

## فصل ۳

# اجرای پارتیشن سنگی، دیوار پوش سنگی، سرامیکی و آجری



## واحد یادگیری ۵

### شایستگی اجرای دیوارپوش سنگی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

- چرا از سنگ به عنوان پوشش نهایی دیوارهای خارجی استفاده می‌شود؟
- معمولاً از چه سنگ‌هایی برای پوشش دیوارهای داخلی استفاده می‌شود؟
- چه روش‌هایی برای اجرای دیوارپوش‌های سنگی وجود دارد؟
- مراحل اجرای دیوارپوش سنگی چیست؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس استانداردها و اصول بیان شده، اجرای دیوارپوش سنگی به روش تر (با ملات) را انجام دهد.

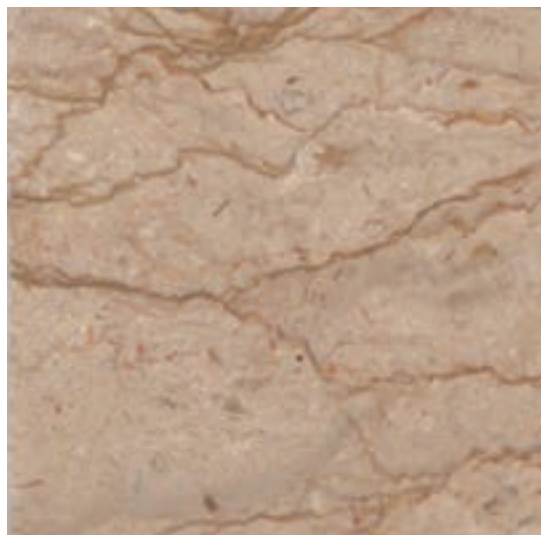
#### مقدمه

سنگ‌هایی که در نماهای خارجی ساختمان استفاده می‌شوند به علت قرارگیری در مقابل تغییرات جوی باید دارای استانداردهای لازم برای استفاده در فضاهای خارجی باشند. همان‌طور که در فصل اول ذکر شد سنگ‌های کف نیز باید در برابر سایش، ضربه و مواد شیمیایی پایدار باشند. از آنجایی که سنگ‌های نماهای داخلی که به عنوان دیوارپوش به کار می‌روند شرایط سنگ‌های نمای بیرونی و کف فضاها را ندارند می‌توان با محدودیت کمتری با توجه به سطح و رنگ مورد نظر آنها را انتخاب کرد.

یکی از دلایل انتخاب سنگ‌ها به عنوان دیوارپوش پایداری آنها در برابر سایش و شستشو است. این نوع دیوارپوش علاوه بر استفاده در فضاهای مسکونی، در فضاهای عمومی نیز بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.



سنگ‌های ساختمانی از نظر شکل نهایی به صورت طبیعی یا کار شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. از نظر محل کاربرد نیز در گروه سنگ‌های باربر یا تزئینی هستند.



البته در برخی موارد سنگ‌ها در حالی که باربر هستند جزء سنگ‌های تزئینی نیز محسوب می‌شوند.

یکی از نکات مهم در خصوص انتخاب سنگ‌های نما ضریب انبساط حرارت کانی‌های مختلف سنگ و ملات پشت آن است، برای جلوگیری از خرد شدن سنگ و جدا شدن از ملات باید این ضریب‌ها به یکدیگر نزدیک باشند.

سنگ‌ها معمولاً در سطح خود دارای خطوط با رگه‌هایی هستند که اگر احتمال ترک در محل ترک‌ها وجود نداشته باشد هیچ منعی برای استفاده ندارند و حتی جزء زیبایی‌های سنگ محسوب می‌شود البته در صورت لب پر بودن نمی‌توان از آن استفاده کرد.

در صورتی که رگه‌های سنگ عمیق باشند سنگ ترک خواهد خورد

معمولاً از سنگ‌های با ضخامت ۲۰ میلی‌متر برای دیوارپوش فضاهای داخلی استفاده می‌شود. سنگ‌های قرنیز دور اتاق نیز ۱۰ میلی‌متر ضخامت دارد. موقع اجرای کارهای سنگی باید توجه داشت که مشخصات آنها کاملاً استاندارد باشد در غیر این صورت باید مشخصات آنها در نقشه‌ها ذکر شده و نمونه آنها به تصویب کارفرما رسیده باشد.

در تصاویر زیر نمونه‌هایی از سنگ با اشکال غیرمنظم و منظم هندسی نشان داده شده است.



## اجرای پوشش دیوارهای داخلی (دیوار پوش) با سنگ

اجرای پوشش سنگی دیوارهای داخلی به دو صورت خشک و تر (با ملات) انجام می‌شود. در روش تر که اجرای سنتی این نوع دیوار پوش است از ملات به عنوان ماده اصلی اتصال سنگ به دیوار استفاده می‌شود. در روش خشک این اتصال به وسیله شبکه زیرسازی فلزی انجام می‌گیرد. در اینجا اجرای دیوارپوش سنتی به وسیله ملات یا همان روش تر توضیح داده می‌شود.

مراحل اجرای پوشش دیوار با سنگ به روش (با ملات):

### ۱- رولوه سطح دیوار

به وسیله متر فلزی یا متر لیزری قبل از شروع اجرای کار، سطح دیوار را اندازه می‌گیریم و با نقشه‌ها تطبیق می‌دهیم. این کار باعث تعیین دقیق میزان مصالح مورد نیاز و همچنین امکان اجرای الگوی سنگ کاری می‌شود.



### ۲- آماده‌سازی کارگاه

سنگ‌های هم شکل و هم‌رنگ را به صورت عمودی به محل مناسبی تکیه داده و سایر مصالح، ابزار و وسایل را نیز در کارگاه مستقر می‌کنند.

### ۳- کنترل دیوار

دیوار مینا یا دیواری که روی آن دیوارپوش اجرا می‌شود لازم است از نظر شاقولی بودن، ناهمواری‌های احتمالی، تأسیسات موجود و ..... کنترل شود. در این مرحله در صورتی که بخش‌های مجاور کارگاه نیاز به محافظت داشته باشد با پوشش مناسب پوشانده شود.

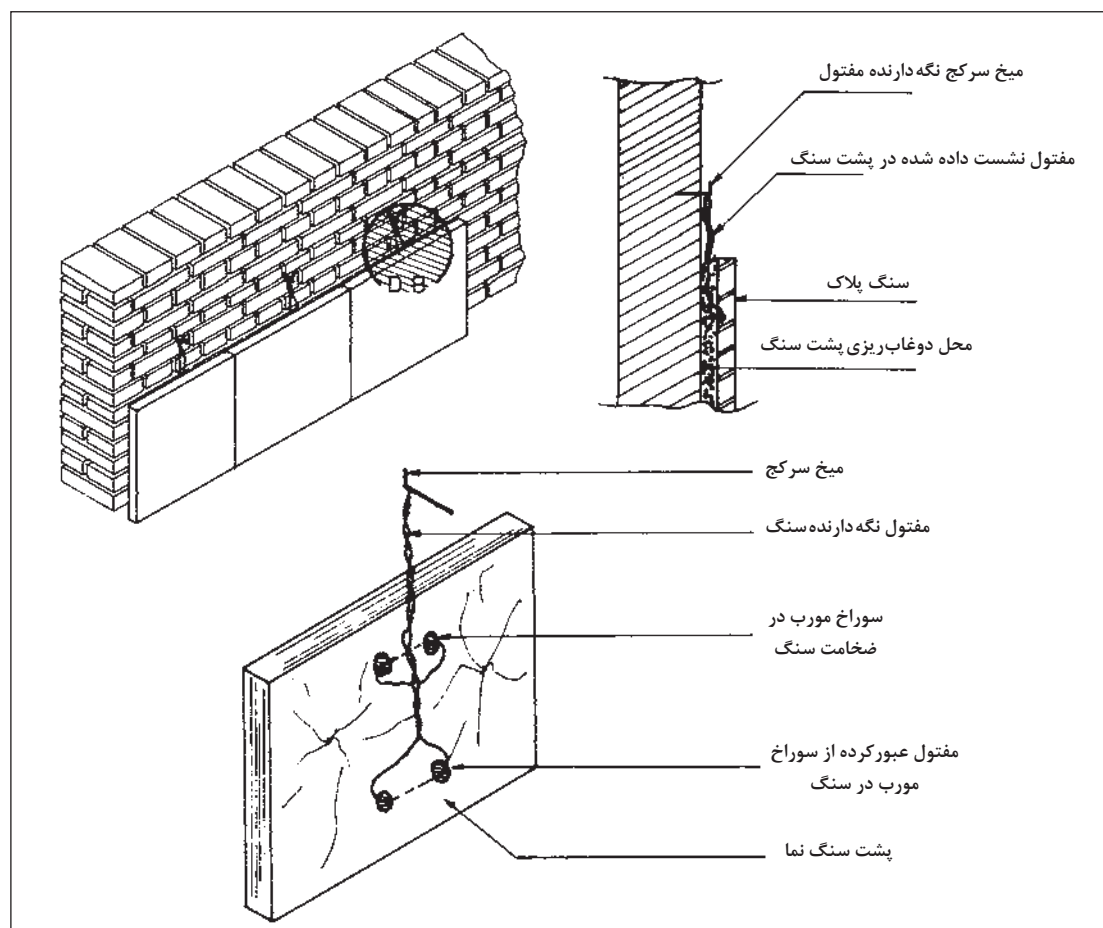


#### ۴- آماده سازی سنگ برای نصب

در روش اجرای تر با ملات (تر) اگر فقط از ملات جهت اتصال استفاده شود، پس از مدتی سنگ از ملات جدا شده و احتمال افتادن آن وجود دارد که این مورد ممکن است باعث خطرات جانی شود. از آنجایی که ملات ماسه سیمان پس از خشک شدن مقداری منقبض می شود به همین دلیل ملات خود را از سنگ جدا کرده و احتمال افتادن سنگ زیاد می شود.

به همین علت است که در برخی از نماهای سنگی پس از اجرا، سنگ ها را توسط رول پلاک محکم می کنند. برای ایجاد اتصال کافی میان سنگ نما و سفت کاری دیوار از دو روش استفاده می کنند.

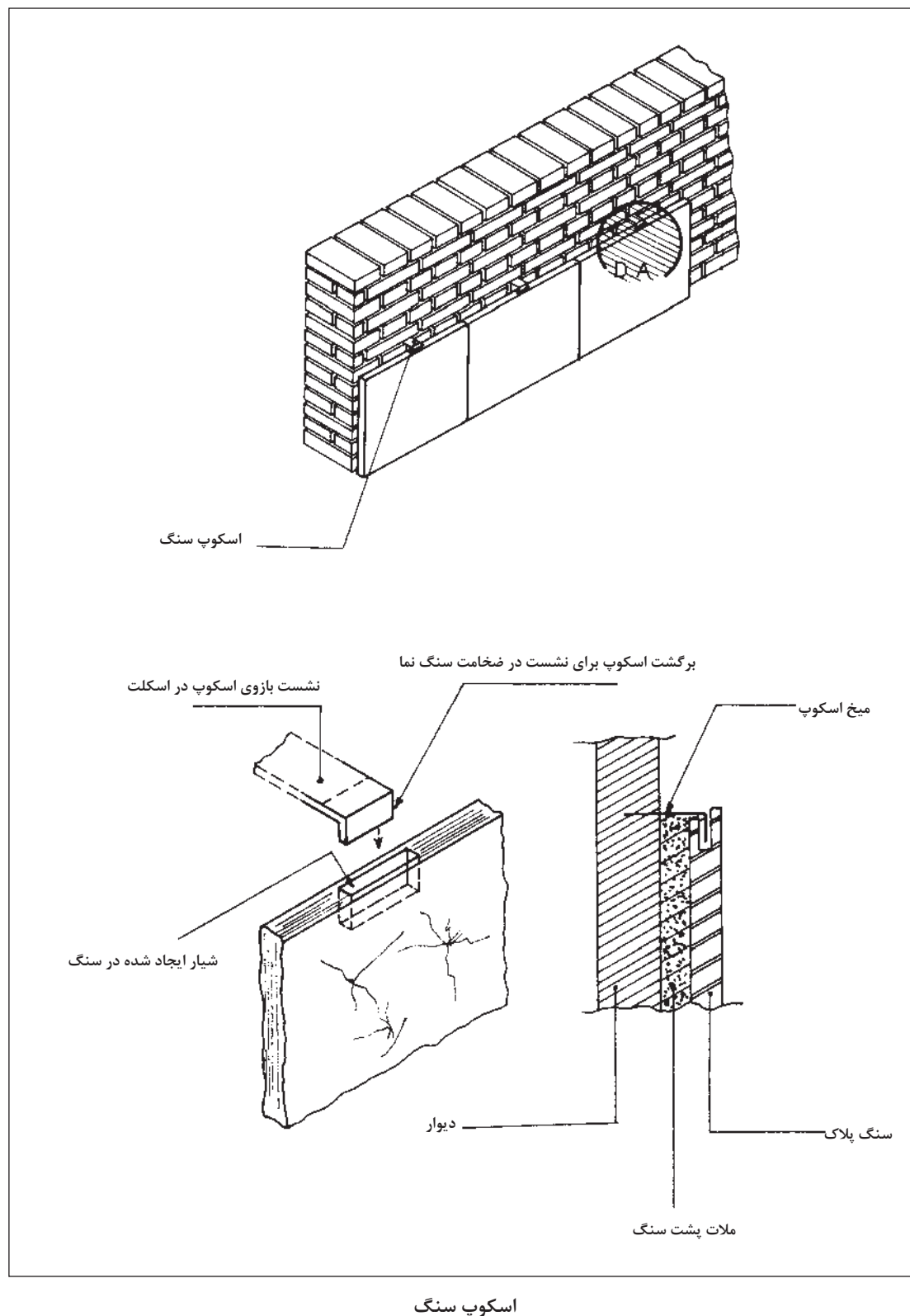
**الف) مهار کردن سنگ پلاک به وسیله سیم مفتول (اسکوپ به ملات):** پس از ایجاد شیار در لبه های سنگ یا ایجاد شیار در پشت سنگ، سیم مفتولی<sup>۱</sup> که دارای جنس نرم و از نوع آهن سفید است، از میان شیارها یا سوراخ ها عبور داده و مطابق تصاویر زیر از سیم مفتولی به عنوان عامل رابط و درگیر کننده سنگ نما و ملات ماسه سیمان استفاده می شود.

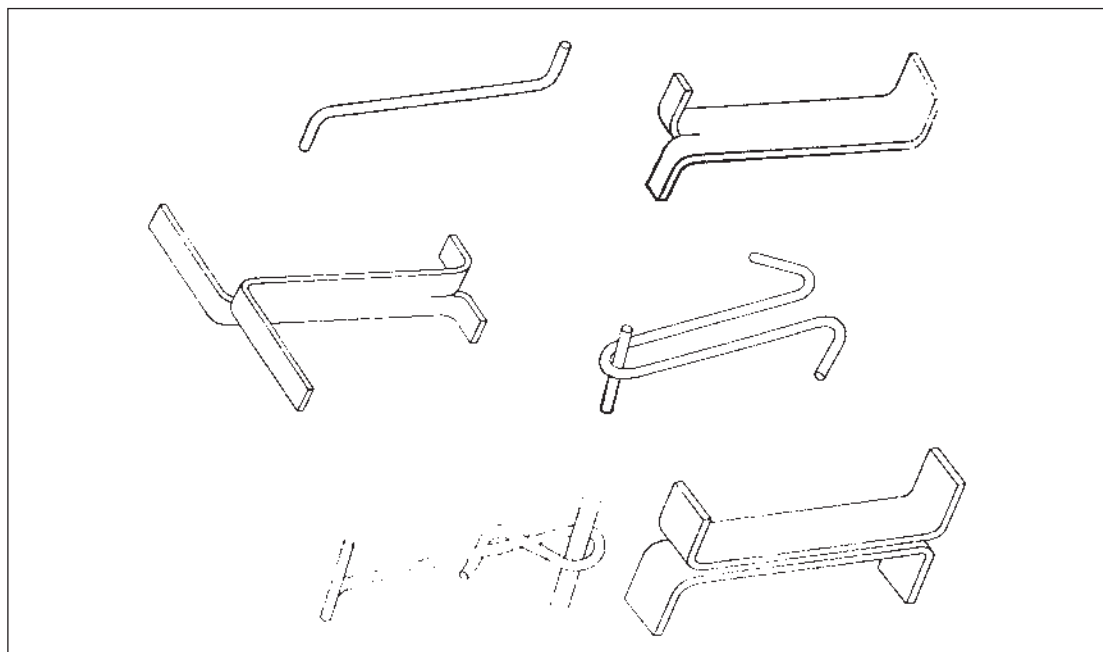


۱- به قطر حدود ۲ میلی متر



ب) روش دیگر آماده‌سازی سنگ استفاده از قلاب اسکوپ به دیوار مبنا است. امکان استفاده از این روش برای سنگ‌هایی با ضخامت زیاد (۳ سانتی‌متر و بیشتر) امکان‌پذیر است. برای اجرای کار دو سوراخ در ضخامت سنگ ایجاد می‌کنند و یک سر قلاب اسکوپ را بر روی دیوار و سر دیگر آن را روی سنگ قرار می‌دهند به صورتی که سوراخ اسکوپ در امتداد سوراخ سنگ باشد. به راحتی، اسکوپ به سنگ ثابت می‌شود. معمولاً هر سنگ را به وسیله دو اسکوپ به دیوار متصل می‌کنند (با توجه به طول سنگ). در این روش فاصله دیوار و پشت سنگ ۲ سانتی‌متر و ملات مصرفی ماسه سیمان است. توجه داشته باشید در این روش آجرکاری دیوار و نصب سنگ نما معمولاً هم‌زمان انجام می‌شود. در صورتی که نماسازی پس از دیوار چینی انجام شود، یک طرف چنگک اسکوپ در شیار سنگ و از طرف دیگر در محل نیمه‌ای که از سفت کاری خالی شده است قرار خواهد گرفت.





انواع اتصالات فلزی برای اسکوپ کردن سنگ

## ۵- نصب سنگ

عموماً در فضاهای داخلی که دیوار با سنگ پوشیده می‌شود از قرنیز<sup>۱</sup> یا ازاره استفاده نمی‌شود و سنگ کاری از روی زمین شروع می‌شود به این علت که سنگ در این حالت خود کارکرد قرنیز را داشته و دیگر نیازی به آن نیست، مگر به علت هماهنگی با سایر دیوارها اجرا شود. در غیر این صورت سنگ ازاره یا قرنیز اولین ردیف یا رج سنگ کاری خواهد بود، برای اجرای سنگ کاری ابتدا یک شمشه برای تراز کردن سطح زیر اولین ردیف اجرا می‌کنند سپس ردیف اول سنگ‌ها را به صورت ردیفی روی زمین می‌چینند. به مراحل زیر توجه کنید. برای کار گذاشتن اولین رج سنگ به شرح زیر عمل می‌کنیم:

**الف)** ابتدا سطح زیر اولین ردیف (روی زمین) را کاملاً با ملات ماسه و پودر سنگ تراز می‌کنیم، اولین قطعه سنگ نبش اول با فاصله ۵ سانتی‌متر جلوتر از دیوار روی شمشه ماسه و پودر سنگ کار گذاشته می‌شود.

