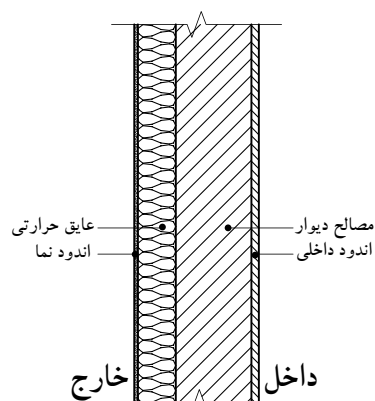
این امر به چند طریق زیر انجام می‌شود:

- 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).

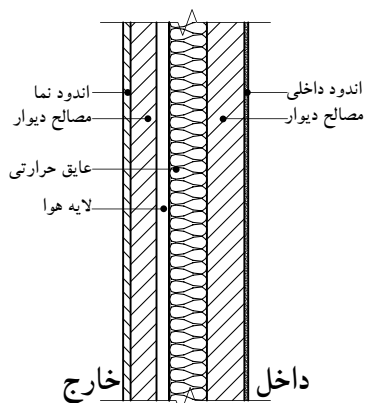
• وجود دیوارهای مخصوص، مانند ساندویچ پانل یا بلوک سبک مانند سیپورکس و غیر آن‌ها (شکل ۱-۱۲۲).



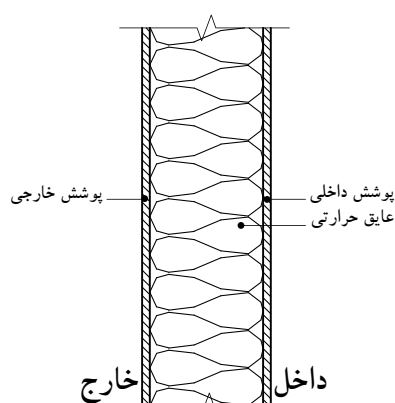
شکل ۱-۱۱۹ عایق دیوار از داخل



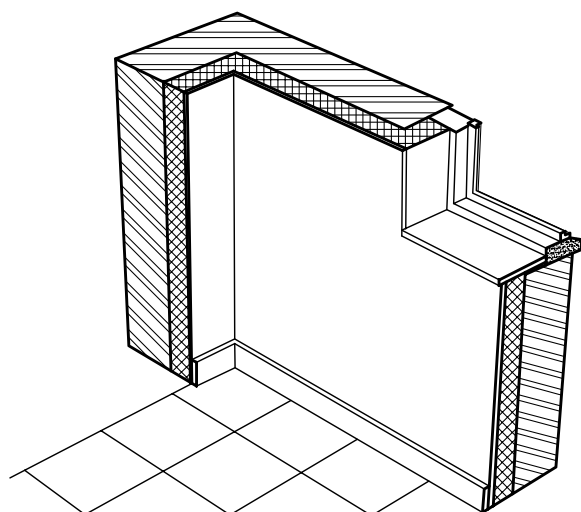
شکل ۱-۱۲۰ عایق دیوار از خارج



شکل ۱-۱۲۱ عایق دیوار دو لایه



شکل ۱-۱۲۲ دیوار مخصوص (ساندویچ پانل)

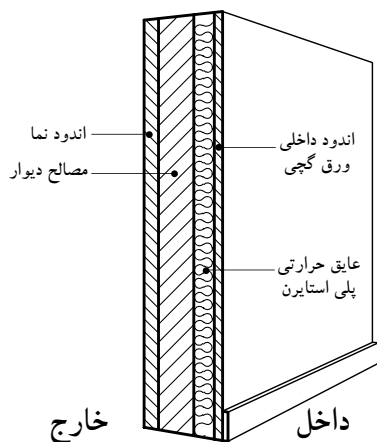


شکل ۱-۱۲۳

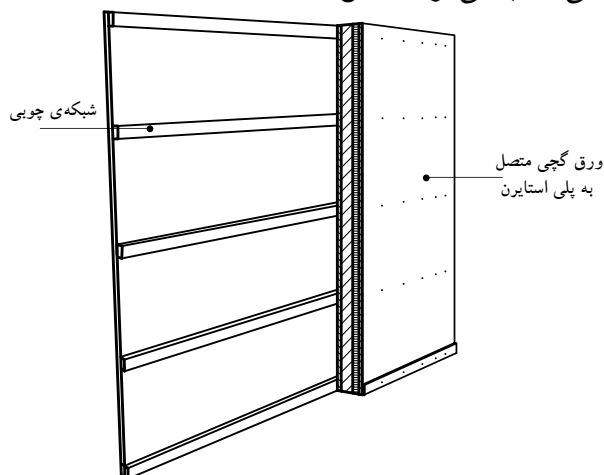
• عایق کاری حرارتی دیوار از داخل:

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

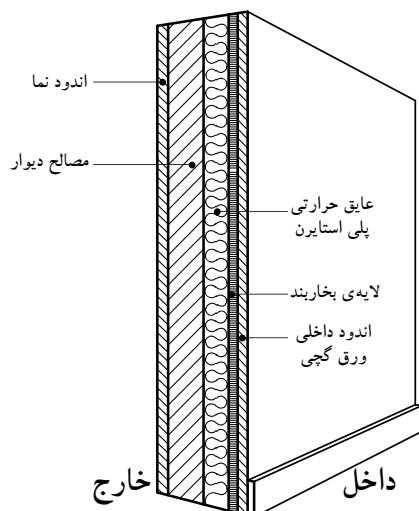
-دیوار با عایق حرارتی داخلی از پلی استایرن:
پلی استایرن در عایق کاری حرارتی از داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱-۱۲۴). برای محافظت از این ماده در برابر آتش و تسهیل عملیات نازک کاری، معمولاً از قطعاتی استفاده می شود که در یک طرف صفحه ی گچی چسبیده به پلی استایرن دارند و طرف دیگر، قطعه ی دیگر 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

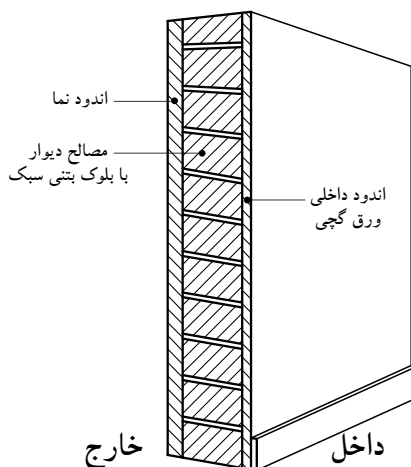
سنگ یا پشم شیشه):

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 قیر اندود 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:



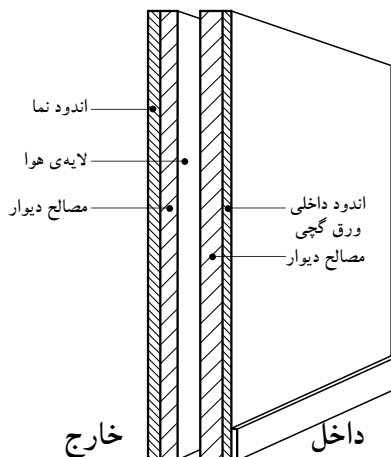
شکل ۱۲۷-۱ دیوار با عایق حرارتی خارجی با بلوک های بتنی سبک

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:

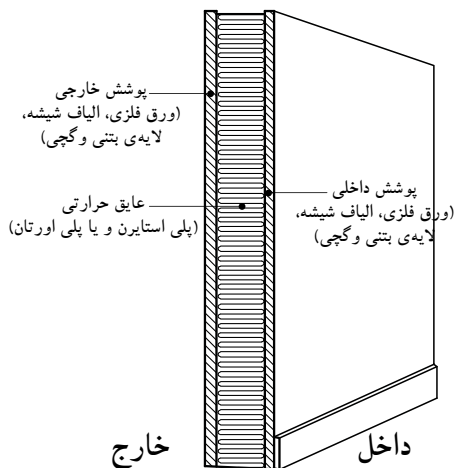
– دیوار دولایه از مصالح بنایی با لایه ی میانی هوا: این نوع دیوار در صورتی به کار می رود که نیاز چندانی به عایق حرارتی دیوار وجود نداشته باشد و به جای عایق حرارتی حداکثر از ۱۰ سانتی متر لایه ی هوا استفاده شود. لازم است در این نوع دیوار جزئیات لازم برای دفع آب هایی که به لایه ی هوا می رسد پیش بینی شود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