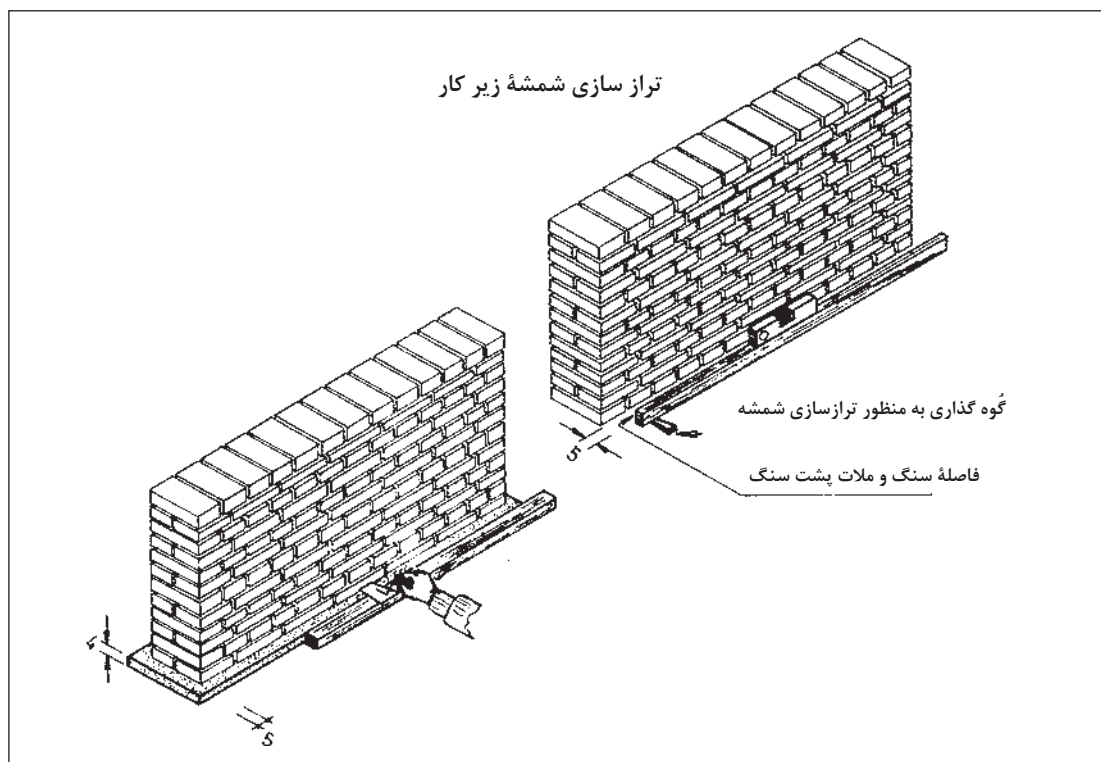
### فعالیت



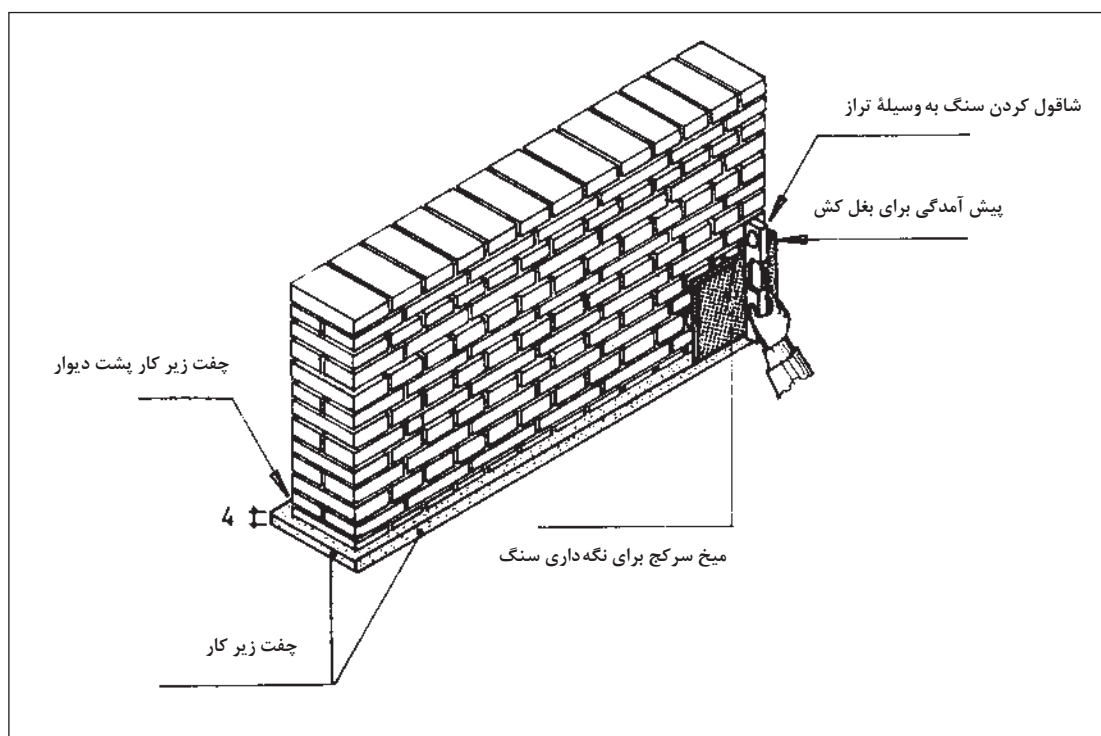
با مراجعه به فروشگاه و نمایشگاه‌های تولید یا فروش سنگ‌های ساختمانی و سایت‌های اینترنتی سنگ‌هایی که به عنوان دیوارپوش در فضاهای داخلی به کار می‌روند را پیدا کرده، مشخصات آنها را از نظر دوام، رنگ، شفافیت، ابعاد، رگه‌ها و تخلخل‌های احتمالی و... بررسی کنید. سعی کنید انتخاب سنگ‌ها براساس موقعیت زندگی شما باشد.

۱- سنگ ازاره در خارج ساختمان اجرا می‌شود و جزیی از سفت‌کاری است و حداقل ۵ سانتی‌متر در کف فرو رفته و قبل از کف‌سازی اجرا می‌شود، در حالی که قرنیز جزو نازک کاری محسوب می‌شود و بعد از اجرای کف‌سازی نصب می‌شود و در کف‌سازی فرو نمی‌رود.





اجرای تراز زیر دیوار



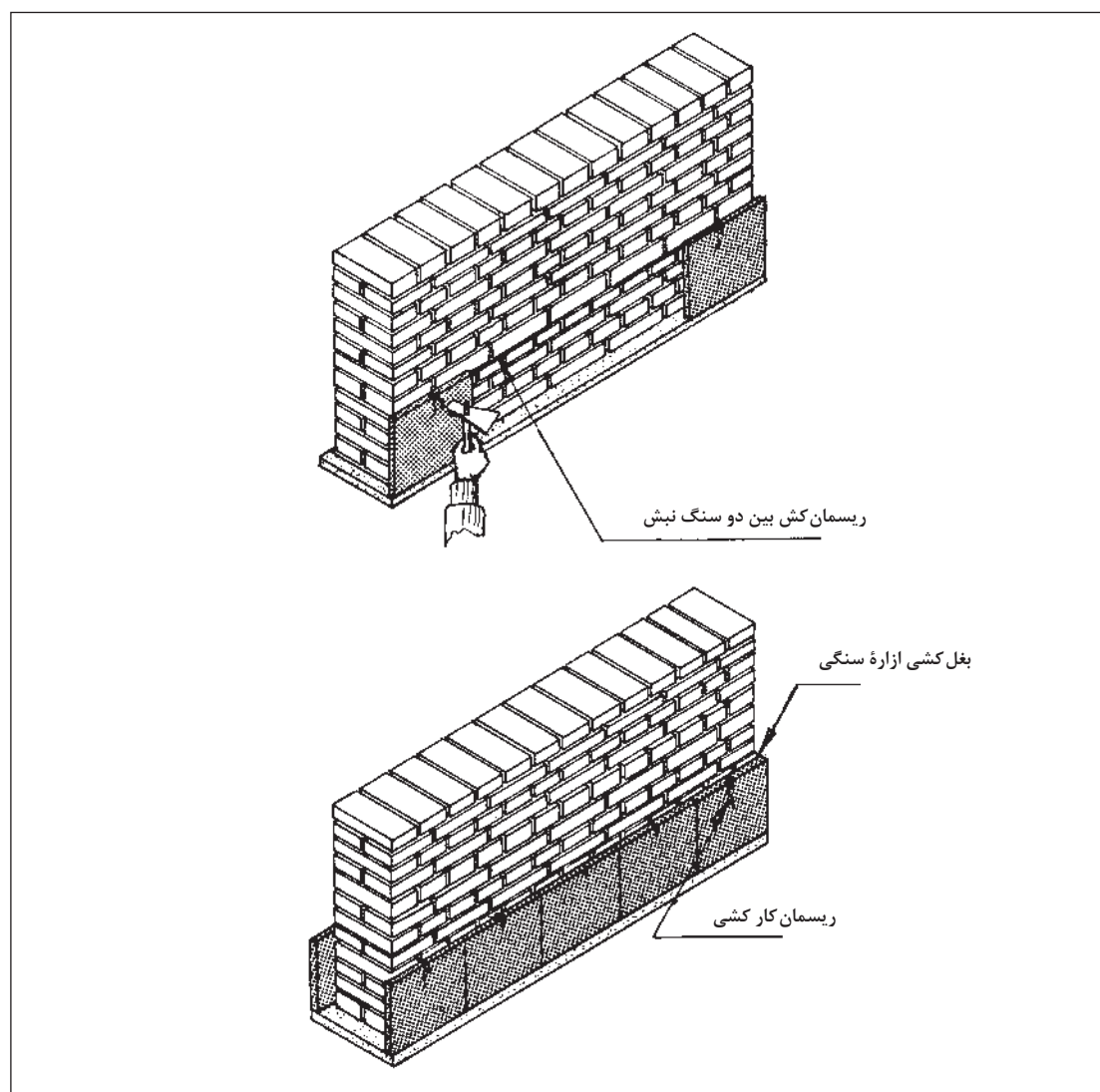
نصب اولین قطعه سنگ

ب) از یک میخ سر کج بلند یا میل گرد برای نگهداری سنگ استفاده می‌شود، یک میخ در پشت سنگ (نمای سنگ) و سر دیگر آن در ملات بین رج‌های آجر قرار دارد، البته با استفاده از چند آجر که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند یا تنگ بستن به وسیله چوب می‌توان سنگ را در جای خود نگه داشت.

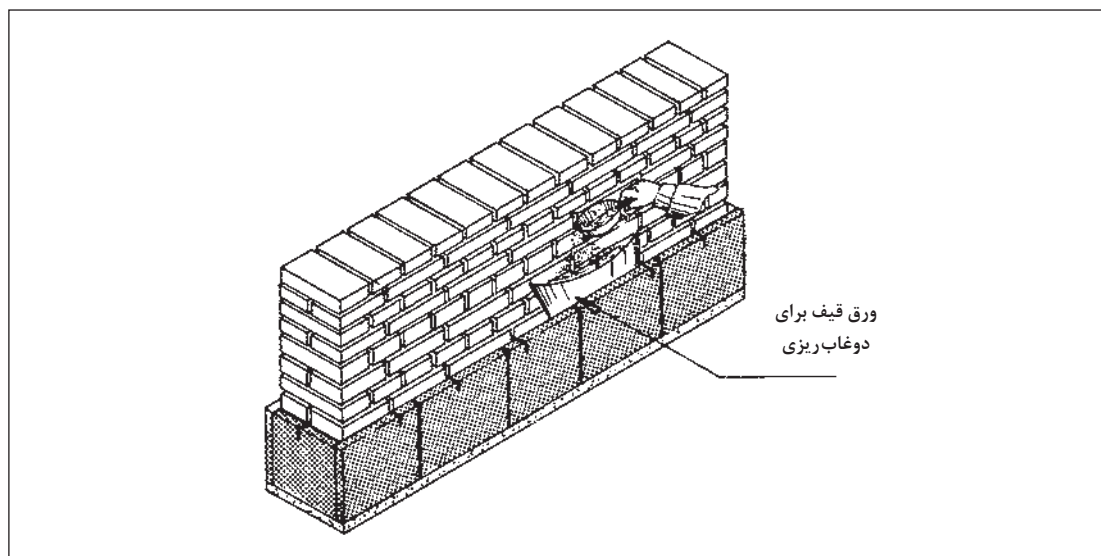
ج) پس از جاگذاری اولین قطعه سنگ و کنترل شاقولی بودن آن، عمل ریسمان کشی برای نصب سنگ دوم (در نیش دوم) انجام می‌شود. برای ریسمان کشی ابتدا سنگ نیش دوم را نیز به فاصله ۵ سانتی متری از دیوار محکم کرده و پس از کنترل تراز و شاقولی بودن آن، بین سنگ نیش اول و دوم ریسمان کشی می‌کنیم.

د) نصب قطعات سنگی بین این دو قطعه سنگ با توجه به ریسمان کشی انجام شده و هم باد بودن با شمشه انجام می‌شود.

برای نگه داشتن سنگ به جز استفاده از میخ سر کج از گچ نیز می‌توان در محل تقاطع بندها در محل استفاده کرد.



نصب دومین قطعه و چیدن ردیف اول



ریختن دوغاب سیمان پشت ردیف اول سنگ‌ها

ه) **دوغاب ریزی پشت اولین رج سنگ‌کاری:** قبل از ریختن دوغاب در کار آموزشی دو طرف آزاد کناره‌های سنگ‌کاری را با استفاده از قطعات سنگی، پاکت سیمانی یا روزنامه لوله شده ببندید، ملات مورد استفاده برای دوغاب‌ریزی پشت سنگ‌ها ملات ماسه سیمان است، برای کار آموزشی می‌توانید از دوغاب گچ و خاک شل (۲ پیمانه خاک و ۱ پیمانه گچ) استفاده کنید. دوغاب باید روان باشد تا بتواند پشت سنگ‌ها را کامل پر کند. عمل دوغاب‌ریزی در چند لایه انجام می‌شود تا فشار دوغاب ریخته شده باعث سر خوردن سنگ و خارج شدن سنگ از محل مورد نظر نشود. با چکش‌زنی آهسته می‌توان از پر بودن پشت سنگ مطمئن شد. و) **قپان کردن ریسمان کار:** میخ‌های بلند ۲۰ سانتی‌متری را مطابق شکل از دو گوشه کار با ۵/۵ سانتی‌متر فاصله در بندکاری آجر کوبیده می‌شود، دو میخ بالایی در راستای میخ‌های زیرین در دو گوشه کوبیده می‌شوند، سپس بین دو میخ ریسمان‌کشی شده به وسیله شاقول کردن ریسمان کار، قپان قائم برای نصب سنگ به وجود می‌آید.

ریختن سیمان خشک بین لایه‌ها جهت تسریع عملیات ممنوع است.

توجه

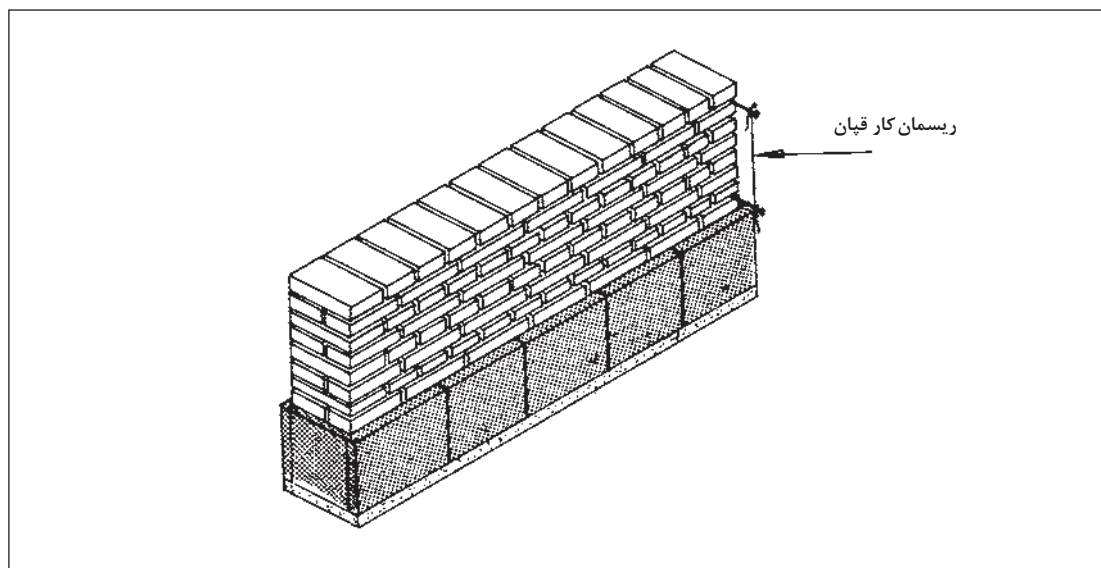


قپان کردن ۷ میلی‌متر از سنگ زیرین جلوتر خواهد بود و این کار به منظور زیبا کردن سطح کار است. در صورتی که این جلوآمدگی در طرح نباشد، قپان کردن به صورت هم راستا با سنگ زیرین انجام می‌شود.

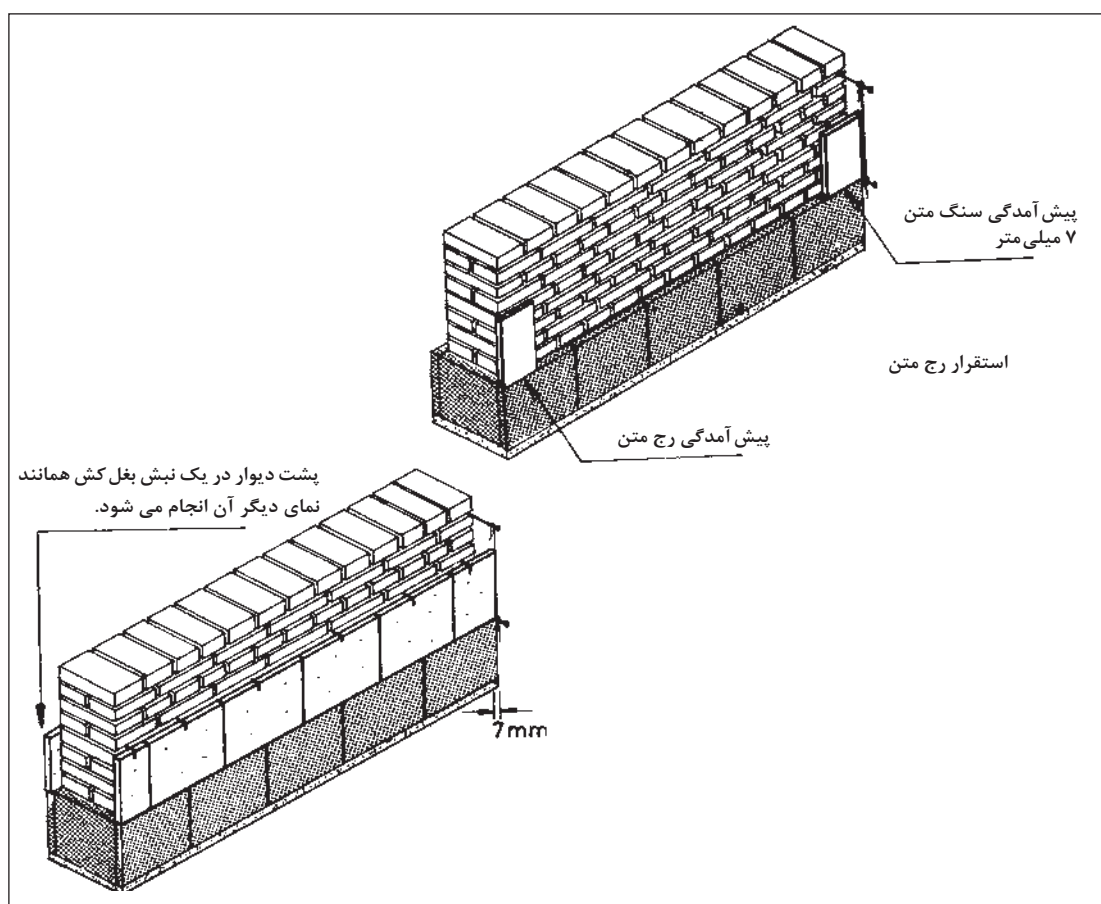
توجه



ز) کار گذاشتن سنگ‌های متن کار نیز مانند رج اول صورت می‌گیرد. تا کار به پایان برسد. قپان‌کشی کار باید تا آخرین رج باقی بماند تا کار به صورت شاقولی اجرا شود.



نصب ریسمان کار



نصب دو قطعه اصلی سنگ های نبش و چیدن سنگ های متن بین آنها

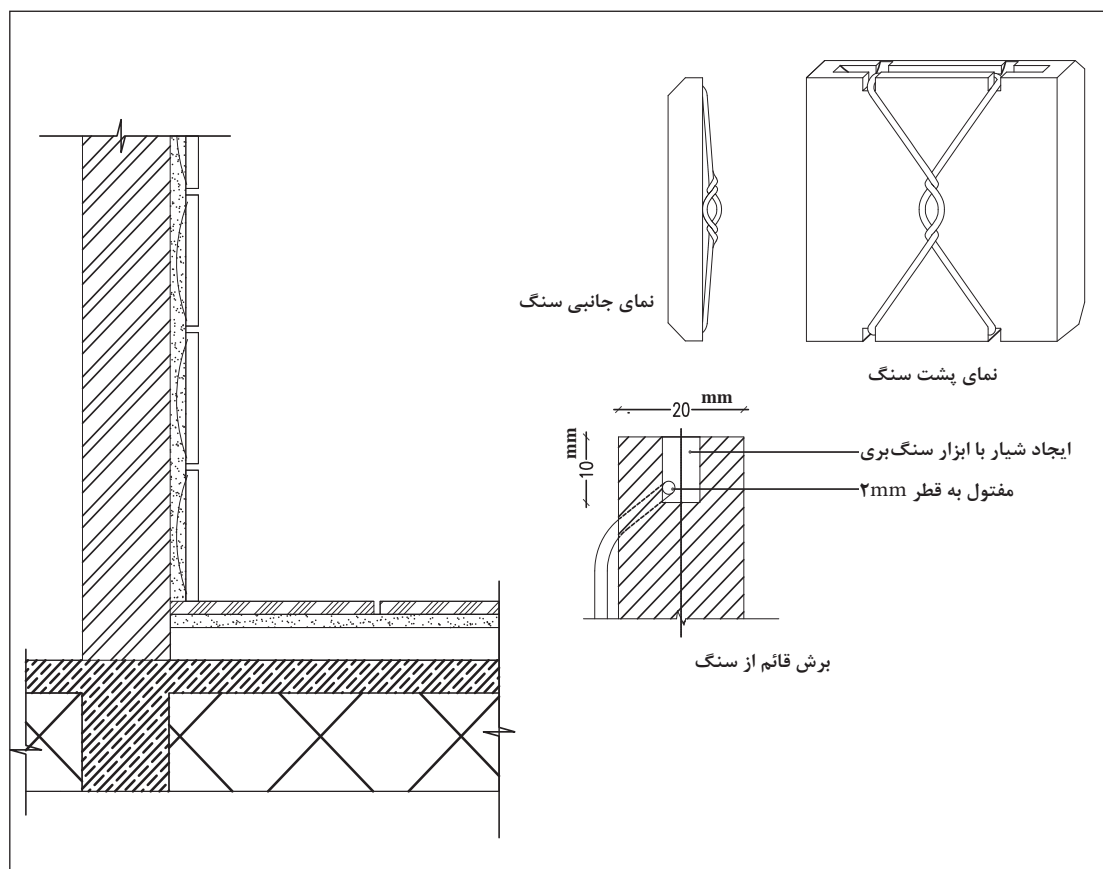


از آنجایی که امکان عدم هماهنگی دقیق برش سنگ‌ها وجود دارد و در نصب سنگ ممکن است این یکسان نبودن دقیق اندازه سنگ‌ها موجب نازیبایی کار و از دست رفتن خطوط مستقیم بندها شود، در هنگام نصب با توجه به ریسمان کار و فاصله احتمالی گوشه‌ای از سنگ با ریسمان کار قبل از ریختن دوغاب زیر گوشه کوتاه‌تر سنگ از قطعات کوچک پکت سیمانی جهت تراز کردن سنگ استفاده می‌شود.

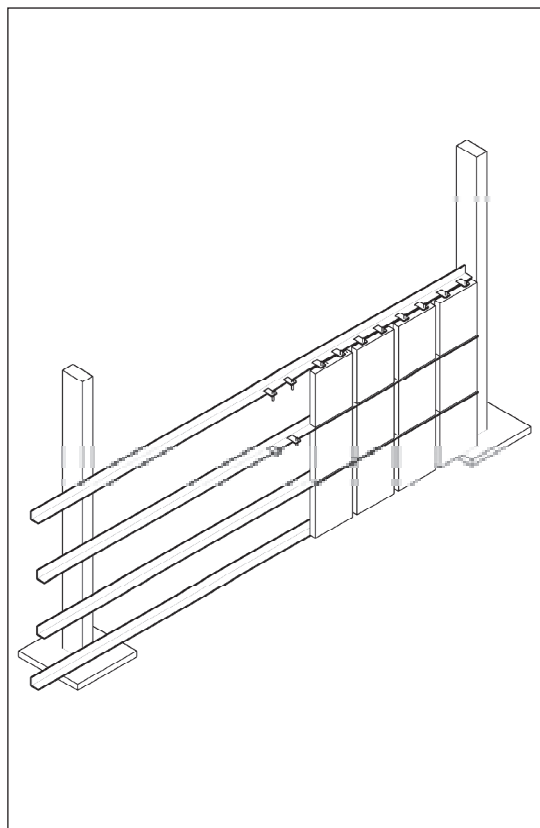
### ۶- بندکشی دیوار

بندکشی دیوار پوش‌های سنگی با ملات سیمان سفید و خاک سنگ انجام می‌شود. عیار ملات بندکشی باید برابر با عیار ملات به کار گرفته شده در نصب سنگ باشد. عملیات بندکشی باید ظرف مدت یک تا چهار روز پس از اجرای سنگ‌ها انجام شود. قبل از عملیات بندکشی در صورت وجود درز باید درزها ۱/۵ سانتی‌متر خالی شده و پس از مرطوب کردن، با ملات مورد نظر پر و با کاردک بندکشی صاف و صیقل داده شود. قبل از سفت شدن ملات، باید از تماس و ضربه زدن به محل بندکشی خودداری شود و به مدت حداقل پنج روز متوالی با توجه به شرایط محیط آب‌پاشی شود.

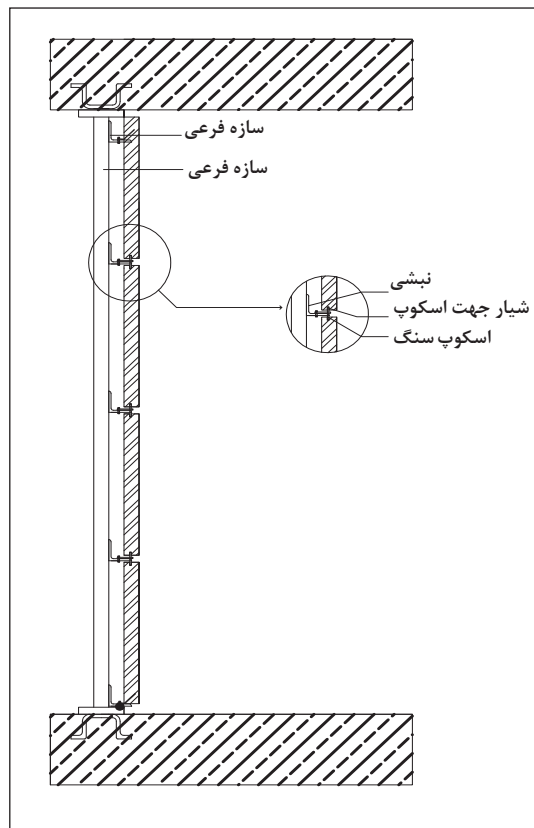
### جزئیات اجرایی نصب سنگ با ملات به دیوار







اتصال قطعات سنگ به زیرسازی فلزی



جزئیات اجرایی نصب سنگ روی دیوار به صورت خشک

نمونه‌های تصویری از نصب سنگ به روش خشک در نمای ساختمان و در فضاهای داخلی





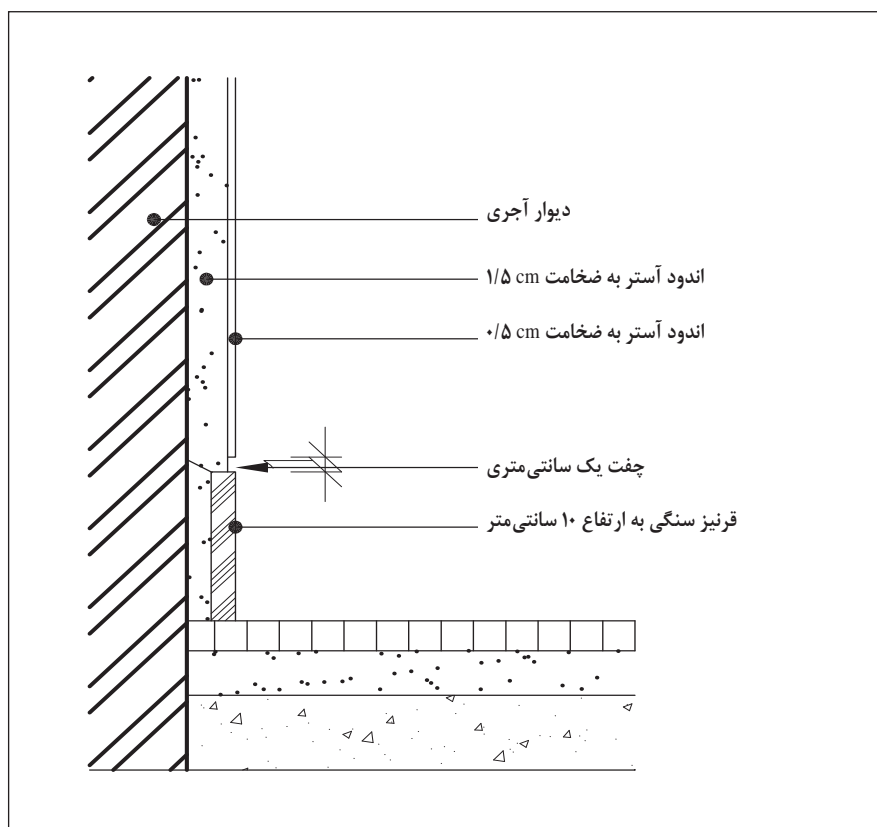
جدا شدن سنگ در صورت اسکوپ نشدن



اتصال قطعات زیرسازی سنگ به دیوار



## جزئیات اجرایی نصب قرنیزسنگی در فضاهای داخلی



جزئیات اجرایی نصب قرنیز

## ارزشیابی شایستگی دیوارپوش سنگی

### شرح کار:

■ رولوه کردن سطح موردنظر برای سنگ کاری ■ دسته بندی و رنگ بندی قطعات سنگی متناسب با مشخصات فنی ■ شاقول کردن دیوار ■ کنترل مسیرهای تأسیساتی و پیش بینی محل درز جهت تعبیه تجهیزات تأسیسات (برق و آب و فاضلاب) در دیوار ■ تراز و تسطیع کف طبق کد در نقشه های اجرایی ■ تثبیت و تراز شمشه و ریسمان کشی مطابق نقشه های اجرایی ■ برش قطعات سنگی مطابق طرح ■ آماده سازی سنگ ■ اسکوپ کردن طبق مشخصات فنی (در صورت بودن درم مشخصات) ■ ملات سازی و چیدن سنگ های ردیف اول و کنترل تراز آنها ■ ملات ریزی ■ ادامه اجرای دیوارپوش ■ بندکشی طبق رنگ و مشخصات فنی ■ پاک کردن سطح سنگی

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش سنگی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی در برش قطعات سنگی - انتخاب و به کارگیری صحیح ابزار - جلوگیری از ایجاد نخاله و ضایعات  
**فرایندی:** رولوه کردن - دسته بندی قطعات سنگی - شاقولی کردن دیوار - کنترل مسیرهای تأسیساتی - تراز سطح کف ردیف اول - ریسمان کشی - برش قطعات سنگی - مهیا کردن زیرسازی (اسکوپ کردن در صورت نیاز) - اجرای ردیف اول - ملات سازی - ملات ریزی - ادامه اجرای دیوار - بندکشی - تمیز کردن  
**محصول:** ساخت یک دیوارپوش طبق مشخصات فنی ارائه شده

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۵ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

مقدار: ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** فرز - چکش لاستیکی - شمشه - تراز - ملات سیمان - استانبولی - کمچه - فرغون - بیل - متر - خاک رس - آب - پودر سنگ - مفتول - انبر - سنگ ترینی - ریسمان - شاقول - تخته و سطح برش برای سنگ - میخ

### معیار شایستگی:

| ردیف   | مرحله کار                 | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|--|---------------------------|-----------------------|------------|
| ۱  | آماده سازی کارگاه         | ۱                     |            |
| ۲  | کنترل سفت کاری            | ۱                     |            |
| ۳  | آماده سازی سنگ            | ۲                     |            |
| ۴  | تهیه ملات و نصب سنگ       | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، عمل آوری و پرداخت | ۱                     |            |
| ۶  |                           |                       |            |
| شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                           |                       | ۲          |
| میانگین نمرات  |                           |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## واحد یادگیری ۶

### شایستگی اجرای دیوارپوش کاشی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید

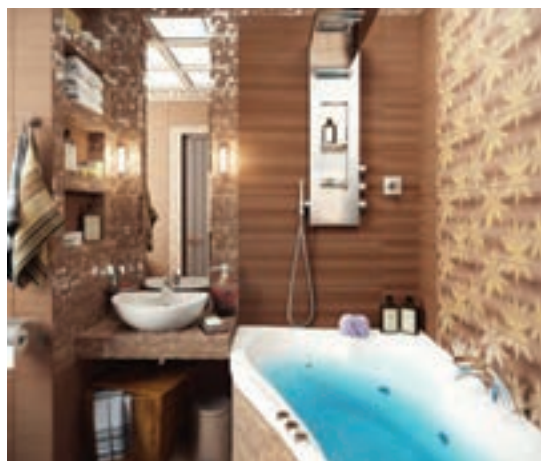
- چرا در فضاهایی مانند سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه از دیوارپوش کاشی استفاده می‌شود؟
- چه روش‌هایی برای اجرای دیوارپوش کاشی وجود دارد؟
- اجرای کاشی‌کاری شامل چه مراحل است؟
- طرح‌های هندسی روی سطوح کاشی‌کاری چگونه طراحی و اجرا می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

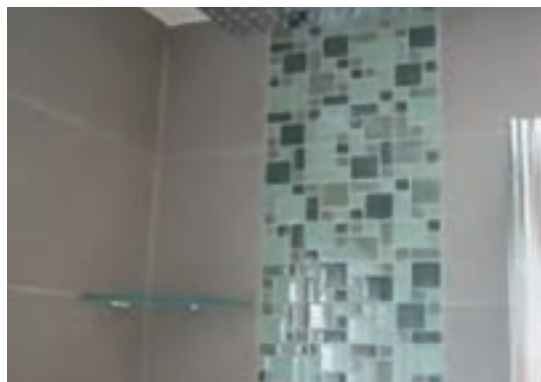
بر اساس اصول و استانداردهای ارائه شده اجرای کاشی‌کاری دیوارهای داخلی را انجام دهد.

#### مقدمه

کاشی فراورده‌ای سرامیکی است که به دلیل پخته شدن در درجه حرارت معین<sup>۱</sup> به حالت نیمه شیشه‌ای در آمده، به همین دلیل مقدار جذب آب آن کم بوده و مقاومت آن در برابر ساییدگی، فشار و ضربه بالاست. در صورتی که سطح کاشی از لعاب معدنی پوشیده شده باشد به آن کاشی لعاب‌دار می‌گویند. کاشی‌های لعابی و انواع سرامیک‌ها برای پوشاندن دیوارهای قابل شستشوی داخل ساختمان مانند آشپزخانه، توالت، دست‌شویی، حمام و ... و حتی دیواره خارجی بنا به کار می‌رود.



برای تهیه تابلوهای تزئینی نیز از کاشی‌های تزئینی که دارای برجستگی و فرورفتگی با اشکال و رنگ‌های مختلف هستند استفاده می‌شود.



تحقیق کنید کاشی‌ها از نظر کیفیت به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ مبنای این دسته‌بندی چیست؟

تحقیق کنید



نصب کاشی روی دیوار به روش‌های زیر انجام می‌گیرد:

الف) چسباندن کاشی با چسب مخصوص

ب) ملات‌گذاری پشت کاشی

ج) کار گذاشتن کاشی به روش دوغاب‌ریزی

در حال حاضر در ساختمان‌هایی که جدیدالاحداث هستند بیشتر از روش دوغاب‌ریزی برای نصب کاشی استفاده می‌شود اما در مکان‌هایی که روی دیوار کاشی‌های قدیمی نصب شده یا سطح کار کاملاً صاف، یکدست و شاقولی است با استفاده از چسب مخصوص، کاشی را روی سطح زیرین نصب می‌کنند.

## مراحل اجرای کاشی‌کاری دیوار با استفاده از دوغاب‌ریزی

### ۱- رولوه فضا

اندازه‌گیری دقیق دیوارهایی که با کاشی پوشیده می‌شود قبل از شروع کار و تطبیق آنها با نقشه‌های اجرایی علاوه بر رفع خطاهای احتمالی در نقشه باعث صرفه‌جویی در مصرف کاشی خواهد شد. در صورتی که کاشی‌کاری دیوار دارای الگوی خاصی باشد باید امکان اجرای آن با توجه به رولوه فضا کنترل شود.

به نظر شما رولوه فضا چگونه باعث صرفه‌جویی در مصرف کاشی می‌شود؟

فعالیت





## ۲- آماده‌سازی کارگاه

قبل از اقدام به اجرای کاشی کاری باید تمام لوازم، مصالح و تجهیزات مورد نیاز در کارگاه فراهم باشد. با توجه به اینکه کاشی کاری در فضاهایی انجام می‌شود که لوله‌های خروجی فاضلاب در آنجا هستند، قبل از شروع کار این مسیرها با درپوش یا موارد مشابه باید مسدود شوند تا از ورود نخاله و گرفتگی لوله جلوگیری شود.

## ۳- کنترل زیرسازی

اجرای کاشی کاری دقیق و صحیح زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که سطح زیرسازی قبل از شروع کار کاشی کاری آماده شده باشد. قبل از اقدام به کاشی کاری سطح زیرسازی کنترل و در صورت لزوم اصلاحات زیر انجام می‌شود.

■ کنترل تراز و شاقول بودن اضلاع افقی و عمودی دیوار

■ کنترل پوشش نهایی دیوار، ممکن است رویه دیوار با ملات کاهگل، گچ و خاک و..... پوشیده باشد. در صورتی که هر پوششی غیر از ملات ماسه سیمان روی دیوار قرار دارد باید برچیده شود یا روی آن اندود ماسه سیمان کشیده شود.

■ در صورت وجود رویه‌ای غیر از ملات ماسه سیمان، ۲۴ ساعت قبل از آغاز کاشی کاری روی سطح دیوار را به ضخامت ۳ تا ۵ میلی‌متر با اندود ماسه سیمان می‌پوشانیم.

■ در صورتی که سطح دیوار پشت کاشی کاری با قیرگونی عایق شده باشد، برای چسبندگی لازم، از قبل روی سطح عایق تور سیمی نصب می‌شود. در جزئیات پایان واحد یادگیری نحوه اتصال عایق به دیوار نشان داده شده است.



#### ۴- تهیه دوغاب سیمان

برای چسباندن کاشی روی سطح قائم از دوغاب ماسه سیمان به نسبت یک پیمانۀ سیمان و سه پیمانۀ ماسه پُر نرمه یا گرد سنگ استفاده می‌شود.

در ساختن دوغاب سیمان برای کاشی کاری نباید از آهک، گچ و خاک رس استفاده کرد.

توجه

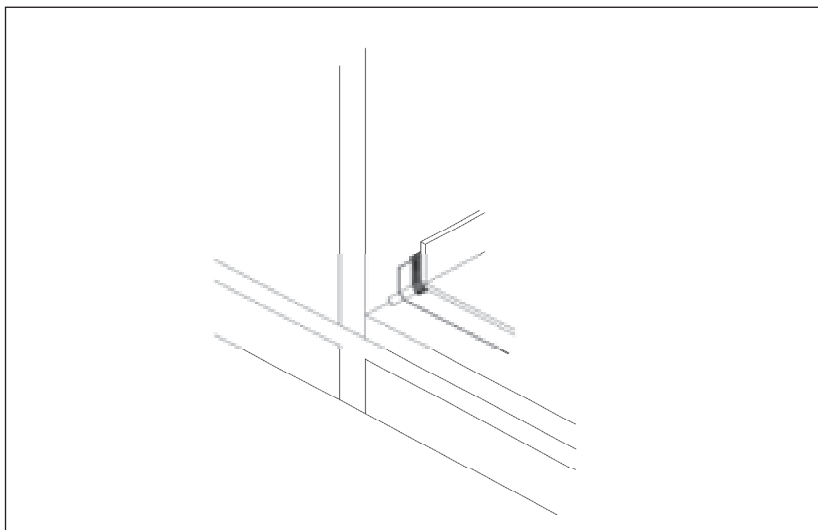


امروزه استفاده از چسب مخصوص کاشی برای اجرای کاشی کاری نسبت به گذشته رایج تر شده است. در صورت استفاده از چسب باید به برگه راهنمای استفاده که توسط کارخانه تولید کننده تهیه شده است توجه کرد. تاریخ تولید و زمان مصرف چسب نیز از موارد مهمی است که باید به آن توجه کرد.