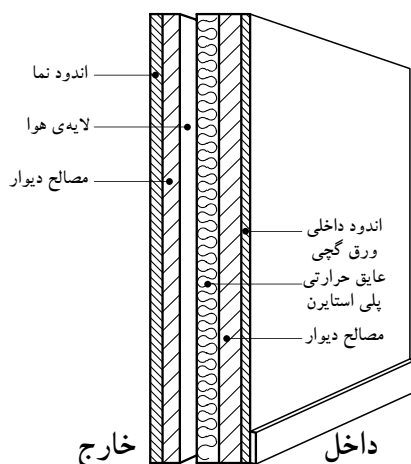
شکل ۱۲۸-۱ دیوار دولایه از مصالح بنایی با یک لایه هوا

• دیوارهای پیش ساخته ی صنعتی مانند ساندویچ پانل:

در ساختمان های پیش ساخته ی صنعتی، دراکثر موارد از قطعات بزرگ عایق مانند پلی اورتان یا پلی استایرن، که بین دولایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از البافی 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 بتّایی یا بتّنی 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، بتّنی و بتن مسلّح، 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 بتّنی



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 حصاری 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 ارّه 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 بیست‌بار آزمایش یخ‌بندان را تحمل کند.

«مقاومت فشاری»: مقاومت فشاری گسیختگی سنگ‌ها برای کلیه عملیات بنایی نباید از ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع کم‌تر باشد.

سنگ‌ها شامل انواع مختلف قلوه‌ای رودخانه‌ای، قلّه، لاشه، قواره‌ای بادبُر، 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 بادبُر سرتراش شکل ۱۴۶- سنگ بادبُر

ملات مصرفی در بنایی با سنگ، معمولاً ملات ماسه و سیمان است. این ملات با حداقل ۲۲۰ کیلوگرم سیمان در متر 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 ۱۴۷-۱ 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 ۱۴۸-۱ 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 ۱۴۹-۱ 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 ۱۵۰-۱ ساخت دیوار با بلوک های 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

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).



شکل ۱-۱۵۳ ساخت دیوار با بلوک سفالی



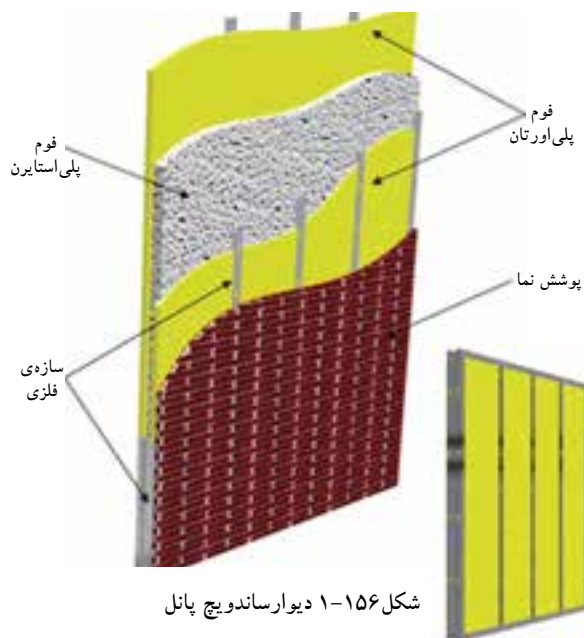
شکل ۱-۱۵۴ بلوک‌های گچی

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).

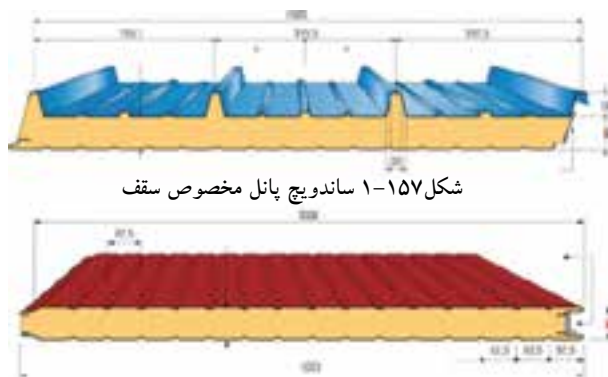


شکل ۱-۱۵۵ بلوک‌های سیپورکس

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 ۱-۱۵۶ دیوار ساندویچ پانل



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 دیوارسبکی 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.

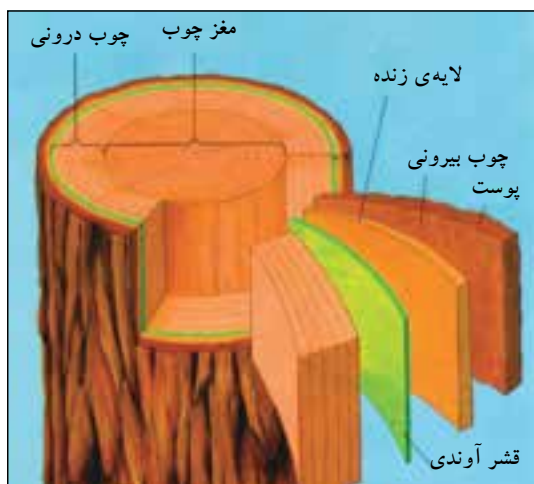
۵-۵-۱- دیوارهای چوبی:

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 عمرمفید بیش‌تر 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.

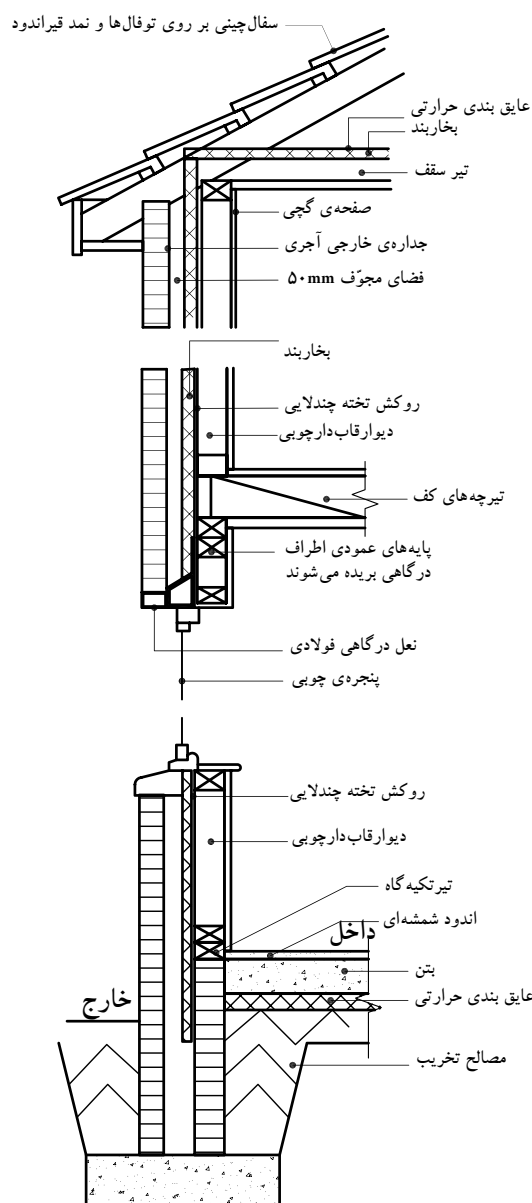
ب) آماده سازی چوب برای ساختن بنا:

– 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). بیش‌تر تنه‌های بزرگ چوب، به صورت الوارهایی با اندازه‌های متفاوت، طوری بریده می‌شوند که کم‌ترین حد ضایعات را داشته باشند. تنه‌های کوچک‌تر معمولاً به صورت الوار، با مقطع مستطیلی باریک، بریده می‌شوند (شکل ۱-۱۶۳).



شکل ۱۶۴-۱ محافظت چوب با رنگ



شکل ۱۶۶-۱ 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 ۱۶۴-۱).

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 ۱۶۵-۱).



شکل ۱۶۵-۱ 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 ۱۶۶-۱).