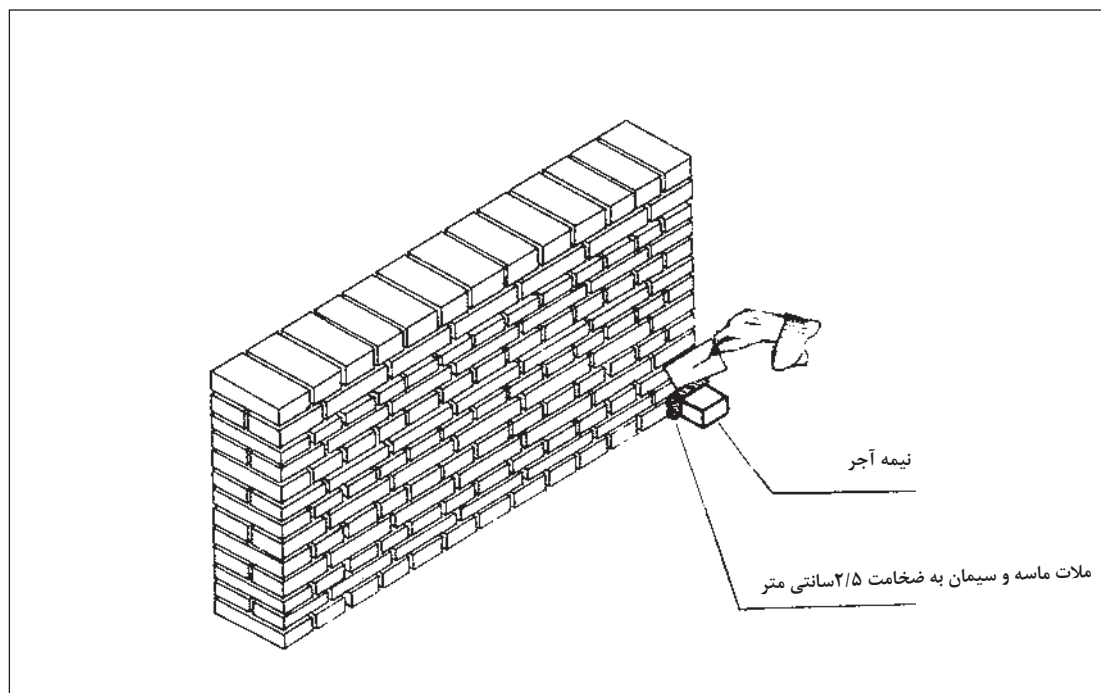
#### ۵- نصب کاشی دیوار

همان طور که گفته شد باید قبل از اقدام به کاشی کاری، دیوار را به وسیله شمشه و تراز و اجرای اندود ماسه سیمان کاملاً شاقول و هموار کرد. (البته سطح اندود باید برای دوغاب ریزی زبری لازم برای چسبندگی را داشته باشد)

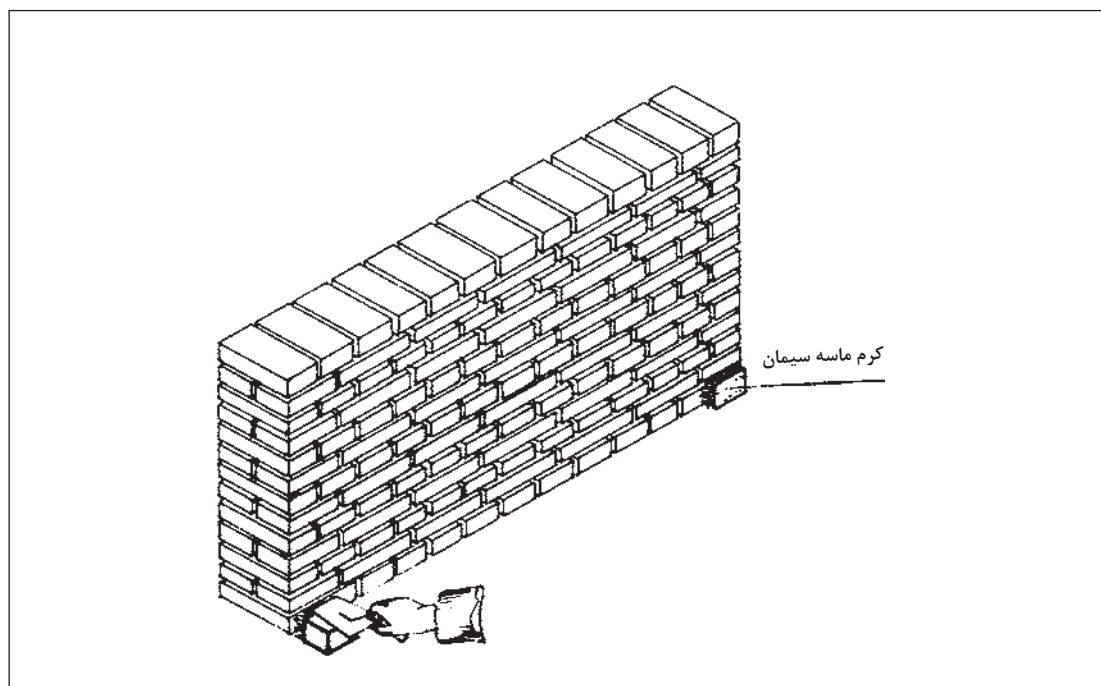
در ترسیمات صفحات بعد مراحل مختلف اجرای اندود ماسه سیمان قبل از اجرای کاشی کاری با چسب و سپس اجرای کاشی با روش دوغاب ریزی ارائه شده است. توجه داشته باشید در اجرای کاشی با چسب سطح کار باید صاف باشد.



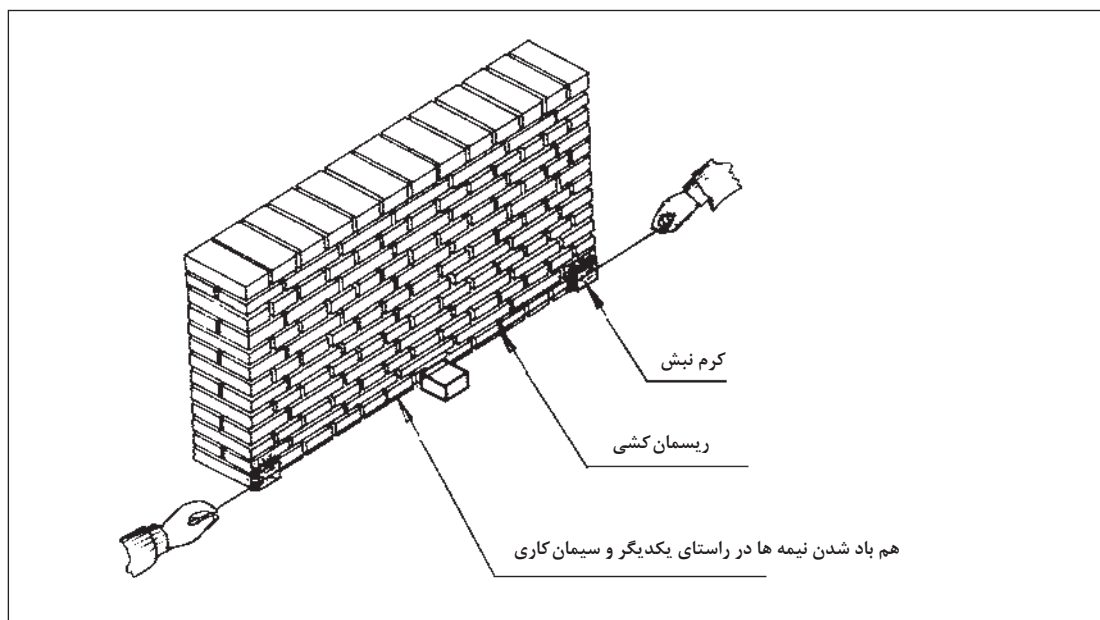
لایه های مختلف اجرای کف پوش سرامیکی و دیوار پوش کاشی در محیط مرطوب



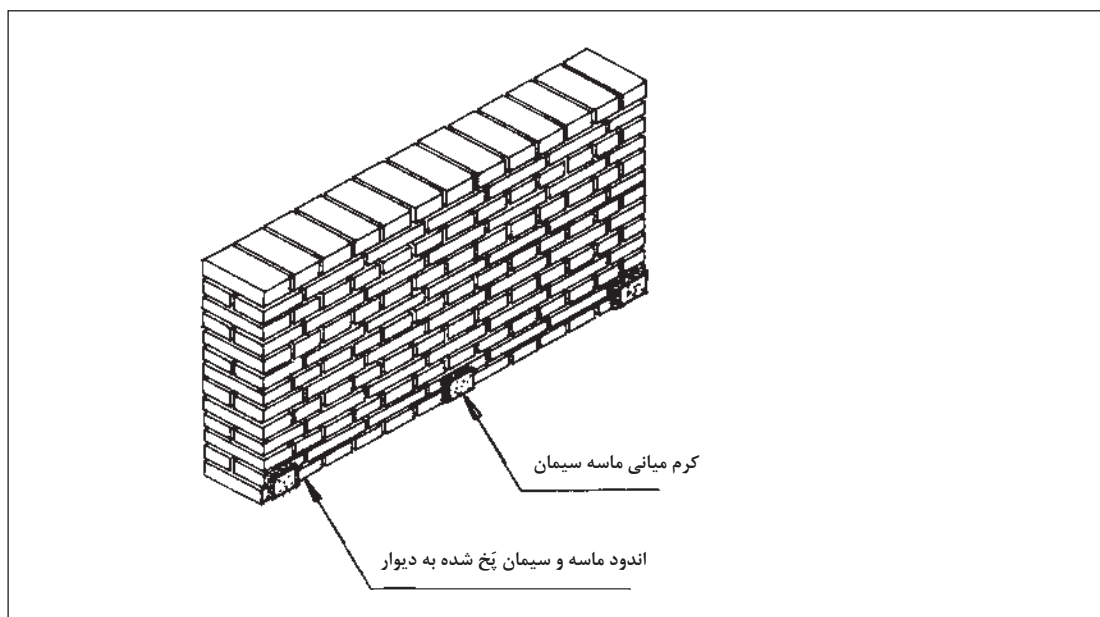
مرحله ۱- شروع کرم‌بندی برای سیمان کاری



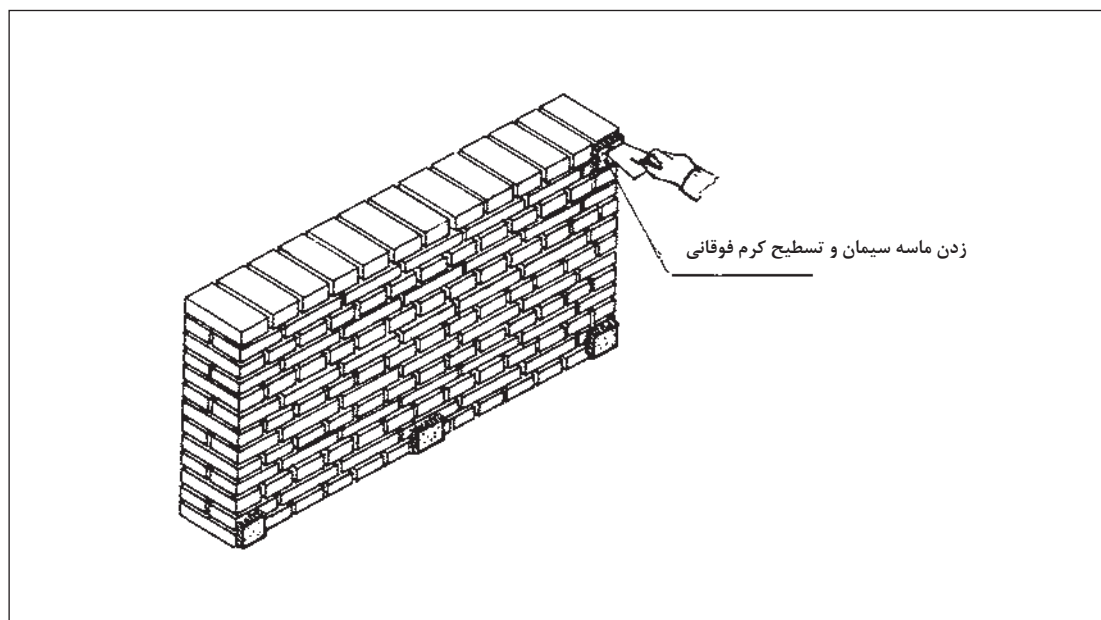
مرحله ۲- کرم‌بندی دو نبش دیوار



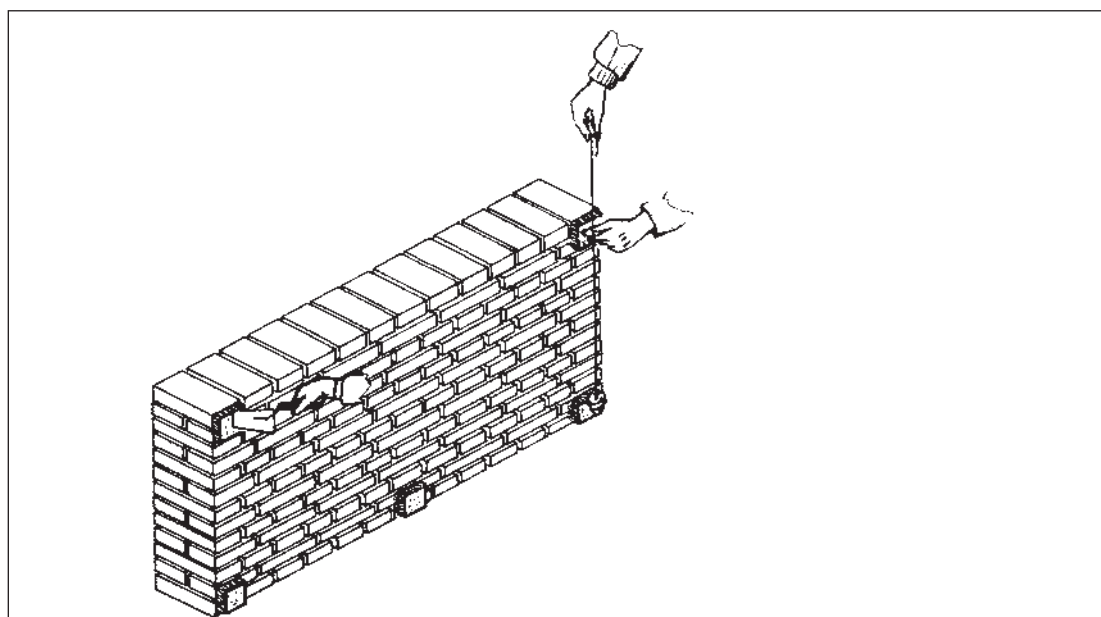
مرحله ۳- ریسمان کشی بین دو کرم به منظور کرم سازی میانی



مرحله ۴- کرم بندی تحتانی به منظور شمشه گیری

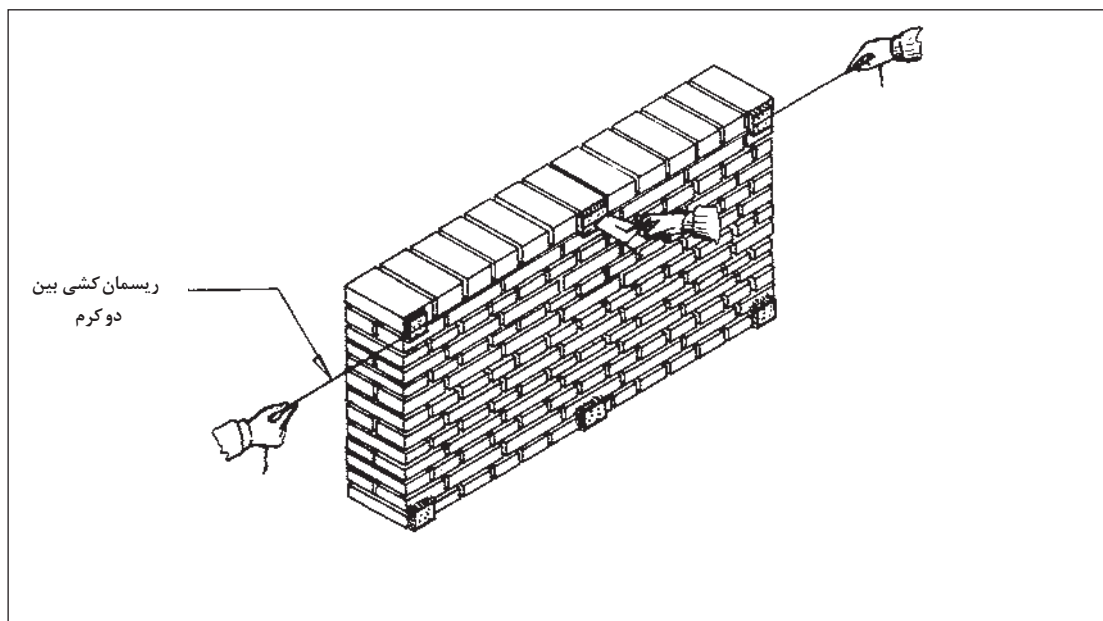


مرحله ۵- کرم‌بندی نبش فوقانی

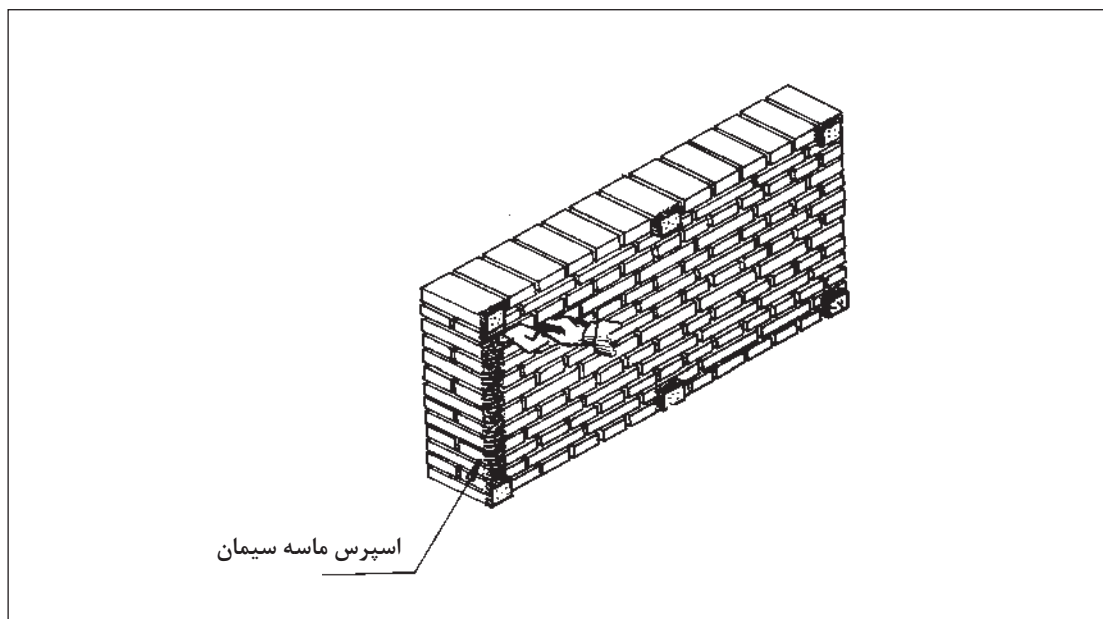


مرحله ۶- شاقول‌سازی کرم نبش فوقانی

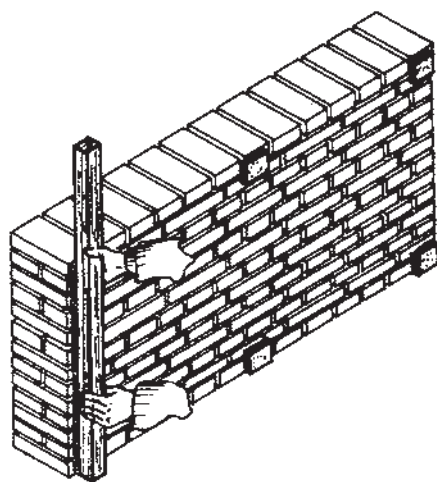




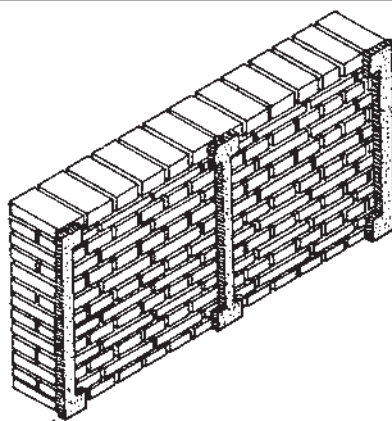
مرحله ۷- کرم بندی میانی فوقانی



مرحله ۸- اسپرس زنی جهت شمشه گیری

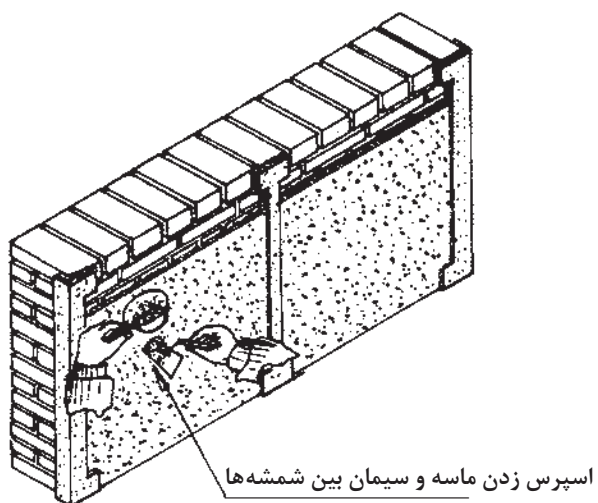


مرحله ۹- استقرار شمشه بین دو کرم

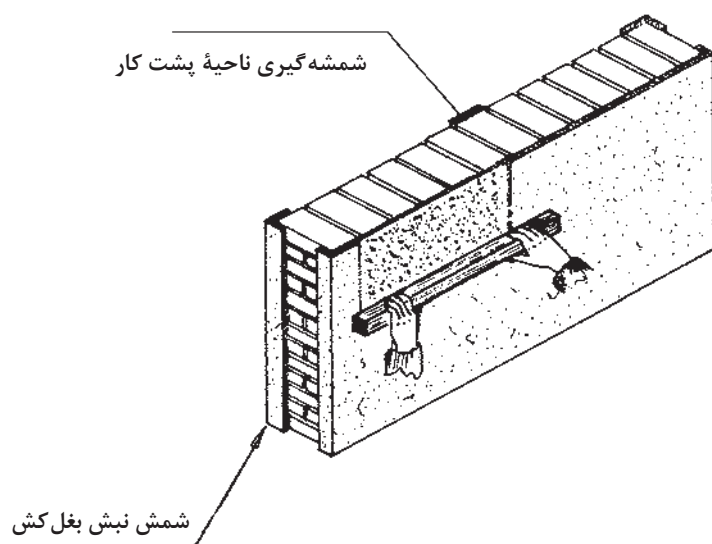


پیش آمدگی شمشه از نبش

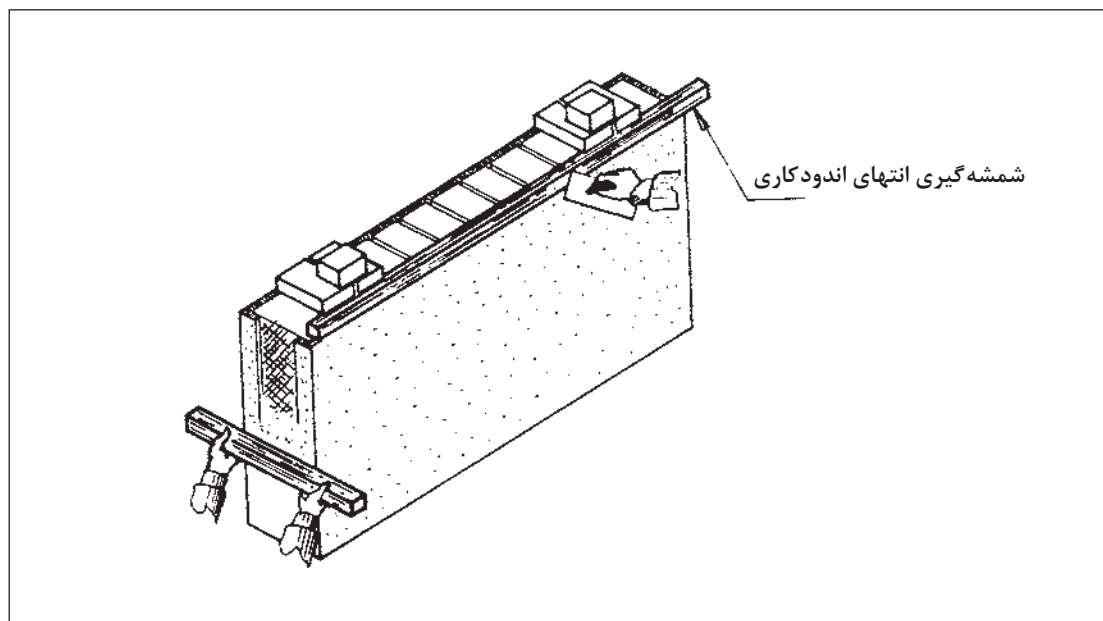
مرحله ۱۰- شمشه گیری ملات ماسه سیمان کرم ها



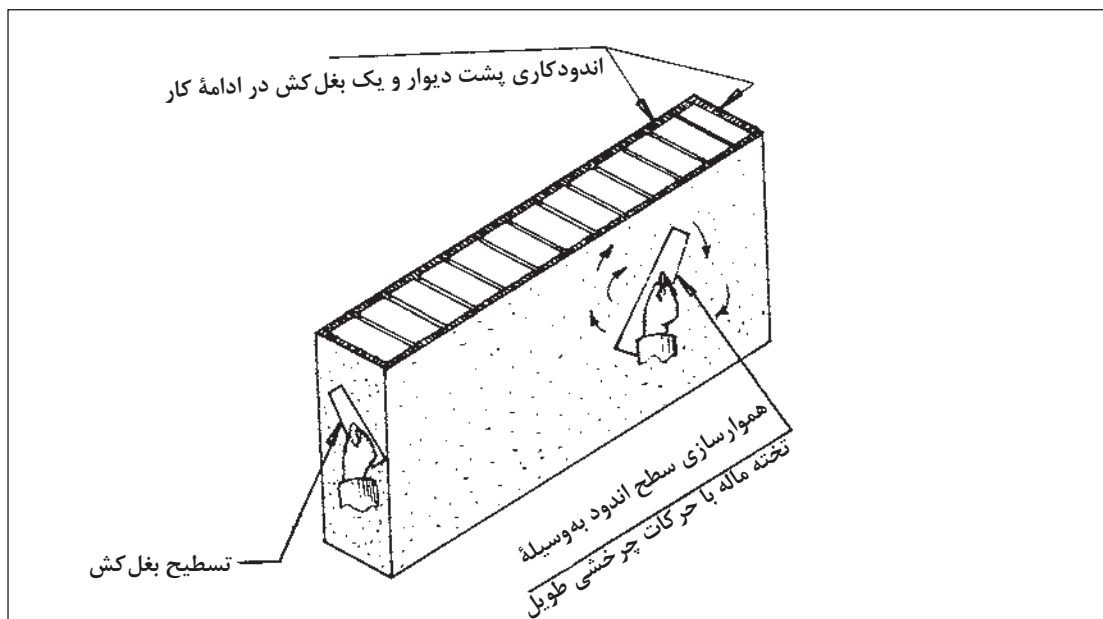
مرحله ۱۱- اجرای اندود ملات ماسه سیمان



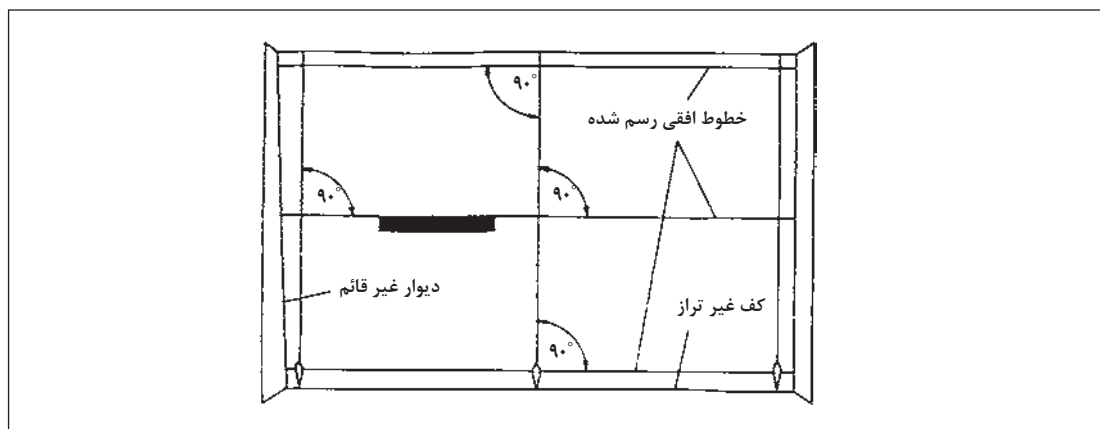
مرحله ۱۲- شمشه کردن اندود



مرحله ۱۳- شمشه گیری انتهای اندود کاری



مرحله ۱۴- پرداخت کردن سطح اندود ماسه سیمان



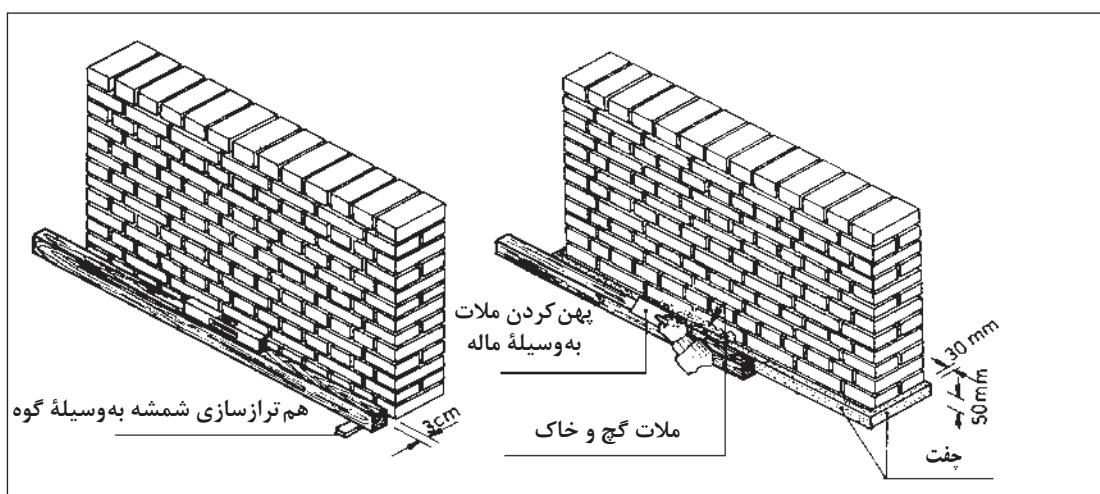
کنترل شاقولی بودن دیوار

قبل از اجرا به منظور پاک شدن کاشی از گرد و غبار کاشی‌ها را در آب فرو برده و خارج می‌کنند.  
اجرای کاشی‌کاری دیوار به روش دوغاب‌ریزی: در این روش نیازی به استفاده از اندود ماسه سیمان نبوده و کاشی‌کاری روی دیوار اصلی مطابق تصاویر زیر اجرا می‌شود.

چنانچه کف فضا با کف‌پوش‌های متداول مانند سنگ و سرامیک فرش نشده باشد، ابتدا عمل شمشه‌گیری با ملات ماسه و سیمان به صورت کاملاً تراز اجرا می‌شود.

■ **کار گذاشتن اولین رج:** اولین کاشی بر روی شمشه گرفته شده قرار داده می‌شود، سپس با استفاده از گل‌رس به روش فتیله‌گذاری در لبه فوقانی کاشی، کارگذاری کاشی انجام می‌شود، فاصله قرارگیری کاشی از دیواری که پشت آن قرار می‌گیرد ۲/۵ سانتی‌متر است.

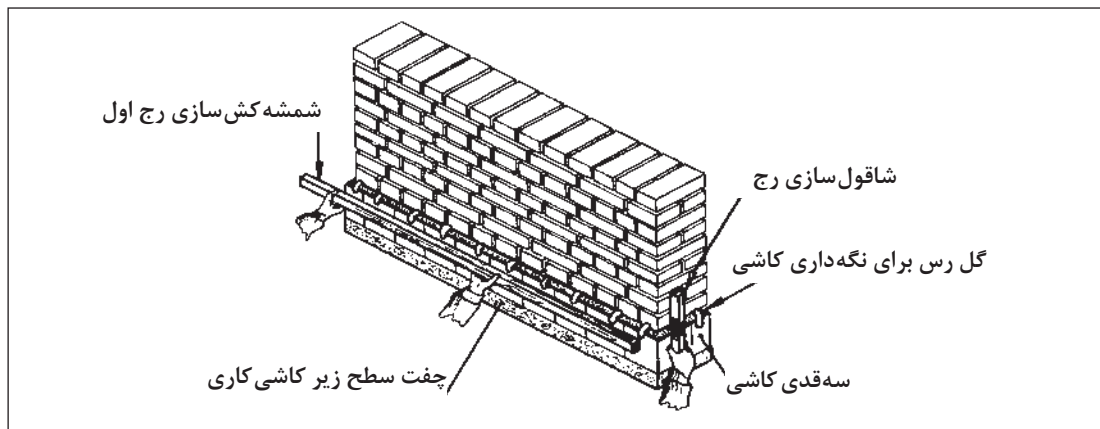
کارگذاری کاشی‌های دیگر هم به همین ترتیب انجام می‌شود.



چفت‌گیری و تراز سازی شمشه

۱- اگر قبل از نصب، کاشی مدت زیادی در آب قرار بگیرد به اصطلاح زنجاب شود، چسبندگی آن با ملات از بین می‌رود.





نصب رج اول کاشی

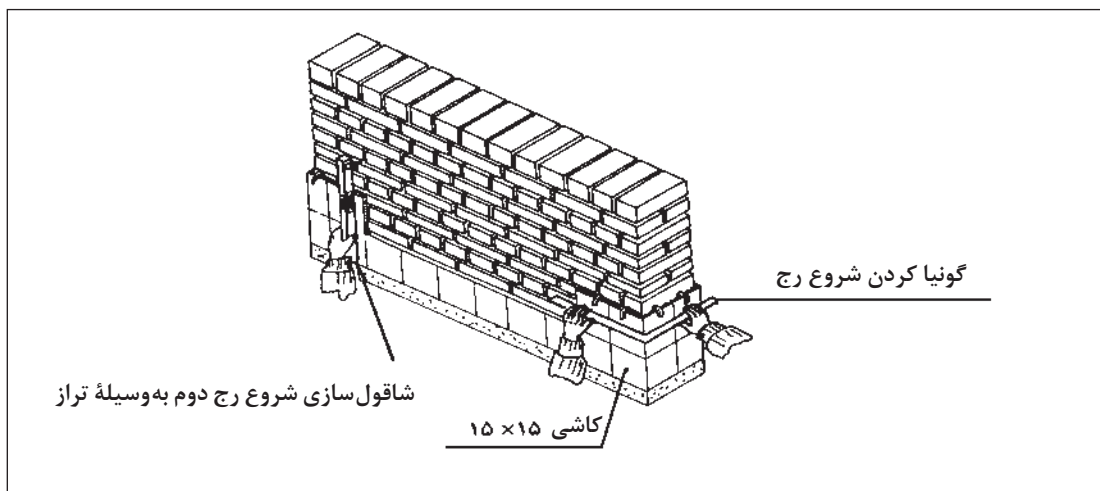
■ **کار گذاشتن رج دوم:** با استفاده از روش فتيله گذاری و شاقول سازی، رج دوم در امتداد رج زیرین قرار گرفته و قطعات کاشی پی در پی نصب می شوند. پس از جاگذاری کاشی ها و شاقول سازی آنها در شروع و پایان رج، شمشه گذاری در راستای دو قطعه کاشی و یکپارچه کردن کاشی ها انجام می شود. عمل دوغاب ریزی پشت رج دوم با ملاقه انجام می شود.

دوغاب ریزی با اتمام هر ردیف به صورت مکرر انجام می شود تا حباب و فضای خالی در پشت کاشی ها باقی نماند.

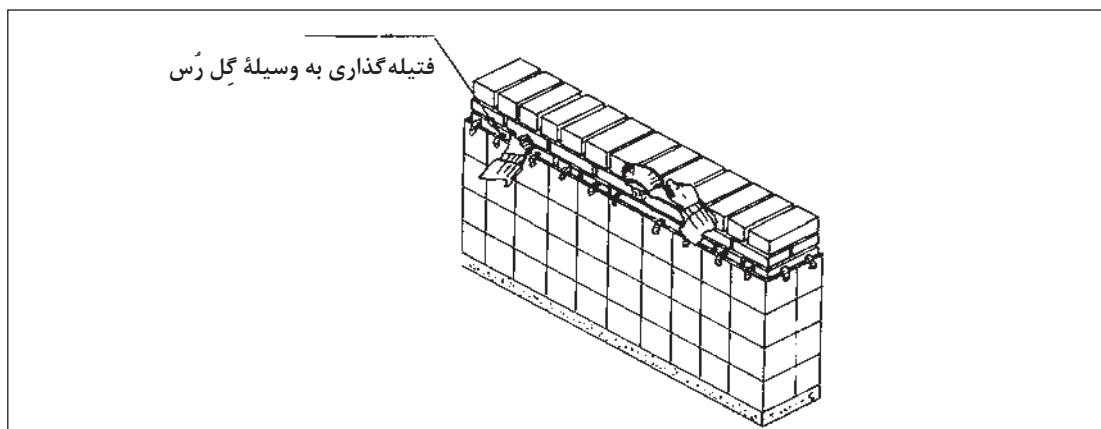
توجه



ادامه کار چیدن کاشی ها براساس اصول به کار رفته در چیدن کاشی های رج اول و دوم انجام می شود تا کار به پایان رسد.



نصب رج دوم کاشی کاری



دو غابریزی پشت کاشی کاری پس از اجرای هر رج

کاشی ها باید لب به لب کار گذاشته شوند و درزها خطوطی ممتد، مستقیم و بدون شکستگی افقی و عمودی تشکیل دهند.

توجه



به نظر شما چگونه می توان از پر بودن فضای پشت کاشی ها اطمینان حاصل کرد؟

فعالیت



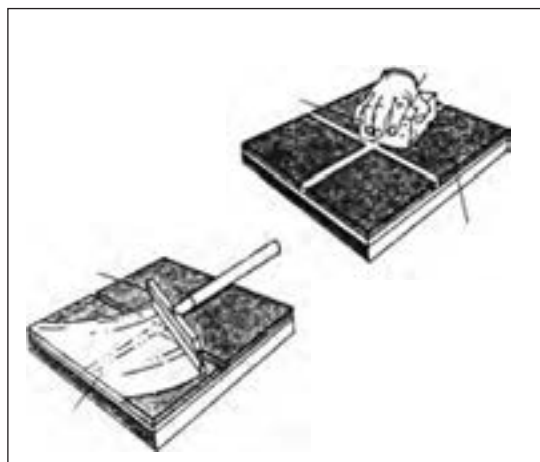
■ **بریدن کاشی در حین کار:** چنانچه در هنگام کاشی کاری بریدن کاشی ضروری باشد، ابتدا باید کاشی را به اندازه مورد نظر علامت گذاری کرده و پس از خط انداختن با الماس به وسیله تیغه یا فیچی مخصوص در خطی مستقیم و گونیا آن را برید. در تصویر روبه رو دستگاه برش نشان داده شده است.