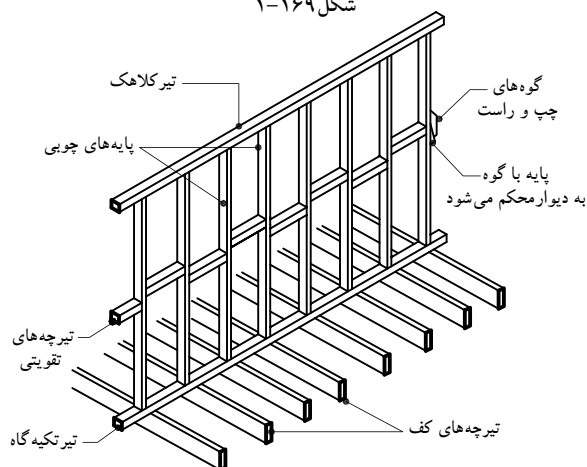
شکل ۱-۱۶۷



شکل ۱-۱۶۸



شکل ۱-۱۶۹



شکل ۱-۱۷۰

یک دیوار قاب دار چوبی، از پایداری و مقاومت کافی، جهت تحمل کف ها و بام ساختمان های کوچکی هم چون خانه ها برخوردار است.

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

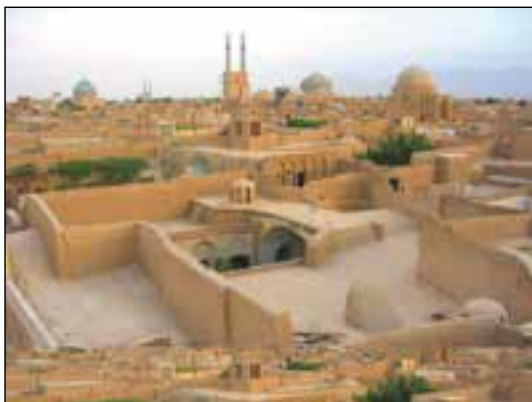
پایداری دیوار چوبی: پایداری دیوار قاب دار چوبی، به پی محکمی بستگی دارد که سازه بر روی آن بنا می شود. همانند دیگر سیستم های دیوار سازی، پی دیوار قاب دار چوبی، در واقع تراز و پایه ی محکمی است که جهت انتقال بارهای ساختمانی به زمین، عمل می کند، بدون آن که نشست یا حرکت غیر مجازی روی دهد. پی های نواری یا گسترده ی دیوارهای قاب دار چوبی ساختمان های شرایط زمین برای دیوارهای قاب دار چوبی ساختمان های کوچک نیز مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۱-۱۶۸).

در این مورد ایجاد یک پی آجری بر روی پی نواری یا یک جدول برجسته ی بتنی بر روی پی گسترده به همراه تیر تکیه گاهی که در حدود ۱۵ سانتی متر بالای سطح زمین کار گذاشته شده است، روش معمولی محسوب می گردد (شکل ۱-۱۶۹).

دیوارهای قاب دار چوبی از مقاطع کوچک چوبی تشکیل می شوند و آن ها را به صورت عمودی در فواصلی متناسب با بارهای مورد نظر نصب می کنند و مصالح پوششی قاب بندی به اعضای افقی بالا و پایین قاب بندی دیوار متصل می شوند (شکل ۱-۱۷۰).

ه) محافظت دیوارهای چوبی:

دیوارهای چوبی باید در مقابل آب، هوا، رطوبت، آتش سوزی 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 ۲۰۰۰۰ 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- چگونگی ترسیم دیوارهای آجری

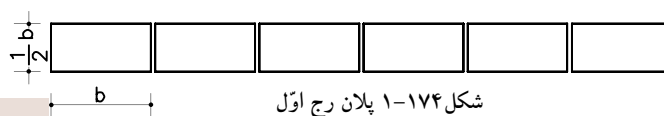
در ترسیم این نوع دیوارها به دو نکته‌ی اساسی توجه کنید:

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

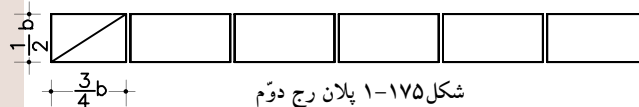
۱-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار نیم آجره:

مراحل انجام کار:

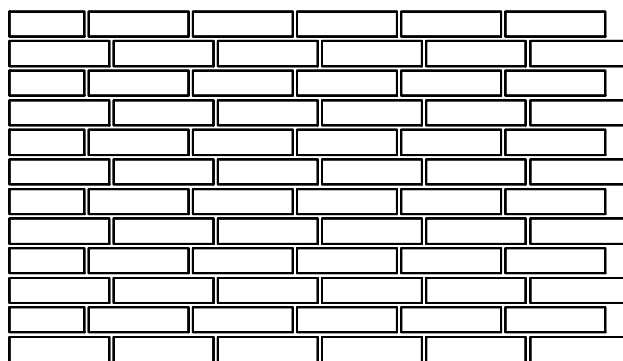
- ۱- آجر را در جهت راسته نما و با فاصله‌ی بند یک سانتی متری و در کنار هم ترسیم کنید (شکل ۱-۱۷۴).



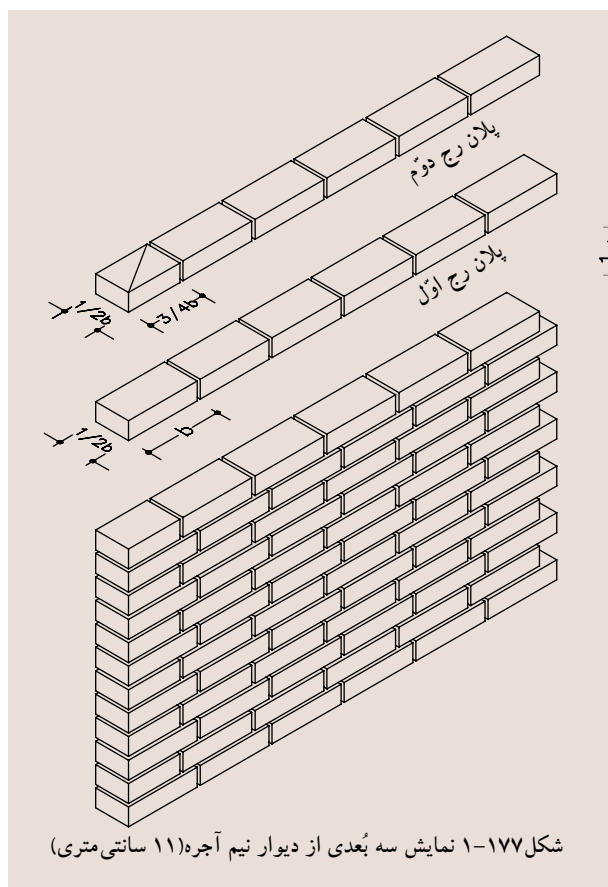
- ۲- برای ترسیم ردیف دوم آجر در ابتدای ردیف آجرچینی اول یک سه قدی ترسیم کنید و بقیه‌ی ترسیم را مانند مرحله‌ی اول ادامه دهید (شکل ۱-۱۷۵).



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



شکل ۱-۱۷۶ نما



شکل ۱-۱۷۷ نمایش سه بُعدی از دیوار نیم آجره (۱۱ سانتی متری)

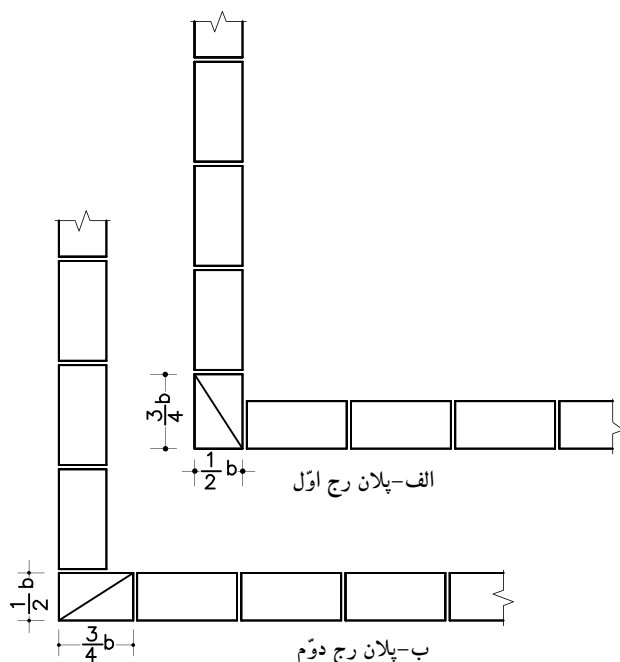


۲-۶-۱- دستورالعمل ترسیم دیوار نیم آجره درکنج:

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).

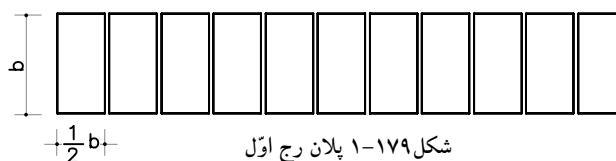


شکل ۱۷۸- جزئیات آجرچینی دیوار نیم آجره در کنج

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

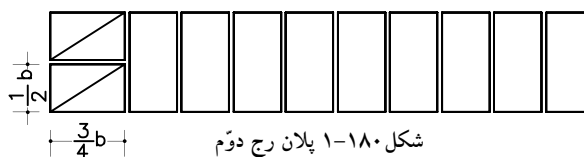
مراحل انجام کار:

۱- آجرها را درجهت کله نما و با فاصله ی یک سانتی متر از هم ترسیم کنید (شکل ۱۷۹-۱).



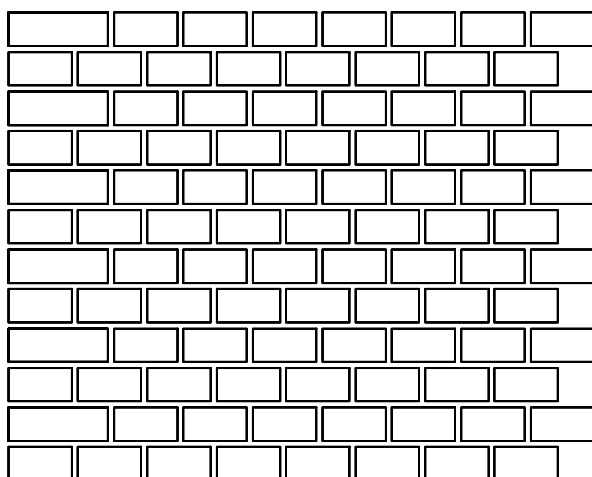
شکل ۱۷۹- پلان رج اول

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



شکل ۱۸۰- پلان رج دوم

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



شکل ۱۸۲-۱ نما

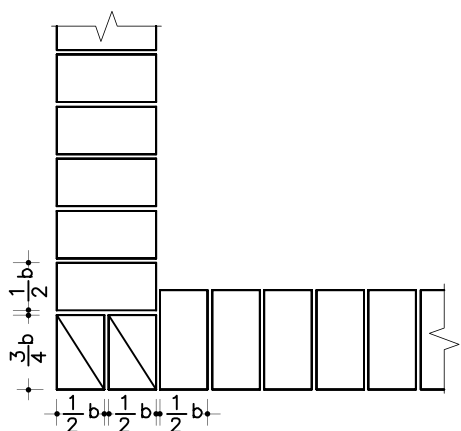
۳- دو ردیف فوق را در ارتفاع تکرار نمایید
(شکل ۱۸۲-۱).

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

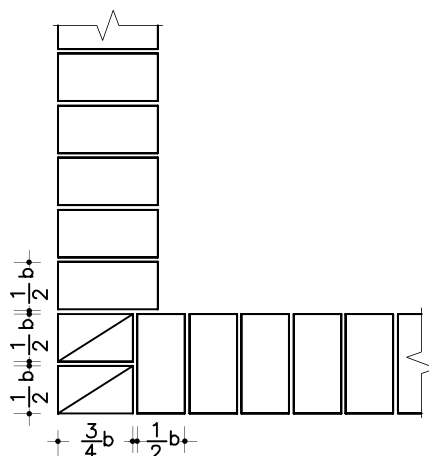
مراحل انجام کار:

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

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



الف- پلان رج اوّل



ب- پلان رج دوّم

شکل ۱۸۳-۱ جزئیات آجرچینی دیوار یک آجره درکنج



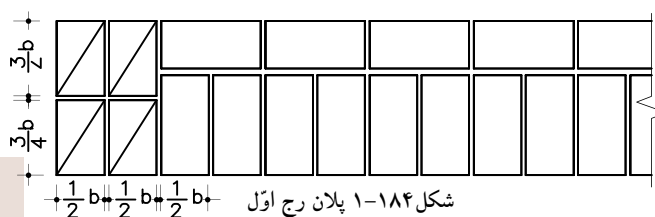
۵-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار یک

و نیم آجره:

مراحل انجام کار:

۱- رج اول را با چهار عدد سه قدی به صورت

کله نما ترسیم کنید و بقیه ی دیوار را در جلو یک ردیف کله نما و در پشت آن یک ردیف راسته نما ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۸۴).



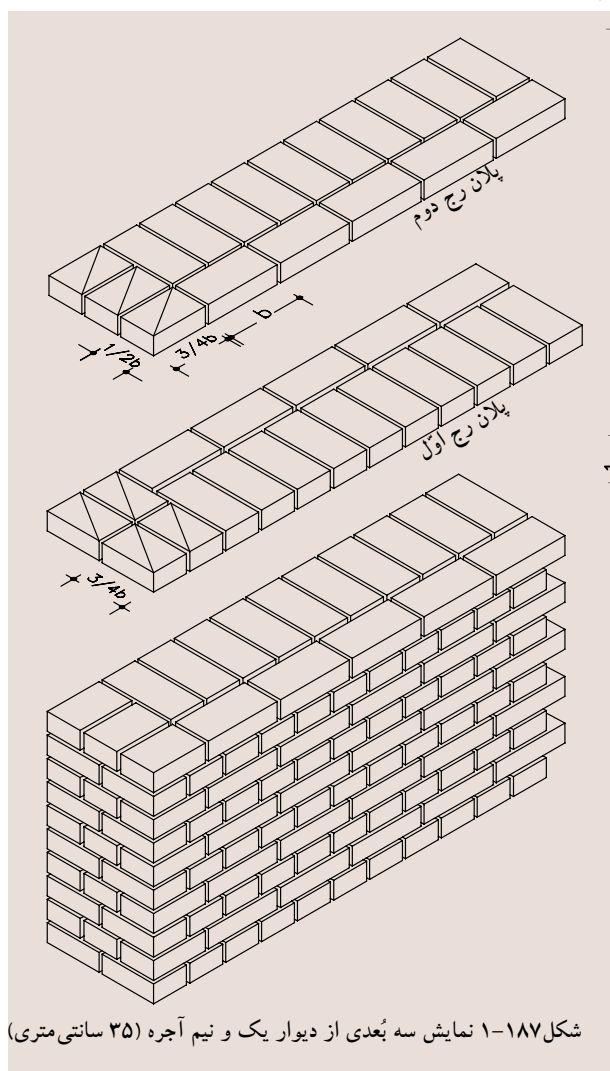
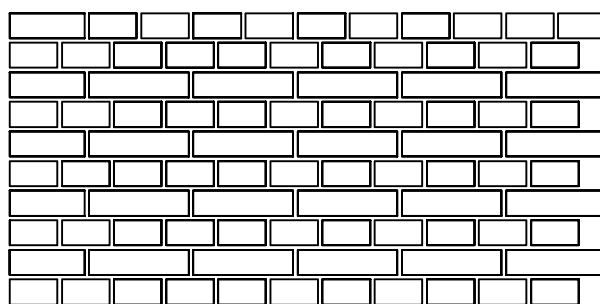
۲- شروع ردیف دوم را با سه قدی در جهت طول

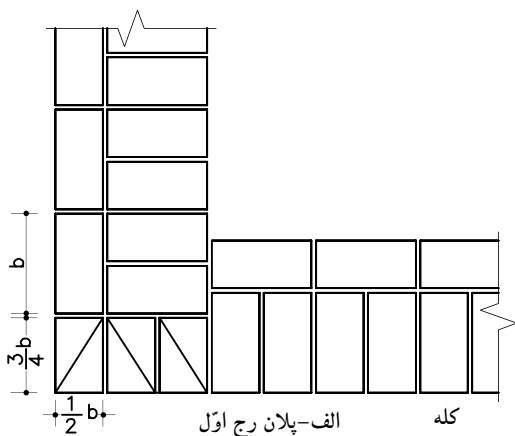
دیوار شروع کنید و بقیه ی دیوار را برعکس رج اول، یعنی در ردیف جلو راسته نما و در ردیف پشت کله نما قرار دهید (شکل ۱-۱۸۵).