ارتفاع عایق رطوبتی در سرویس های بهداشتی ۱۵ سانتی متر بالاتر از سطح آبریز<sup>۱</sup> می باشد و لازم نیست دیوارها تا بالا عایق شوند، به این علت که در نواحی بالا امکان ساکن بودن آب وجود ندارد و آب از روی این کاشی ها به سمت کف حرکت می کند.

توجه



۱- سطح آبریز به جز کف فضاهای بهداشتی سطح وان و زیر دوشی است و هر سطحی که در آن احتمال پر شدن آب و رسیدن . به دیوار فضا وجود داشته باشد. توجه داشته باشید دوش سطح آبریز محسوب نمی شود.



## ۶- بندکشی

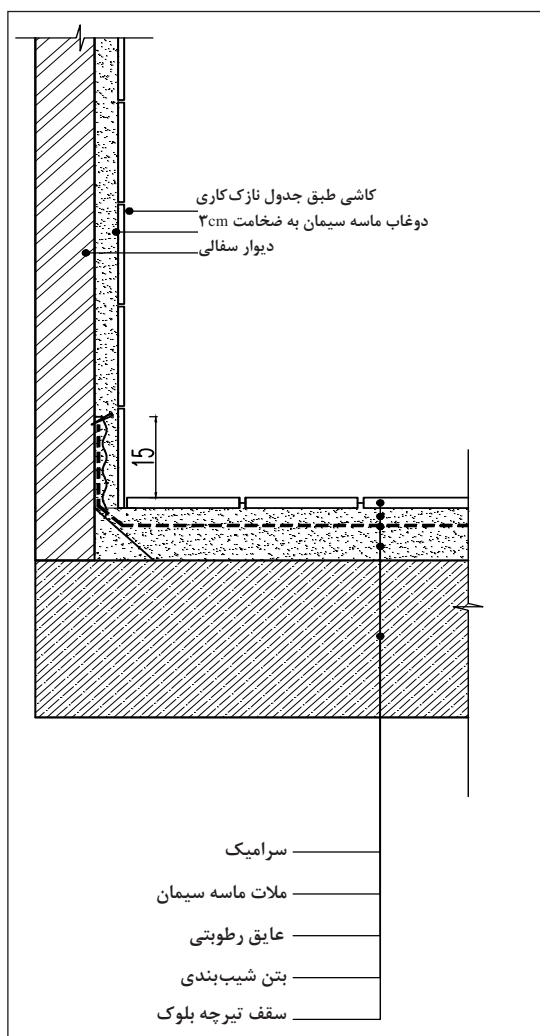
پس از اتمام کاشی کاری به منظور پرکردن درزهای بین کاشی ها بندکشی انجام می شود. بندکشی، کاشی کاری دیوار با مالیدن دوغاب سیمان سفید روی سطح دیوار کاشی کاری شده انجام می شود.

## نکات مهم در اجرای بندکشی

■ اگر از سیمان سفید یا رنگی برای پوشش بدنه ها استفاده می شود، بهتر است برای ساختن ملات از پودر کواتز (پودر سنگ شیشه) به جای ماسه استفاده کرد.

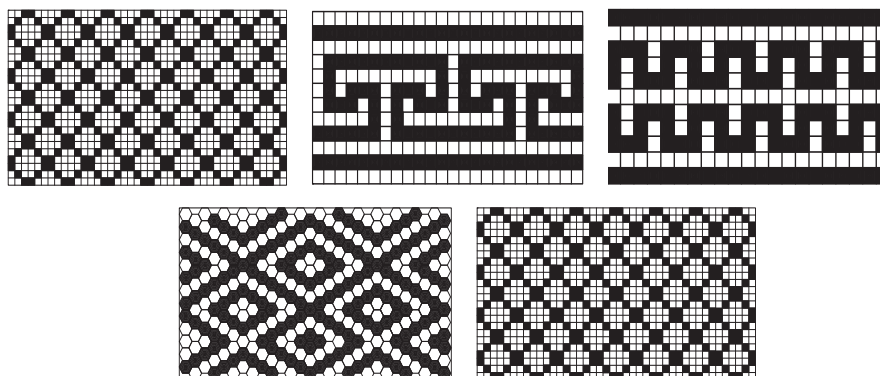
■ در خصوص بندکشی کاشی رنگی باید سیمان رنگی همرنگ کاشی و پودر کواتز به کار برد تا رنگ کاشی و بندکشی با یکدیگر مطابقت داشته باشد.

■ پس از مالیدن دوغاب سیمان روی کاشی ها حداقل باید ۲۴ ساعت این دوغاب روی سطح کاشی بماند تا سفت شود. سپس به وسیله پارچه مرطوب سطح کاشی ها را پاک می کنیم.



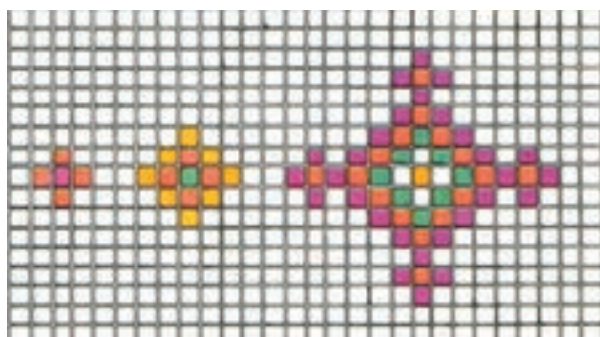
جزئیات اجرایی دیوارپوش کاشی و کف سرامیکی در محیط مرطوب

**گل اندازی در سطح کاشی کاری:** معمولاً برای طرح‌های مختلف کاشی کاری نوارهایی متناسب با رنگ و طرح کاشی‌های متن تولید می‌شود. با استفاده از این نوارها که اصطلاحاً به آن باند می‌گویند سطح کاشی کاری شده بسیار زیباتر می‌شود.



گاهی با اجرای کاشی‌هایی با رنگ‌های متفاوت از رنگ زمینه و با هندسه خاص می‌توان به سطح کاشی کاری جلوه‌ای خاص بخشید. گل سه رچی، پنج رچی و گل بازوبندی از نقش‌های رایج مورد استفاده در کاشی کاری هستند. برای اجرای این طرح‌ها به روش زیر عمل می‌شود.

- با توجه به ابعاد کاشی و طول و عرض کار، سطح محاسبه می‌شود.
- روی کاغذ شطرنجی (با در نظر گرفتن ابعاد کاشی و سطح کار) نقش‌ها ترسیم می‌شوند.
- بر اساس طرح در مرحله نصب کاشی انتخاب و نصب کاشی مناسب انجام می‌گیرد.



گل بازوبندی      گل پنج رچی      گل سه رچی

در گذشته در پوشش نهایی دیوارها از ترکیب آجر و کاشی استفاده می‌شد؛ تحقیق کنید این نوع تزئین به چه نامی شناخته می‌شود؟ نمونه‌هایی از آن را در معماری گذشته و امروز پیدا کرده و در کلاس درس در قالب فیلم، عکس یا ترسیم ارائه کنید.

فعالیت



**نکات مهم در نصب کاشی به وسیله چسب:** در روش کاشی کاری به وسیله چسب، سطح زیر کار باید کاملاً شمشه‌ای و صاف باشد چون به وسیله چسب نمی‌توان ناهمواری‌های دیوار مبنا را در سطح نهایی از بین برد. قبل از نصب کاشی‌ها سطح دیوار باید کاملاً گردگیری شده و تمیز باشد تا اتصال مناسبی بین چسب و دیوار ایجاد شود و همچنین پشت کاشی نیز باید تمیز باشد تا اتصال مناسبی بین چسب و کاشی ایجاد شود. توجه داشته باشید سطح زیر کار کاشی نیز باید کاملاً خشک باشد. یکی دیگر از روش‌های اجرای کاشی، قرار دادن قطعات کاشی یا سرامیک دیوار بر روی زیر سازی فلزی است. در این روش اندازه قطعات دیوارپوش بزرگ‌تر از کاشی‌های معمولی است و به آن سرامیک هم گفته می‌شود. در تصاویر زیر اجرای آن به روش خشک نشان داده شده است.



اجرای زیرسازی فلزی



اتصال قطعات به زیرسازی



ایجاد شیار برای اتصال قطعه واسطه به پشت کاشی



نمایی از اتصال قطعه به زیرسازی



## فصل سوم: اجرای پارتیشن ...



در برخی از کارهای اجرایی زیر قطعات دیوارپوش متناسب با شکل و اندازه قطعات اتصال طراحی می شوند. در تصویر زیر نحوه نصب قطعه به زیرسازی نشان داده شده است.



## ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش کاشی

### شرح کار:

■ رولوه دیوارها ■ کنترل مسیرهای تأسیساتی طبق نقشه اجرایی ■ تراز و تسطیح کف ■ اجرای شمشه ■ اجرای ردیف اول کاشی کاری ■ دوغاب ریزی ■ اجرای ردیف های بالا طبق الگو ■ بندکشی و پاک کردن سطح کاشی کاری تبصره (در شرایطی که طبق مشخصات کاشی با چسب نصب شود پس از گذاشتن شمشه چسب اجرا و کاشی نصب می شود. در صورتی که پشت کاشی عایق رطوبتی باشد باید توری سیمی روی عایق قرار گیرد (بالتر از عایق)

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش کاشی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی موقع برش کاشی ها - جلوگیری از ایجاد ضایعات ناخواسته (کاشی - ملات)  
**فرایندی:** رولوه فضا - کنترل مسیرهای تأسیساتی - تراز و تسطیح کف - اجرای شمشه - اجرای کاشی ردیف پایین - ریختن دوغاب ماسه سیمان - اجرای ادامه کار - بندکشی  
**محصول:** اجرای یک دیوارپوش کاشی به مساحت ۵ متر مربع طبق مشخصات فنی و طرح

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** ۵ ساعت

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** ماسه - سیمان - کاشی - چسب کاشی (در صورت انتخاب روش چسبی) - توری سیمی - میخ - پودر سنگ - دستگاه برش کاشی - بیل - استانبولی - بیل - کمچه - شمشه - ریسمان - شاقول - تراز - متر - پودر سنگ - رنگ دانه - چکش لاستیکی - لقمه پلاستیکی - زیرپایی در صورت نیاز

### معیار شایستگی:

| ردیف  | مرحله کار                                | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---|--|-----------------------|------------|
| ۱   | آماده سازی کارگاه                        | ۱                     |            |
| ۲   | کنترل سفت کاری                           | ۱                     |            |
| ۳   | اجرای زیرسازی                            | ۲                     |            |
| ۴   | اجرای پوشش کاشی                          | ۲                     |            |
| ۵   | بند کشی، کنترل و نظافت سطح (تحويل نهایی) | ۱                     |            |
| ۶   |  |                       |            |
| شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |  |                       | ۲          |
| میانگین نمرات   |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## واحد یادگیری ۷

### شایستگی اجرای دیوارپوش آجری

#### آیا تابه حال پی برده‌اید

- در معماری ایران برای پوشش نمای ساختمان‌ها بیشتر از چه مصالحی استفاده می‌شده است؟
- چه رنگ بندی‌هایی از آجرهای تزیینی در بازار وجود دارد؟
- اجرای آجرکاری به عنوان پوشش دیوارهای داخلی چگونه انجام می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

بر اساس استانداردها و اصول بیان شده ضمن بر شمردن ویژگی‌های آجر خوب برای به کارگیری در آجرکاری، اجرای یک دیوارپوش آجری را با استفاده از چسب مخصوص انجام دهد.

#### مقدمه

آجر یک ماده ساختمانی بسیار قدیمی است که محققان قدمت آن را به ده هزار سال پیش نسبت می‌دهند. شاهکارهای معماری چون معبد چغازنبیل، کاخ تیسفون و گنبد کاووس از خشت و آجر ساخته شده‌اند. در معماری گذشته ایران علاوه بر استفاده از آجر برای ساخت بنا و نمای خارجی برای ایجاد آجرکاری‌های زیبا در فضاهای داخلی نیز استفاده می‌شد.



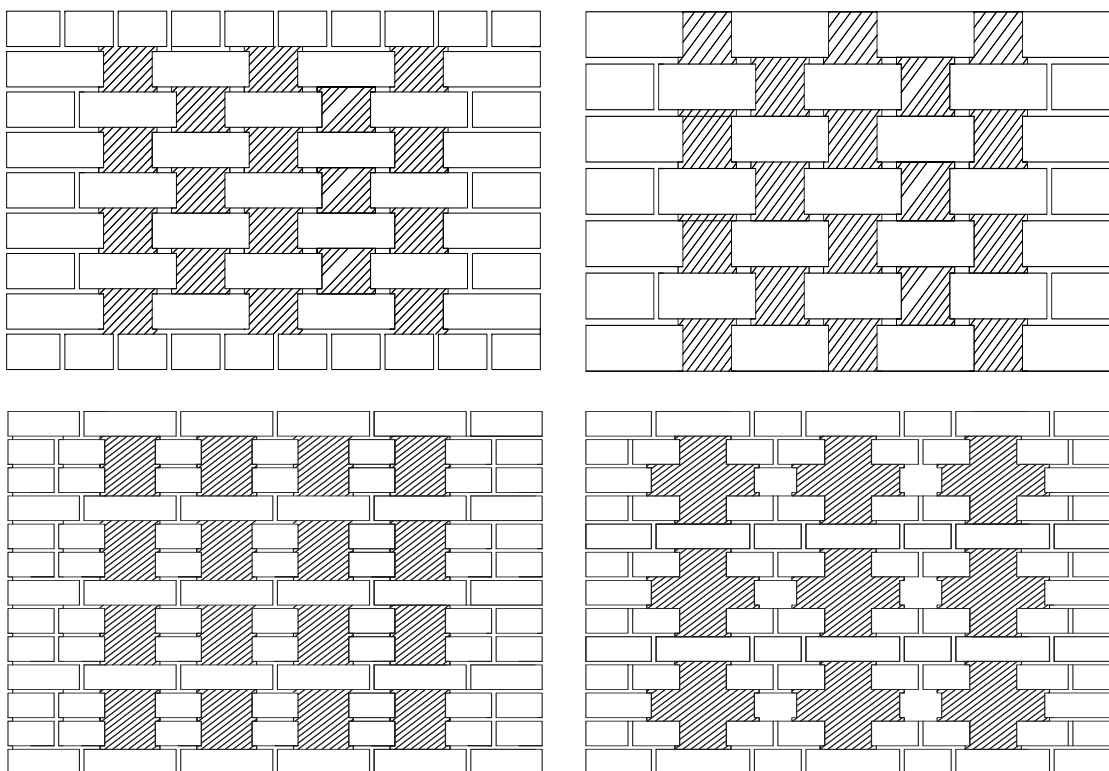
با توجه به تنوع رنگ‌بندی در انواع خاک رس، آجرهای متنوعی از نظر رنگ‌بندی تولید می‌شود. با توجه به محل کاربرد آجرها در اشکال مختلف تولید شده و همین امر سبب اجرای تمیزتر و بهتر نماهای آجری می‌شود.

علاوه بر شکل متداول آجر (مکعب مستطیل) امروزه از آجرهایی با اشکال هندسی متنوع می‌توان در اجرای آجرکاری استفاده کرد.

از میان انواع آجرهایی که تولید می‌شوند غالباً آجر نما و آجر نسوز برای پوشش دیوارها به کار گرفته می‌شوند. آجرهای نما و آجرهای نسوز مقاومت بالایی داشته و از نظر رنگ‌بندی دارای طیف گسترده‌ای هستند.

## نقش‌های نماسازی با آجر

در گذشته نقش‌هایی چون «تیغه جناقی»، «سه خفته راسته»، «خفته راسته تک» و... در نماسازی ساختمان‌های سنتی اجرا می‌شد. امروزه علاوه بر استفاده از این نقوش از الگوهای دیگری نیز استفاده می‌شود. در تصاویر زیر چند نمونه از این نقوش نشان داده شده است. علاوه بر ایجاد نقش می‌توان از اجرای برجسته آجرکاری در سطوح ساده و وسیع بهره گرفت.



چند نمونه از اجرای آجرکاری در نما

در گذشته اجرای نماهای آجری هم‌زمان با ساخت دیوار انجام می‌گرفت، این شیوه سبب اتصال بهتر نما به زیرسازی می‌شد.

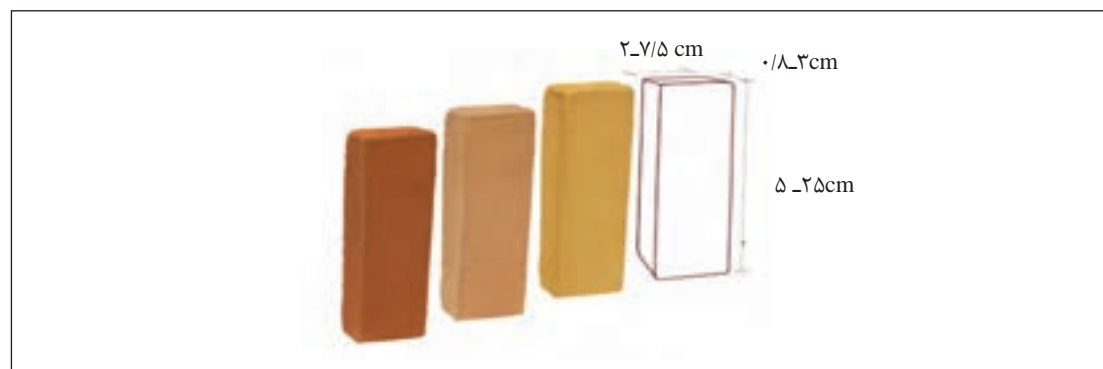
امروز با توجه به تفاوت شیوه‌های ساخت ساختمان و زمان اجرای تزیینات نسبت به گذشته در غالب موارد اجرای تزیینات، نازک‌کاری و نماسازی پس از اتمام ساخت دیوار و حتی پس از اتمام بخش‌های مختلف سفت‌کاری انجام می‌شود. امروزه آجرکاری فضاهای داخلی به شیوه اجرا با ملات ماسه سیمان، استفاده از چسب و اجرای خشک انجام می‌شود.

## استانداردهای آجر



آجر نیز مانند تمامی مصالح مورد استفاده در ساختمان باید دارای ویژگی‌هایی منطبق بر استانداردهای معتبر<sup>۱</sup> داخلی باشد.

آجرهای مصرفی عاری از هرگونه معایب ظاهری مانند ترک‌خوردگی، شوره‌زدگی، آلونک و غیره باشد. طول، عرض و ضخامت آجرهای ماشینی باید به ترتیب  $220+2$ ،  $105+1$ ،  $55+1$  میلی‌متر باشد. طول، عرض و ضخامت آجرهای دستی باید به ترتیب  $30+1$  و  $40+1$  میلی‌متر باشد و طول و عرض آن مانند آجرهای فوق باشد. همان‌طور که گفته شد ابعاد آجر دارای رواداری می‌باشد، اما هر کارخانه یا کارگاه ساخت آجر از یک قانون در ابعاد آجر خود استفاده می‌کند. در این قانون اگر آجر را به‌صورت راسته قرار دهند و روی آن دو آجر به‌صورت کله قرار گیرد می‌بایست یک درز یک سانتی‌متری بین آنها وجود داشته باشد.



ابعاد تقریبی آجرهای متداول نما

آجر مصرفی در نماها باید دارای شکل، نقش و رنگ مورد نظر طراح بوده و رواداری ابعاد آن حداکثر (۳۰٪) بیشتر از رواداری‌های مندرج در استاندارد ایرانی<sup>۱</sup> مربوط به آجر باشد. عموماً از آجرهای پلاک برای نماهای داخلی استفاده می‌شود، این آجرها دارای ضخامت کمتری نسبت به آجرهای نمای خارجی هستند. این آجرها در ضخامت ۸/۰ تا ۵۰ میلی‌متر تولید می‌شوند. در تصاویر زیر نمونه‌هایی از آجرهای نمای داخلی نشان داده شده است.



مصابیح نصب آجرهای نازک و اتصالات و بست‌های فلزی که در دیوارهای دوجداره و نظایر آن به کار می‌رود باید از فلز زنگ‌زن باشد و یا تمام قسمت‌های آن در داخل ملات یا دوغاب قرار گیرد تا ملات اجزا را از زنگ‌زدن حفظ نماید.