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

(شکل ۱-۱۸۶)

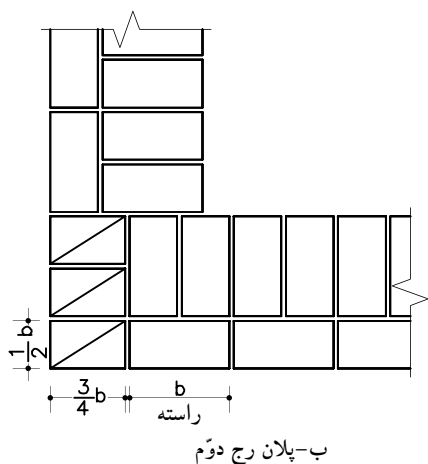




۱-۶-۶- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیواریک
و نیم آجره درکنج:

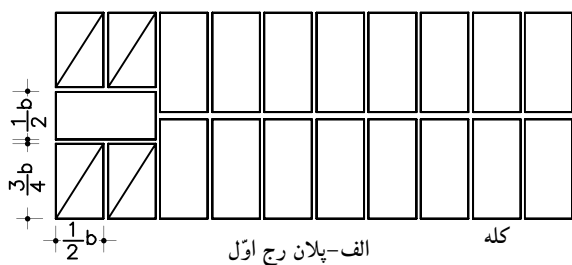
مراحل انجام کار:

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 در جهت
راسته قرارگیرند و بقیه‌ی ترسیم دیوار، همانند ترسیم
دیوارهای یک و نیم آجره است (شکل ۱۸۸-ب).

شکل ۱۸۸- جزئیات آجرچینی دیوار یک و نیم آجره درکنج

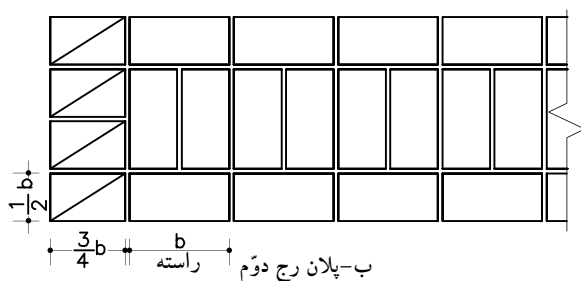


شکل ۱۸۹- جزئیات آجرچینی دیوار دو آجره

۱-۶-۷- 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 آجردر
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

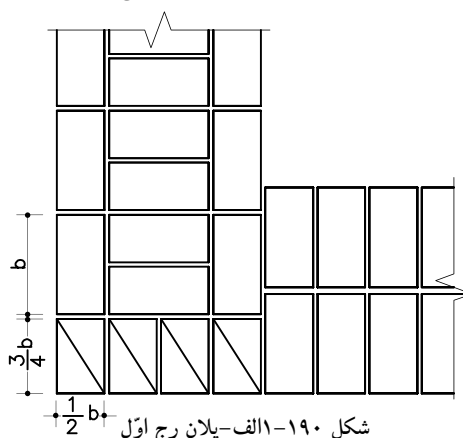
۲- برای ترسیم ردیف دوم، عرض دیوار را با چهار سه‌قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار را به صورت سه ردیف، که ردیف جلو و پشت به صورت راسته‌نما و ردیف وسطی به صورت کله‌نما باشد، ترسیم نمایید (شکل ۱۸۹-۱ ب).

۸-۶-۱- دستورالعمل ترسیم آجرچینی دیوار دو

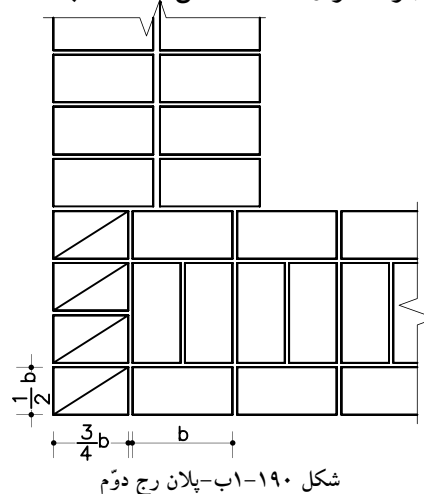
آجره درکنج

مراحل انجام کار:

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



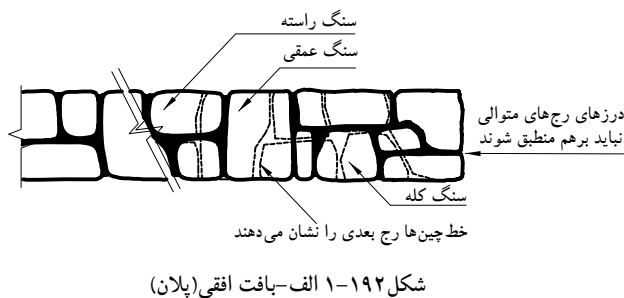
۲- برای ترسیم ردیف دوم، دیوار را با چهار سه‌قدی در جهت راسته‌نما شروع کنید و بقیه‌ی دیوار هم مانند ترسیم دیوار دو آجره تکرار نمایید (شکل ۱۹۰-۱ ب).



شکل ۱۹۱-۱ نمایش سه‌بعدی از دیوار دو آجره (۴۵ سانتی‌متری)



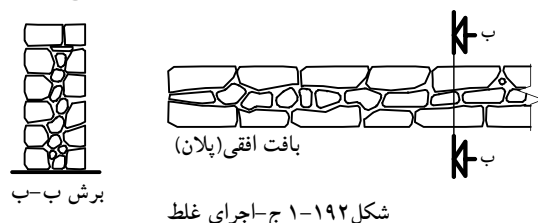
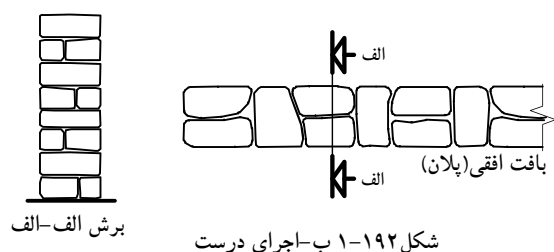
۱-۷-چگونگی ترسیم دیوارهای سنگی



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).

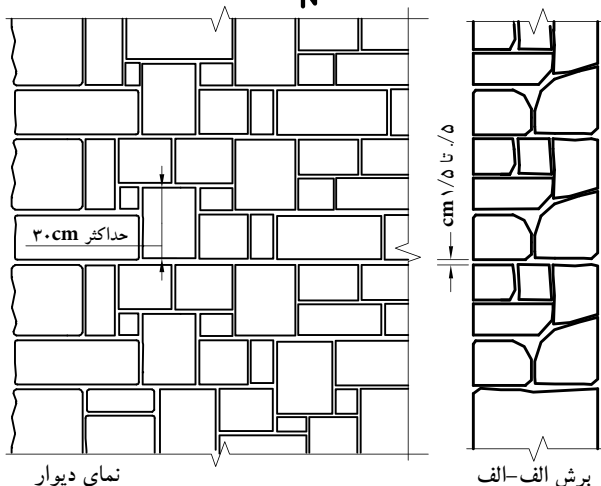
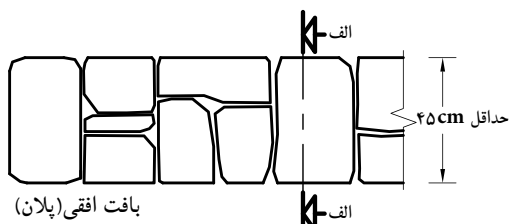
قفل و بست سنگ ها را باید مطابق شکل در نما و ضخامت دیوار رعایت کنید (شکل ۱-۱۹۲ ب و ج).



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-دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی با سنگ کوهی:

مراحل انجام کار:



شکل ۱-۱۹۳

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

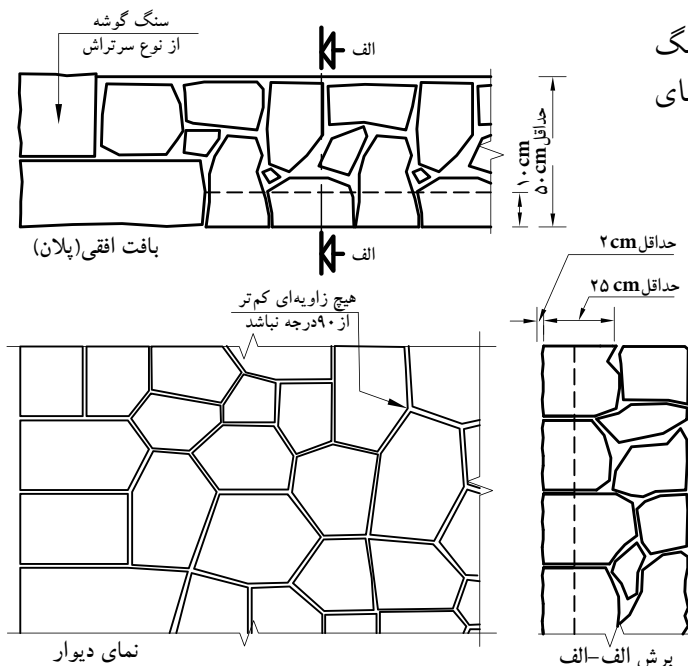
۲-دیوارهای سنگی را در نما می توانید به صورت مستطیلی (سرتراش) ترسیم نمایید (شکل ۱-۱۹۴).



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

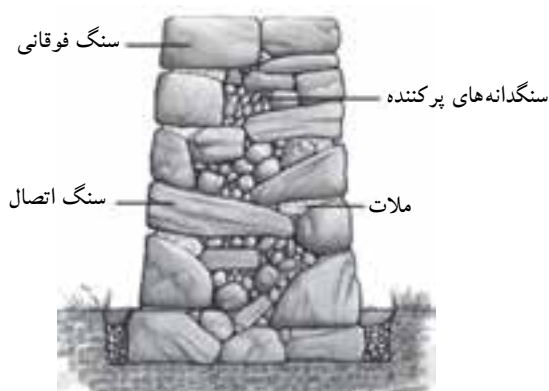


شکل ۱-۱۹۶ دیوار با سنگ کوهی چندوجهی نامنظم سرتراش بدون رج

۲-۷-۱- دستورالعمل ترسیم دیوارهای سنگی از

نوع قلوه‌ای:

مراحل انجام کار:



شکل ۱-۱۹۷ برش دیوار

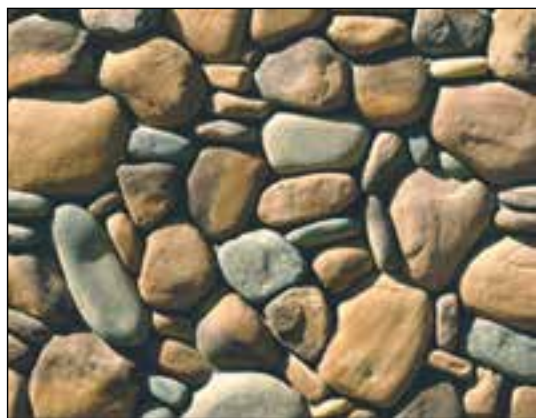
توجه داشته باشید که ضخامت این دیوارها را نباید از ۵۰ سانتی متر کم تر ترسیم نمایید.

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

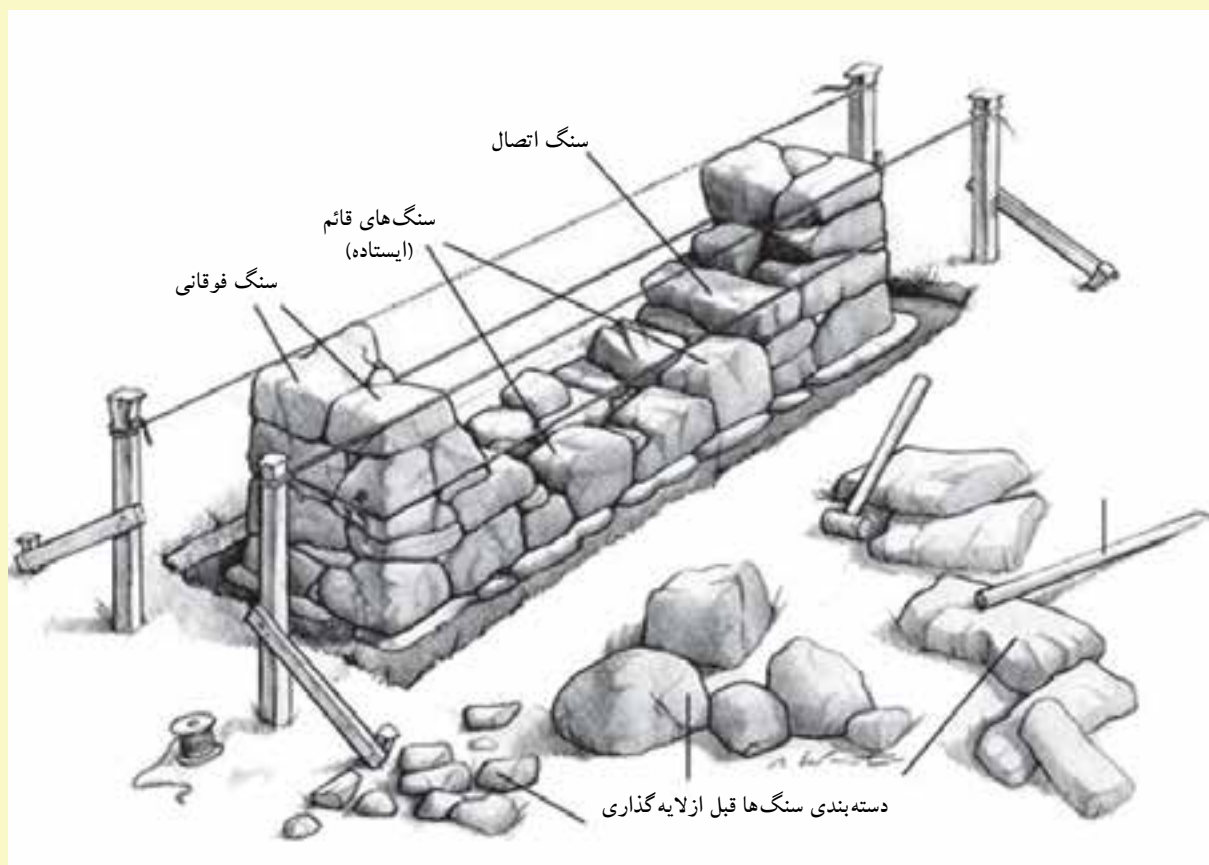
۲- در ترسیم دیوارهای سنگی نیز مانند دیوار آجری باید فاصله‌ی بین سنگ‌ها (درز آن‌ها)، در رج‌های متوالی در یک راستا نباشد (شکل ۱-۱۹۸).



شکل ۱۹۹-۱ دیوار با سنگ قلوه ای

۳-در شکل ۱۹۹-۱ نمای واقعی دیوار سنگی قلوه‌ای و تصویر سه بُعدی از نحوه‌ی اجرای آن را نشان می‌دهد.

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



شکل ۲۰۰-۱ نمایش سه بُعدی

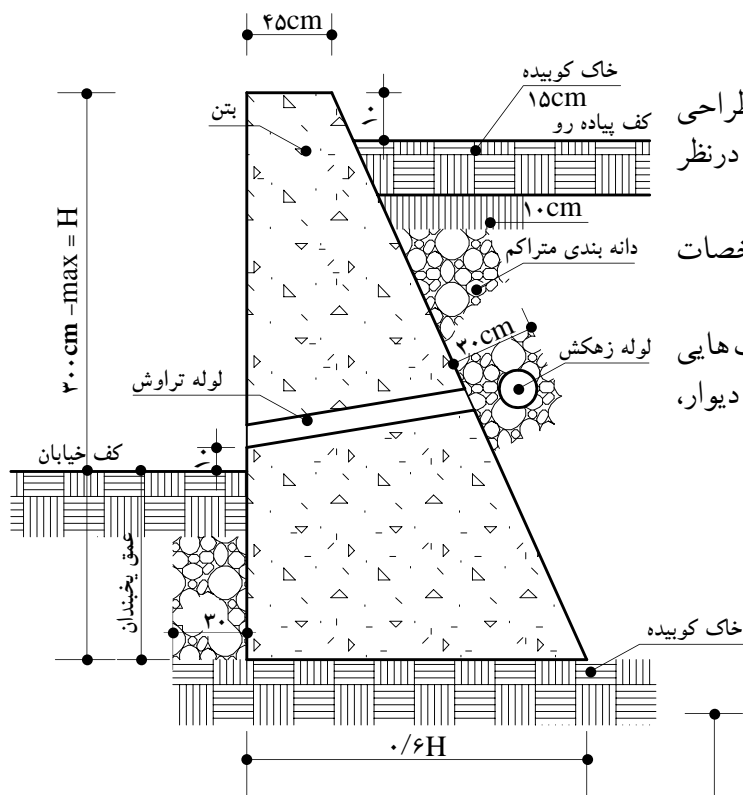


۸-۱- چگونگی ترسیم دیوارهای بتنی

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

مسلح:

مراحل انجام کار:



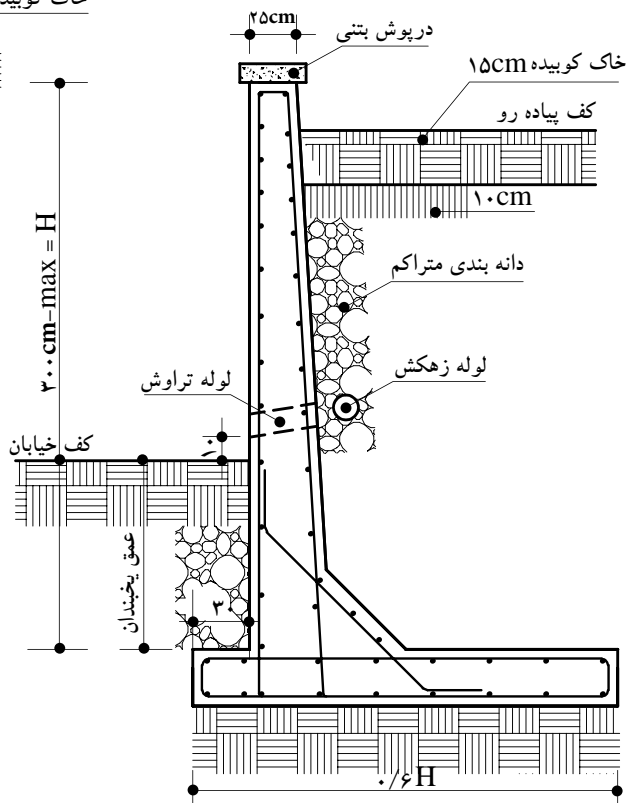
شکل ۱-۲۰۱ جزئیات دیوار حائل بتنی

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.

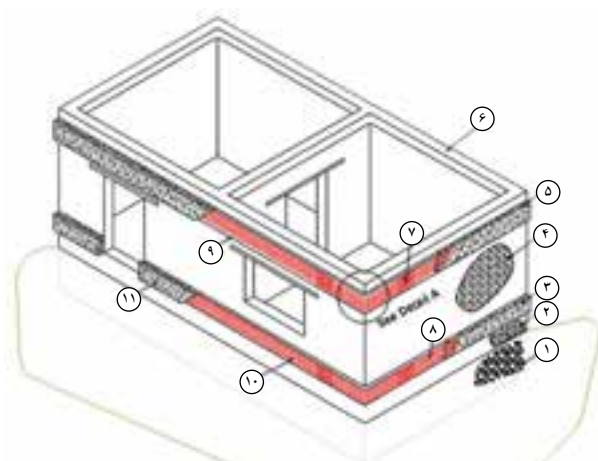
۱- برش دیوار بتنی را مطابق شکل ۱-۲۰۱ طراحی و ترسیم کنید و ابعاد و اندازه‌ها را براساس نقشه در نظر بگیرید.

۲- مقطع دیوار بتنی را هاشوربزنید 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



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

شکل ۲۰۳-۱ جزئیات ساختمان بتایی و نحوه کلاف بندی آن



شکل ۲۰۴-۱ آرماتورگذاری داخل کلاف بندی افقی تحتانی



شکل ۲۰۵-۱ بتن ریزی کلاف بندی افقی تحتانی

۹-۱- چگونگی ترسیم کلاف های افقی و قائم

در اجرای ساختمان های با مصالح بتایی محدودیت هایی 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 می شود.
- 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 کم تر باشد) و حداکثر ارتفاع آن ۳/۵ متر است.

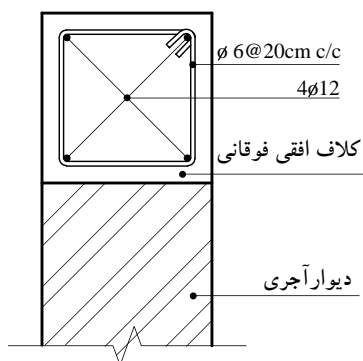
در طراحی و ساخت کلیه ی ساختمان هایی که با مصالح بتایی ساخته می شوند برای ایجاد ایمنی در مقابل نیروهای افقی (باد و زلزله) باید پیش بینی های لازم به عمل آید. یکی از نکاتی که باید در این گونه ساختمان ها رعایت شود تعبیه ی کلاف های افقی و قائم است (شکل ۲۰۳-۱).

۹-۱-۱- کلاف بندی افقی

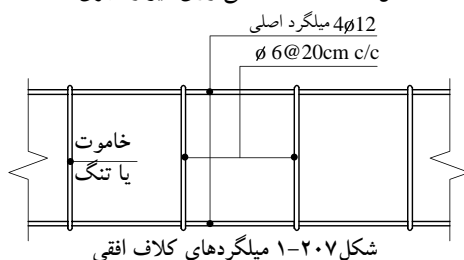
در کلیه ی ساختمان های با مصالح بتایی، اعم از یک طبقه یا دو طبقه و اعم از آجری، بلوک بتنی یا سنگی، باید کلاف های افقی در ترازهای زیر ساخته شوند.

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 کم تر نباشد (شکل های ۲۰۴-۱ و ۲۰۵-۱).

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 کم تر باشد، ولی ارتفاع کلاف روی دیوارهای غیر باربر را می توان به ۱۲ سانتی متر تقلیل داد.



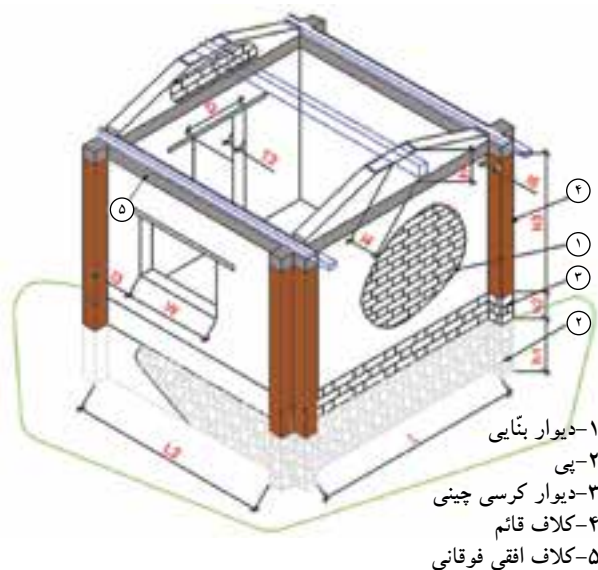
شکل ۱-۲۰۶ کلاف افقی روی دیوار آجری



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 کلیه ی 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.