نمونه‌هایی از نماهای داخل ساختمان که با آجر اجرا شده‌اند را پیدا کرده و در قالب فیلم، تصویر ویا ترسیم در کلاس ارائه نمایید.

فعالیت



## روش‌های اجرای دیوار پوش‌های آجری

### اجرا با استفاده از ملات ماسه سیمان

این روش نسبت به دو روش دیگر سرعت اجرای کمتری دارد. معمولاً برای دیوارهایی استفاده می‌شود که سطح ناصافی دارند و کاملاً شاقولی نیستند. دوغاب و ملاتی که برای نصب قطعات آجر به کار می‌رود ممکن است سبب کثیفی نما شود و ضایعاتی هم پس از اجرا به جا خواهد ماند. از مزایای این روش می‌توان به اتصال و پیوند آجرکاری نما و دیوار اصلی اشاره کرد.



### اجرا با استفاده از چسب مخصوص

برای اجرای این شیوه مانند کاشی کاری باید سطح دیوار کاملاً با اندود ماسه سیمان صاف و یکدست شود. در صورت وجود اشکالاتی مانند تورفتگی، بیرون زدگی و... سطح نهایی آجرکاری شده از کیفیت لازم برخوردار نخواهد بود. سرعت اجرای این روش بالا بوده و می توان در زمان کوتاهی سطح وسیعی از دیوار را پوشش داد.

### اجرای خشک

در این روش اجرایی برای اتصال قطعات نما (آجرها) از ملات یا چسب استفاده نمی شود، بلکه از تجهیزات فلزی مانند ریل، پیچ و... استفاده می شود. اجرای این شیوه نسبت به روش های دیگر هزینه بیشتری دارد و برای سطوح کوچک از نظر اقتصادی به صرفه نیست.



از میان روش هایی که توضیح داده شده روش اجرا با استفاده از چسب مخصوص برای اجرای دیوار پوش های داخلی متداول تر است و اجرای سریع تر و بی نقص تری را ایجاد می کند. در ادامه اجرای دیوار پوش آجری با این شیوه آموزش داده می شود. آجرکاری در فضاهای داخلی در صورتی که دارای نقص کوچکی باشند شکل بسیار برجسته ای پیدا کرده و از زیبایی کلی نما می کاهد بنابراین دقت در اجرا از اهمیت بالایی برخوردار است.

رعایت نکات زیر سبب اجرای دیوارپوشی مناسب در فضاهای داخلی خواهد شد.

■ در صورت استفاده از آجرهای چند رنگ، این رنگ ها باید به صورت متوازن در سراسر دیوار قرار بگیرند.

■ از آجرهای لب پر یا دارای اشکال در نماسازی داخلی استفاده نشود.

■ ضخامت بندهای آجرها یکنواخت باشد.

■ دیوار به طور کامل تراز و شاقول باشد.

■ در صورتی که در زمان اجرا هم زمان کارهایی چون نقاشی یا گچ بری در حال اجرا باشند باید از لک شدگی اتفاقی جلوگیری کرد یا در صورت بروز بلافاصله آن را برطرف کرد.

## مراحل اجرای دیوارپوش آجر (نمای آجری) با چسب

### ۱- رولوه دیوار

اندازه‌گیری طول و عرض، تشخیص برجستگی‌ها و تورفتگی‌های نما پیش از شروع کار به‌منظور تعیین دقیق مواد، مصالح و تجهیزات مورد نیاز و امکان اجرای الگوهای آجرکاری انجام می‌شود.

### ۲- آماده‌سازی کارگاه

در کارگاه ممکن است همزمان یک یا چند عملیات ساختمانی دیگر در حال اجرا باشد، حمل وسایل مورد نیاز به کارگاه و استقرار مناسب آنها سبب حفاظتشان در برابر آسیب‌های احتمالی شده و از ایجاد وقفه در حین اجرای کار به دلیل نبود یا کمبود مصالح یا ابزار جلوگیری خواهد کرد.

### ۳- کنترل زیرسازی

همانطور که اشاره شد در آجرکاری نماهای داخلی به‌وسیله چسب باید سطح زیر کار کاملاً شاقولی و هموار باشد. ممکن است تأسیسات الکتریکی یا مکانیکی بر روی دیوار وجود داشته قبل از شروع کار باید تمهیدات قطع، کنترل و حفاظت آنها انجام شود. در صورتی که سطح روی دیوار ناصاف باشد با استفاده از ملات ماسه سیمان باید آن را کاملاً هموار کرد و پس از خشک شدن اقدام به نصب قطعات آجر کرد. روش اجرای ملات سیمان همانند شیوه اجرا در بخش اجرای کاشی‌کاری دیوار است.



### ۴- نصب قطعات آجری نما

برای چیدن اولین رج آجرها باید سطح زیرین آنها و بخشی از کف فضا که زیر نمای آجرکاری قرار می‌گیرد کاملاً تراز باشد، با شمشه‌گیری سطحی تراز برای اجرای اولین رج ایجاد می‌کنیم. با استفاده از چسب مناسب سطح زیر آجرکاری را با ماله مخصوص پوشانده و سپس آجرها را روی آن قرار می‌دهیم. با استفاده از قطعات پلاستیکی مخصوص ایجاد درز<sup>۱</sup>، فاصله‌ای میان آجر با آجرهای کناری ایجاد می‌کنیم.

۱- فاصله نگهدار یا Spacer

به همین صورت رج اول چیده می شود. در صورتی که دیوار شاقولی باشد و چسب با ضخامت یکسان در زیر کار پخش شود سطح آجرکاری شاقولی خواهد شد. برای کنترل تراز بودن آجرها از تراز و شمشه مطابق شکل استفاده می شود. قبل از اجرای ردیف دوم ضروری است از قطعات فاصله نگهدار مجدداً استفاده نماییم. در سطوح کوچک آجرکاری می توان پشت قطعات آجر را آغشته به چسب کرده و سپس روی دیوار نصب کرد.



چسب انتخاب شده باید از نظر خصوصیات فنی با آجر هم خوانی داشته باشد. چسب مانند یک ماده الاستیک عمل کرده و توانایی جذب حرکات ارتعاشی آجر را دارد.

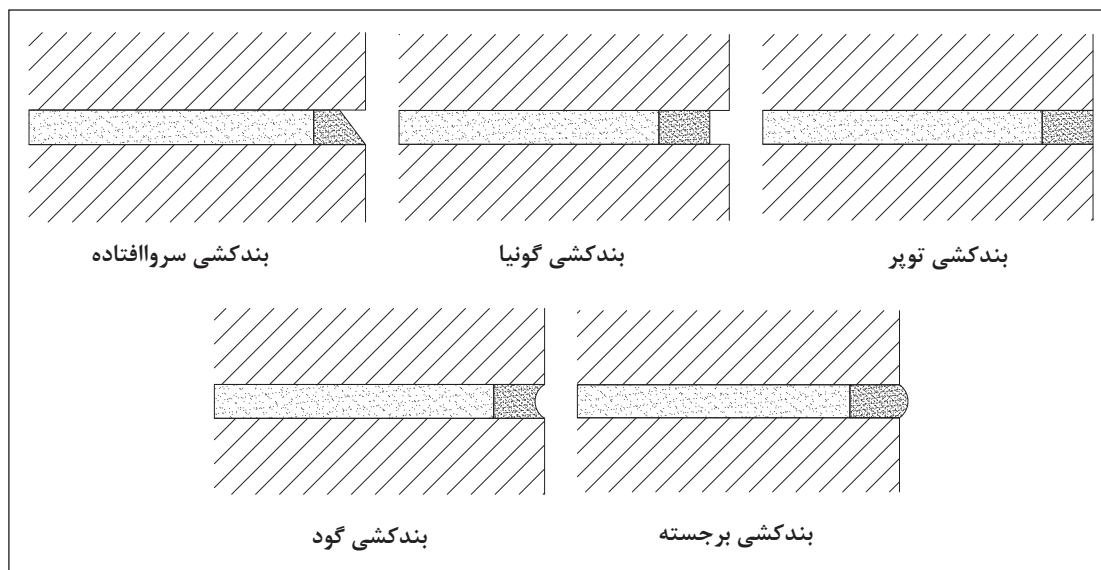
توجه



## ۵- بندکشی

نقش بندکشی پذیرش انبساط و انقباض سطحی و موضعی نما و توزیع یکنواخت آن در نمای ساختمان است. علاوه بر این نکته بندکشی باید مانع داخل شدن آب به قشرهای داخلی دیوار شود. ملات بندکشی باید ریز دانه و پرمایه بوده و از تراکم کافی برخوردار باشد. بندکشی به عنوان یکی از مراحل پایانی کار باید زیبا و بدون نقص اجرا شود.

عمق بندکشی برای نماهای آجری برابر ۱۵ میلی متر است که باید قبل از اجرای بندکشی بندها را با برس کاملاً تمیز کرده و سپس مرطوب و آب پاشی شود.



## ۶- تمیز کردن سطح آجرکاری و اجرای رزین

برای جلوگیری از نفوذ گرد و غبار، سطح دیوار را از لایه‌ای از درزگیر شفاف سیلیکون یا محلول روغن بزرک و تربانتین با نسبت‌های ۱:۲ یا ۱:۳ می‌پوشانند. این محلول‌ها را می‌توان به وسیله فرچه کوچک نقاشی، غلتک و یا اسپری بر سطح آجر چینی اجرا کرد. رزین حالت براقی را به نما داده، در سطح آن نفوذ کرده و خاصیت ضد خش بودن را در آن ایجاد می‌کند. رزین مانع از نفوذ گرد و غبار به داخل منافذ نمای آجری می‌شود.

## ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش آجری

### شرح کار:

■ بررسی دیوار مینا و کنترل وضعیت موجود براساس تراز و گونیا بودن و نحوه استقرار تجهیزات و خروجی های تأسیسات ■ کنترل نقشه های اجرایی  
■ انتخاب نوع آجر و مقدار مصالح براساس طرح و نقشه های جزئیات ■ اجرای پوشش آجری دیوار با آجرهای مرطوب شده و اجرای دلیل ■ خواندن  
الگوهای آجر چینی ■ اجرای متن کار ■ اجرای بندکشی ■ پرداخت نهایی با رنگ آمیزی یا پوشش رزین

### استاندارد عملکرد:

اجرای دیوارپوش آجری مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان، نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، استانداردهای  
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### شاخص ها:

**دروندادی:** رعایت ایمنی - انتخاب صحیح ابزار- مدیریت منابع ، مصالح و مواد - صرفه جویی  
**فراپندگی:** رولوه دیوار، پوشاندن یا ماسکه کردن سطوح مجاور- پوشاندن دیوار با چسب - اجرای نمای آجرکاری - بندکشی - اجرای رزین یا  
رنگ آمیزی  
**محصول:** ساخت دیوارپوش آجری به مساحت ۵ متر مربع در یک روز کاری ۵ ساعته

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ساختمان

**زمان:** یک روز کاری ۵ ساعته

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی، استاد کار حرفه ای یا مربی

**مقدار:** ۵ متر مربع

**ابزار و تجهیزات:** تراز- متر- شاقول - کمچه - استانبولی - سطل - بشکه - بیل - آجر- پلاک - بیل - ماله - شمشه ملات - دستگاه برش آجر  
- چکش لاستیکی - تیشه - چسب مخصوص - (ملات ماسه و سیمان - ماله - شمشه ملات در صورت نیاز به زیرسازی)

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی<br>از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|--------------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی کارگاه  | ۱                        |            |
| ۲    | کنترل سفت کاری   | ۱                        |            |
| ۳    | اجرای آجرکاری سطح دیوار                                      | ۲                        |            |
| ۴    | بندکشی کنترل و پرداخت نهایی                                  | ۲                        |            |
| ۵    |  |                          |            |
| ۶    |  |                          |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                          | ۲          |
|      | میانگین نمرات  |                          | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .

## واحد یادگیری ۸

### شایستگی اجرای پارتیشن سنگی

#### آیا تا به حال پی برده اید

- چگونه می توان تقسیمات جدیدی در فضاهای داخلی با عناصر معماری ایجاد کرد؟
- جداکننده ها در فضاهای داخلی با چه مصالحی ساخته می شوند؟
- جداکننده ها براساس قابلیت هایی که دارند به چند دسته تقسیم می شوند؟
- اجرای یک جداکننده سنگی شامل چه مراحل است؟

#### استاندارد عملکرد

با رعایت استانداردها و اصول بیان شده یک پارتیشن (جدا کننده) سنگی به ضخامت ۳۰ سانتی متر (دیوار ۲۰ سانتی متری، روسازی ۵ سانتی متری از هر طرف) و به ارتفاع ۱۵۰ سانتی متر اجرا کند.

#### مقدمه

یکی از عناصر بسیار پرکاربرد برای جداسازی بخش های مختلف در فضاهای داخلی ساختمان، جداکننده ها یا پارتیشن ها هستند. به دیوارهای داخلی که معمولاً برابر نبوده و فضاها را از هم جدا می کنند نیز اصطلاحاً دیوار جداکننده گفته می شود. در این بخش منظور از جدا کننده (پارتیشن) عناصری است که فضاها را از هم جدا کرده و ارتفاعی کمتر از ارتفاع کف تا سقف دارند این عناصر علاوه بر نقش جداکنندگی جنبه تزئینی نیز دارند. جداکننده ها از نظر طرح و مصالح بسیار متنوع هستند. گروهی از جداکننده ها از مصالح سبک ساخته شده و با اتصالات خشک به کف فضا یا دیوارها و ستون های جانبی متصل می شوند.

دسته ای دیگر از جداکننده ها دارای دو بخش زیرسازی و بخش رویه یا نما هستند. زیرسازی یا اسکلت اصلی این دسته از جداکننده با استفاده از مصالح سنتی مانند (آجر، سنگ و....) و یا مصالح جدیدتر مانند (گچ برگ، ساندویچ پنل، شبکه فلزی، قطعات پی. وی. سی و....) ساخته می شود. مصالح روسازی جداکننده ها نیز دارای طیف گسترده ای هستند. پارتیشن ها از نظر امکان جابه جایی و حرکت نیز به دو دسته تقسیم می شود: دسته ای از پارتیشن ها که معمولاً به صورت سنتی ساخته می شوند در جای خود ثابت بوده و گروهی دیگر متحرک بوده و قابلیت جابه جایی یا جمع شوندگی دارند.

## روش های اجرای پارتیشن سنگی

به طور کلی اجرای جداکننده سنگی با دو نوع اتصال خشک و با ملات (تر) قابل اجراست. در روش تر از ملات ماسه سیمان برای اتصال قطعات روسازی به بدنه اصلی یا زیرسازی استفاده می شود. در روش خشک یک شبکه فلزی زیرسازی برای نصب قطعات روسازی اجرا می شود.

### مزایا و معایب اجرای جدا کننده سنگی با ملات (روش تر)

- **مزایا:** ارزان تر از نصب خشک است، نیاز به تخصص و مهارت کمتری دارد، از سنگ با ضخامت کمتر می توان استفاده کرد (محدودیتی در انتخاب سنگ ها از نظر ضخامت ندارد).
- **معایب:** به دلیل جمع شدن ملات پس از خشک شدن امکان جدا شدن قطعات سنگ وجود دارد و باید از اسکوپ سنگ استفاده کرد و با توجه به زیرسازی آن که معمولاً با آجر اجرا می شود، سنگین تر است.

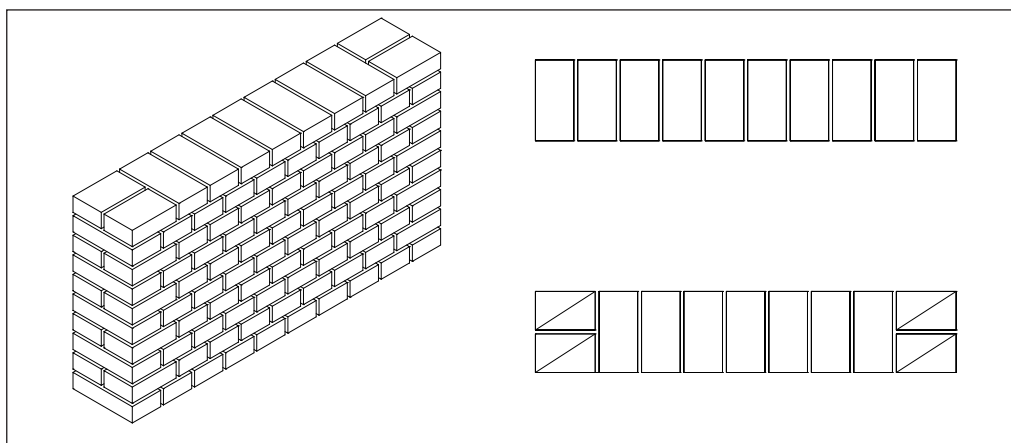
### مزایا و معایب اجرای جداکننده سنگی با روش خشک

- **مزایا:** حذف کامل ملات، ترتیب و چینش منظم تر قطعات سنگی، اتصال محکم تر قطعات سنگی به زیرسازی، امکان دسترسی به تجهیزات و دیوار پشت نمای سنگی، عدم نیاز به ساخت دیوار برای زیرسازی
- **معایب:** پرهزینه تر بودن نسبت به اجرای با ملات، نیاز به نیروی متخصص و همچنین نیاز به جوشکار و آهنگر. در این بخش ساخت یکی از این جداکننده ها به نام جداکننده سنگی، که مصالح روسازی آن سنگ و زیرسازی آن با آجر اجرا می شود، آموزش داده می شود.

## مراحل اجرای پارتیشن سنگی به روش تر (اجرا با ملات)

### ۱- رولوه فضا

در نقشه های اجرایی محل دقیق اجرای پارتیشن در فضا مشخص شده است. قبل از شروع کار باید نقشه ها را با وضعیت موجود تطبیق داد تا در صورت هماهنگ نبودن، اقدام به تصحیح نقشه یا طرح با نظر طراح کرد.



نقشه اجرایی دیوار جدا کننده



## ۲- پیاده کردن نقشه جدا کننده و تعیین ابتدا و انتهای کار

براساس نقشه‌ها و به وسیله ریسمان و شمشه باید محل دقیق اجرا را مشخص کرد.



مراحل تعیین محل جداکننده

## ۳- اجرای زیرسازی دیوار جدا کننده

با استفاده از مصالحی چون آجر و بلوک می‌توان زیرسازی مناسب برای دیوار جداکننده سنگی را ساخت. حفره، پیش آمدگی یا شکستگی‌های احتمالی در نقشه نیز باید در هنگام ساخت زیرسازی مورد توجه قرار بگیرند.

مطابق مبحث ۸ مقررات ملی ساختمان طول دیوارهای باربر نباید از چهل برابر ضخامت آنها و یا شش متر بیشتر باشد و ارتفاع این دیوارها نیز نباید از ۳/۵ متر تجاوز کند.

توجه



فعالیت



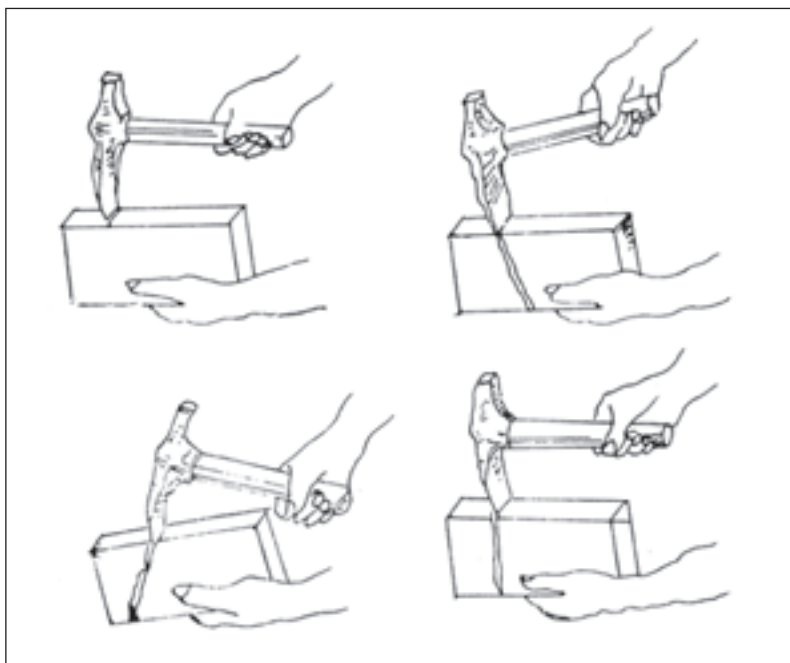
در صورتی که طول دیوار بیشتر باشد، چه تدابیری باید برای ایستایی جداکننده اندیشیده شود؟

قبل از اقدام به ساخت دیوار ضروری است اطلاعاتی در خصوص پیوند در آجرچینی بیاموزید. به انواع آرایش‌های ساخته شده آجرچینی که باعث ایجاد قفل و بست بین قطعات آجری دیوار می‌شود اصطلاحاً پیوند گفته می‌شود. پیوند یا همان قفل و بست در دیوارهای باربر<sup>۱</sup> اهمیت بیشتری دارد اما در هر صورت وزن دیوار یا بارها و نیروهایی که به آن وارد می‌شود باید به صورت یکنواخت در دیوارها پخش و منتقل شود. در غیر این صورت دیوار دچار ریزش، نشست ناهمگون یا ترک خواهد شد.