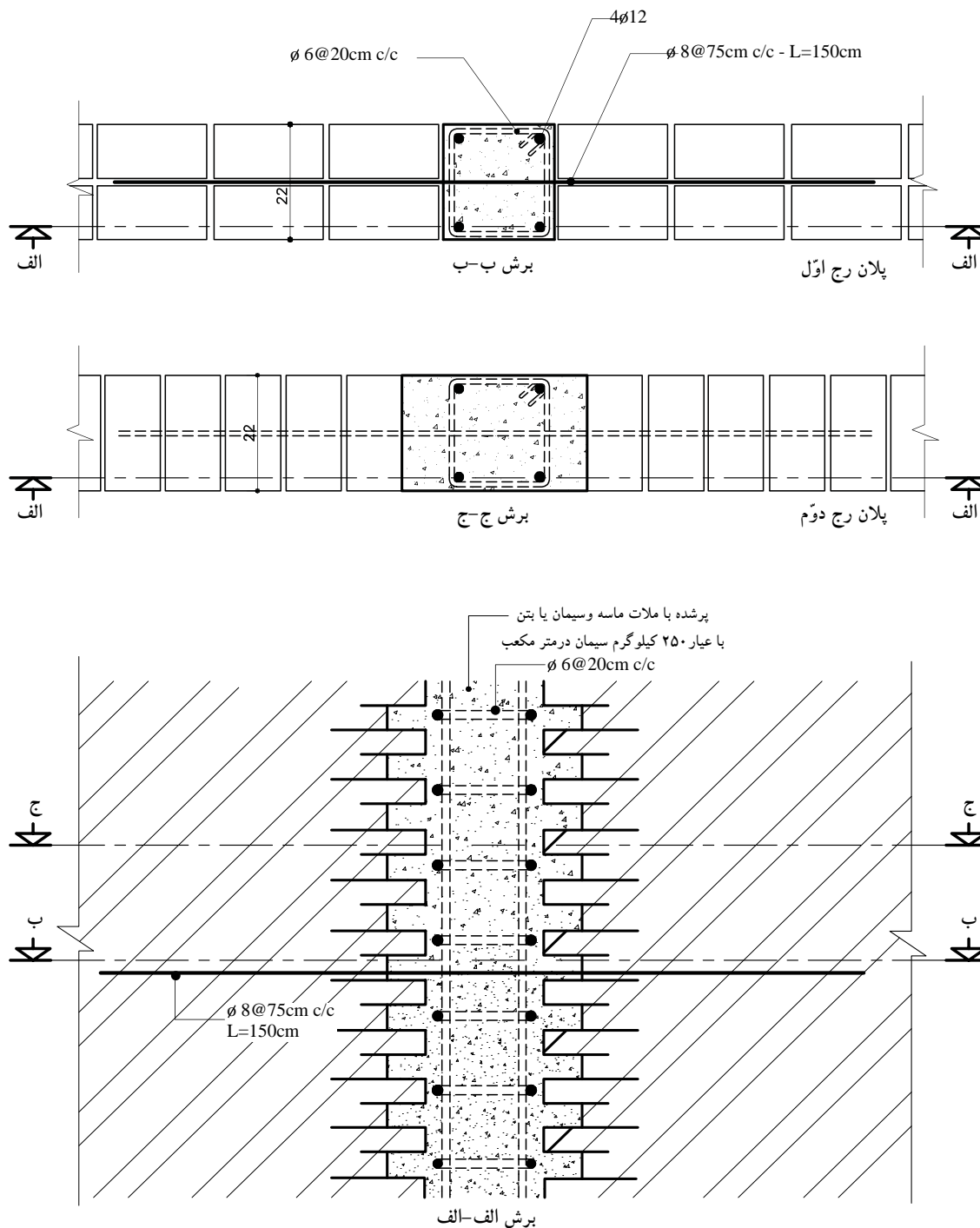
- میلگردهای طولی باید با تنگ (خاموت) هایی به قطر حداقل ۶ میلی متر به یکدیگر بسته شوند.

- 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).



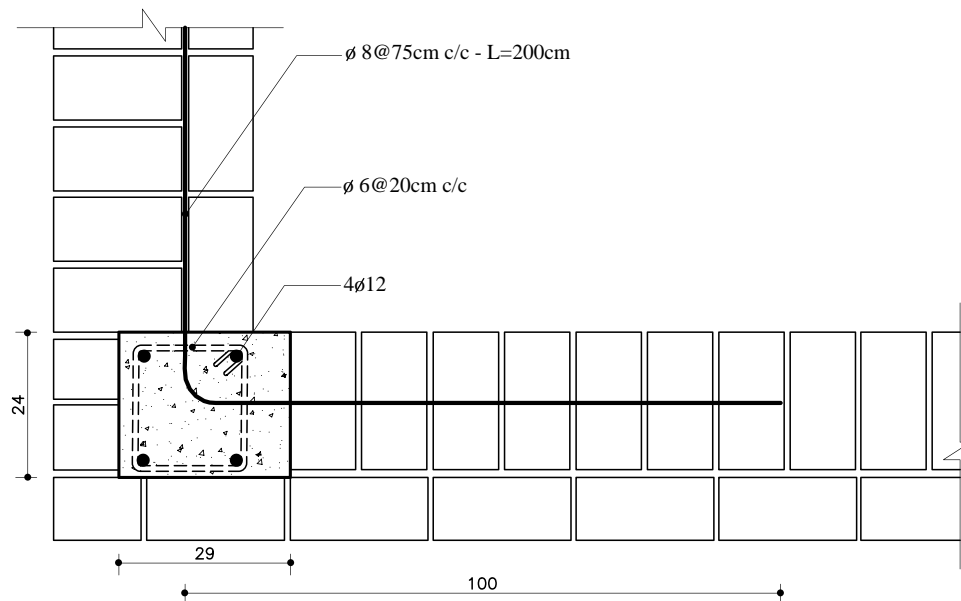
در شکل ۱-۲۱۰ ترسیم پلان و برش از کلاف قائم را در وسط دیوار آجری نشان می‌دهد.



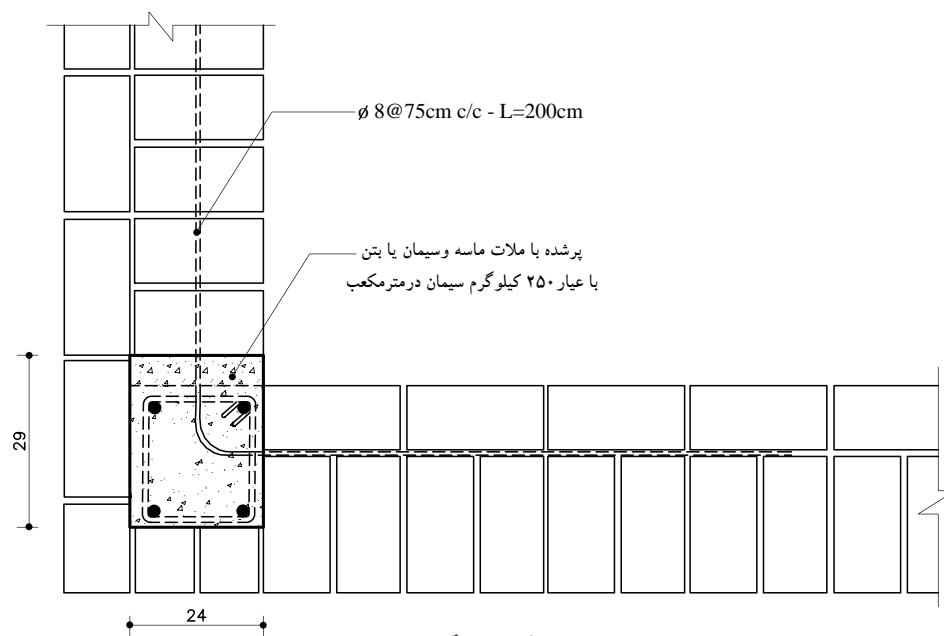
شکل ۱-۲۱۰ کلاف بندی قائم در دیوار ۲۲ سانتی متری (یک آجره)



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



پلان رج اول



پلان رج دوم

شکل ۱-۲۱۱ کلاف بندی قائم در کنج دودیوار ۳۵ سانتی متری (یک ونیم 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 $\frac{1}{10}$ و مشخصات زیر ترسیم نمایید.

- حداقل ضخامت‌های مورد نظر (اندود گچ ۱-۱/۵ سانتی متر، عایق پلی‌استایرن ۵ سانتی متر، دیوار آجری ۲۲ سانتی متر، آجر نما ۳ سانتی متر، سنگ یا اندودهای 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



بارزترین 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 به سزایی در ارائه خدمات، از سوی اصناف و هم چنین 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 تراشه‌ی 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، با ذرات 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 زنگ‌زدگی 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، کنانی 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 باندفرودگاه 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 کف پوش‌ها با مصالح مصنوعی (پلاستیک، کائوچو و...) برای پوشش کف به جای سرامیک و موزائیک استفاده می‌شود.

۵-۳-۱- پانل‌های گچی پیش ساخته: پانل‌ها با ابعاد $1 \times 1 \times 0.8$ 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 «آزبست» یا «ایرانیست 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: دیواره دوگروه 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 و نمای 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 $40 \cdot \text{kg.m}^3$ 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) هرسه 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 سانتی‌متری 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