۱- دیوارهایی که علاوه بر تحمل وزن خود، بارها و نیروهایی که بر آنها وارد می‌شود را نیز تحمل می‌کنند.

### نکات مهم در اجرای آجر چینی

- قبل از اجرای آجر چینی، باید آجرها را به مدت ۶۰ دقیقه در آب خیسانده<sup>۱</sup> (زنجاب) و بلافاصله به کار برد.
  - آجرکاری در درجه حرارت کمتر از ۵+ درجه سانتی گراد مجاز نیست<sup>۲</sup>.
  - از آجر مهندسی یا آجر توکار (توپر، سوراخدار) برای این کار استفاده کنید.
- برای رعایت قفل و بست میان رج‌های آجر لازم است قطعات سالم آجر با تیشه مخصوص تکه شوند در تصویر زیر نحوه شکستن آجر نشان داده شده است.



### اصول دیوار چینی آجری

- یک در میان، ردیف‌ها یا رج‌های دیوار با آجر سه قدی شروع می‌شود تا قفل و بست مورد نظر در دیوار ایجاد شود.
- بندهای عمودی به صورت یک در میان در یک امتداد قرار بگیرند.
- آجرها قبل از استفاده زنجاب شود.
- بندهای میان آجرها یکسان اجرا شوند.
- از ملات به اندازه کافی در بین ردیف‌ها استفاده شود.

گاهی در نقشه‌ها، تأسیسات الکتریکی یا مکانیکی بر روی دیوار پیش‌بینی شده است که باید در حین ساخت، تدابیر لازم را برای اجرایی شدن آنها اندیشید.

توجه



۱- عمل زنجاب به این دلیل انجام می‌شود که آجر، آب ملات ماسه سیمان را جذب نکند و باعث افت کیفیت ملات (سوختگی) آن نشود.

۲- چون در این دما آب شروع به منبسط شدن می‌کند و تأثیر نامطلوبی بر روی ملات دارد.

## الف) یک رگی کردن

به چیدن اولین رج به منظور تراز کردن سطح کار و رعایت ابعاد روی نقشه یک رگی کردن می گویند و چون ادامه کار دیوارچینی براساس آن انجام می شود باید با دقت انجام گیرد. در مرحله قبلی محل اجرای دیوار جداکننده با ریسمان و شمشه مشخص شد در این مرحله ملات رج اول در طول کار با توجه به ریسمان کشی، پهن شده و با شمشه و تراز بنایی سطح آن تراز می شود.



پس از پخش ملات، آجرچینی آغاز می شود. در صورتی که طول آجر چینی از یک شمشه بیشتر نباشد یک آجر در ابتدا و یک آجر را در انتها قرار داده و با ریسمان کار آنها را نسبت به یکدیگر تراز می کنیم. پس از تراز کردن، آجرها را به شرح زیر ریسمان بندی می کنیم: در امتداد طول دیوار و با فاصله از آن آجرهای ریسمان کشی را روی زمین قرار می دهیم و ریسمان کار را در امتداد دیوار به دور این آجرها می بندیم. در این روش آجر اصلی دیوار از جای خود تکان نمی خورد. آجری که در امتداد ریسمان کار قرار می گیرد نباید به ریسمان کار بچسبد.

دقت کنید ریسمان نسبت به لبه افقی آجر طوری تنظیم شود که حدوداً ۲ میلی متر با آجر فاصله داشته باشد. این فاصله در طول آجرچینی باید رعایت شود تا قراردادن آجرها و کنترل آنها به راحتی صورت گیرد.

توجه



### ب) اجرای رج‌های بعدی

پس از اجرای رج اول با استفاده از کمچه ملات را روی سطح آجرها ریخته و با شمشه صاف و تراز می‌کنیم. همانند ردیف اول، آجرهای ابتدا و انتهای کار را پس از تراز و شاقولی کردن نصب می‌کنیم. ادامه چیدن ردیف‌های بعدی به همین صورت انجام می‌گیرد.



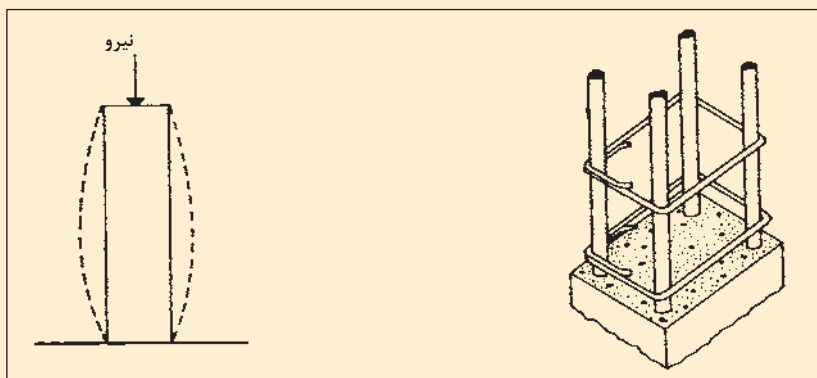
رعایت پیوند مطابق توضیحات ابتدای این بخش صورت می‌گیرد.

با توجه به پلان رج‌های فرد و زوج در انتخاب و چیدن آجرها باید به پیوند و قفل و بست آنها توجه کرد، به‌طوری که بندهای قائم، یک رج در میان، در یک راستا قرار بگیرند.

توجه



در برخی دیوارها برای کمک به یکپارچگی دیوار و ایستایی بهتر آن و همچنین عملکرد مطلوب در برابر نیروهایی مانند زلزله از کلاف‌های قائم و افقی استفاده می‌کنند که نحوه استفاده از این کلاف‌ها و محل



کلاف قائم بتنی

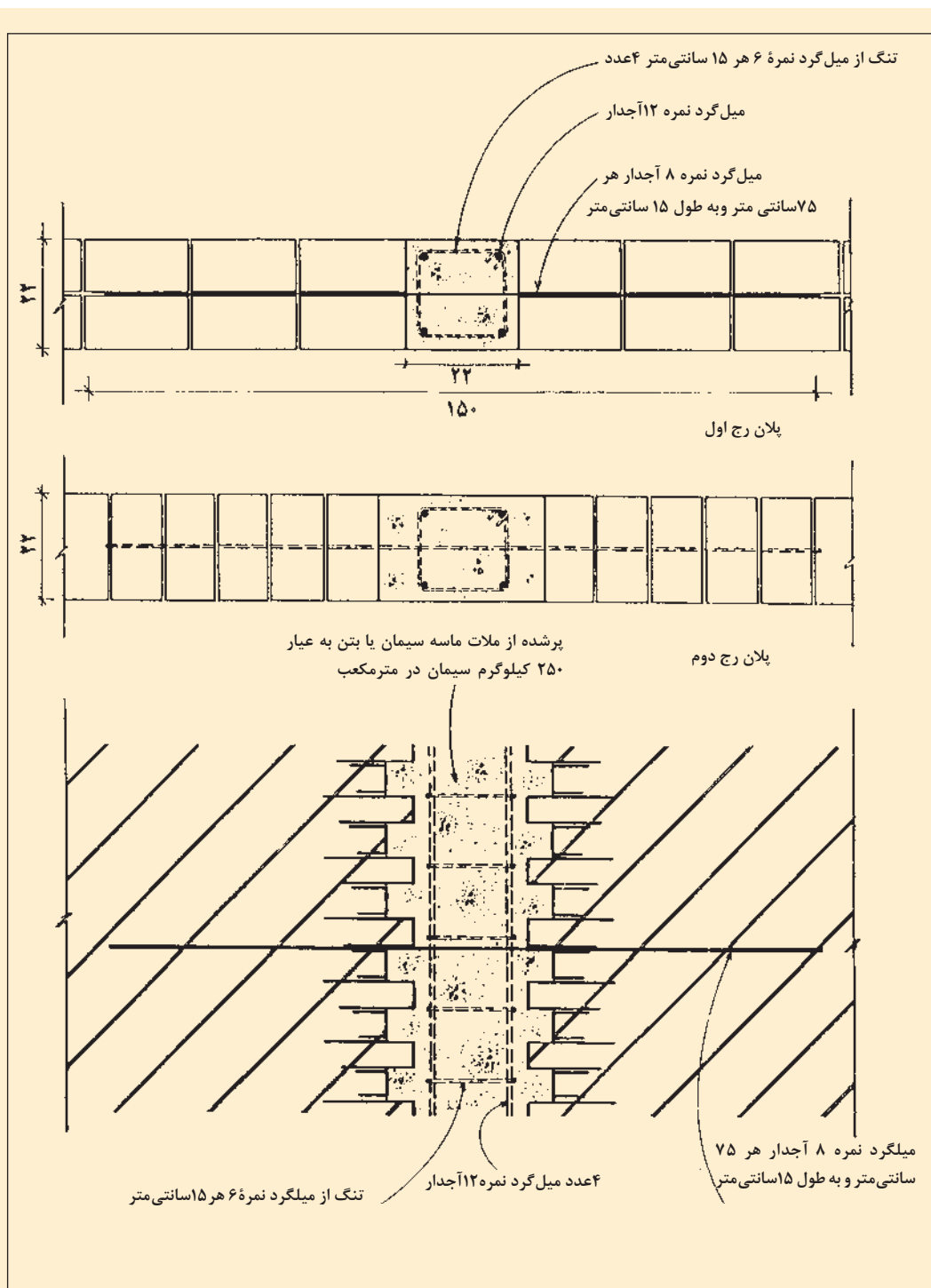
مصرف آنها مقررات مربوط به خود را دارد که در این مرحله به این مقررات می‌پردازیم. کلاف‌ها به دو دسته کلاف‌های قائم و افقی تقسیم می‌شوند. هردوی این کلاف‌ها باعث ایجاد یکپارچگی در دیوارها می‌شوند و در زلزله و حرکت‌های جانبی به ایستایی دیوار کمک می‌کنند. کلاف‌ها را می‌توان به صورت بتنی یا فلزی ساخت، اما در هر صورت این کلاف‌ها باید اتصال مناسبی با دیوار داشته باشند.

برای دیوارهایی که ارتفاع آنها از ۷۰ سانتی متر بلندتر بوده، ضخامت آن ۲۰ سانتی متر باشد<sup>۱</sup> و به سقف درگیر نمی‌شوند اجرای کلاف قائم لازم است و محل این کلاف‌ها در ابتدا و انتهای آزاد دیوارها بوده و همچنین در کنج‌ها و تقاطع‌ها نیز باید تعبیه شود. در دیوارهایی که طول آزاد آنها زیاد است می‌بایست کلاف‌ها به نحوی قرار گیرند که فاصله هیچ دو کلاف قائمی از ۵ متر بیشتر نباشد.

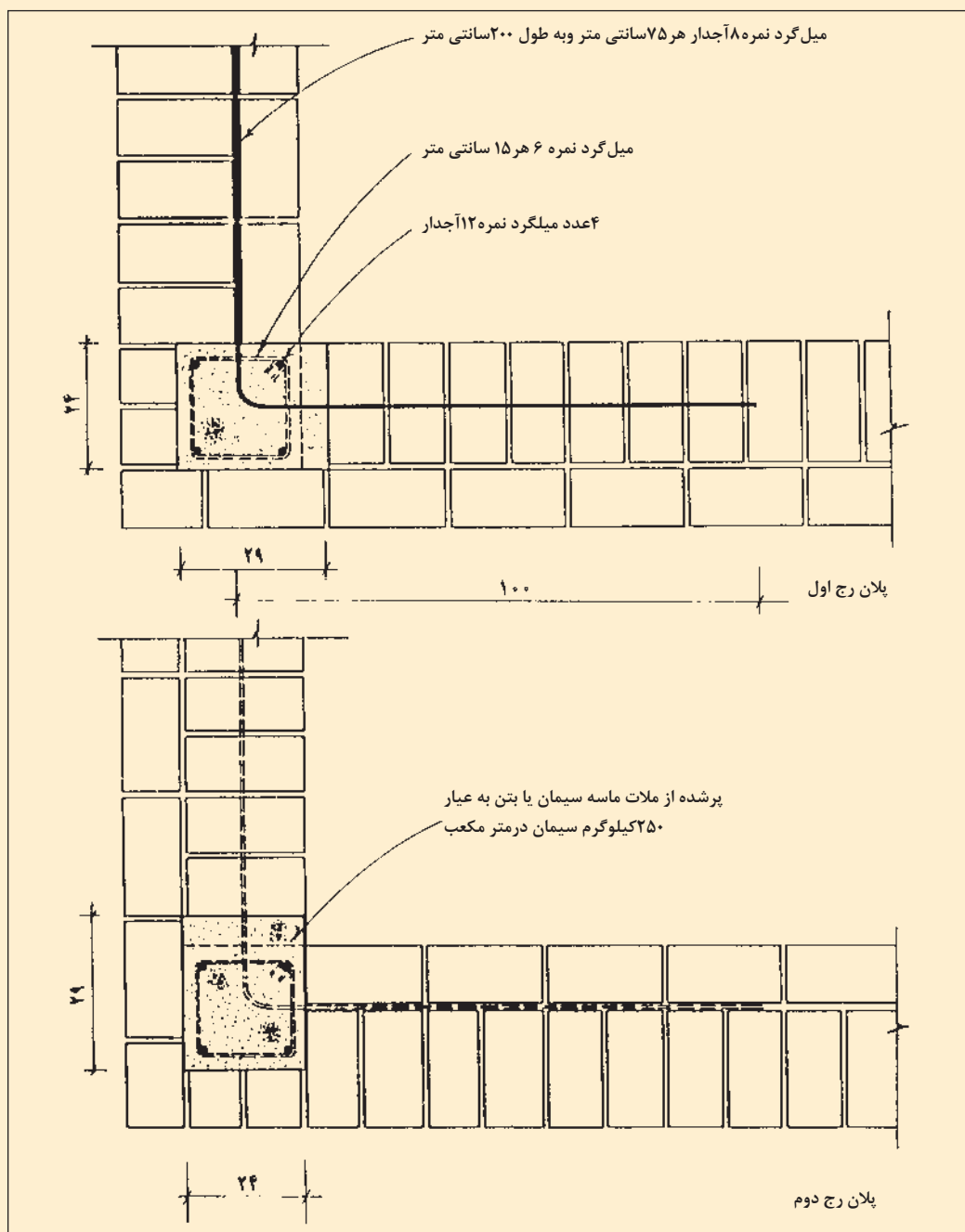
کلاف‌های قائم فلزی با توجه به بار دیوار از قوطی، ناودانی یا تیرآهن ساخته می‌شود و برای درگیری با دیوار هر ۷۵ سانتی متر، میل‌گردی به طول یک متر متصل به کلاف وجود دارد که در بین ملات آجرها و یا بلوک‌ها درگیر می‌شود. همچنین کلاف قائم به صورت بتنی نیز اجرا می‌شود که موارد زیر در اجرای آن باید در نظر گرفته شود:

- ۱ حداقل اندازه هر بعد آن ۲۰ سانتی‌متر است.
- ۲ ۴ عدد میل‌گرد نمره ۱۲ آجدار باید داشته باشد.
- ۳ خاموت‌ها از میل‌گرد نمره ۶ بوده و فاصله آنها ۱۵ سانتی می‌باشد.
- ۴ باید مطابق جزئیات، دیوار به صورت هشت و گیر متصل باشد.
- ۵ میل‌گرد آجدار نمره ۸ هر ۷۵ سانتی‌متر ارتفاع، بین رج‌های آجر قرار گرفته باشد. (جهت اتصال بهتر کلاف به دیوار)

۱- برای دیوارهایی که ضخامت ۱۰ سانتی متر دارند ارتفاع آزاد (بدون اتصال به سقف یا کلاف) آنها ۵۰ سانتی متر باشد.



جزئیات ترسیمی کلاف قائم



جزئیات ترسیمی کلاف افقی

کلاف‌های افقی نیز در دیوارهایی که ارتفاع آنها از  $\frac{3}{5}$  متر بیشتر باشد نیز باید اجرا شود. این کلاف‌ها می‌تواند به صورت فلزی یا بتنی باشد.



### ج) شمشه کردن نمای کار

برای کنترل کردن نمای دیوار آجری از شمشه استفاده می‌شود در صورتی که ریسمان کار با دقت اجرا شود خطایی به وجود نمی‌آید. این کار با قرار دادن شمشه روی نمای کار به صورت ضربدري صورت می‌گیرد.

### ۴- اجرای پوشش نهایی دیوار جدا کننده

انتخاب رنگ، نوع، اندازه و شکل سنگ براساس نقشه‌های اجرایی و جدول نازک کاری انجام می‌شود. اجرای پوشش سنگ در پارتیشن همانند اجرای دیوارپوش سنگی است تنها تفاوت اصلی آن ارتفاع جداکننده است که سبب می‌شود بخش بالایی و به عبارتی درپوش آن نیز اجرا شود. جنس درپوش بسته به نظر طراح می‌تواند سنگی، بتنی و یا فلزی باشد.

## ارزشیابی شایستگی اجرای پارتیشن سنگی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>■ رولوه محل ■ کنترل نقشه ها و جزئیات اجرایی ■ تعیین محل و نوع اتصال سازه به عناصر معماری ■ اجرای دیوار زیرسازی و ترازو شاقولی کردن آن ■ برش قطعات سنگی طبق نقشه و طرح و جدول نازک کاری ■ نصب سنگ روی دیوار ■ بندکشی ■ پرداخت نهایی و تمیزکاری</p>  |  |                       |            |
|--|--|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>اجرای پارتیشن سنگی مطابق اصول مبحث ۵ و ۱۲ مقررات ملی ساختمان - نشریه ۹۲ و ۵۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران</p> <p><b>شاخص ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> رعایت ایمنی - مدیریت صحیح مواد و مصالح - دقت و صرفه جویی - انتخاب ابزار - دفع مناسب ضایعات</p> <p><b>فرایندی:</b> تمامی مراحل اجرای جداکننده سنگی شامل رولوه - بررسی نقشه ها و جزئیات اجرایی - تعیین محل اتصال به عناصر ساختمانی - ساخت دیوار زیرسازی - نصب صفحات سنگی بر روی دیوار - پرداخت نهایی</p> <p><b>محصول:</b> اجرای یک جداکننده سنگی به مساحت ۵ متر مربع در ۵ ساعت کاری</p> |  |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار:</b></p> <p><b>مکان:</b> کارگاه ساختمان</p> <p><b>زمان:</b> ۵ ساعت</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری یا معماری داخلی - استاد کار حرفه ای یا مربی</p> <p><b>مقدار:</b> ۵ متر مربع</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> سنگ پلاک - ابزار برش سنگ - ماسه - سیمان - آجر - تیشه - تراز - متر - ابزار - یراق آلات سازه - دستکش - شمشه - شاقول - استانبولی - بیل - کمچه - ماله</p>  |  |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>   |  |                       |            |
| ردیف   | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱  | آماده سازی کارگاه                                  | ۱                     |            |
| ۲  | کنترل الزامات پیش آمده از معماری                   | ۱                     |            |
| ۳  | اجرای سازه نگهدارنده جداکننده سنگی (دیوار زیرسازی) | ۲                     |            |
| ۴  | نصب سنگ به دیوار اجرا شده                          | ۲                     |            |
| ۵  | بندکشی، پرداخت و تحویل نهایی                       | ۱                     |            |
| ۶  |  |                       |            |
| شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:   |  | ۲                     |            |
| میانگین نمرات  |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .