

# واحد کار اوّل

## توانایی آجرچینی و ساخت ملات

هدف کلی: اجرا نمون انواع آجر چینی با رعایت نکات ایمنی - اجرای سقف ضربی و دوغاب ریزی - اجرای داربست فلزی و آشنایی با بالابرها

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول ایمنی در آجرچینی را بیان کند.
- ۲- انواع آجر را بشناسد و موارد استفاده ی آنها را شرح دهد.
- ۳- تقسیمات آجر را بشناسد و موارد استفاده ی آنها را شرح دهد.
- ۴- وسایل و ابزار آجرچینی را بشناسد و کاربرد آنها را شرح دهد.
- ۵- ملات های مورد استفاده در آجرچینی را بشناسد و موارد استفاده ی آنها را شرح دهد.
- ۶- وسایل کنترل در آجرچینی را بشناسد و نحوه استفاده از آنها را شرح دهد.
- ۷- روش استفاده از ریسمان کار را در آجرچینی توضیح دهد.
- ۸- اصول کنترل آجرچینی را شرح دهد.
- ۹- انواع آجرچینی را بشناسد و طریقه اجرای آنها را توضیح دهد.
- ۱۰- اصول آجرچینی در انواع مختلف را شرح دهد.
- ۱۱- اصول زدن طاق ضربی را شرح دهد.
- ۱۲- انواع دستگاه های بالابر را بشناسد و موارد استفاده ی هر کدام را توضیح دهد.
- ۱۳- وسایل کار در ارتفاع را بشناسد و کاربرد هر کدام را شرح دهد.
- ۱۴- اصول کار در ارتفاع را شرح دهد.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۵	۵۰	۶۵

## پیش آزمون آجر چینی

- ۱- آجر را تعریف کنید.
- ۲- موارد استفاده‌ی آجر را شرح دهید.
- ۳- اجزای آجر را توضیح دهید.
- ۴- موارد استفاده‌ی اجزا آجر را شرح دهید. (فقط ۳ مورد دلخواه)
- ۵- ابزار و وسایل آجرچینی را نام ببرید.
- ۶- وسایل کنترل در آجرچینی را نام ببرید.
- ۷- انواع آجرچینی را فقط نام ببرید.
- ۸- چهار نوع آجرکاری در نماسازی را نام ببرید.
- ۹- انواع آجر را فقط نام ببرید.
- ۱۰- کمر بند ریسمان را توضیح دهید.

## سوال های چهارگزینه ای

- ۱- نام آجری که از ضخامت نصف شده باشد چیست؟  
۱- نیم لایی      ۲- قلم دانی      ۳- نیمه      ۴- کلاغ پر
- ۲- نام آجری که به ابعاد  $۲۵ \times ۲۵ \times ۵$  سانتی متر است چیست؟  
۱- بهمنی      ۲- خطائی      ۳- نظامی      ۴- فشاری
- ۳- مورد مصرف آجر جوش در ساختمان کجاست؟  
۱- نماسازی      ۲- فرش کف      ۳- فونداسیون      ۴- دست انداز
- ۴- امتیاز آجرلغابی نسبت به دیگر آجرها چیست؟  
۱- زیبایی نما      ۲- صاف بودن سطح آن      ۳- جلوگیری از نفوذ آب      ۴- هر سه مورد
- ۵- وجود بند برشی در پیوندها مقاومت دیوار را...  
۱- ضعیف می کند      ۲- قوی می کند      ۳- فرقی ندارد      ۴- دو برابر می کند
- ۶- پیوند هلندی از اختلاط کدام پیوندها شکل می گیرد؟  
۱- بلوکی و صلیبی      ۲- کله راسته و بلوکی      ۳- صلیبی و کله راسته      ۴- هیچکدام
- ۷- کلوک چیست؟  
۱-  $۱/۴$  آجر      ۲-  $۱/۲$  موزائیک      ۳- یک نوع سنگ است      ۴-  $۳/۴$  آجر
- ۸- سه قدی چیست؟  
۱-  $۳/۴$  آجر      ۲-  $۳/۲$  موزائیک      ۳-  $۱/۲$  آجر      ۴- هیچکدام

## پیش آزمون سقف

- ۱- سقف را تعریف کنید.
- ۲- از چه نوع مصالحی در زدن سقف ضریبی تیرآهنی استفاده می شود؟
- ۳- مرغوب ترین قوس دهانه های طاق ضریبی ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی متری چقدر است؟
- ۴- قبل از دوغاب ریزی سقف بهتر است چه عملی انجام شود؟
- ۵- ارتفاع داربست جهت زدن طاق ضریبی چقدر است؟ شرح دهید.
- ۶- ضخامت ملات جهت زدن طاق ضریبی چند سانتی متر است؟
- ۷- جهت کنترل خیز طاق ضریبی چه باید کرد؟ توضیح دهید.
- ۸- برای تحمل بیشتر بارهای وارد بر سقف، آجرهای هر جگ سقف چگونه باید باشد؟ شرح دهید.

## پیش آزمون وسایل حمل و داربست‌ها

- ۱- وسایل حمل و بالابرهای مصالح ساختمانی را نام ببرید .
- ۲- وسایل کار در ارتفاع را شرح دهید.
- ۳- وسایل کار در ارتفاع از نظر مواد ساخت را شرح دهید.
- ۴- داربست‌های مورد استفاده در ساختمان‌سازی را توضیح دهید.
- ۵- کار نرده محافظ در داربست را شرح دهید.
- ۶- از نردبان در داربست چه استفاده‌هایی می‌شود؟ شرح دهید.
- ۷- چرا باید نکات ایمنی در مورد داربست‌ها را رعایت نمود؟ توضیح دهید.
- ۸- جرثقیل دستی را شرح دهید و مورد استفاده‌ی آن را بنویسید.
- ۹- موارد استفاده‌ی داربست‌های معلق را شرح دهید.
- ۱۰- کار صفحه زیرستون را توضیح دهید.

## ۱- آجر چینی



شکل ۱-۱

آجر سنگی است مصنوعی که از پختن خاک رس بدست می‌آید آجر در ابعاد و اشکال مختلف تهیه می‌شود در شکل ۱-۱ نمونه‌هایی از آن را مشاهده می‌کنید.

## آجر چینی

آجر چینی به شکل‌های مختلف و انواع گوناگون

اجرا می‌شود:

- ساختن دیوار باربر
- گاهی مواقع جهت ساختن ستون‌های باربر از آن‌ها استفاده می‌شود، که در شکل ۱-۲ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲

• جهت ساخت فونداسیون دیوارها

• از آن دیوارهای جداکننده و غیر باربر می‌سازند.

• گاهی به صورت حصارکشی اطراف زمین و باغ در

می‌آید، که در شکل ۱-۳ ملاحظه می‌کنید.

• گاهی بصورت نماسازی‌های مختلفی از آن‌ها استفاده

می‌شود.



شکل ۱-۳

## مراحل پخت آجر

- تهیه خاک رس
  - عمل آوردن خاک
  - ساختن گل
  - قالب‌گیری یا خشت‌زنی
  - خشک کردن خشت
  - آجرریزی (پختن خشت و تبدیل آن به آجر).
- در شکل ۱-۴ خشت خام را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۴

## کوره‌های آجرپزی



شکل ۱-۵

کوره‌های آجرپزی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

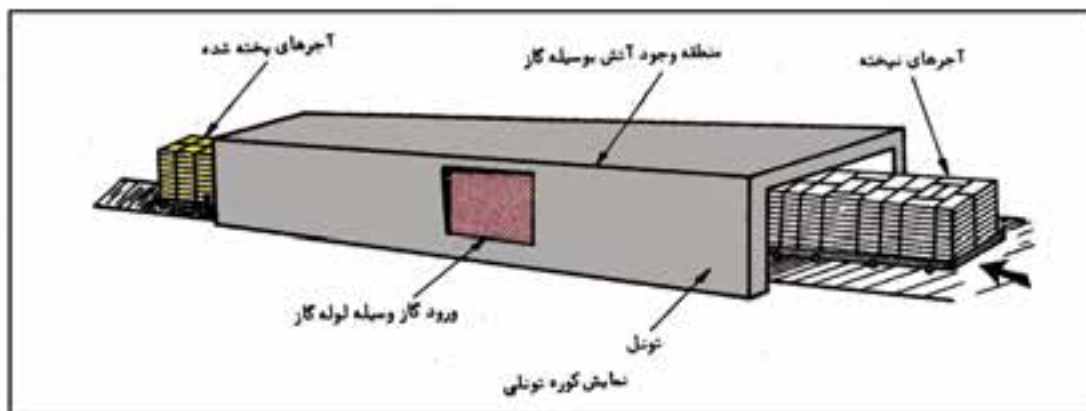
- کوره‌های آجرپزی با آجر ثابت و آتش ثابت. نمونه‌ای از آن در شکل ۱-۵ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۶

- کوره‌های آجرپزی با آجر ثابت و آتش رونده. نمونه‌ای از آن در شکل ۱-۶ ملاحظه می‌کنید.

- کوره‌های آجرپزی با آتش ثابت و آجر رونده که در شکل ۱-۷ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۷

## ۱-۱- شناسایی اصول رعایت نکات ایمنی در آجرچینی

### نکات ایمنی فردی در آجرچینی

هنگام آجرچینی رعایت موارد زیر ضروری

می باشد:

- پوشیدن لباس کار که در شکل ۸-۱ ملاحظه می کنید.
- پوشیدن کفش مناسب و یا کفش ایمنی
- پوشیدن دستکش
- استفاده از کلاه ایمنی
- زدن ماسک در محیط‌هایی که گرد و خاک باشد.



شکل ۸-۱



شکل ۹-۱

در شکل ۹-۱ نمونه‌هایی از وسایل ایمنی را

ملاحظه می کنید.

- از شوخی کردن در محیط کار جدا خودداری کنید.
- ابزار تیز و برنده (ماله و کمچه و...) را در محیط کار روی زمین رها نکنید. (شکل ۱۰-۱)

• از وسایل و ابزار کار معیوب استفاده نکنید.

• از داربست‌های غیر استاندارد استفاده نکنید.

• از نردبان‌هایی که معیوب و یا پله آن شکسته است استفاده نکنید.

• وسایل و ابزار کار را به طرف یکدیگر پرتاب نکنید.



شکل ۱۰-۱

## نکات ایمنی اجرایی در آجرچینی



شکل ۱-۱۱

- مواد و مصالحی که جهت ساخت آجر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید از نوع مرغوب تهیه شود.

- آجر مصرفی باید دارای مقاومتی بیش از ۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.

- آجر مصرفی باید سالم دارای کناره‌های تیز بدون آلودگی و مواد خارجی باشد.



شکل ۱-۱۲

- تمام آجرها قبل از مصرف باید زنجاب (آب خور) شوند که در شکل ۱-۱۱ ملاحظه می‌کنید.

- رعایت نمودن پیوند صحیح آجرچینی در تمام قسمت‌های ساختمان (پی، دیوار، ستون، سقف) الزامی می‌باشد. در شکل ۱-۱۲ رعایت نشده است.

- در حد امکان در آجرچینی باید آجر درسته به کار برده شود.



شکل ۱-۱۳

- سطح آجرکاری در هر ردیف باید کاملاً افقی بوده، به شکل موجی نباشد زیرا پخش بار در سطوح افقی یکنواخت صورت می‌گیرد در شکل ۱-۱۳ ملاحظه می‌کنید.

- اختلاف ارتفاع آجرکاری در هر قسمت از ساختمان نباید بیشتر از یک متر از سایر قسمت‌ها باشد.



## ۱-۲-آشنایی با انواع آجر، ابعاد و موارد استفاده‌ی آن‌ها



شکل ۱-۱۴

امروزه آجریکی از عناصر مهم و اصلی در ساختمان‌سازی است از دوران باستان تاکنون بیشترین کاربرد را در کلیه ساختمان‌ها داشته است. به طور کلی آجر در کرسی چینی، دیوارسازی‌ها، ستون‌های قطور، جرز، پایه، قوس‌ها، و پوشش انواع طاق‌ها و گنبد‌ها، دیوارکشی‌ها، طاق‌نما سازی‌ها، کف پوش‌ها و بسیاری از موارد دیگر نظیر اسکلت‌سازی و استخوان‌بندی و نما سازی بناهای بزرگ، مساجد، حسینیه‌ها، مدارس، کاخ‌ها، پل‌ها، کاروان‌سراها، بازارها، دکاکین، حجره‌ها، آب‌انبارها، منازل مسکونی شخصی و بسیاری دیگر به کار رفته و می‌رود. آجر را می‌توان از نظرهای مختلف طبقه‌بندی نمود، مانند طبقه‌بندی از لحاظ رنگ، ابعاد، جنس و دیگر موارد. در اشکال ۱۴-۱۵-۱۶-۱۷ یک مورد استفاده‌ی آجر را در قسمت‌های مختلف ساختمان ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۵



شکل ۱-۱۶

## ۱-۲-۱-انواع آجر و ابعاد آن‌ها

در قسمت ساختمان‌سازی آجر به دو دسته تقسیم می‌شود: آجرهای فشاری، آجرهای ماشینی

### آجرهای فشاری

این نوع آجر برای کلیه کارهای ساختمانی مانند گری چینی (دیوارهای باربر، دیوارهای حایل، تیغه چینی) و طاق ضربی و موارد دیگر مناسب است. به علت ناصاف بودن سطوح آن به آجر گری معروف است و دیوارچینی با این نوع آجر را گری چینی می‌نامند.



شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۸

دلیل نام‌گذاری آن، گویا در ابتدای تولید این نوع آجر خشت با دست زده می‌شد و با فشار دست و انگشتان کارگران خشت‌زن گوشه‌های قالب به وسیله گل پر می‌گردید که به این علت، آن را آجر فشاری نامیدند. در شکل ۱-۱۸ خشت‌زنی توسط دست را ملاحظه می‌کنید. آجرهای فشاری با ابعاد  $۵/۵ \times ۱۰ \times ۲۱$  سانتی‌متر ساخته می‌شود.

## انواع آجرهای فشاری

### آجر سبز



شکل ۱-۱۹

آجر سبز از نوع فشاری بوده است، در کوره حرارت بیشتری دیده و رنگ آن کبود و کم‌رنگ یا سبز شده و به علت پخت زیاد بسیار مقاوم، محکم و بادوام است و در جاهایی که نیاز به مقاومت بیشتری می‌باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در شکل ۱-۱۹ آجر فشاری سبز را ملاحظه می‌کنید.

### آجر جوش



شکل ۱-۲۰

به علت زیادی حرارت در نزدیکی شعله‌ی کوره‌های آجرپزی، آجرهای آن محل ذوب شده و شکل هندسی خود را از دست داده و به هم می‌چسبند این آجر در پی‌سازی و زیرسازی به کار می‌رود و به صورت بلوری بوده و بسیار مقاوم است. در شکل ۱-۲۰ آجر جوش را ملاحظه می‌کنید.

## آجر خام

آجر خام در اثر کمی حرارت رنگش تغییر یافته ولی نامرغوب بوده و نباید در آجرچینی از آن استفاده کرد و در کوره‌های آجرپزی مجدداً در همان جاهای قبلی خود چیده می‌شود.

**نکته:** چون اولین بار در ایران از آجر فشاری توسط روس‌ها در ساخت سربازخانه‌ها مورد استفاده قرار گرفت، به این نام (قزاقی) معروف شده است. در شکل ۱-۲۱ آجر خام را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲۱



شکل ۱-۲۲

## آجر ماشینی

آجر ماشینی شبیه آجرهای قزاقی و به رنگ‌های قرمز و سفید بوده و در نماسازی مصرف می‌گردد و تفاوت آن با آجر فشاری در جنس سفال و سوراخ‌هایی است که باعث سبکی آجر و چسبندگی مناسب با ملات می‌شود. این آجرها دارای گوشه‌های تیز و سطوح صاف هستند آجر رنگی با اضافه کردن اکسید فلزات تهیه می‌شود اگر موقع چیدن آجر در کوره پخت به صورت چپ و راست روی هم چیده شوند آجر ابلق تهیه شده و روی آجر رگه‌های رنگی مورب دیده می‌شود و در نماسازی زیباست و با توجه به رنگ، آن‌ها را نام‌گذاری کرده‌اند مثل آجر پهن رنگی و سفید. در شکل ۱-۲۲ آجر فشاری قرمز و در شکل ۱-۲۳ مورد استفاده‌ی آن را در ساختمان ملاحظه می‌کنید.

آجرهای ماشینی در ابعاد مختلف تولید می‌شود که عبارتند از: آجرهای ماشینی و یا سوراخ دار که روی سطح بزرگتر آن ۸ یا ۱۰ سوراخ به قطر  $1/5$  یا ۲ سانتی‌متر موجود است.



شکل ۱-۲۳



شکل ۱-۲۴

جنس این آجرها نسبت به آجر فشاری شکننده تر بوده و خاصیت مکندگی آب آن نسبت به آجر فشاری کم تر است. ابعاد آجرهای ماشینی  $۲۲ \times ۱۱ \times ۵/۵$  سانتی متر که ضخامت های ۳، ۴ و ۵ سانتی متری در بازار موجود می باشد.

در شکل ۱-۲۴ آجر ماشینی سفید و در شکل ۱-۲۵ مورد استفاده آن را در ساختمان ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۲۵

## آجرهای لعاب دار

همان طور که از اسم آن پیداست سطح آن مانند ظروف سفالی لعاب کاری می شود، در اندازه های مختلف و شکل های گوناگون جهت مصارف زیادی ساخته می شود. در شکل ۱-۲۶ موارد استفاده ی آجرهای لعاب دار را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۲۶

## موارد استفاده آجرهای لعاب دار

موارد استفاده آجرهای لعاب دار در نماسازی، کاشی کاری، کف سازی و کنار باغچه و قرنیز دیوارها می باشد. در مساجد و حسینیه ها از آن ها استفاده ی زیادی می شود از جمله: کتیبه های اطراف ساخت محراب، گنبد و سردرها و بسیاری موارد دیگر.

در شکل ۱-۲۷ موارد استفاده ی آجر لعاب دار را در آجرچینی ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۲۷

## آجرهای سفال مجوف دیواری

آجرهای مجوف از جنس سفال بوده، دارای سوراخ هایی هستند که ضخامت جداره های آن حدود ۸ میلی متر می باشد و در ضخامت های مختلفی (۵، ۸، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰) سانتی متر ساخته می شود، به صورت



شکل ۱-۲۸

مکعب مستطیل می‌باشند. مثلاً ضخامت ۵ سانتی‌متر  $۳۰ \times ۳۰ \times ۵$  سانتی‌متر می‌باشد یا ضخامت ۳۰ سانتی‌متر  $۳۰ \times ۳۰ \times ۳۰$  سانتی‌متر می‌باشد.

در شکل ۱-۲۸ آجر سفال مجوف دیواری را ملاحظه می‌کنید

### موارد استفاده

چون آجرهای سفال مجوف به صورت توخالی می‌باشند و غیر باربر هستند، از آن‌ها در دیوارکشی پارتیشن و جدا کننده‌ی فضاهای غیر باربر استفاده می‌شود.

عایق حرارتی، صوتی و رطوبتی مناسبی در ساختمان می‌باشند. در شکل ۱-۲۹ مورد استفاده آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲۹

**نکته:** آجرهای مجوف دیواری از جنس ماسه سیمان هم تولید می‌شوند. در شکل ۱-۳۰ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۳۰

### آجر سفال سقفی

این آجرها که در بنایی به نام بلوک سقفی معروف هستند، به پهنای ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۰ یا ۲۵ سانتی‌متر و درازی ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر که دارای لبه مخصوصی می‌باشند که روی تیرچه قرار می‌گیرند و مانند آجرهای سفال در کارخانه تمام اتوماتیک تهیه می‌شوند. در شکل ۱-۳۱ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.

### موارد استفاده

برای پوشاندن سقف‌هایی که با تیرچه بتنی اجرا می‌شوند مورد استفاده قرار می‌گیرند و عایق صدا و حرارتی خوبی



شکل ۱-۳۱



شکل ۱-۳۲

هستند. در شکل ۳۲-۱ مورد استفاده‌ی آن را ملاحظه می‌کنید.

**نکته:** آجرهای سفال سقفی از جنس ماسه سیمان هم تولید می‌شوند. در شکل ۳۳-۱ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۳۳

## آجرهای ماسه آهکی

آجرهای ماسه آهکی دارای سطوحی صاف و در رنگ‌های گوناگون تهیه می‌گردند و ابعاد آن اندازه آجرهای رسی می‌باشد و از جنس ماسه و مقداری آهک است.

در شکل ۳۴-۱ چند نمونه آجر ماسه آهکی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۳۴

## موارد مصرف

در مصرف با آجر معمولی فرقی ندارد و مقاومت فشاری بیشتری نسبت به آن دارد. بیشتر در فرش کف و پله‌های داخلی ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۳۵-۱ مورد استفاده آجرهای ماسه آهکی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۳۵

## آجرهای بتنی

آجرهای بتنی به شکل‌های گوناگون و در اندازه‌های مختلف تهیه می‌شوند، از ماسه سیمان و به وسیله ماشین آجرزنی دستی یا ماشینی تولید می‌شوند.

## موارد مصرف

آجرهای بتنی به علت تنوع در شکل و رنگ در آجرفرش محوطه سازی (حیاط، پیاده رو خیابان و پارک ها) مورد استفاده قرار می گیرد  
در اشکال ۱-۳۶ و ۱-۳۷ مورد استفاده ی آجرهای بتنی را ملاحظه می کنید .



شکل ۱-۳۶

## آجرهای نظامی، خطایی

آجرهایی از جنس رسی می باشند و ابعاد آنها  $۲۰ \times ۲۰ \times ۴$  و  $۲۰ \times ۴۰ \times ۵$  سانتی متر می باشد.  
آجرهای امروزی تکامل یافته این آجرها هستند.



شکل ۱-۳۷

## موارد مصرف

این آجرها در قدیم برای کف سازی و دیوار مساجد و آب انبارها و آتش کده ها مورد استفاده قرار می گرفت و امروزه در تعمیر بناهای قدیمی و سنتی مورد استفاده است. در اشکال ۱-۳۸ و ۱-۳۹ موارد استفاده ی آنها را در کف و راه پله مشاهده می کنید.



شکل ۱-۳۸



شکل ۱-۳۹

## آجرهای نسوز



شکل ۱-۴۰

آجرهای نسوز بسته به موارد مصرف در اندازه‌های مختلفی ساخته می‌شود.

منظور از نسوز بودن یک جسم این نیست که اصلاً نمی‌سوزد، بلکه تا حرارت معینی مقاومت می‌کند و نمی‌سوزد. جسم‌های نسوز مخلوط خاک رس، ماسه، منیزیت و دولومیت هستند. این مواد را با گل رس، آهک شکفته، اکسید منیزیم تهیه نموده، پس از شکل دادن گل آن را می‌پزند. شکل ۱-۴۰ نمونه‌هایی از آجر نسوز را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۴۱

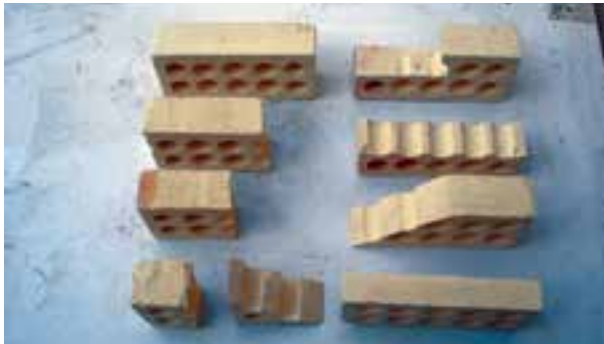
## موارد مصرف

آجرهای نسوز را در صنعت ذوب آهن کارهای ساختمانی، بخاری‌ها، دیگ‌های بخار و شومینه‌ها و... به کار می‌برند. در شکل ۱-۴۱ مورد استفاده در ساخت شومینه را ملاحظه می‌کنید.



### ۱-۳-۱- آشنایی با تقسیمات آجر و موارد استفاده تکه آجرها

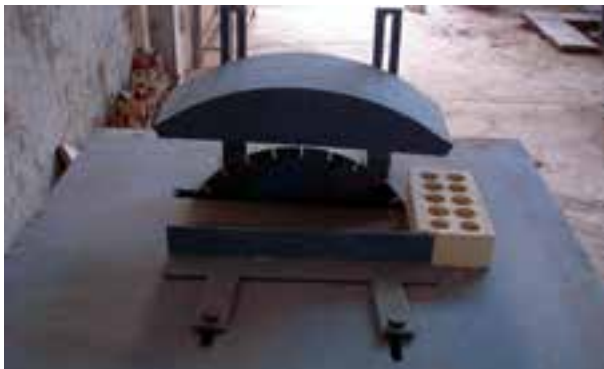
#### • تقسیمات آجر



شکل ۱-۴۲



شکل ۱-۴۳



شکل ۱-۴۴



شکل ۱-۴۵

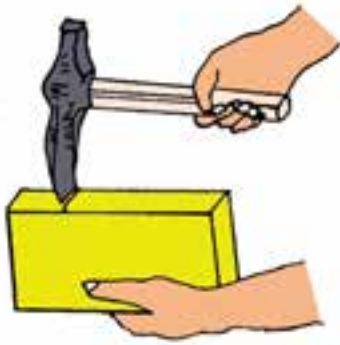
در زمان‌های قدیم آجر به صورت چهار گوش (مربع) تهیه و مورد مصرف قرار می گرفت. با پیشرفت تکنولوژی ساختمان و افزایش مصرف آجر در ساختمان سازی، آجر چهار گوش به علت محدودیت کاربرد از نظر ابعاد پیوند، لزوم عرض‌های متنوع دیوار، کم کم منسوخ شده، اجباراً آجر در ابعاد و اندازه‌های امروزی طراحی شده و در دیوارها مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین در دیوار چینی جهت بهتر و محکم تر شدن دیوار و تقسیم بار نیاز به اجزای آجر داریم:

شکل های ۱-۴۲ و ۱-۴۳ اجزای آجر را نشان می دهد.

جهت تهیه ی اجزا و تقسیمات آجر در قدیم از تیشه توسط استاد بنا با مهارت خاصی انجام می شد، ولی در سال‌های اخیر توسط دستگاه‌های برش آجر انجام می گیرد. با این وجود روش قدیم هم هنوز مورد استفاده قرار می گیرد.

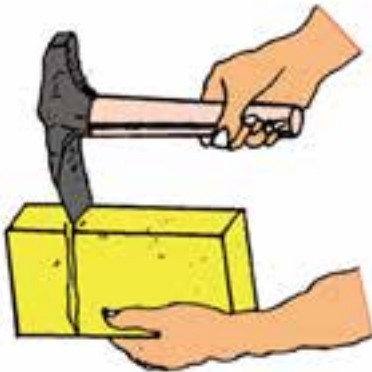
در شکل ۱-۴۴ دستگاه برش ثابت و در شکل ۱-۴۵ دستگاه برش سیار (سنگ فرز) را ملاحظه می کنید.

## • طریقه‌ی شکستن آجر



شکل ۱-۴۶

قسمت تحتانی آجر را از طول آن در دست چپ بگیرید. برای افراد راست دست، و با دست راست انتهای دسته‌ی تیشه بنایی را به شکلی که لبه‌ی تیشه روی آجر باشد در دست می‌گیرید. و با وارد آوردن یک یا دو ضربه متوالی، آجر به آسانی شکسته می‌شود. (مطابق با شکل ۱-۴۶).



شکل ۱-۴۷

در شکل ۱-۴۷ طریقه‌ی صحیح شکستن آجر را ملاحظه می‌کنید. برای شکستن صحیح آجر باید دسته‌ی تیشه، افقی و لبه‌ی آن عمود بر آجر باشد و قسمتی که باید شکسته شود خارج از دست قرار گیرد. طرز گرفتن دسته‌ی تیشه در شکستگی آجر تأثیر دارد.



شکل ۱-۴۸

چنانچه دسته‌ی تیشه نسبت به امتداد افقی بالاتر باشد، قسمت پایین شکستگی آجر به طرف کف دست مایل می‌شود. که در شکل ۱-۴۸ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۴۹

چنانچه دسته‌ی تیشه از خط افقی نسبت به سطح طولی آجر پایین تر باشد قسمت پایین شکاف شکستگی به طرف انتهای آجر خواهد بود، که در شکل ۱-۴۹ ملاحظه می‌کنید. بنابراین بهترین طریقه شکستن آجر همان شکل است.

### ۱-۳-۱- نیمچه، چارک، سه‌قدی، لایه، قلم‌دان، کلاغ‌پر



شکل ۱-۵۰

در شکل ۱-۵۰ آجر را ملاحظه می‌کنید.

جهت استفاده‌ی آجر در کارهای ساختمانی نیاز به تقسیمات آجر داریم که عبارتند از:

#### • آجر نیمه (نیمچه)

اگر آجر را از طول به دو قسمت مساوی تقسیم کنیم، نیمه‌ای به دست می‌آید که ابعاد آن  $۱۰۵ \times ۱۰۰ \times ۵۵$  میلی‌متر است.

شکل شماره ۱-۵۱ آجر نیمه را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۱

#### موارد استفاده

مورد استفاده‌ی این آجر نیمه در پیوند دیوار ۱۰ سانتی‌متری و پوشش سقف‌های آجری و... می‌باشد در نقشه آجر نیمه را به صورت یک مربعی که قطرهای آن رسم شده نشان می‌دهند.

شکل ۱-۵۲ استفاده‌ی نیمه را در پیوند دیوار ۱۰ سانتی‌متری نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۲

#### • آجر کلوک

آجر کلوک به اندازه‌ی یک چهارم طول یک آجر است و ابعاد آن  $۵/۵ \times ۱۰ \times ۵/۵$  سانتی‌متر است. شکل ۱-۵۳ آجر کلوک را نشان می‌دهد.



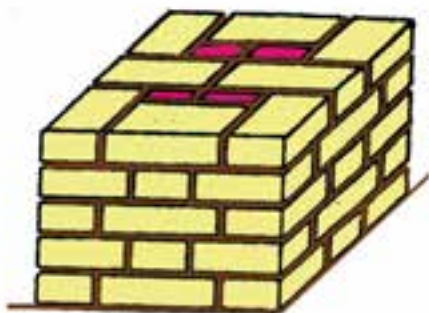
شکل ۱-۵۳

## موارد استفاده

مورد استفاده‌ی این آجر در پیوند کله‌راسته در دیوار ۳۵ سانتی‌متری و در پیوندهای خاص می‌باشد. در نقشه به شکل یک مستطیل که در وسط آن یک نقطه باشد نشان داده می‌شود.

در شکل ۱-۵۴ استفاده‌ی آجر کلوک را ملاحظه

می‌کنید.

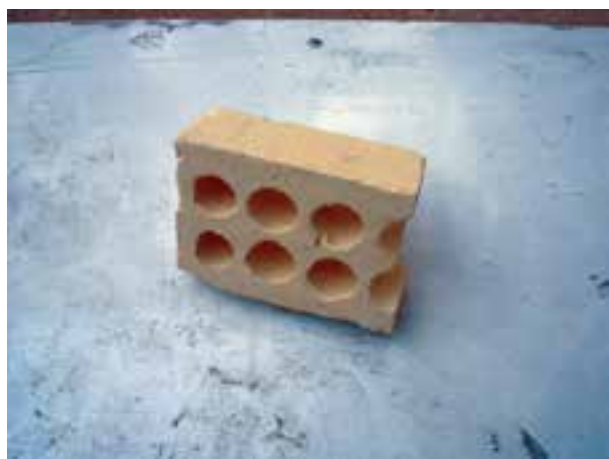


شکل ۱-۵۴

## آجر سه‌قدی

آجر سه‌قدی به اندازه‌ی سه چهارم طول یک آجر تهیه می‌شود و به ابعاد  $۱۵/۵ \times ۱۰ \times ۵/۵$  سانتی‌متر است (به اندازه یک کلوک از آجر کسر می‌شود).

شکل ۱-۵۵ آجر سه‌قدی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۵

## موارد استفاده

از این آجر برای شروع نبش کار در دیوارهای ۲۱ و ۳۲ سانتی‌متری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نقشه‌ها به یک مستطیل که یکی از قطرهایش رسم شده باشد نشان می‌دهند.

شکل ۱-۵۶ استفاده‌ی سه‌قدی را در دیوار ۲۱

سانتی‌متری نشان می‌دهد.



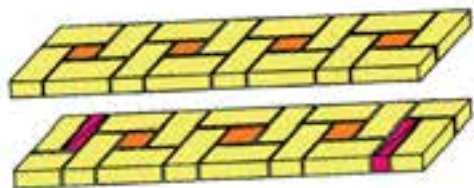
شکل ۱-۵۶

## آجر قلم‌دانی

اگر آجر را از عرض نصف کنید آجر قلم‌دانی به دست می‌آید ابعاد آن  $21 \times 5 \times 5/5$  سانتی متر است. شکل ۱-۵۷ آجر قلم‌دانی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۷



شکل ۱-۵۸

## موارد استفاده

از آجر قلم‌دانی به عنوان رج‌بندی در پیوندهای خاص استفاده می‌شود. شکل ۱-۵۸ استفاده‌ی آجر قلم‌دانی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۹

## آجر کلاغ‌پر

اگر سر یک آجر درسته به اندازه نصف از قطر یک نیمه کسر شود، باقی آن را کلاغ‌پر می‌گویند و اندازه‌ی دوزنقه  $(21 \times 10) \times (5/5 \times 10)$  سانتی متر است، که بعد  $10/5$  سانتی متر می‌تواند نسبت به مصرف تغییر کند.

شکل ۱-۵۹ آجر کلاغ‌پر را نشان می‌دهد.

## موارد استفاده

از این آجر در پیوندهای خاص استفاده می‌شود مطابق شکل ۱-۶۰.



شکل ۱-۶۰

## آجر نیم لائی

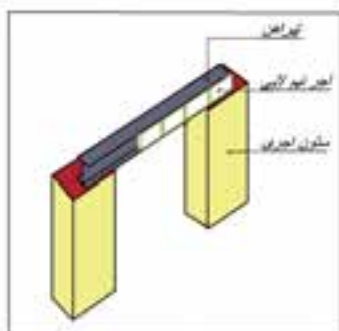
اگر آجر تمامی به صورت طولی از ضخامت ۵/۵ سانتی متر نصف شود آجر نیم لائی به دست می آید.

شکل ۱-۶۱



ابعاد آجر نیم لائی ۲۱×۱۰×۲/۷۵ سانتی متر است.

مطابق شکل ۱-۶۱.



شکل ۱-۶۲

## موارد استفاده

از این آجر برای تراز کردن و چفت داخل آهن استفاده می شود. در شکل ۱-۶۲ مورد استفاده ی آجر نیم لائی را در داخل آهن ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۶۳

## آجر لغازی (دم کلاغی)

در صورتی که یک چهارم آجر به صورت نصفه از سرنما و نصف از راسته نما حذف شود بقیه ی آجر، آجر لغازی است مطابق شکل ۱-۶۳.



شکل ۱-۶۴

## موارد استفاده

از این آجر برای پیوندهای خاص و هره آهن گم استفاده می شود.

در اشکال ۱-۶۴ و ۱-۶۵ مورد استفاده ی آن را در

ساختمان ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۶۵

## ۱-۴-آشنایی با وسایل و ابزار آجرچینی



شکل ۱-۶۶

جهت انجام هر کاری نیاز به ابزار و وسایلی که مربوط به همان کار است نیاز می‌باشد. به چند نمونه از وسایل و ابزار در آجرچینی آشنا می‌شوید.

## ۱-۴-۱- ماله بنایی - تیشه - کمچه - شمشه ملات



شکل ۱-۶۷

در شکل ۱-۶۶ ماله، کمچه، شمشه ملات و تیشه را ملاحظه می‌کنید.

## ماله بنایی



شکل ۱-۶۸

این ابزار از ورق فتر تخت با کلاف پشت برای نگه‌داری دسته در شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود و برای ساخت دسته‌ی آن از چوب و پلاستیک استفاده می‌شود. از این وسیله برای پهن کردن ملات، اندود کاری گچ و خاک، اندود ماسه سیمان-اندود کاهگل، گچ کاری و موارد دیگر استفاده می‌شود. در شکل ۱-۶۷ انواع ماله و در شکل ۱-۶۸ یک مورد از استفاده‌ی آن را ملاحظه می‌کنید.

## تیشه



شکل ۱-۶۹

وسیله‌ای است برای شکستن یا ضربه زدن یا تنظیم آجر روی ملات، استقرار موزاییک و بعضی کنده کاری‌ها. در شکل ۱-۶۹ انواع تیشه را ملاحظه می‌کنید.

تیشه از دو قسمت تشکیل شده است:

### قسمت اول:

دسته‌ی چوبی تیشه به طول ۳۰ سانتی متر و قطر ۲/۵ الی ۳ سانتی متر که به صورت گرد و استوانه‌ای طراحی شده است.



شکل ۱-۷۰

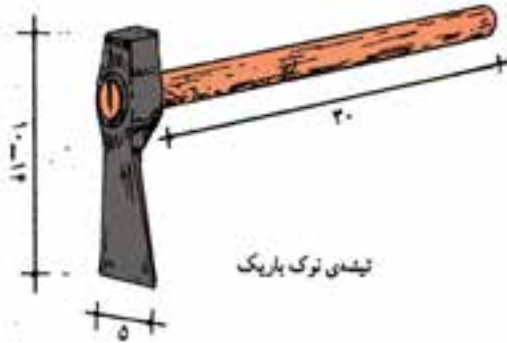
### قسمت دوم:

قسمت فلزی تیشه که از فولاد ساخته شده و دارای دو قسمت لبه‌ی تیز و چکش است. وزن تیشه بین ۴۵۰ گرم تا ۹۰۰ گرم است. در تمیزی تیشه باید دقت کرد و پس از کار آن را تمیز کرده و در جعبه ابزار قرار داده شود.

شکل ۱-۷۰ یک تیشه‌ی بنایی را نشان می‌دهد.

شکل ۱-۷۱ قسمت‌های مختلف تیشه را به صورت

شماتیک نشان می‌دهد.

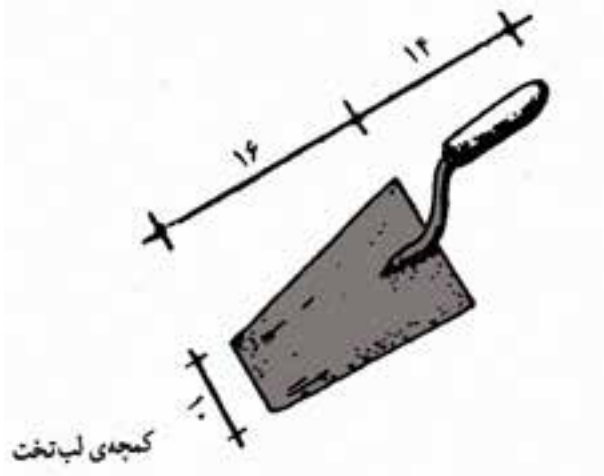


شکل ۱-۷۱

### کمچه

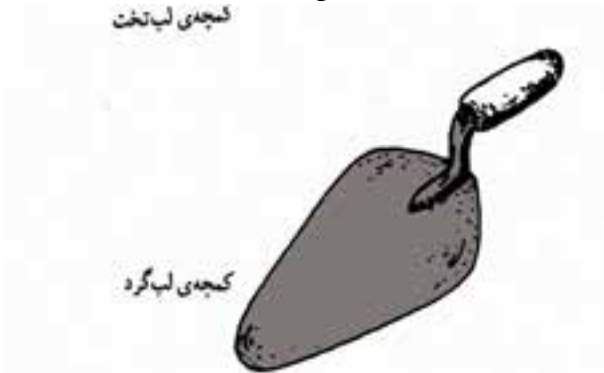
وسیله‌ای است که برای پهن و یکنواخت کردن ملات بر روی دیوار با کارهای دیگر بنایی مانند سیمان کاری استفاده می‌شود. اشکال ۱-۷۲ و ۱-۷۳ دو نوع ماله را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.

کمچه با شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود و دارای صفحه فولادی از فنر به شکل مثلث (سه گوش) یا دوزنقه و یک دسته‌ی چوبی یا پلاستیکی که به وسیله‌ی میله‌ای به صفحه متصل است. دسته‌ی کمچه به شکل ساده یا خمیده برای راحتی کار ساخته می‌شود تا بتوان با آن روی ملات به طور فنی و انعطاف زیاد کار کرد. نوک صفحه فلزی در شکل‌های گرد، تخت و تیز ساخته می‌شود.



شکل ۱-۷۲

کمچه‌ی لب تخت



شکل ۱-۷۳

کمچه‌ی لب گرد





شکل ۱-۷۴

کمیچه‌ی سیمان کاری دارای نوکی تیز است. کمیچه‌های کوچکی با عرض کم تر ساخته می‌شود که برای بعضی کارهای ساختمانی مانند بندکشی، ماهیچه کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در شکل ۱-۷۴ انواع کمیچه‌ها را ملاحظه می‌کنید.

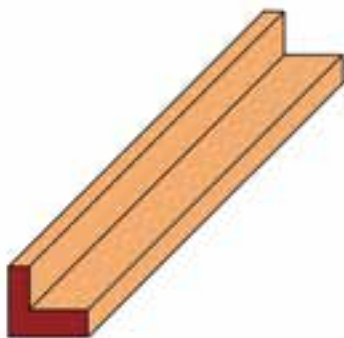


شکل ۱-۷۵

### شمشه ملات

شمشه ملات وسیله‌ای است چوبی یا فلزی، که با آن مقدار ملات روی هر رج تنظیم می‌شود و بندکشی کار را میزان می‌کند. طول آن حداکثر یک متر و حداقل ۶۰ سانتی متر است. مقطع شمشه ملات به شکل L است که یک لبه‌ی آن، ضخامت و عمق ملات را از لبه‌ی کار مشخص می‌کند.

در اشکال ۱-۷۵ و ۱-۷۶ شمشه ملات را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۷۶

**نکته:** در نگهداری شمشه ملات باید دقت کرد و همیشه آن را با روغن نفتی چرب کرد تا تاب بردارد. هیچ‌گاه آن را زمین نیندازید چون لبه‌های آن از بین می‌رود.

در شکل ۱-۷۷ فردی را در حال چرب نمودن شمشه ملات ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۷۷

## ۱-۵ آشنایی با ملات‌های مورد استفاده در آجرچینی



شکل ۱-۷۸

ملات‌ها از جمله چسب‌های ساختمانی می‌باشند که موجب چسباندن قطعات مصالح (آجر، سنگ، بلوک) به یکدیگر می‌گردد یا به عبارت دیگر دو قطعه از مصالح ساختمانی را به هم می‌چسباند. در اشکال ۱-۷۸ و ۱-۷۹ مورد مصرف ملات سیمان را در سازه‌های آجری و سنگی ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۷۹

برای ساختن سازه‌های آجری، سنگی، بلوکی از ملات استفاده می‌شود. ملات باید چسبندگی و قفل و بست مناسب را بین آجر، سنگ، بلوک بوجود آورد. مقاومت دیوارهای آجری، سنگی و بلوکی و توانایی آن‌ها برای مقاومت در برابر نفوذ آب به مقاومت و کامل بودن قفل و بست ملات بستگی دارد.

## نکات ایمنی هنگام تهیه ملات

هنگام تهیه ملات پوشیدن لباس کار و کفش ایمنی، دستکش الزامی می‌باشد، زیرا تماس آن با بدن خطرناک است. برای جلوگیری از ورود گرد و غبار آهک، سیمان و خاک به حلق و ریه، استفاده از ماسک الزامی می‌باشد.

• هرگز ملات‌هایی که در آن‌ها سیمان و آهک به کار رفته است را بدون دستکش با هم مخلوط نکنید.  
در شکل ۱-۸۰ فردی را با پوشیدن لوازم ایمنی شخصی ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۸۰



شکل ۱-۸۱

• هنگام ساخت ملات با بیل باید فضای کافی برای چرخش بیل وجود داشته باشد، که هنگام مخلوط کردن دچار مشکل نشده و صدمه نینیند.  
در شکل ۱-۸۱ ساخت ملات در فضای باز را مشاهده می کنید.

## ابزار و وسایل مورد نیاز برای ساخت ملات



شکل ۱-۸۲

برای تهیه ملات به وسایل و ابزاری مانند بیل، کمچه و استامبولی و ... نیاز می باشد. که در شکل ۱-۸۲ ملاحظه می کنید.

بیل ساختمانی وسیله ای است برای ساختن ملات. کمچه وسیله ای است به اشکال مختلف و به منظور کاربردهای گوناگون ساخته می شود.

در ساختمان از کمچه برای پهن و یکنواخت کردن ملات روی دیوار یا کارهای دیگر بنایی مانند سیمان کاری استفاده می شود. در شکل ۱-۸۳ مورد استفاده ی کمچه را ملاحظه می کنید.

## مصالح مورد استفاده در ساختن ملات



شکل ۱-۸۳

ملات در همه جای ساختمان به شکل های مختلف مورد استفاده است و یکی از مهمترین مصالح مصرفی در ساختمان می باشد.

در ساختن ملات از مصالحی استفاده می شود که به معرفی تعدادی از آن ها می پردازیم. سیمان، آهک،



شکل ۱-۸۴

ماسه، خاک رس، گل از جمله‌ی آنهاست. در شکل ۱-۸۴ آهک پودر شده را ملاحظه می‌کنید.

در شکل ۱-۸۵ سیمان را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۸۵

## سیمان

سیمان ترکیبی است از سیلیکات‌های مختلف کلسیم و آلومینیم و آهن با نسبت مشخص که با نوع سیمان و مصارف مختلف تغییر می‌کند. مواد اولیه‌ای که معمولاً برای تهیه‌ی سیمان به کار می‌رود، مخلوطی است از سنگ آهک و خاک رس با نسبت‌های معین.



شکل ۱-۸۶

سیمان در کارخانه‌ی سیمان‌سازی به دو طریق خشک و تر تهیه می‌شود. شکل شماره ۱-۸۶ کارخانه‌ی سیمان را نشان می‌دهد. پودر سیمان در کیسه‌های ۵۰ کیلویی و یا توسط بونکرهای حمل سیمان به صورت فله به بازار کار عرضه می‌شود.

شکل شماره ۱-۸۷ سیمان پاکتی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۸۷

## آهک

آهک جسمی است سفید رنگ که از پختن سنگ‌های آهکی به دست می‌آید. سنگ آهک را از معدن به دست می‌آورند و در کوره‌های آهک‌پزی حرارت داده و می‌پزند و به آهک تبدیل می‌کنند.

در شکل شماره ۱-۸۸ سنگ آهک را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۸۸

## ماسه

ماسه یکی از مصالحی است که به صورت مخلوط با آهک به عنوان ملاتی مقاوم در پی سازی های آجری و آجر کاری ها و سایر کارهای ساختمانی استفاده می شود. ماسه در اندازه های استاندارد ۰/۰۶ میلی متر تا ۲ میلی متر وجود دارد. در شکل ۱-۸۹ ماسه رودخانه ای سرند شده را ملاحظه می کنید.

ماسه طبیعی از نظر تهیه به چند دسته تقسیم می شوند:



شکل ۱-۸۹



شکل ۱-۹۰

## ماسه ی کوهستانی

ماسه ی کوهستانی در پای کوه در حوالی بستر اولیه ی رودخانه یافت می شود.

این ماسه دارای گوشه های تیز بوده و در اثر زبری و خشنی جسم آن، با شیر آهک و یا سیمان پیوند خوبی داشته و سبب چسبندگی زیاد در ملات می گردد.

شکل شماره ۱-۹۰ ماسه کوهستانی را نشان می دهد.

## ماسه ی رودخانه ای

این ماسه بر اثر حرکت زیاد تحت سایش فراوان واقع شده و با ایجاد سطوح صاف و کروی پیوند خوبی در شیریه ی آهک و سیمان نداشته و این ماسه با ماسه شکسته مخلوط شده و به کار می رود.

شکل شماره ۱-۹۱ ماسه رودخانه ای را نشان می دهد.



شکل ۱-۹۱

## ماسه‌ی بادی

این ماسه دارای دانه‌های بسیار ریز بوده که از آن در ملات‌های آبی و ساروج استفاده شده است. شکل شماره ۹۲-۱ ماسه‌ی بادی را نشان می‌دهد.



شکل ۹۲-۱

## خاک رس

خاک رس بر اثر دگرگونی و پوسیدن سنگ‌های آذرین در طول سال‌های متمادی حاصل می‌شود، که در شکل ۹۳-۱ آن را ملاحظه می‌کنید.

خاک رس دارای انواع مختلف بوده که نوع مرغوبی از آن خاک‌رسی است که همراه با سیلیس است. از این خاک در سفال‌گری نیز استفاده می‌شود.



شکل ۹۳-۱

## گل

مخلوطی است از آب، خاک و ماسه نرم به نسبت معین (۳ بر ۱) که در شکل ۹۴-۱ مخلوطی از خاک و ماسه را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۹۴-۱

## ملات‌ها

ملات‌ها معمولاً به دو دسته تقسیم می‌گردند:

### • ملات‌های هوایی

ملات‌هایی که در اثر حرارت و گرما در هوای آزاد مقاوم می‌گردند، مثل ملات گل، کاه گل، گچ و خاک، که در شکل ۹۵-۱ ملات کاه گل استفاده شده را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹۵-۱

## • ملات‌های آبی

ملات‌هایی که در مجاورت و زیر آب یا رطوبت سخت می‌شوند، مثل ملات ماسه سیمان، ماسه آهک، گل آهک باتارد، که در شکل ۱-۹۶ استخری که از ملات ماسه سیمان ساخته شده را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۹۶

## ملات‌های مورد استفاده در آجرچینی

ملات‌های مورد استفاده در آجرچینی عبارتند از:



شکل ۱-۹۷

## ملات ماسه سیمان

از مخلوط کردن ۲۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب ماسه شسته و آب به دست می‌آید. مقدار سیمان بستگی به موارد مصرف آن در ساختمان دارد. مثلاً پی‌سازی، دیوارچینی و ... در شکل ۱-۹۷ طریقه‌ی ساخت ملات ماسه سیمان را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۹۸

## ملات ماسه آهک

از مخلوط کردن ماسه و پودر آهک به نسبت (۳بر۱) و آب به دست می‌آید.

از ملات ماسه آهک در چیدن دیوارهای آجری و سنگی و ساختن پی‌های سنگی و آجری استفاده می‌شود، که در شکل ۱-۹۹ نمونه‌ای از سنگ‌چینی با ملات ماسه آهک را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۹۹

## ملات گل آهک

ملات گل آهک از مخلوط کردن ۱۵۰ کیلوگرم آهک شکفته (پودر آهک) در یک مترمکعب خاک شنی و آب به دست می‌آید.

از این ملات در دیوارچینی آجری، سنگی و



شکل ۱-۱۰۰

فرش موزاییک استفاده می شود. در شکل ۹۹-۱ دیوار آجری با ملات گل آهک را ملاحظه می کنید.

### ملات با تارد

از مخلوط کردن ۲۰۰ کیلوگرم پودر آهک و حدود ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در یک مترمکعب ماسه و آب به دست می آید.

از این ملات در دیوارچینی آجری، سنگی و فرش کفها استفاده می شود. در شکل ۱۰۰-۱ دیوار سنگی با ملات گل آهک و بندکشی سیمانی را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۰۱

### ملات گل

این ملات از مخلوط خاک و ماسه نرم به نسبت معین با آب به دست می آید و در آجرچینی استفاده می شود. معمولا از این ملات در ساختمانهای روستایی استفاده می شده است. در شکل ۱۰۲-۱ ملات گل آماده مصرف را ملاحظه می کنید.

## ۱-۶ آشنایی با وسایل کنترل در آجرچینی

جهت آجرچینی استاندارد به وسایلی نیاز است که بتوان آن را به نحو احسن اجرا نمود.

وسایل کنترل در آجرچینی عبارت است از:

۱-۶-۱ تراز-شاقول-گونیا-ریسمان کار-شمشه ی بلند که در شکل ۱۰۲-۱ آن ها را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۰۲



## کاربرد تراز در آجرچینی

### ترازهای دستی یا حباب دار

این گونه ترازها در طول‌های مختلفی از حدود ۲۲۵ میلی‌متر تا ۱/۲ متر عرضه می‌شود. از طول‌های کوتاه‌تر برای تنظیم کارهای کوچک یا آجرهای منفرد استفاده می‌شود، که در شکل ۱-۱۰۳ ملاحظه می‌کنید.

در حالی که از ترازهای بلندتر برای شاقول کردن عمودی زوایای کار و تراز کردن ردیف‌های افقی آجرچینی استفاده می‌شود.



شکل ۱-۱۰۳

ترازها با لوله‌های حباب دار ثابت یا قابل تنظیم عرضه می‌شوند، که نوع دوم بر نوع اول ترجیح دارد، زیرا در صورت به هم خوردن تراز می‌توان به سادگی لوله حباب دار را مجدداً تنظیم کرد. در شکل ۱-۱۰۴ نمونه‌ای از تراز را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۰۴

### شاقول

شاقول از ابزاری است که امتداد قائم را کنترل می‌کند.

شاقول از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است. وزنه شاقول فلزی است به شکل مخروط یا استوانه که انتهای آن به شکل مخروط ساخته شده است در مرکز قاعده‌ی مخروط پیچ و مهره‌ای تعبیه شده که مرکز آن سوراخ بوده، ریسمان شاقول از این سوراخ عبور داده شده است. بر روی شاقول یک صفحه‌ی فلزی مربع شکل به ضخامت تقریبی ۲ تا ۳ میلی‌متر قرار دارد هر ضلع این مربع با قطر دایره‌ی قاعده مخروط مساوی است این صفحه ممکن است دایره‌ای شکل بوده و شعاع



شکل ۱-۱۰۵

دایره با شعاع قاعده‌ی مخروط مساوی باشد. در مرکز این صفحه سوراخی وجود دارد که ریسمان شاقول از آن عبور داده شده است. در اصطلاح بنایی به این صفحه (ترکی) می‌گویند که در اشکال ۱-۱۰۵ و ۱-۱۰۶ ملاحظه می‌کنید.

## گونیا بنایی

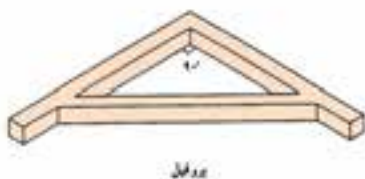
گونیا وسیله‌ای است که از دو ضلع عمود بر هم از پروفیل یا تسمه و یا چوب درست شده است. از گونیا برای کنترل قائمه بودن دو امتداد عمود بر هم استفاده می‌شود. در شکل ۱-۱۰۷ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۰۶

دو ضلع گونیا شده در حقیقت نسبت به یکدیگر زاویه ۹۰ درجه تشکیل می‌دهند.

اکثر اتاق‌هایی که در آن زندگی می‌کنیم راهرویی که در آن راه می‌رویم، حیاطی که در آن قدم می‌زنیم، خشتی که قالب‌گیری می‌شود و سپس به آجر تبدیل می‌گردد و برخی مصالح ساختمانی همه دارای زاویه‌ای برابر ۹۰ درجه (یک قائمه) یعنی گونیا هستند و در ساختمان، از گونیا فراوان استفاده می‌شود.



شکل ۱-۱۰۷

شکل ۱-۱۰۸ انواع گونیا را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۰۸

## ریسمان کار

ریسمان کار مجموعه‌ای از یک قرقره میله فلزی است، که از داخل استوانه‌ای فلزی عبور داده شده و دو سر میله فلزی به دو صفحه پولک مانند دایره شکل به قطر ۲ تا ۳ سانتی‌متر و ضخامت تقریبی ۲ میلی‌متر اتصال داده شده است که در شکل ۱-۱۰۹ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۰۹

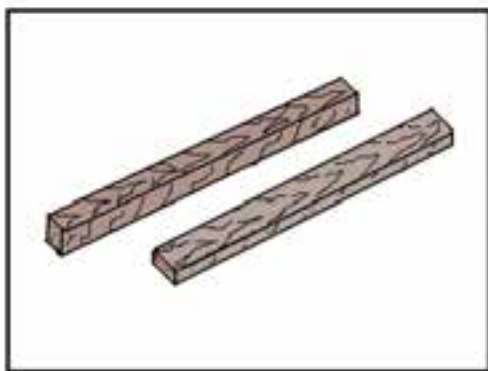
هنگامی که دو سر میله‌ی فلزی یعنی دو سر قرقره‌ی ریسمان کار را با انگشتان نگه داریم استوانه در وسط آن



شکل ۱-۱۱۰



شکل ۱-۱۱۱



شکل ۱-۱۱۲



شکل ۱-۱۱۳

به راحتی دور میله فلزی می چرخد. بنابراین ریسمان کار را دور استوانه می پیچند تا زمانی که بخواهند از ریسمان استفاده کنند دو سر قرقره‌ی ریسمان کار را نگه داشته، ریسمان به راحتی باز می شود.

نخ و ریسمان کار معمولاً از نخ پرک و گاهی از ریسمان‌های نایلونی است. نخ پرک را به موم آغشته می کنند تا محکم شده، دیرتر پاره شود. در اشکال ۱-۱۱۰ و ۱-۱۱۱ نمونه‌هایی از آن را مشاهده می کنید.

### شمشه‌های بلند

شمشه‌های بلند را از جنس چوب و فلز می سازند.

### شمشه‌های چوبی

این نوع شمشه از چوب ساخته شده و در اندازه‌های مختلف از نظر مقطع و طول تهیه و استفاده می شود. حداقل طول شمشه هفتاد سانتی متر با ابعاد مقطع ۳×۳ سانتی متر و حداکثر ۳ متر و به ابعاد مقطع ۵×۵ سانتی متر است. این شمشه حتماً باید از ماشین گندگی (دستگاهی است که چوب را به صورت صاف و عمود در می آورد) عبور داد تا ضخامت آن یکنواخت بدست آید.

در شکل ۱-۱۱۲ نمونه‌ای از شمشه چوبی و در شکل ۱-۱۱۳ دستگاه گندگی را ملاحظه می کنید. شمشه‌هایی که با دنده‌ی دستی تهیه می شوند مطمئن نیستند. (شمشه باید از چوب‌های محکم ساخته شود).

## شمشه های آهنی

شمشه های آهنی از پروفیل های سبک (قوطی فلزی توخالی) ساخته شده و از استحکام بسیاری برخوردار است. از لحاظ طولی مانند شمسه چوبی است و معمولا برای ساخت آن می توان از انواع پروفیل ها استفاده کرد، اما بهترین نوع آن قوطی ۴×۴ سانتی متر است. از ضربه زدن با تیشه یا چکش بر روی آن خودداری نمایید.

در حال حاضر بهترین نوع شمسه پروفیل های آلومینیومی سبک است که بیشتر استادکاران از آن استفاده می کنند. در شکل ۱-۱۱۴ چند نمونه از آن را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۱۴

## نکات ایمنی در حفاظت از ابزار

- ابزارها را همیشه در پایان کار تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.
- برای نگهداری تراز، یک جعبه مخصوص از پلاستیک یا آهن سفید بسازید و تراز را داخل آن بگذارید تا از ضربات احتمالی محفوظ بماند.

در شکل ۱-۱۱۵ جعبه ابزار و در شکل ۱-۱۱۶ جعبه ابزار با وسایل بنایی را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۱۵

- ماله ی بنایی را پس از اتمام کار تمیز و خشک کنید و دسته ی آن را با روغن چرب کنید تا از ترک خوردن محفوظ بماند.



شکل ۱-۱۱۶

- در موقع شروع کار دسته ی تیشه را در آب بزنید تا در جای خود حرکت نکند و پس از اتمام کار آن را تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.

- متر بنایی را که از چوب یا فلز ساخته اند، حتما باید در جلد های مخصوصی نگهداری شود تا از



شکل ۱-۱۱۷



شکل ۱-۱۱۸



شکل ۱-۱۱۹



شکل ۱-۱۲۰

خطر محفوظ بماند که در شکل ۱-۱۱۷ چند نوع متر را ملاحظه می کنید.

• شمشه را بعد از کار باید تمیز و در مکان های خشک و دور از رطوبت نگه داری شود.

• ریسمان کار باید عاری از گره باشد و آن را از انواع ضربه ها دور نگه داشت، که در شکل ۱-۱۱۸ ملاحظه می کنید.

• ابزارها را قبل از به کار بردن امتحان کنید تا در موقع کار دچار حادثه یا زحمتی نشوید.

• همیشه سعی کنید در کیف کار ابزارهای سنگین را یک طرف و ابزارهای ظریف را در طرف دیگر قرار دهید.

• هر ابزار به منظور کاری ساخته شده بنابراین از آن در همان کار استفاده شود تا از خطر فرسودگی محفوظ بماند. در شکل ۱-۱۱۹ شکستن آجر توسط کمچه را ملاحظه می کنید.

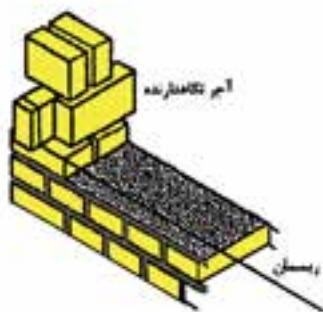
• همیشه سعی کنید لبه ی تیز بیل یا ابزارهای دیگر با سنگ تماس نداشته باشد.

• در پایان کار بیل و سطل و اشیای آهنی را تمیز کنید و سپس آن ها را خشک کرده در جای خود بگذارید.

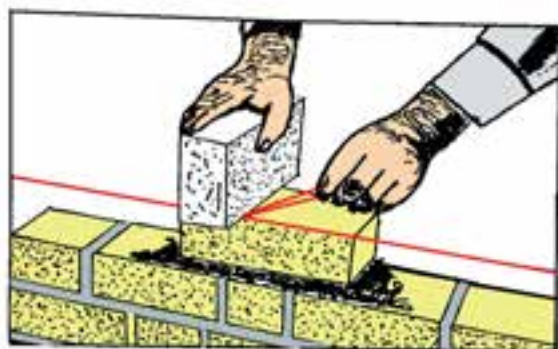
• مواظب باشید هنگام کار لبه ی بیل به تور سرند و غربال و الک برخورد نکند و آن ها را پاره یا فرسوده ننماید، که در شکل ۱-۱۲۰ ملاحظه می کنید.

• ابزارها را بعد از کار در جای مرطوب نگذارید تا از زنگ زدن محفوظ بماند.

## ۱-۷-شناسایی اصول استفاده از ریمان کار در آجرچینی

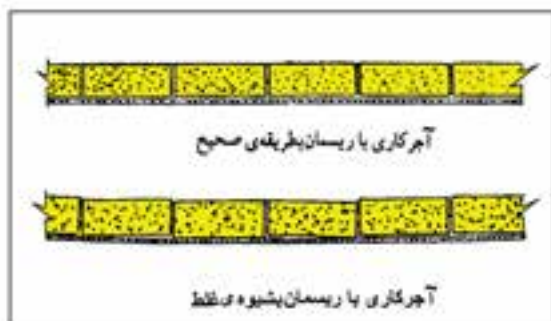


شکل ۱-۱۲۱

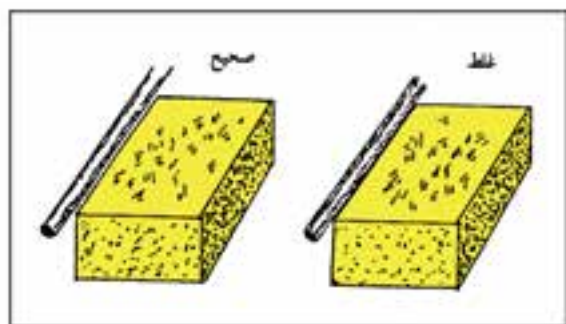


«شعری بستن ریمان با استفاده از کمر بند ریمان»

شکل ۱-۱۲۲



شکل ۱-۱۲۳



شکل ۱-۱۲۴

استفاده از ریمان کار در آجرچینی تابع ضوابطی می باشد که به شرح آن می پردازیم.

- ریمان کار باید محکم و مرغوب باشد.
  - ریمان کار در دو طرف (دو سر) کار توسط دو یا سه آجر محکم گردد تا حالت افتادگی در وسط ریمان کار به وجود نیاید.
- در شکل ۱-۱۲۱ بستن ریمان کار را ملاحظه می کنید.

- اگر طول دیوار زیاد بود در وسط دیوار از کمر بند ریمان کار استفاده کرد، که در شکل ۱-۱۲۲ ملاحظه می کنید.

• طول ریمان کار معمولی در اجرا نباید از ۴ متر بیشتر باشد.

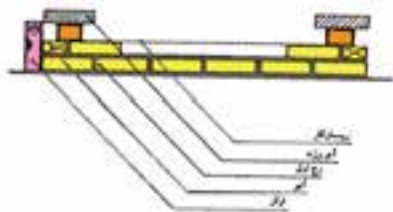
- در صورتی که از ریمان کار ابریشمی استفاده می شود، طول ریمان کار در اجرا نباید از ۶ متر بیشتر باشد.

- فاصله ریمان کار در نماچینی آجری باید بین ۱ تا ۲ میلی متر باشد که در شکل ۱-۱۲۳ ملاحظه می کنید.

• ریمان کار هیچ گاه نباید به لبه ی آجر بچسبد، زیرا آجرکاری صحیح نخواهد بود و باعث پیش آمدگی در بعضی از قسمت های کار می شود، که در شکل ۱-۱۲۳ و ۱-۱۲۴ ملاحظه می کنید.

- فاصله بین ردیف آجرکاری و ریمان کار باعث می شود ردیف آجرکاری صاف و هماهنگک پیش برود.

## ۱-۷-۱- روش استفاده از ریسمان کار در آجرچینی



شکل ۱-۱۲۵



شکل ۱-۱۲۶



شکل ۱-۱۲۷



شکل ۱-۱۲۸

در دیوارهای آجری برای این که نمای کار و قسمت بالای دیوار تراز باشد از ریسمان کار استفاده می‌شود. استفاده از ریسمان کار در آجرچینی باید با در نظر گرفتن نکات قسمت ۱-۷ که توضیح داده شد انجام شود مطابق شکل ۱-۱۲۵.

قبل از شروع آجرچینی باید سطح زیر کار کاملا تراز باشد. سپس حد فاصله بین طول ریسمان کار را مشخص می‌کنند (اگر کوتاه باشد مثل دو کنج دیوار و اگر طولانی باشد مثل حصارکشی و دیوارهای بیرونی ساختمان). بعد از پهن کردن ملات دو سر کار آجر را به صورت تراز قرار می‌دهند. پایان کار که همان طول ریسمان کار می‌باشد باز به همین صورت آجر را قرار می‌دهند و این دو آجر (شروع و پایان) باید با هم تراز باشد. بعد از این عمل ریسمان کار را به دور آجر قدی می‌پیچند، مطابق اشکال ۱-۱۲۷ و ۱-۱۲۸ و روی آجر اول (شروع) می‌گذارند طوری که اندازه یک چهارم از کار بیرون زده باشد و برای این که در جای خود محکم شود یک یا دو عدد آجر روی آجری که ریسمان کار دور آن پیچیده شده می‌گذارند که در شکل ۱-۱۲۸ ملاحظه می‌کنید.

برای طرف دیگر هم همین عمل تکرار می‌گردد به طوری که ریسمان کار شل نباشد. باید توجه داشت که در دو طرف که ریسمان کار بسته شده، با آجرها فاصله داشته باشد. بین شروع و پایان را آجرچینی می‌کنند و یک رج آجرچینی به پایان می‌رسد و ریسمان کار را جمع می‌کنند.

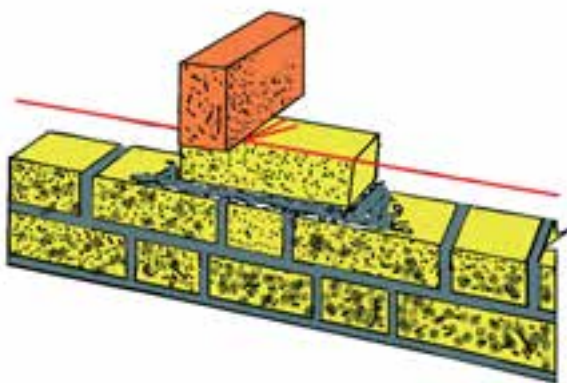
رج دوم را مثل رج اول آجرهای دو سر کار را



شکل ۱-۱۲۹

بعد از ملات کشیدن شاقول و تراز کرده و مانند رج اول ریسمان کار بسته و کار را ادامه می دهیم. نحوه ی بستن ریسمان کار تا پایان به همین صورت می باشد. در شکل ۱-۱۲۹ شاقولی کردن نبش دیوار را ملاحظه می کنید.

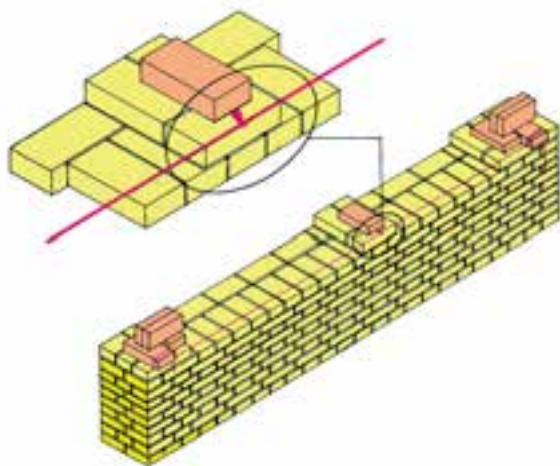
در صورتی که طول دیوار زیاد باشد و طول ریسمان کار هم زیاد باشد، سنگینی ریسمان در وسط ایجاد قوس می کند. برای جلوگیری از قوس ریسمان در وسط دیوار، آجری را با تراز آجرهای دو نبش کار که باید ریسمان کار بسته شود نصب می کنیم، که در شکل ۱-۱۳۰ ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۳۰

بعد ریسمان کار را می بندیم و ریسمان کوتاه دیگری را به دور ریسمان کار طولی حلقه می کنیم (در محدوده آجر نصب شده در وسط دیوار) و دو سر ریسمان حلقه شده روی آجر تراز کرده قرار می گیرد و توسط یک آجر آن را محکم می کنیم تا جابه جا نشود. باید فاصله ریسمان کار تا آجر نصب شده رعایت شود. در شکل ۱-۱۳۱ طریقه ی بستن کمر بند ریسمان را ملاحظه می کنید.

اگر طول دیوار زیاد بود می توان این عمل را دو تا سه بار برای ریسمان کار تکرار کرد. به این عمل در بنایی کمر بند ریسمان می گویند.

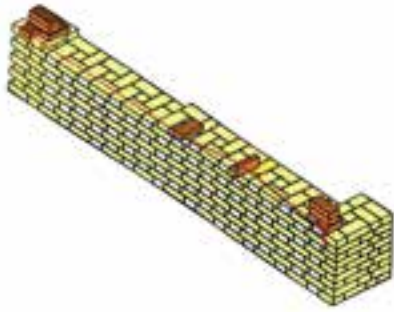


شکل ۱-۱۳۱

روش دیگری جهت جلوگیری از قوس ریسمان کار در آجرچینی های طولانی معمول می باشد که در اصطلاح بنایی به آن وابند ریسمان می گویند و بدین صورت عمل می شود که در شکل ۱-۱۳۰ ملاحظه می کنید.

در آجرچینی های طولانی وقتی ریسمان کار را در طول دیوار می بندند ریسمان حالت قوسی (کمانی) به طرف پایین پیدا می کند جهت جلوگیری از این کار باید بعد از نصب تعدادی آجر که در راستای ریسمان کار





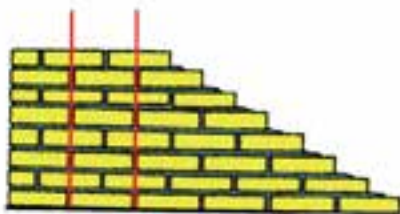
شکل ۱-۱۳۲



شکل ۱-۱۳۳



شکل ۱-۱۳۴



معمور آجر فولادسویبت قائم آجر زیرین

شکل ۱-۱۳۵

می‌باشد، یک آجر را عمودی روی کار قرار داد و ریسمان کار را از روی آن عبور داد و طرف ادامه‌ی کار آجر دیگری روی ریسمان کار می‌گذارند به طریقی که ریسمان کار نبش آجر ردیف آجر کاری باشد و در طول کار می‌توان چندین بار تکرار کرد، که در شکل ۱-۱۳۱-۱ ملاحظه می‌کنید.

## ۱-۸- اصول کنترل آجرچینی

هر قسمت از آجرچینی از ابتدا نیاز به کنترل دارد و هر قسمت وسیله‌ای مخصوص به خود را دارد.

- آجرچینی در تمام سطح‌ها (رج اول تا رج آخر) باید در یک سطح افقی و تراز باشند، که این کار توسط تراز انجام می‌شود، که در شکل ۱-۱۳۳ ملاحظه می‌کنید.

- آجرچینی باید با پیوند صحیح باشد و از ابتدا تا انتها ادامه داشته باشد.

- نبش‌های کار باید عمودی و در امتداد قائم باشد، مانند ابتدا و انتهای دیوارها، دو طرف درب‌ها و پنجره‌ها، فرورفتگی‌ها و ... این کار توسط شاقول انجام می‌گیرد، که در شکل ۱-۱۳۴ ملاحظه می‌کنید.

- در آجرچینی باید تمام بندهای عمودی با پیوند صحیح یک رج در میان روی هم قرار گیرند و به صورت عمودی باشند. در شکل ۱-۱۳۵ ملاحظه می‌کنید.

- بندهای افقی در آجرچینی باید به صورت خط‌های کاملاً افقی باشد، که این کار توسط شمشه‌مالات و ریسمان کار کنترل می‌شود.

- جهت پیاده کردن زوایای قائمه در آجرچینی



شکل ۱-۱۳۶

باید از گونای بنایی استفاده کرد. مثل تلاقی دیوارها در جهت عمود برهم یا گوشه‌های اطاق‌ها، سالن‌ها و موارد دیگر که در شکل ۱-۱۳۶-۱ طریقه‌ی استفاده‌ی آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۳۷

- از شمشه‌ی بلند برای در امتداد قرار دادن رج اول کار، کنترل نبش‌ها و اطمینان از درستی تراز سطح کار استفاده می‌شود. درستی کار در این است که فاصله‌ی بین شمشه و آجرچینی نباشد که در شکل ۱-۱۳۷-۱ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۳۸

- جهت کنترل نما (کنترل پیچیدگی نما) از شمشه‌ی بلند به صورت ضربدري استفاده می‌شود، که در شکل ۱-۱۳۸-۱ ملاحظه می‌کنید.

**توجه:** قبل از استفاده و به کارگیری وسایل کنترل باید از سالم بودن و درستی آن‌ها اطمینان داشته باشیم.

## ۲-۸-۱ روش کنترل آجرچینی



شکل ۱-۱۳۹

آجر چینی از همان ابتدای کار باید تحت کنترل و با دقت کافی شروع شود و جهت هر قسمت از لوازم کنترل همان قسمت استفاده شود تا یک آجرچینی استاندارد و قابل قبولی را اجرا نمود.



شکل ۱-۱۴۰

اصولا کنترل کارهای عمودی در آجرچینی از همان ابتدا که اولین آجر گذاشته می‌شود، توسط شاقول و تراز (تراز در رج‌های اول و دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد) انجام می‌گیرد و در ادامه کار رج به رج تا پایان کار ادامه دارد. چنان‌چه غفلت کنیم باعث خسارت‌های جانی و مالی خواهد شد. در شکل ۱-۱۳۹-۱ استفاده از تراز جهت افقی بودن سطح کار و در شکل ۱-۱۴۰-۱ استفاده



شکل ۱-۱۴۱

از شمشه و شاقول جهت عمودی بودن دیوارچینی را ملاحظه می کنید.

کارهای کنترل آجرچینی توسط تراز و ریسمان کار و شمشه ملات انجام می شود.

تراز جهت افقی بودن سطح روی کار توسط شمشه‌ی بلند مورد استفاده قرار می گیرد.

شکل ۱-۱۴۱ استفاده از شمشه‌ی بلند را نشان

می دهد.



شکل ۱-۱۴۲

### خلاصه

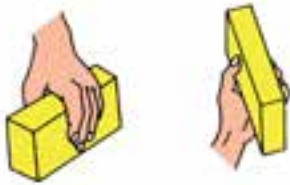
- ریسمان کار جهت یکنواخت بودن آجرها و افقی بودن سطح دیوار که در شکل ۱-۱۴۲ ملاحظه می کنید.

- شمشه‌ی ملات جهت یکنواخت پهن کردن ملات روی کار و همچنین یک اندازه بودن درز ملات‌ها (بندافقی) استفاده می شود، که در شکل ۱-۱۴۳ طریقه‌ی استفاده‌ی آن را ملاحظه می کنید.



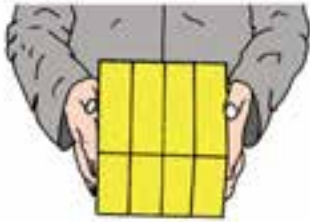
شکل ۱-۱۴۳

## ۱-۹-آشنایی با انواع آجرچینی



شکل ۱-۱۴۴

قبل از بحث آجرچینی به نکاتی در مورد روش گرفتن آجر، روش برداشتن و گذاشتن آجر و روش حمل آجر توجه نمایید.



شکل ۱-۱۴۵

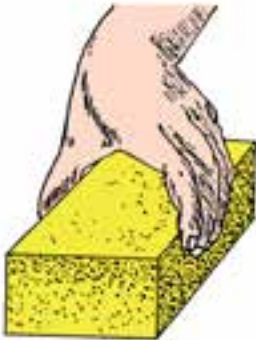
طریقه‌ی درست گرفتن آجر را در اشکال ۱-۱۴۴ مشاهده می‌کنید. برای این که دست صدمه نبیند نباید آجر را محکم گرفت و به انگشتان خود فشار آورد.



شکل ۱-۱۴۶

• آجر نباید در دست شما سر بخورد.

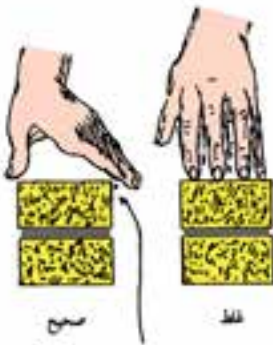
• سعی کنید دستتان خشک باشد و با دست تر آجرها را جابه‌جا نکنید زیرا به دست صدمه می‌زند.



شکل ۱-۱۴۷

• شکل ۱-۱۴۵ روش خوب برداشتن و گذاشتن آجر را نشان می‌دهد.

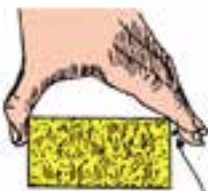
• شکل ۱-۱۴۶ روش درست حمل آجر را با دست نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۴۸

• شکل ۱-۱۴۷ طریقه‌ی گرفتن و گذاشتن آجر بر روی دیوار را نشان می‌دهد.

• شکل ۱-۱۴۸ طریقه‌ی صحیح و غلط گرفتن آجر را در موقع دیوارچینی نشان می‌دهد.

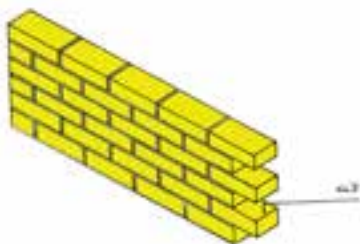


شکل ۱-۱۴۹

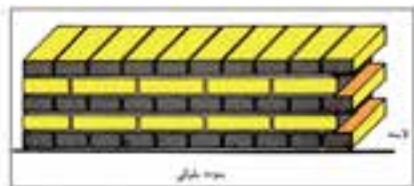
• شکل ۱-۱۴۹ طریقه‌ی صحیح تماس انگشت شست با آجر را نشان می‌دهد.



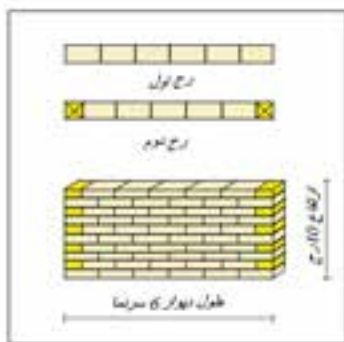
## آجرچینی



شکل ۱-۱۵۴



شکل ۱-۱۵۵



شکل ۱-۱۵۶



شکل ۱-۱۵۷

آجرچینی که تبدیل به دیوار می شود از نظر ضخامت به دیوارهای ۱۰/۵، ۲۲، ۳۰ سانتی متری و حتی بیشتر تقسیم می شوند.

دیوارهای ۱۱/۵ سانتی متری را دیوارهای جداکننده تقسیم می نامند و در برابر فشار تاب مقاومت ندارند و دیوارهای ۲۲ سانتی متری را دیوار نیمه باربر و دیوارهای ۳۰ سانتی متری و بیشتر را دیوارهای باربر می نامند. برای اتصال دیوارهای طولانی و ادامه آن از لاریز و لابند استفاده می شود که در اشکال ۱-۱۵۴ و ۱-۱۵۵ لابند را ملاحظه می کنید.

## آجرچینی راسته نما (دیوار ۱۱ سانتی متری)

### ۱-۹-۱- راسته نما

در این نوع آجرچینی آجرها به صورت راسته نما روی هم قرار می گیرد. ضخامت دیوار ۱۱/۵ سانتی متر می باشد و برای این که بندهای عمودی روی هم قرار نگیرند و دیوار دارای پیوند محکمی باشد، از دو نیمه آجر در ابتدا و انتهای کار استفاده می شود و پیوند مورد استفاده در دیوارهای ۱۱/۵ سانتی متری فقط پیوند راسته نما می باشد.

در شکل ۱-۱۵۶ دیوار ده سانتی متری و رج اول و دوم را ملاحظه می کنید.

در شکل ۱-۱۵۷ اجرای دیوار ۱۱ سانتی متری در ساختمان را ملاحظه می کنید.

ضخامت دیوارهای راسته نما، ۱۱ سانتی متری می باشد و غیر باربر بوده و فقط برای جداسازی فضاها



شکل ۱-۱۵۸

ویا به عنوان دیوار محافظ عایق کاری مورد استفاده قرار می گیرد و چنانچه آجر از نوع سفال سوراخ دار باشد، در نماسازی بر روی دیوارهایی که با آجر فشاری ساخته شده است، یک دیوار ده سانتی متری به عنوان نماسازی انجام می گیرد که برابر نیست.

در شکل ۱-۱۵۸ دیوار ۱۱ سانتی متری را به عنوان دیوار محافظ عایق کاری ملاحظه می کنید.

## آجرچینی کله نما (۲۲ سانتی متری)

### ۱-۹-۲- کله نما

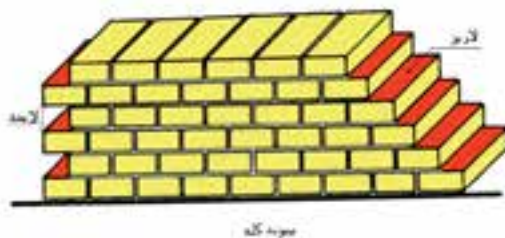


شکل ۱-۱۵۹

بعد از آجرکاری در نمای دیوار فقط قسمت سر آجرها نمایان است و هر آجر به اندازه نصف سر نما با آجرهای زیرین یا فوقانی خود اتصال دارد. این روش آجرچینی دارای اتصال نسبتاً خوبی بوده و از نظر اجرا ساده تر از سایر دیوارچینی ها می باشد ولی به علت نمای یکنواخت، بیشتر در دیوارهای داخلی که پوشش دیگری روی آن انجام می شود به کار می رود و ضخامت این آجرچینی ۲۲ سانتی متر می باشد. در شکل ۱-۱۵۹ دیوارچینی کله نما را ملاحظه می کنید و در شکل ۱-۱۶۰ طرف راست لاریز و طرف چپ لابند جهت ادامه دیوار را ملاحظه می کنید.

### موارد کاربرد

ضخامت دیوارهایی که به صورت کله نما ساخته می شود، ۲۲ سانتی متر بوده و جزء دیوارهای برابر به حساب نمی آید و می توان آن ها را به صورت کله و راسته هم ساخت و برای جدا کردن در فضای داخل



شکل ۱-۱۶۰



شکل ۱-۱۶۱

ساختمان به کار می‌رود و در بعضی از اوقات که فشار کم است، می‌توان از آن استفاده کرد و حد وسط دیوارهای باربر و حامل است. شکل ۱-۱۶۱-۱ نمای آجرچینی کله و راسته را با لایند ملاحظه می‌کنید.

### ۱-۹-۳-کله و راسته

در پیوند کله و راسته از آجر تمامی و سه‌قدی استفاده می‌شود بدین صورت که ردیف‌های آجری به صورت کله و راسته پی در پی اجرا می‌شود.

برای اجرای رج بعدی به علت این که پیوندهای عمودی روی هم قرار نگیرند از سه‌قدی استفاده می‌شود.

مورد استفاده‌ی بیشتر این پیوندها در نماسازی می‌باشد که به علت راحتی اجرا و ساخت پیوند است.

در شکل ۱-۱۶۲ استفاده‌ی سه‌قدی در دو طرف کار را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۶۲

### موارد کاربرد

ضخامت دیوارهایی که به صورت کله و راسته چیده می‌شوند ۲۲ و ۳۰ سانتی‌متری بوده دیوارهای ۲۱ سانتی‌متری نیمه باربر بوده و برای جداسازی فضاهای داخلی ساختمان از خارج آن به کار می‌رود و در بعضی از جاها که فشار کم است می‌توان از آن استفاده کرد.

در شکل ۱-۱۶۳ دیوار ۳۵ سانتی‌متری را ملاحظه می‌کنید.

دیوارهای ۳۰ سانتی‌متری که باربر بوده و می‌تواند فشار زیادی را تحمل نماید موارد استفاده‌های زیادی



شکل ۱-۱۶۳





شکل ۱-۱۶۴

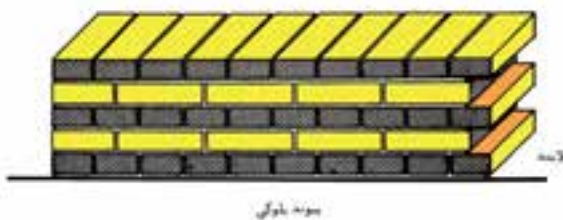
در ساختمان دارد، مثل دیوارهای اطراف ساختمان که باید فشار زیادی را تحمل نماید و گاهی هم در داخل ساختمان جاهایی که فشار بیشتری بر دیوار وارد می شود از این دیوار استفاده می کنند.

شکل ۱-۱۶۴ اجرای دیوار ۳۰ سانتی متری در ساختمان را نشان می دهد .

## آجرچینی یک ردیف کله، یک ردیف راسته

### ۱-۹-۴- یک ردیف کله یک ردیف راسته

در این نوع آجرچینی از یک ردیف کله و یک ردیف راسته استفاده می شود، به طریقی که هر زه ملات‌ها (بندهای عمودی) مقابل یکدیگر قرار نگیرند. در هر صورت اگر نبش کار را در یک ردیف کله و در ردیف بعدی سه قدی به کار ببرند، هر زه ملات‌ها مقابل یکدیگر قرار نمی گیرند. آجرکاری یک ردیف کله و یک ردیف راسته بیشتر در دیوارهای یک آجره ۲۱ سانتی متری به کار می رود. اگر بخواهند در دیوارهای بیش از ۲۱ سانتی متری عمل نمایند، باید توجه داشته باشند که هر زه ملات‌ها روی هم قرار نگیرند و اتصال آجرها صحیح انجام شود . در شکل ۱-۱۶۵ دیوار یک ردیف کله و یک ردیف راسته بالابند و در شکل ۱-۱۶۶ به صورت دو سر بسته ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۶۵



شکل ۱-۱۶۶

## موارد کاربرد

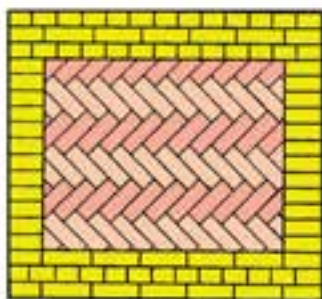
بیشتر در دیوارهای یک آجره (۲۲ سانتیمتری) به کار می رود که نیمه باربر بوده و موارد استفاده‌ی آن‌ها



شکل ۱-۱۶۷

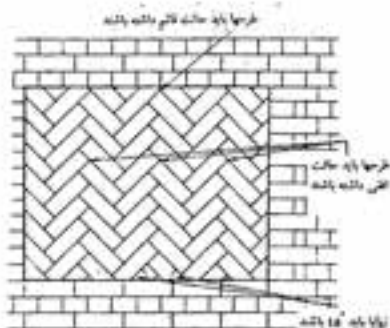


شکل ۱-۱۶۸



پیوند جناغی افقی

شکل ۱-۱۶۹



پیوند جناغی عمودی

شکل ۱-۱۷۰

قبلا توضیح داده شد و اگر بخواهند در دیوارهای بیش از ۲۱ سانتی متری عمل نمایند به شرط آن که هر زه ملات‌ها روی هم قرار نگیرند و اتصال آجرها صحیح انجام شود جزء دیوارهای باربر بوده و می‌توان در جاهایی که مورد نیاز است از آن استفاده نمود. در شکل ۱-۱۶۷ و ۱-۱۶۸ از آن جهت حصارکشی استفاده شده است.

### ۱-۹-۵-مشبک جناغی

این آجرچینی شامل یک مجموعه طرح آجری است که با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه و با صفحه‌ی افقی زاویه ۴۵ درجه تشکیل می‌دهند، زمانی که قاب‌ها با پیوند جناغی چیده می‌شوند باید با اطمینان یافتن از این که تمامی زوایای طرح در یک خط مستقیم قرار دارند کاملا دقت کرد تا هر طرح بنا به وضعیت خود به طور واقعی عمودی یا افقی باشد.

در زمان برش دادن آجرها با چکش و قلم دم‌پهن سعی نکنید که آجر را مستقیما در طول خط اریب برش دهید زیرا در این حالت احتمال شکستن آن در محل زاویه‌ی حاده وجود دارد. در این حالت ابتدا آجر را عمود بر ضخامت آن از نقطه‌ی تقاطع خط مایل با لبه آجر برش دهید سپس کار برش را در طول خط مایل کامل کنید. با این روش از برش تمیز آجر اطمینان حاصل می‌شود.

در شکل ۱-۱۶۹ پیوند جناغی افقی و در شکل ۱-۱۷۰ پیوند جناغی عمودی را ملاحظه می‌کنید.

## ۱-۱۰- شناسایی اصول آجرچینی

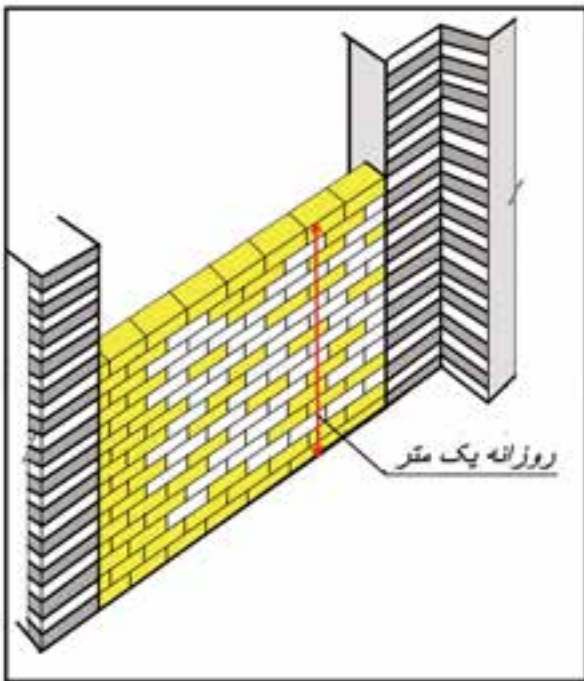
### نکات اجرایی آجرچینی



شکل ۱-۱۷۱

- دیوارهای ۱۱/۵ سانتی متری جزء دیوارهای غیرباربر بوده و در اثر منشا بار فرو می ریزد، مطابق شکل ۱-۱۷۱.

- این دیوارها (۱۱/۵ سانتی متری) برای جداسازی فضاها و یا به عنوان دیوار محافظ عایق کاری استفاده می شود.



شکل ۱-۱۷۲

- دیوارهای ۱۰ سانتی متری باید از چهار طرف (پایین-بالا-دوپهلو) با دیوارهای باربر پیوند داشته باشد. معمولا با دیوار باربر یا قاب های ساختمان با اسکلت فلزی یا بتنی اجرا می شود، که در شکل ۱-۱۷۲ ملاحظه می کنید.

- ملات دیوارهای ۱۰ سانتی متری باید ماسه و سیمان باشد.

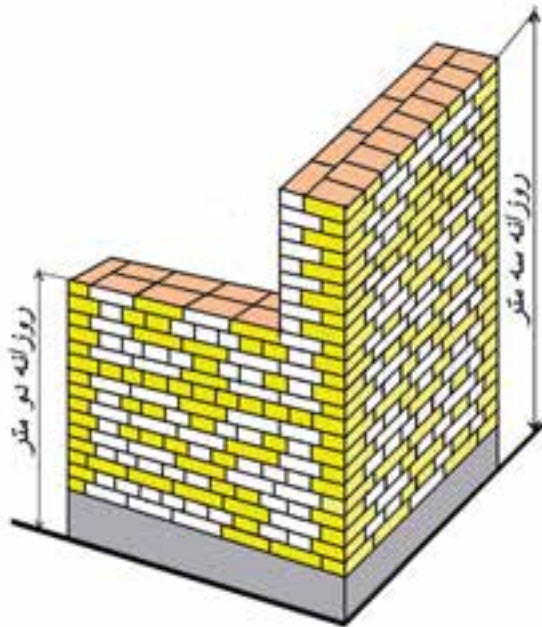
- تمام آجرها قبل از اجرا باید زنجاب شود (سیراب شدن).

- رعایت پیوند در تمام دیوارهای آجری اجباری است.

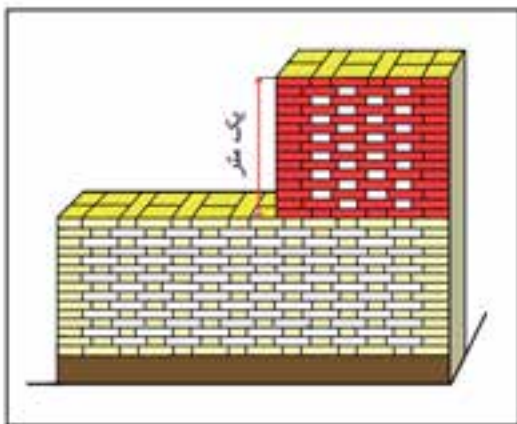
- حداکثر ارتفاع آجرچینی در یک روز در دیوارهای ۱۰ سانتی متری یک متر بوده و باید به ملات فرصت داد تا گیرش خود را انجام دهد و در روزهای



شکل ۱-۱۷۳



شکل ۱-۱۷۴



شکل ۱-۱۷۵

بعد با رعایت موارد اصولی، دیوارچینی را ادامه داد.

- تمام دیوارهای آجری که با ملات ماسه و سیمان اجرا می‌شود تا ۷۲ ساعت (سه روز) بعد از اجرا باید توسط آب دادن مرطوب نگاه داشته شوند.

- در هنگام اجرای دیوار مقدار سیمان یا آهک در ملات مورد مصرف، کنترل شود.

- دوغاب دادن دیوار هر ۵۰ سانتی متر یک بار الزامی می‌باشد که در شکل ۱-۱۷۳ دوغاب ریزی دیوار را ملاحظه می‌کنید.

- دیوار ۲۲ سانتی متری در هر روز باید فقط به ارتفاع ۲ متر اجرا شود و سپس به ملات اجازه داد تا گیرش خود را انجام داده و سپس بقیه دیوار در روز بعد انجام شود که در شکل ۱-۱۷۴ ملاحظه می‌کنید.

- دیوار ۳۵ سانتی متری در هر روز باید تا ارتفاع ۳ متری اجرا شود که در شکل ۱-۱۷۴ ملاحظه می‌کنید.

- سطح آجرکاری در هر ردیف باید کاملاً افقی بوده و به شکل موجی نباشد، زیرا پخش بار در سطح افقی یکنواخت صورت می‌گیرد.

- هنگام آجرچینی در قسمت‌های مختلف ساختمان اختلاف ارتفاع آجرکاری هر قسمت نباید بیشتر از یک متر از سایر قسمت‌ها باشد، که در شکل ۱-۱۷۵ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۷۶

- آجر مصرفی باید دارای مقاومتی بیش از ۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.

- آجر مصرفی باید سالم دارای کناره‌های تیز بدون آلودگی و مواد خارجی باشد. مکش آب آن بین ۸ تا ۱۸ درصد وزنش باشد، زیرا مکش بیش از حد دلیل پوکی یا خامی آجر و مکش کمتر از ۸ درصد باعث خوب نجسبیدن آجر به ملات است، که در شکل ۱-۱۷۶ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۷۷

- در حد امکان در آجرچینی باید آجر درسته به کار برده شود و از به کار بردن آجرهای شکسته خودداری شود زیرا مصرف ملات زیادتر شده، از مقاومت دیوار کم می‌شود.

### ۱-۱۰-۱- آجرچینی در انواع مختلف

آجر یکی از مصالح ساختمانی است که بشر در هر دورانی از تاریخ به نوعی آن را مورد استفاده قرار داده است. استفاده از آجر در ساختمان چنان با خلق و خوی ما ایرانیان عجین می‌باشد که ساختن بناهای آجری در تمام طول تاریخ همراه ما بوده است.

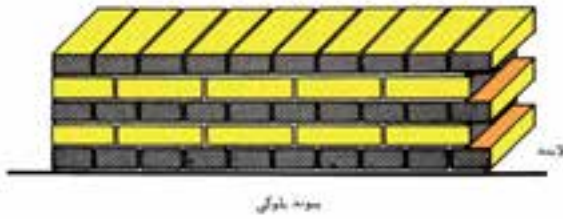
آجرچینی در انواع مختلف و گوناگون انجام می‌گیرد که ما به چند نمونه از آن اکتفا می‌کنیم.

آجرچینی به صورت راسته‌نما-کله‌نما-کله‌راسته-یک ردیف کله‌یک‌ردیف‌راسته-مشبک جناغی که جهت نماسازی‌های گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد که قبلاً درباره آنها توضیح داده شد. (شکل ۱-۱۷۷)

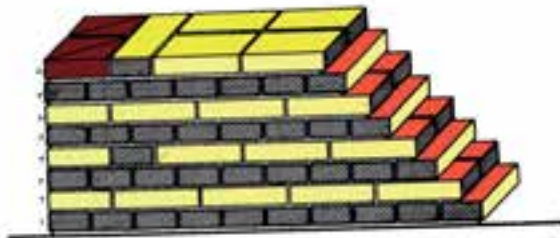
به شرح نمونه‌های دیگری از آجرچینی می‌پردازیم:

### آجرچینی بلوکی

در دیوارهای آجری با پیوند بلوکی اتصال به صورت ۱۰۰ درصد بوده و دیوار از آجرهای تمامی و سه‌قدی ساخته می‌شود. در رج سرنما، دیوار با سه‌قدی در جهت عرض دیوار آغاز می‌شود، باید توجه داشت که در این دیوار در هر رج یک سمت دیوار سرنما و سمت دیگر دیوار راسته‌نما خواهد بود و روی دیوار اصلی با توجه به سه‌قدی ابتدای دیوار انتخاب می‌شود در رج سرنما، سه‌قدی به صورت سرنما دیده می‌شود، که در شکل ۱-۱۷۸ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۱۷۸



شکل ۱-۱۷۹

### آجرچینی به صورت صلیبی

در این آجرچینی پیوندها به صورت پیوند بلوکی بوده ولی در رج چهارم باید بعد از سه‌قدی از یک عدد آجر نیمه استفاده کرد. در صورتی که به علت طول دیوار برای رعایت پیوند مجبور باشید در دوم از نیمه استفاده کنید در رج چهارم محل نیمه آجر به سر دیگر دیوار بعد از سه‌قدی انتقال پیدا می‌کند. شکل ۱-۱۷۹ آجرچینی صلیبی با لاریز را نشان می‌دهد.



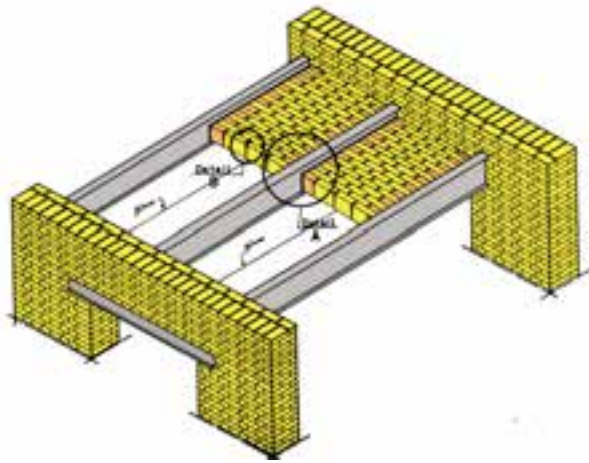
شکل ۱-۱۸۰

### آجرچینی به صورت هلندی

آجرچینی به صورت پیوند صلیبی در ایران متداول نمی‌باشد و مخلوطی از پیوند بلوکی و کله‌وراسته می‌باشد. شکل ۱-۱۸۰ آجرچینی هلندی با لاریز را نشان می‌دهد.

## طاق ضربی

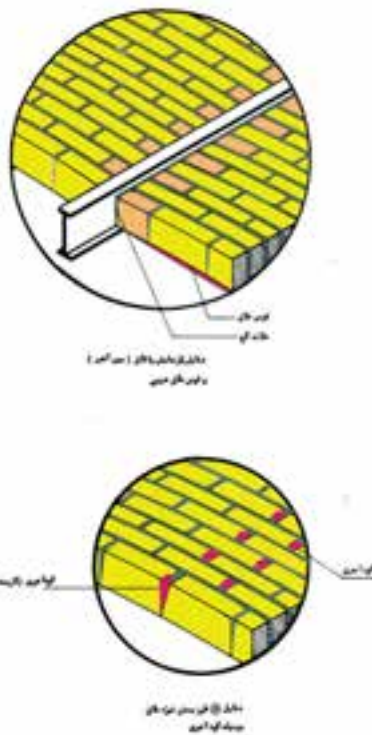
سقف پوششی است برای جلوگیری از نفوذ عوامل طبیعی به داخل ساختمان. از جمله عوامل طبیعی می توان تابش مستقیم آفتاب، باد، باران و برف را نام برد. در اشکال شماره ۱-۱۸۱ ایزومتری سقف و قوس دهانه و نصب گوه را ملاحظه می کنید.



### ۱-۱-۱- شناسایی اصول زدن طاق ضربی

در شکل ۱-۱۸۲ طاق ضربی را ملاحظه می کنید.

رعایت نکاتی در زدن طاق ضربی باید مورد توجه قرار گیرد که به شرح زیر می باشد:



شکل ۱-۱۸۱

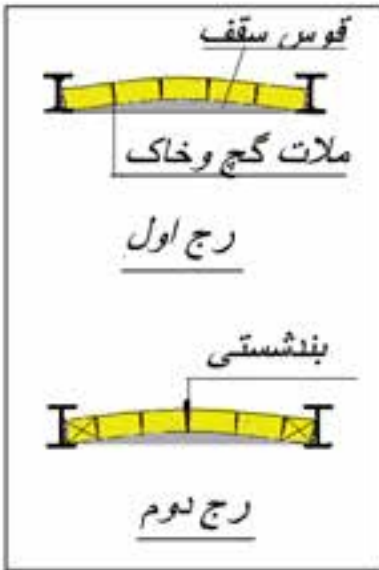
- آجر مصرفی باید از نوع مرغوب فشاری باشد. زیرا آجر از مصالحی است که مقاومت فشاری خوبی دارد.

آجر معمولا در قسمت هایی از ساختمان به کار می رود که نیروهای وارده بر آن به صورت فشاری باشد، در پوشش سقف ها به طریق طاق ضربی با دادن خیز منفی به آجرها و ایجاد طول بیشتر و ضعیف مناسب یاد شده را ایجاد می کنند.

- ملات مورد استفاده در طاق ضربی، گچ و خاک مرغوب است و با نسبت مناسب مخلوط می شود.



شکل ۱-۱۸۲



• بندهای بین آجرها روی هم قرار نگیرند و پیوند خوبی داشته باشند که در شکل ۱-۱۸۳ رج اول و دوم را ملاحظه می کنید.

• قوس مناسب جهت دهانه انتخاب شود، که در شکل ۱-۱۸۴ ملاحظه می کنید.

شکل ۱-۱۸۳

• بعد از آجرچینی سقف (سقف زدن) دوغاب ریزی با گچ جهت پرشدن فضاهای خالی بین آجرها الزامی می باشد.

• برای بهتر اجرا شدن دوغاب ریزی باید اول زیر سقف را اندود نمود و بعد دوغاب پشت آن را ریخت.

شکل ۱-۱۸۴



## ۱-۱۱-۱- ملات مورد استفاده در طاق ضربی

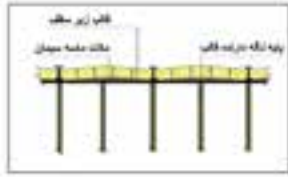
شکل ۱-۱۸۵

در طاق ضربی به علت نیاز به گیرایی سریع معمولاً از ملات گچ و خاک استفاده می شود. نسبت اختلاط آن به قدرت گیرایی گچ و نوع خاک بستگی دارد. معمولاً گچ و خاک را در حالت خشک به نسبت حدود یک به یک مخلوط می کنند به علت گیرش، ملات را کم و هر بار به اندازه مصرف می سازند، در شکل ۱-۱۸۵ گچ و در شکل ۱-۱۸۶ خاک سرنده شده را ملاحظه می کنید.

شکل ۱-۱۸۶



باید توجه داشت در مناطقی که دارای رطوبت زیاد هستند استفاده از ملات گچ و خاک مناسب نیست در صورتی که بخواهند فاصله بین آهن‌ها را با قوس آجری بپوشانند بدین روش عمل می‌کنند:



شکل ۱-۱۸۷

سطح سقف (زیر تیر آهن‌ها) را قالب‌بندی می‌کنند، به وسیله ملات ماسه سیمان مرغوب خیز لازم را روی قالب ایجاد می‌کنند.

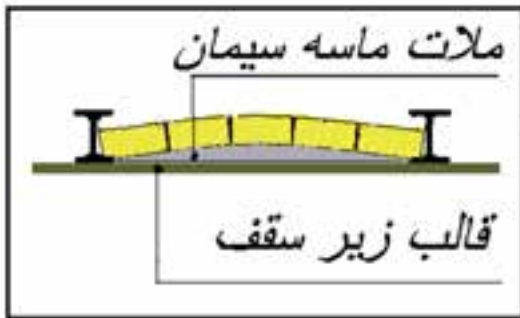
در شکل ۱-۱۸۷ مقطعی از طاق را مشاهده

می‌کنید.

پس از ایجاد خیز (طاق چینی) طاق‌زنی با ملات ماسه و سیمان (ماسه ریز و سیمان زیاد) انجام می‌شود و تا زمان گیرایی ملات ماسه سیمان قالب را باز نمی‌کنند. با توجه به این که معمولاً قالب‌ها به صورت تخت و منظم اجرا می‌شود در این روش به اندود آستر زیر طاق نیازی نیست و یا این که آن را با ضخامت کم اجرا می‌کنند.

شکل ۱-۱۸۸ مقطع طاق‌زنی در مناطق مرطوب را

نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۸۸

## ۱-۱۱-۲- انتخاب قوس مناسب دهانه

مقدار خیز لازم در طاق ضربی تابع دهانه است یعنی هرچه فاصله دو تیر آهن از هم کم‌تر باشد به خیز کمتر و هرچه فاصله تیر آهن‌ها از یکدیگر زیادتر باشد خیز بیشتری لازم است. با ازدیاد خیز استحکام بیشتری در طاق ایجاد می‌شود. اما در مواقعی که باید زیر طاق اندود شود، این خیز زیاد باعث ازدیاد ضخامت اندود می‌شود که از نظر اقتصادی مطلوب نیست و در ضمن امکان جدا شدن اندود از زیر طاق بسیار زیاد است. بنابراین سعی می‌شود دهانه و خیز آن محدود باشد. معمولاً دهانه طاق



شکل ۱-۱۸۹



شکل ۱-۱۹۰



شکل ۱-۱۹۱



شکل ۱-۱۹۲

ضربی را بین ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی متر و خیز آن را حدود ۳ تا ۵ سانتی متر در نظر گرفته و اجرا میکنند.

در شکل ۱-۱۸۹ زدن طاق ضربی و در شکل ۱-۱۹۰ قوس طاق ضربی اجرا شده را ملاحظه می کنید.

### ۱-۱۱-۳- اجرای طاق ضربی

حداقل افراد لازم برای اجرای طاق ضربی با سرعت مناسب ۳ نفر می باشد تا این افراد در یک سیکل کاری عهده دار این وظایف باشند. در شکل ۱-۱۹۱ زدن طاق ضربی را ملاحظه می کنید. مجری طاق ضربی ملات را می کشد و آجرها را می چسباند ( البته گاهی مواقع به خاطر سرعت بخشیدن کار، یک نفر ملات را می کشد و یک نفر آجرها را می چسباند) ، یک نفر مسئول تهیه آماده سازی و تحویل آجر و اجزای آن به مجری طاق ضربی و نفر آخر مسئول اختلاط گچ و خاک و ساخت ملات و تحویل آن به مجری طاق ضربی می باشد

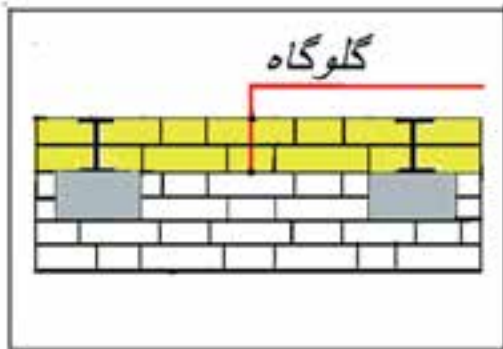
در شکل ۱-۱۹۲ آب خور کردن آجر را ملاحظه می کنید.

### مراحل اجرای طاق ضربی به شرح زیر است:

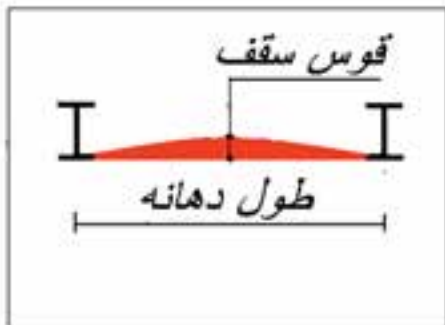
داربست لازم (تخته زیرپایی بر روی خرک یا بشکه) را مستقر می کنند. در این مورد لازم است به ارتفاع تخته ی زیرپایی توجه شود. تخته ی زیرپایی باید در ارتفاعی باشد که چشم مجری طاق ضربی (برای کنترل صحت قوس طاق ضربی) در موقعیت مناسبی قرار



شکل ۱-۱۹۳



شکل ۱-۱۹۴



شکل ۱-۱۹۵



شکل ۱-۱۹۶

گیرد. معمولاً ارتفاع داربست تا زیر سقف برابر قد بنا به اضافه ۵ سانتی متر در نظر گرفته می شود.

در شکل ۱-۱۹۳ اجرای طاق ضربی را نشان می دهد.

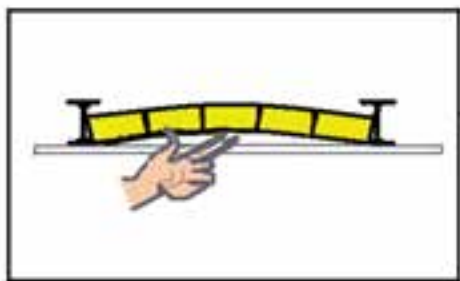
فاصله بین تیر آهن های روی دیوار به ارتفاع لازم را (۲ تا ۳ رج) آجر چینی می کنند (گلوگاه) در صورتی که گلوگاه قبلاً چیده شده باشد باید قبل از طاق زنی به منظور تمیز شدن از گرد و خاک و آب خور شدن کاملاً خیس شود گلوگاه را در شکل ۱-۱۹۴ ملاحظه می کنید.

با توجه به فاصله تیر آهن ها از یکدیگر مقدار خیز (قوس) لازم تعیین می شود، که در شکل ۱-۱۹۵ ملاحظه می کنید.

استادکاران با داشتن مهارت کافی و تجربه این کار را با چشم و بدون هیچ گونه عملیات ترسیمی انجام می دهند.

اما افراد مبتدی بهتر است با ساختن شابلن های چوبی سبک خط قوس زیر طاق را روی گلوگاه رسم کنند و به کمک همین شابلن رج های طاق را کنترل می کنند. در شکل ۱-۱۹۶ شابلن چوبی را مشاهده می کنید.

روش دیگر کنترل خیز طاق این است که با قرار دادن شمشه در زیر تیر آهن ها فاصله ی خیز با انگشتان دست کنترل می شود، که در شکل ۱-۱۹۷ ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۱۹۷



شکل ۱-۱۹۸



شکل ۱-۱۹۹



شکل ۱-۲۰۰

• ملات گچ و خاک را به ضخامت حدود ۱/۵ سانتی متر با دست در مسیری که طاق اجرا می شود روی گلوگاه کشیده می شود (به اصطلاح بنایی کف سوز کردن) با دست قویتر (در اکثر افراد دست راست) آجر آب خور شده در مسیر لازم با ضربه بر روی ملات می چسباند آجر نصب شده بر روی ملات با دست ضعیف تر نگه داشته و به همین ترتیب بقیه آجرها نصب می شوند و چنانچه گوه نیاز داشته باشد مطابق شکل ۱-۱۹۹ آن را بین دو آجر قرار می دهند.

معمولا حدود یک دوم دهانه طولی طاق که زده شد طاق زنی از طرف دیگر شروع می شود تا دو قسمت در وسط دهانه به یکدیگر برسند.

در محل اتصال یک تکه آجر (کمر بند) قرار می دهند و دو سقف را به یکدیگر قفل می کنند این تکه آجرها با توجه به اندازه آن به نام های مختلف نامیده می شوند.

بند پولکی با ضخامت کم شبیه سکه های پول بند شستی به ضخامت انگشت شست و بند کلوک به اندازه یک چهارم آجر است. در شکل ۱-۲۰۰ استفاده را ملاحظه می کنید.

پس از پایان هر رج ضمن کشیدن ملات گچ و خاک رج بعدی چسبانده می شود. در طاق زنی باید توجه شود که بند رج های پی در پی روی هم قرار نگیرد بنابراین اگر طول دهانه به اندازه ای بود که استفاده ی یکی از اجزای آجر نیاز باشد باید در پایان رج قرار گیرد و در رج بعدی همان اجزا در ابتدای رج قرار گیرد.



شکل ۱-۲۰۱



شکل ۱-۲۰۲



شکل ۱-۲۰۳

برای تحمل بیشتر بارهای وارد شده، باید آجرهای هر رج از طاق ضربی کاملاً در یک صفحه قائم قرار گیرد.

در شکل ۱-۲۰۱ اجرای رج اول سقف را ملاحظه می کنید که آجر کامل می باشد و در شکل ۱-۲۰۲ برای رج دوم که آجر نیمه می باشد را ملاحظه می کنید.

### توجه:

هنگام زدن طاق ضربی به علت احتمال جدا شدن آجر از ملات و سقوط آجر، کارگران اجرایی طاق ضربی باید از کلاه ایمنی استفاده کنند که در شکل ۱-۲۰۳ ملاحظه می کنید.

### ۱-۱۱-۴-ریختن دوغاب طاق ضربی

پس از عملیات طاق زنی برای پر کردن منافذ (چشمه ها) طاق، دوغاب ریزی انجام می شود. بهتر است قبل از دوغاب ریزی زیر سقف اندود شود تا منافذ باقی مانده در سقف کاملاً پر شود.



شکل ۱-۲۰۴

هنگامی که از دوغاب گچ استفاده می‌شود، دوغاب را در استانبولی ساخته و پی‌درپی بر روی طاق بریزید تا تمام منافذ پر شده و پوسته‌ی نازکی از گچ روی طاق بماند. در شکل ۱-۲۰۴ دوغاب ریخته شده را ملاحظه می‌کنید.

چنانچه از ماسه سیمان برای دوغاب ریزی استفاده می‌شود باید طاق کاملاً خیس شود بعد دوغاب آماده را روی سقف بریزند تا مانند دوغاب گچ تمام سوراخ‌ها را پر کند و پوسته‌ای از ماسه سیمان روی سقف باقی بماند.



شکل ۱-۲۰۵

### توجه:

موقع استفاده از دوغاب سیمان برای محکم شدن آن باید سقف را تا سه روز نمناک نگه دارند.

اشکال ۱-۲۰۵، ۱-۲۰۶، ۱-۲۰۷، ۱-۲۰۸، ۱-۲۰۹، ۱-۲۱۰ چند نمونه از سقف را با آجر و طرح‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۰۶



شکل ۱-۲۰۷



شکل ۱-۲۰۹



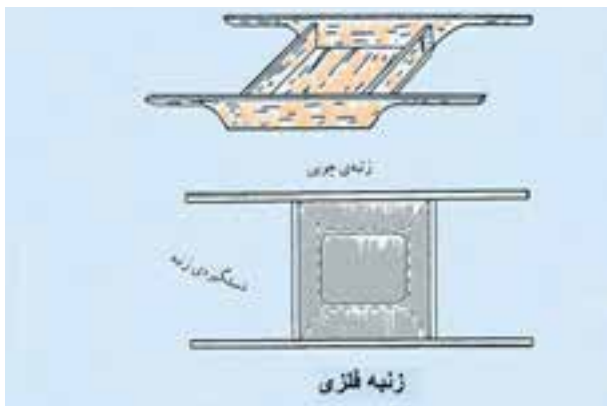
شکل ۱-۲۰۸



شکل ۱-۲۱۰



شکل ۱-۲۱۱



شکل ۱-۲۱۲



شکل ۱-۲۱۳



## ۱-۱۲-۱- آشنایی با انواع دستگاه‌های بالابر جهت حمل مصالح

آجرچینی به دلیل تنوع در اجرا دائما در حال تحول و گسترش است. جهت سهولت در کار باید از ماشین آلات و ابزارهای که در اجرای صحیح و اصولی آجرچینی به ما کمک می‌کند، استفاده نماییم.

برای حمل مصالح بر روی زمین می‌توان از فرقون و استانبولی و برای ارتفاع کوتاه از زنبه استفاده کرد و این وسایل در ارتفاع بلند کارآیی ندارند و باید از وسایلی استفاده کرد که به شرح آن‌ها می‌پردازیم. شکل ۱-۲۱۱ فرقون و استانبولی و شکل ۱-۲۱۲ دو نوع زنبه را نشان می‌دهند.

## ۱-۱۲-۱-۱- جرثقیل دستی - قرقره دستی - جرثقیل مکانیکی با کفه

در کارهای ساختمانی برای بلند نمودن و انتقال بار از وسایلی به نام جرثقیل استفاده می‌کنند جرثقیل‌ها را می‌توان به چند دسته تقسیم نمود:

- جرثقیل‌هایی که ثابت هستند و دکل‌های آن‌ها بار را به صورت افقی و عمودی تا طول معینی حمل می‌کند، که در شکل ۱-۲۱۳ یک نمونه از آن‌ها را ملاحظه می‌کنید.

- جرثقیل‌هایی که متحرکند و روی ریل حرکت می‌کنند، که در شکل ۱-۲۱۴ نمونه‌هایی از آن‌ها را ملاحظه می‌کنید.

شکل ۱-۲۱۴





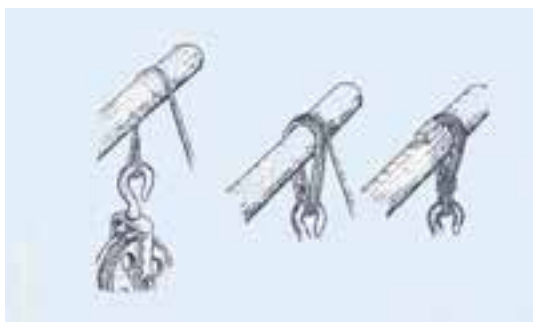
شکل ۱-۲۱۵



شکل ۱-۲۱۶



شکل ۱-۲۱۷



شکل ۱-۲۱۸

جرثقیل‌های متحرک مکانیکی با چرخ‌های لاستیکی و زنجیری

جرثقیل‌های فوق‌را در صنعت به نام‌های زیر می‌شناسند:

در اشکال ۱-۲۱۵ و ۱-۲۱۶ دو نمونه از آن‌ها را ملاحظه می‌کنید.

• جرثقیل دستی، قرقره ساده، جرثقیل مکانیکی با کفه، جرثقیل الکتریکی، جرثقیل مکانیکی که هر کدام دارای انواع مختلفی می‌باشد.  
به شرح چند نمونه از آن در ساختمان‌سازی کاربرد دارد می‌پردازیم.

### • جرثقیل دستی

این نوع جرثقیل عموماً ثابت بوده و برای برداشتن بار با ظرفیت‌های کم مناسب است و تشکیل شده از یک بوم که دارای اسکلت فلزی بوده و قسمت اهرمی که از چند چرخ‌دنده تشکیل گردیده، به وسیله سیم بکسل و سیم جمع‌کن بار را انتقال می‌دهد. در شکل ۱-۲۱۷ یک نمونه از آن را مشاهده می‌کنید.

### • قرقره ساده دستی

قرقره‌ها دستگاه‌هایی هستند که برای حمل بار در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به وسیله آن‌ها می‌توان قدرت انجام کار را چند برابر نمود.  
قرقره‌های متحرک و قرقره‌های مرکب از انواع قرقره‌های دستی می‌باشند. شکل ۱-۲۱۸ طریقه‌ی بستن قرقره به چوب را ملاحظه می‌کنید.

## • جرثقیل های مکانیکی با کفه



شکل ۱-۲۱۹

این نوع جرثقیل ها غالباً سیار بوده و دارای چرخ های زنجیری و لاستیکی می باشند. نیروی محرکه در این نوع جرثقیل موتور می باشد که سوخت آن به وسیله بنزین و یا گازوئیل تامین می شود. بوم آن ها از قطعات مختلف تشکیل شده و دارای کفه های مختلف با اندازه های مورد نیاز می باشد.



شکل ۱-۲۲۰

انواع بزرگ آن دارای دو موتور می باشد که جهت تامین قدرت بیشتری است. در شکل ۱-۲۱۹ یک نوع از آن ها را ملاحظه می کنید.

## ۱-۱۳- آشنایی با وسایل کار در ارتفاع



شکل ۱-۲۲۱

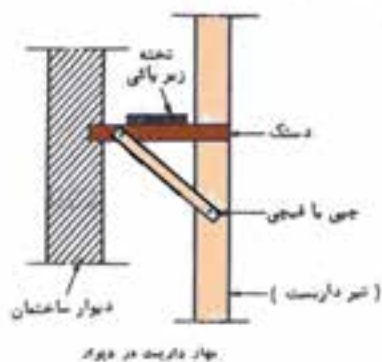
همان طور که قبلاً هم گفته شد برای این که افراد بتوانند در ارتفاع کار کنند از داربست استفاده می شود. در شکل ۱-۲۲۰ بستن داربست را نشان می دهد. داربست سازه ای موقتی است که از طریق آن اشخاص می توانند برای انجام عملیات ساختمانی به محل کار دسترسی پیدا کنند. در شکل ۱-۲۲۱ یک نمونه داربست را ملاحظه می کنید.

داربست ها اصولاً به دو دسته تقسیم می شوند:

- داربست های مهار شده
- داربست های مستقل

## • داربست های مهار شده

در این گونه داربست ها یک ردیف ستون های عمودی در فاصله ی مناسبی از دیوار طوری نصب می شود



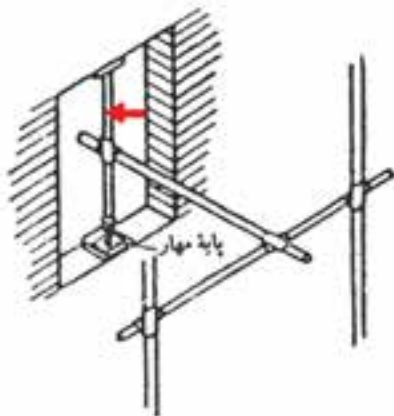
شکل ۱-۲۲۲



شکل ۱-۲۲۳

که بتوان سکوه‌های کار (تخته‌های زیرپایی) را با پهنای مورد نظر بر روی آن‌ها سوار کرد. ستون‌های عمودی به کمک چوب‌های گرد یا چهار تراش به لوله‌های افقی داربست متصل شده که در شکل ۱-۲۲۲ ملاحظه می‌کنید و توسط قطعات عرضی به نام دستگاه‌های افقی به ساختمان مهار می‌شوند این داربست همراه بالا آمدن ساختمان برپا می‌شود و کاربرد آن در ساختمان‌های آجری سنتی، اجرای نما در هر نوع ساختمان و... می‌باشد.

### • داربست‌های مستقل



شکل ۱-۲۲۴

داربست‌های مستقل از دو ردیف ستون عمودی تشکیل می‌شوند که توسط لوله‌های عرضی به یکدیگر متصل می‌گردند. این نوع داربست از ساختمان به عنوان تکیه‌گاه استفاده نمی‌کند. که در شکل ۱-۲۲۳ ملاحظه می‌کنید.

روش مهار کردن داربست به کمک پایه مهار

به طور کلی تمامی داربست‌ها باید به طور عمودی در فواصل تقریبی  $3/6$  متر و به طور افقی در فواصل ۶ متر کاملاً به ساختمان مهار شوند. برای انجام این کار می‌توان از لوله‌ی افقی و یا عمودی مهار که در داخل دیوار یا در عرض درگاهی پنجره قرار می‌گیرد نیز استفاده کرد و قطعات عرضی داربست را به آن‌ها متصل کرد که در شکل ۱-۲۲۴ آن را ملاحظه می‌کنید.



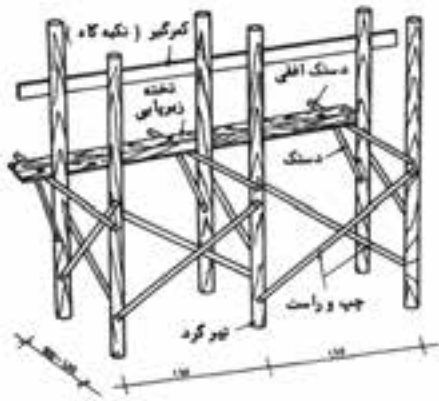
شکل ۱-۲۲۵

در روش دیگر می‌توان از لوله‌ای با پایه‌ی قابل تنظیم که در داخل درگاهی قرار می‌گیرد برای اتصال قطعات عرضی استفاده کرد. در صورتی که درگاهی مناسبی وجود نداشته باشد باید داربست را به کمک لوله‌های موربی که به سمت ساختمان متمایل اند حایل کرد. که در شکل ۱-۲۲۵ ملاحظه می‌کنید.



داربست فلزی دانشگاه تهران

شکل ۱-۲۲۶



شکل ۱-۲۲۷



شکل ۱-۲۲۸

## ۱-۱۳-۱- داربست های چوبی و فلزی - تخته زیر پا - خرک - پل موقت ، داربست های معلق-نردبان یک طرفه و دو طرفه

### • داربست های چوبی

داربست های چوبی اکثرا ثابت بوده و برای ساخت آن ها از چوب های گرد و یا نردبان های مخصوص استفاده می شود.

هرگاه برای برپا کردن داربست از خرک، تخته، پل موقت استفاده شود داربست ایجاد شده را داربست چوبی می نامند.

در اشکال ۱-۲۲۶ و ۱-۲۲۷ و ۱-۲۲۸ چند نوع داربست چوبی را ملاحظه می کنید.

### • داربست های فلزی

این داربست ها را با لوله های فولادی به قطر  $\frac{48}{3}$  میلی متر (اصطلاحا ۵ سانتیمتری) با حداقل ضخامت ۴ میلی متر به وسیله بست های مربوطه مونتاژ می کنند. در شکل ۱-۲۲۹ نمونه ای از آن را ملاحظه می کنید.



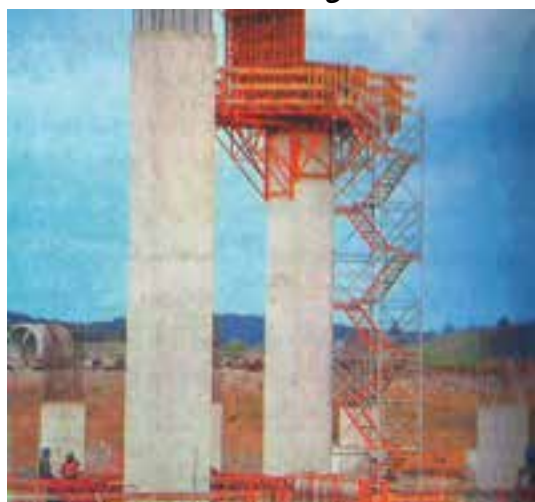
شکل ۱-۲۲۹



شکل ۱-۲۳۰

با اتصال لوله‌ها به یکدیگر به وسیله بست در زمانی نسبتاً کوتاه می‌توان داربستی ثابت و محکم به وجود آورد و از آن برای کار در ارتفاعات استفاده کرد. برای جلوگیری از واژگونی ستون‌ها باید داربست را به طریقی مناسب به دیوارهای ساختمان مهار کرد که بعداً به طور مفصل درباره‌ی آن‌ها توضیح داده خواهد شد.

## • داربست‌های معلق



شکل ۱-۲۳۱

برخی از این نوع داربست‌ها از سطح ساختمان به صورت سکوی بیرون می‌زند و به همین جهت به آن داربست معلق یا سکوی پیش آمده می‌گویند. این داربست‌ها به دیوارهای ساختمان تکیه دارد و در مکان‌هایی که برپاسازی داربست از سطح زمین غیر ممکن یا پرهزینه است مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در شکل ۱-۲۳۰ شمایی از نیم‌رخ یک داربست معلق ترسیم شده است.

در شکل ۱-۲۳۱ یک نوع داربست معلق را ملاحظه می‌کنید.

در اشکال ۱-۲۳۲ و ۱-۲۳۳ دو نوع داربست معلق

را ببینید.



شکل ۱-۲۳۲



شکل ۱-۲۳۳

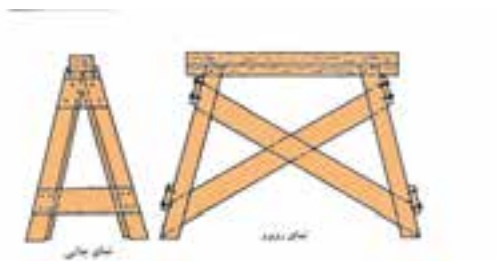
## • تخته زیرپا



شکل ۱-۲۳۴

تخته‌های زیرپایی باید از چوب‌های مرغوب و کاملاً سالم، بدون ترک و از ضخامت کافی برخوردار باشند. حداقل ضخامت آن‌ها ۴ سانتی‌متر و حداقل عرض آن‌ها باید ۲۵ سانتی‌متر باشد و طول آن‌ها بستگی به محل‌های مورد استفاده متغیر است. در شکل ۱-۲۳۴ تخته زیرپایی را ملاحظه می‌کنید.

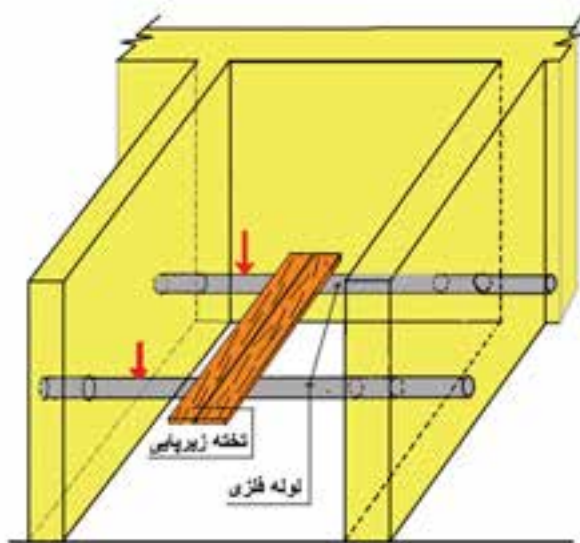
## • خرک



شکل ۱-۲۳۵

خرک از چوب یا فلز ساخته می‌شود خرک‌های چوبی را اگر با چهار تراش به ابعاد  $8 \times 8$  تا  $10 \times 10$  سانتی‌متر بسازند و در آن‌ها به اندازه‌ی کافی تخته‌های چپ و راست و دستک به کار برند، از کارآیی خوبی برخوردار است. در شکل ۱-۲۳۵ خرک چوبی را ملاحظه می‌کنید.

## • پل موقت



شکل ۱-۲۳۶

منظور از پل موقت این است که چوب‌های چهار تراش محکم و یا لوله‌های گرد را در داخل دیوار قرار داده و تخته‌های زیرپایی را روی آن می‌گذارند، که در شکل ۱-۲۳۶ ملاحظه می‌کنید.

## • نردبان

نردبان وسیله‌ای است برای بالا رفتن از داربست و ارتفاعات دیگر که دو نوع فلزی و چوبی آن در دو شکل



شکل ۱-۲۳۷



شکل ۱-۲۳۸



شکل ۱-۲۴۰

یک طرفه و دو طرفه در اندازه‌های متفاوتی ساخته می‌شود. با دو عدد نردبان دو طرفه و تخته‌ی زیرپایی می‌توان داربست موقت ساخت.

در اشکال ۱-۲۳۷ و ۱-۲۳۸ و ۱-۲۳۹ نردبان‌های یک طرفه و دو طرفه چوبی و فلزی را ملاحظه می‌کنید.

## ۱-۱۴-شناسایی اصول کار در ارتفاع

کارگر تا زمانی که روی زمین ایستاده می‌تواند تا ارتفاع محدودی کار کند و برای ادامه کار در قسمت بالا باید وسیله‌ای زیر پای خود قرار دهد. بدیهی است هرچه ارتفاع دیوار بالا رود، وسیله‌ی زیرپا هم باید بلندتر شود. نیاز روز افزون به ساختمان‌های بلند، انسان را وادار کرد تا از وسیله‌ای سبک و راحت برای این منظور استفاده کند. در شکل ۱-۲۴۰ فردی را هنگام اندود کردن روی زمین ملاحظه می‌کنید.

همراه با سبکی و راحتی، مسئله ایمنی، سرعت در برپایی، استفاده و جمع کردن داربست هم برای انسان مطرح بود تا بالاخره به داربست‌های امروزی دست یافت.



شکل ۱-۲۳۹



شکل ۱-۲۴۱

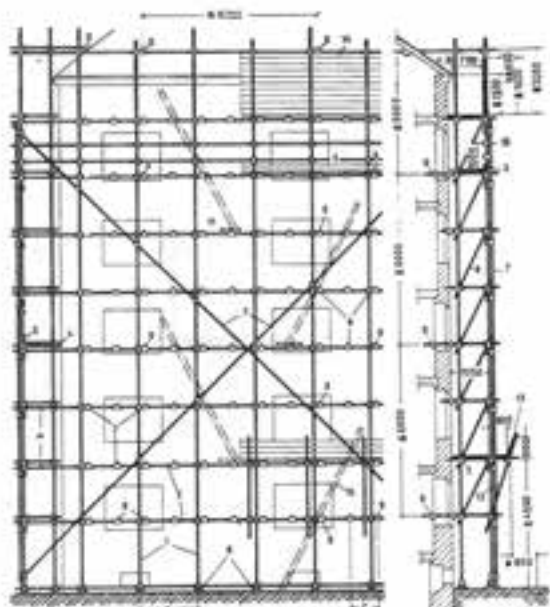
در شکل ۱-۲۴۱ نمونه‌ای از داربست مستقل را ملاحظه می‌کنید.

### ۱-۱۴-۱- برپا کردن داربست

داربست‌ها انواع مختلفی دارند که هر کدام در جاهای مخصوصی از ساختمان کاربرد دارند و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

داربست‌ها از اجزای مختلفی تشکیل شده است که قبل از برپا کردن داربست باید با آن‌ها آشنایی کامل داشت تا بتوان یک داربست مطمئن محکم و استاندارد را برپا نمود. در اینجا به معرفی آن‌ها می‌پردازیم که در شکل ۱-۲۴۲ یک نمونه از آن را ملاحظه می‌کنید.

در شکل ۱-۲۴۳ اجزای داربست فلزی را ملاحظه می‌کنید.



- |                           |              |                        |
|---------------------------|--------------|------------------------|
| ۱۱- نگهدارنده تیر میان    | ۸- مهار عرضی | ۱- پایه                |
| ۱۲- نگهدارنده ستون حفاظتی | ۹- مهار طولی | ۲- قطعه طولی (کش طولی) |
| ۱۳- ستون حفاظتی           | ۱۰- تیر میان | ۳- قطعه عرضی (کش عرضی) |
| ۱۴- مهار حفاظتی           |              | ۴- کف (تخته زیر پایه)  |
| ۱۵- تیر جاذب باد          |              | ۵- تخته کناری (پانچو)  |

شکل ۱-۲۴۳



شکل ۱-۲۴۲



## اجزای داربست‌ها

### • ستون داربست



شکل ۱-۲۴۴

لوله‌ی قائمی که تکیه‌گاه عمودی داربست را تشکیل می‌دهد، بار داربست را به زمین منتقل می‌کند و آن را باید به صورت قائم یا کمی متمایل به سمت ساختمان نصب کرد. طول این لوله‌ها معمولا ۶ متر می‌باشد که جهت طولانی کردن آن‌ها از بست بوشی استفاده می‌کنند.

در شکل ۱-۲۴۴ لوله‌های ستون داربست را مشاهده می‌کنید.

### • لوله‌های سرتاسری افقی



شکل ۱-۲۴۵

این لوله افقی، داربست را به صورت طولی مهار می‌کند و به‌عنوان تکیه‌گاه لوله‌های زیرتخته‌ای و دستگاه‌های افقی داربست عمل می‌کند. این لوله را باید عمود بر ستون داربست نصب کرد. در شکل ۱-۲۴۵ لوله‌های سرتاسری را ملاحظه می‌کنید.

### • لوله زیرتخته‌ای



شکل ۱-۲۴۶

لوله‌های افقی که در میان لوله افقی سرتاسری و دیوار ساختمان نصب می‌شود و تکیه‌گاه تخته‌های سکو را فراهم می‌سازد. در شکل ۱-۲۴۶ لوله‌های زیرتخته‌ای را ملاحظه می‌کنید.

## • شمع مایل

لوله‌ای که بر روی زمین یا ساختمان مجاور قرار می‌گیرد. در شکل ۱-۲۴۷ شمع مایل نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۴۷

## • لوله‌های مهار

لوله‌ای که به صورت قطری در داربست نصب می‌شود تا از حرکت داربست جلوگیری کند. در شکل ۱-۲۴۸ مهارهای قطری نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۴۸

## • قید دیواره در گاهی

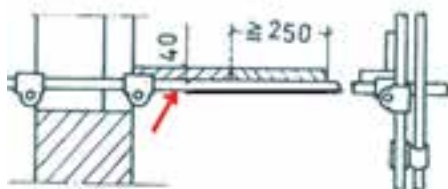
لوله‌ای که در میان دو سطح یک پارچه هم چون لغازهای در گاهی با دیواره‌های پنجره گوه کوبی می‌شود تا داربست به ساختمان مهار شود. در شکل ۱-۲۴۹ قید دیوار در گاهی نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۴۹

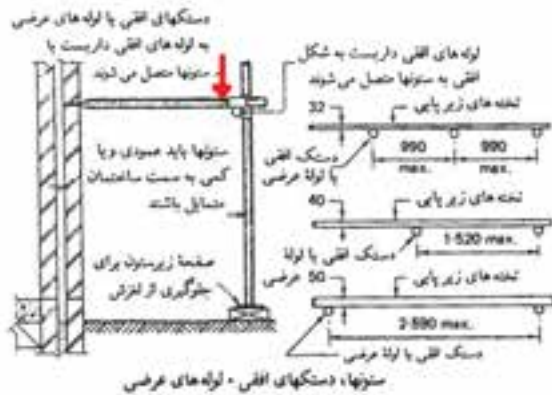
## • قید

لوله‌ای که داربست را به قید دیواره در گاهی با یک مهار محکم دیگر متصل می‌کند. شکل ۱-۲۵۰ را نشان می‌دهد.



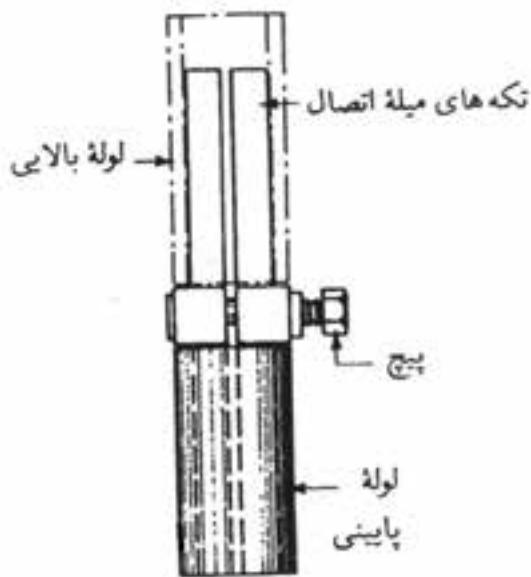
شکل ۱-۲۵۰

## • دستک‌های افقی داربست (لوله‌های عرضی)



شکل ۱-۲۵۱

لوله‌ای که در داربست مستقل بین دو لوله‌ی افقی سرتاسری نصب می‌شود. در شکل ۱-۲۵۱ ملاحظه می‌کنید.



میله شکافدار اتصال

شکل ۱-۲۵۲

## • میله شکافدار اتصال

این میله برای اتصال دو لوله به یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما این نوع اتصال داخلی است و نسبت به بست بوشی موارد استفاده‌ی وسیع‌تری دارد که در شکل ۱-۲۵۲ ملاحظه می‌کنید.

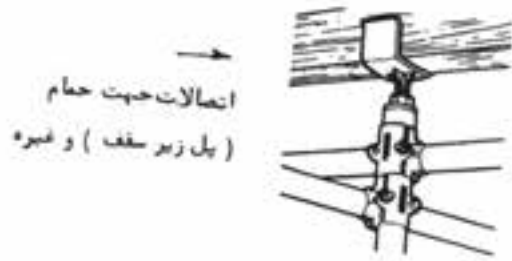


شکل ۱-۲۵۳

وسيله‌ای که برای محکم کردن قید دیوار در گاهی در میان دو لغاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱-۲۵۳ ملاحظه می‌کنید.

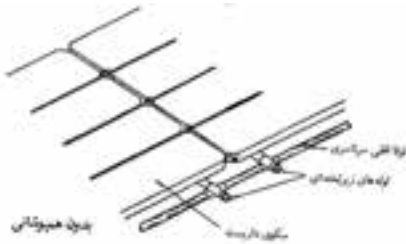
## • پایه مهار

## • اتصالات جهت پل زیر سقف و غیره



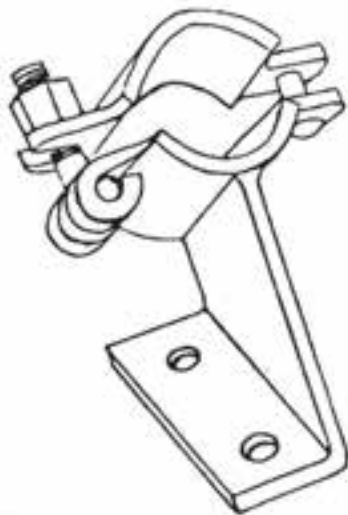
شکل ۱-۲۵۴

اتصال که به انتهای (بالای) لوله‌های عمودی داربست نصب می‌شود و داربست را به پل‌های زیر سقف و... محکم می‌کند. در شکل ۱-۲۵۴ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲۵۵

• روش قرار دادن تخته‌های داربست با هم‌پوشانی و بدون هم‌پوشانی باید مطابق شکل‌های ۱-۲۵۵ باشد.



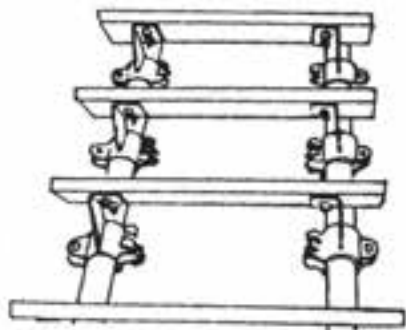
شکل ۱-۲۵۶

## • بست پله‌ای داربست و صفحه پله

برای ایجاد پله داربست ایجاد پلکان و پاگرد در بدنه‌ی داربست و در نتیجه کاهش خطر حوادث و ایجاد دسترسی آسان در کل ارتفاع پله‌ها را نصب می‌کنند.

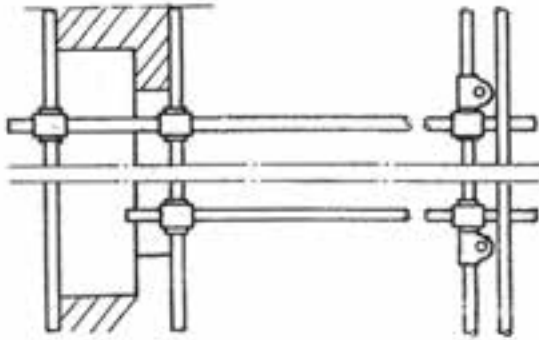
شکل ۱-۲۵۶ بست پله و شکل ۱-۲۵۷ بست و

صفحه پله را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۵۷

## • پل

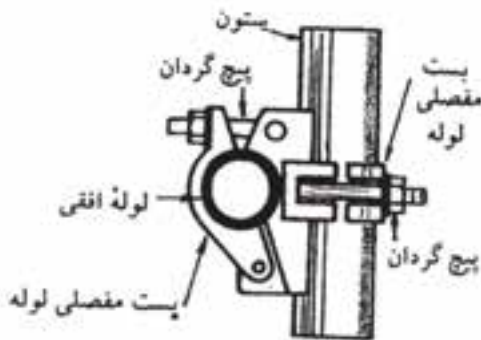


لوله‌ای افقی که بر روی لوله‌های زیر تخته‌ای محل یک پنجره تکیه دارد و خود تکیه‌گاه لوله‌های زیر تخته‌ای میانی را فراهم می‌سازد.

در شکل ۱-۲۵۸ ملاحظه می‌کنید.

شکل ۱-۲۵۸

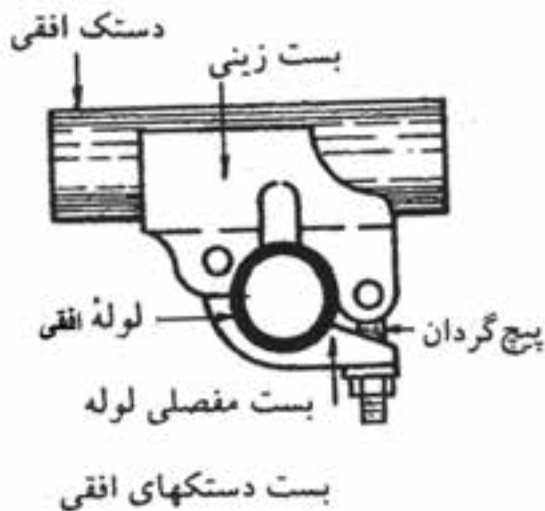
## • بست راست گوشه



بست راست گوشه یا قائمه، بست است که ستون داربست را به لوله‌ی افقی سرتاسری داربست متصل می‌کند. (شکل ۱-۲۵۹)

شکل ۱-۲۵۹

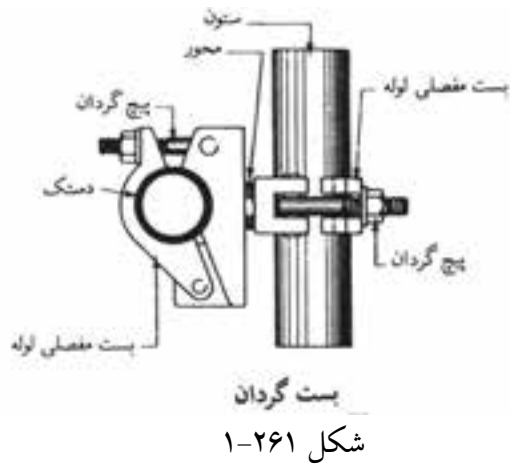
## • بست لوله زیر تخته‌ای



اتصال غیر باربری که برای متصل ساختن لوله زیر تخته‌ای با دستک افقی داربست به لوله‌ی افقی سرتاسری مورد استفاده قرار می‌گیرد، که در شکل ۱-۲۶۰ ملاحظه می‌کنید.

شکل ۱-۲۶۰

## • بست گردان



بستی که دو لوله را تحت زاویه مورد نظر به یکدیگر متصل می کند از این بست برای اتصال یک مهار به ستون یا لوله ی افقی سرتاسری داربست استفاده می شود، که در شکل ۱-۲۶۱ ملاحظه می کنید.

## • بست بوشی



بست اتصال دهنده ای که سر لوله ها در داخل آن قرار می گیرند و دو لوله سر به سر یکدیگر متصل می گردد، که در شکل ۱-۲۶۲ ملاحظه می کنید.

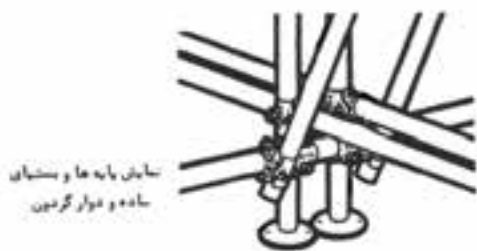
شکل ۱-۲۶۲

## • بست خاردار



از این گونه بست ها جهت اتصال لوله های دو تیکه استفاده می شود. در شکل ۱-۲۶۳ آن را ملاحظه می کنید.

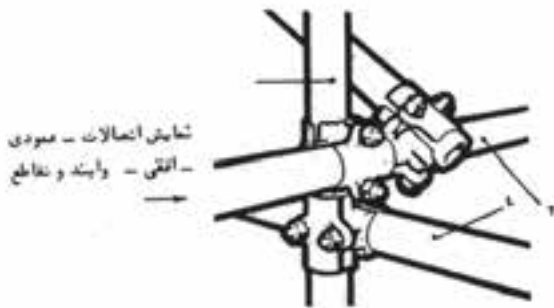
شکل ۱-۲۶۳



• نمایش پایه ها و بست های ساده و گردان را در شکل ۱-۲۶۴ ملاحظه می کنید.

شکل ۱-۲۶۴

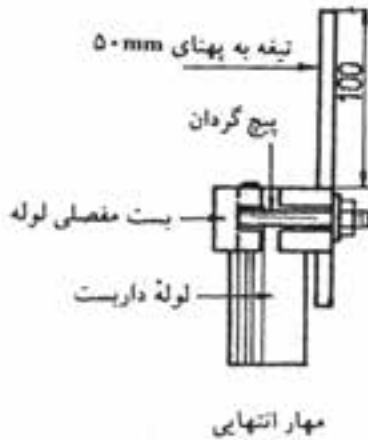
• نمایش اتصالات عمودی، افقی، وابند و تقاطع را در شکل ۱-۲۶۵ ملاحظه کنید.



شکل ۱-۲۶۵

### • مهار انتهایی

بست‌هایی می‌باشند که به انتهای لوله‌ها بسته می‌شود، که در شکل ۱-۲۶۶ آن را ملاحظه می‌کنید.

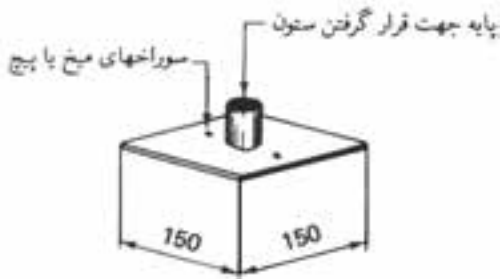


مهار انتهایی

### • صفحه زیر ستون

شکل ۱-۲۶۶

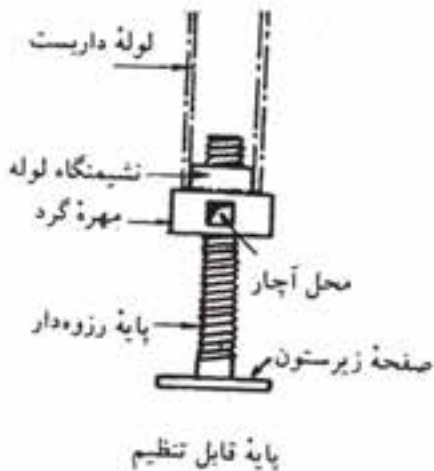
صفحه‌ای که در زیر ستون قرار می‌گیرد و سطح اتکای آن حداقل ۰/۲۲۵ مترمربع است. صفحات دیگری با پایه‌ی قابل تنظیم نیز وجود دارد. در شکل ۱-۲۶۷ نمونه‌ای از آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲۶۷

### • پایه قابل تنظیم

به جداره‌ی داخلی پایین لوله متصل می‌شود و به وسیله‌ی آن ارتفاع پایه داربست تنظیم می‌شود. در شکل ۱-۲۶۸ آن را ملاحظه می‌کنید.

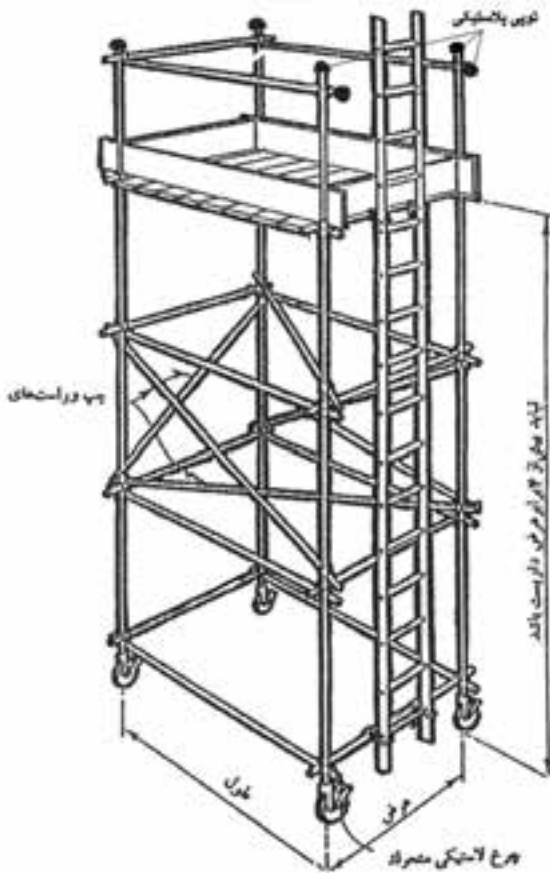


پایه قابل تنظیم

شکل ۱-۲۶۸

## • توپی های پلاستیکی

قطعه های پلاستیکی قارچی شکل که در انتهای لوله های داربست قرار داده می شوند تا از افرادی که با سر لوله ها برخورد می کند حفاظت شود.



شکل ۱-۲۶۹

## • برپا کردن داربست ها

برپا کردن داربست ها تحت نظارت یک فرد باصلاحیت باید انجام شود تا بدین ترتیب برپایی آن مطابق با شرایط مندرج در مقررات ساختمان شماره ۹۴ (مکان های کار) و مقررات ساختمانی ۱۵۸۰ و ۱۵۸۱ (پیش بینی های عمومی) صورت گیرد در واقع بخش های مربوط (قانون سلامتی و ایمنی کار) محسوب می شود.

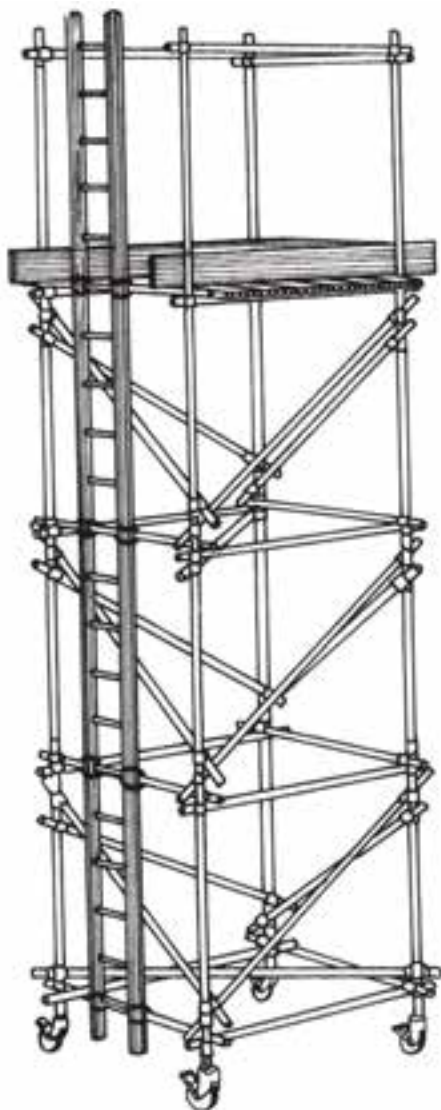
شکل ۱-۲۶۹ برپایی یک داربست استاندارد را نشان می دهد.

## • داربست های پایه دار

این نوع داربست برای مواردی که برپایی سریع داربست ضرورت داشته باشد مفید است، اما این داربست نباید بیش از سه ردیف داشته باشد و ارتفاع سکوی کار در بالای سطح زمین یا طبقه ای که داربست پایه دار بر روی آن قرار می گیرد هرگز نباید از ۴/۵ متر تجاوز کند. پایه ها را باید کاملاً ثابت و مهار کرد. جهت بالا رفتن



و پایین آمدن از نردبان استفاده می شود، مطابق شکل ۱-۲۷۰.



شکل ۱-۲۷۰

## • داربست کوتاه

در ساختمان هایی با ارتفاع کم و در قسمت های داخلی از داربست های کوتاه و سبک استفاده می کنند.

معمولا در این مورد دو عدد بشکه و یک یا دو عدد تخته زیر پا قرار می دهند. این کار اصولی و ایمن نیست به خصوص مواقعی که از بشکه به صورت خوابیده استفاده شود، زیرا چرخش ناگهانی بشکه احتمال سقوط کارگر را به دنبال خواهد داشت.

در شکل ۱-۲۷۱ داربست کوتاه با بشکه را ملاحظه می کنید.

استفاده از خرک به خاطر امنیت بیشتر به مراتب بهتر از بشکه است. با استقرار حداقل ۲ خرک و تخته های زیرپایی بر روی آن ها کارهای داخلی ساختمان از جمله طاق زنی، گچ کاری و غیره را با تسلط می توان انجام داد. حداکثر فاصله ی دو خرک از یکدیگر ۳ متر است. در صورت نیاز می توان ۲ خرک را روی هم قرار داد، به شرط آن که ارتفاع آن ها از ۴ متر بیشتر نشود.



شکل ۱-۲۷۱

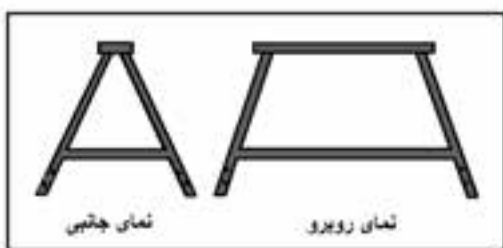
در شکل ۲۷۲-۱ ایزومتری و نمای جانبی داربستی که توسط خرک بسته شده را ملاحظه می کنید.



از لوله، نبشی و قوطی فلزی هم می توان خرک های نسبتا سبک و محکم ساخت دکمه ی اتصالات در این روش جوش می باشد، که در شکل ۲۷۳-۱ نوعی از آن را ملاحظه می کنید.

با دو عدد نردبان دو طرفه و تخته زیرپایی، داربستی موقتی برای کارهای سبک می سازند قرار دادن ظرف ملات، مصالح سنگین مانند آجر بلوک و غیره بر روی این داربست مجاز نیست.

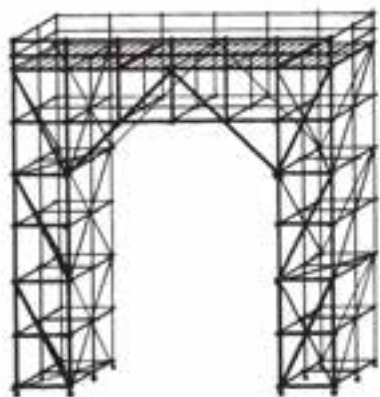
شکل ۲۷۲-۱



حداکثر ارتفاع مجاز این گونه داربست ها ۳ متر خواهد بود.

تعمیرکاران و نقاشان می توانند برای کارهای موضعی از داربست های چهارپایه ای فلزی چرخ دار (سکوی کار متحرک) استفاده کنند.

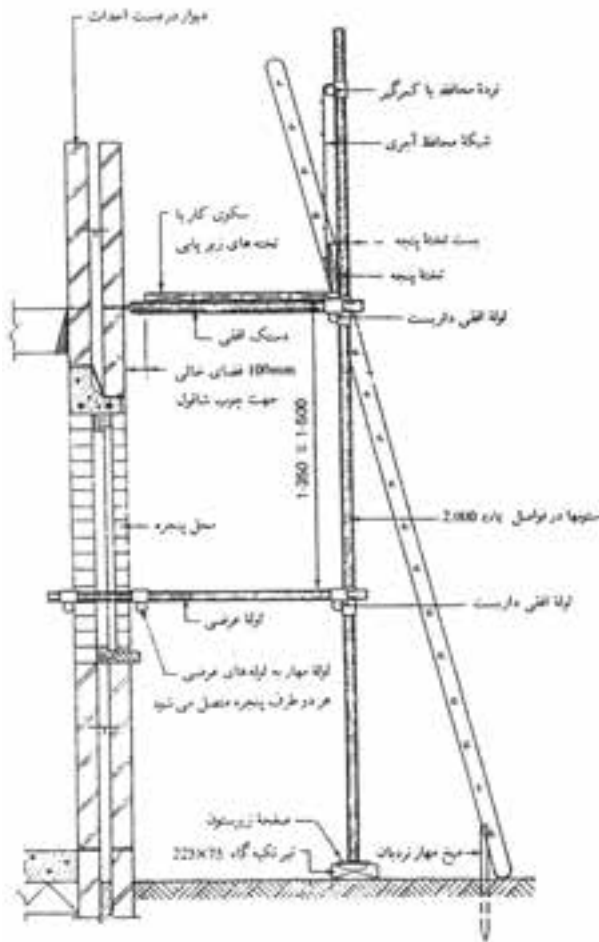
شکل ۲۷۳-۱



بالا و پایین رفتن از این سکو به وسیله نردبان عمودی انجام می شود. برای جلوگیری از سقوط، وجود جان پناه به ارتفاع یک متر در اطراف محل استقرار الزامی است. برای آن که این داربست در موقع کار واژگون نشود باید سطح اتکای کافی داشته باشد. برای حرکت و جابه جا کردن آن ها را چرخ دار می سازند. در موقع کار چرخ ها باید قفل شوند. حداکثر ارتفاع این داربست ها برای کار کردن در مکان های باز ۸ متر و در مکان های بسته ۱۲ متر است، که در شکل ۲۷۴-۱ ملاحظه می کنید.

شکل ۲۷۴-۱

## چند نکته اجرایی در برپایی داربست‌ها



شکل ۱-۲۷۵

- ستون‌های داربست باید بر روی یک پایه‌ی محکم و ترجیحاً بر روی صفحات زیر ستون قرار گیرند. برای این منظور هرگز نباید از آجرهای آزاد یا لایه استفاده کرد.

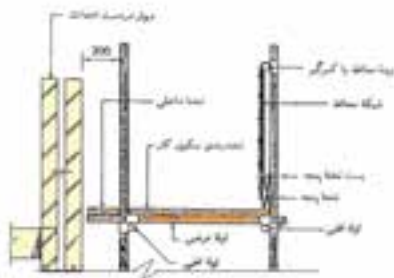
در شکل ۱-۲۷۵ ملاحظه می‌کنید.

- فاصله‌ی میان لوله‌های زیرتخته‌ای به ضخامت تخته‌های مورد استفاده بستگی دارد.

- تخته‌های سکوی داربست را باید کیپ هم به صورت مسدود چید و میزان هم‌پوشانی انتهای تخته‌های سکو بر روی لوله‌ی زیرتخته‌ای نباید از چهار برابر ضخامت آن‌ها بیشتر باشد. در شکل ۱-۲۷۵ ملاحظه می‌کنید.

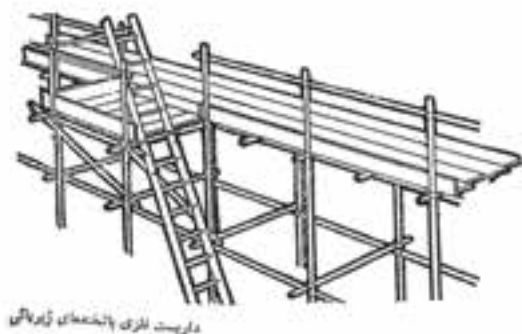
- حداقل پهنای سکو تنها برای ایستادن ۰/۶۲۵ متر و برای قرار دادن مصالح ۰/۸۵ متر در نظر گرفته شود.

- بر روی تمامی سکوهایی که بیش از ۲ متر ارتفاع دارند باید از تخته پنجه استفاده کرد. عمق این تخته‌ها در بالای سطح فوقانی سکو باید دست کم ۲۰۰ میلی‌متر باشد. در شکل ۱-۲۷۶ ملاحظه می‌کنید.



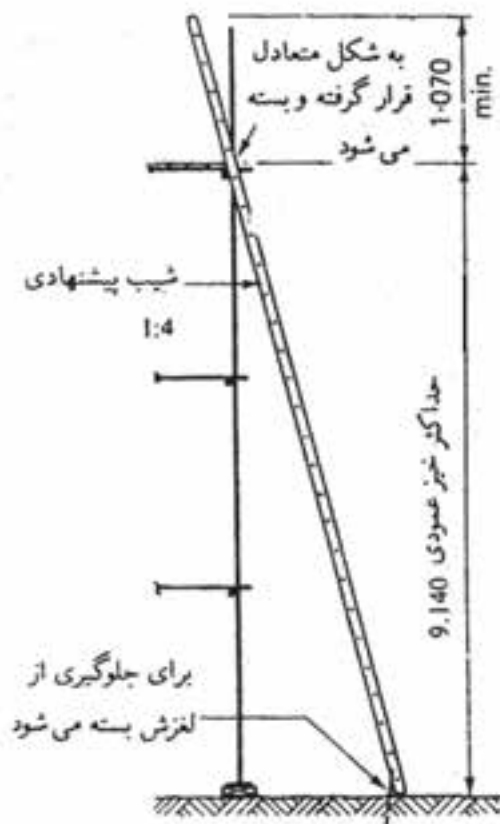
شکل ۱-۲۷۶

- نرده‌ی محافظ در فاصله‌ی حداقل ۰/۹ متر بالای سکو و در سمت داخلی ستون‌های داربست نصب می‌شود فاصله‌ی میان تخته پنجه و نرده‌ی محافظ نباید از ۶۸ میلی‌متر بیشتر باشد. در شکل ۱-۲۷۶ نرده‌ی محافظ و



داربست فلزی دانشگاه تهران

شکل ۲۷۷-۱



استفاده از نردبان

شکل ۲۷۸-۱

تخته پنجه را ملاحظه می کنید.

نردبان باید از مساحتی مناسب و بدون نقص برخوردار باشد و چیزی از پله های آن کم نباشد. در زمان استفاده از نردبان آن را از قسمت فوقانی کاملاً محکم کنید و بر روی سطحی محکم قرار دهید. در این حالت نردبان باید حداقل ۰/۹ متر از سکوی داربست فراتر رفته باشد.

در مکان هایی که برای دسترسی، از نردبان استفاده می شود در تخته پنجه و نرده ی محافظ مکانی برای آن باز می کنند.

در شکل ۲۷۷-۱ داربست فلزی با تخته های زیرپایی را ملاحظه می کنید.

در شکل ۲۷۸-۱ استقرار نردبان به طور صحیح را ملاحظه می کنید.

## ۱-۱۴-۲- روش کار بر روی داربست

باید بهترین روش را برای انجام صحیح هر کار برگزید تا از حوادث احتمالی که جان و مال افراد را به خطر می اندازد جلوگیری نماییم. رعایت اصول ایمنی در هنگام اجرای کار ما را در این امر یاری می کند.

• کسانی که بر روی داربست کار می کنند باید افرادی با تجربه باشند.

قبل از شروع کار بر روی داربست باید مواد و مصالح مورد نیاز (مالات آجر، سنگ و غیره) آماده باشد تا استاد بنا و کارگران بر روی داربست توقف بی مورد نداشته باشند.

• مواد و مصالح که آماده شد استادکاران و



شکل ۱-۲۷۹

کارگران با احتیاط کامل از پله های نردبان‌ها بالا رفته و در جای خود مستقر می شوند.

- ابزار و وسایل کار را با بالابر به محل کار حمل کنید. در شکل ۱-۲۷۹ مصالح آماده است ولی داربست ایمنی ندارد.

- کارگرانی که پایین هستند مواد و مصالح را آماده و داخل ظرف‌های بالابر ریخته و به طرف بالا حرکت می دهند و کارگران بالای داربست آن‌ها را با احتیاط کامل تخلیه نموده و به محل مورد استفاده حمل می کنند و استادکاران شروع به کار می کنند.

- کلیه افراد باید با یکدیگر هماهنگی داشته باشند تا اتفاق ناگواری پیش نیاید و باید نکات ایمنی را رعایت کنند.

### ۱-۱۴-۳- شناخت اصول ایمنی در ضمن کار

احتمال بروز حوادث در صنعت ساختمان بسیار زیاد است. این حوادث اغلب برای افرادی روی می دهد که خطرات را نادیده گرفته و با بی دقتی موجب بروز حادثه می شوند بنابراین با رعایت اصول ایمنی می توان از بروز حادثه جلوگیری نمود.

آمار حوادث کاهش نخواهد یافت مگر آن که تمامی افراد کارگاه ساختمانی با خطرات موجود آگاه باشند و به استقبال خطرات نروند. خطرات زیادی در موقع کار بر روی داربست‌ها وجود دارد که به شرح آن‌ها می پردازیم به شکل ۱-۲۸۰ نگاه کنید به نظر شما افرادی که بر روی این داربست کار می کنند از خطرات آن آگاه نیستند؟



شکل ۱-۲۸۰



شکل ۱-۲۸۱

• هنگام کار بر روی داربست از دویدن خودداری کنید.

• از نردبان مانند شکل ۱-۲۸۱ هرگز استفاده نکنید.

• موقع کار بروی داربست‌های مرتفع حتما از کمربند ایمنی استفاده کنید.



شکل ۱-۲۸۲

• از پرتاب ابزار بر روی داربست بین افراد جدا خودداری شود.

• از گذاشتن پا بر روی لبه‌ی بیرونی تخته‌های زیرپایی هنگام رفت و آمد خودداری کنید.

• از بالابرها و کابل‌ها و طناب‌ها بازدید مرتب به عمل آید و از سالم بودن آن‌ها مطمئن شوید.

• در صورت نزدیک بودن شبکه‌های برق به داربست‌ها در هنگام جابه‌جایی وسایل و لوازم فلزی (شمشه‌های بلند) احتیاط کامل را به عمل آورید.

• مطابق شکل ۱-۲۸۲ در موقع نصب نردبان باید دقت شود که حداقل یک متر از نردبان در بالای کار قرار گیرد.

• در موقع خستگی زیاد از کارکردن روی داربست جدا خودداری کنید.



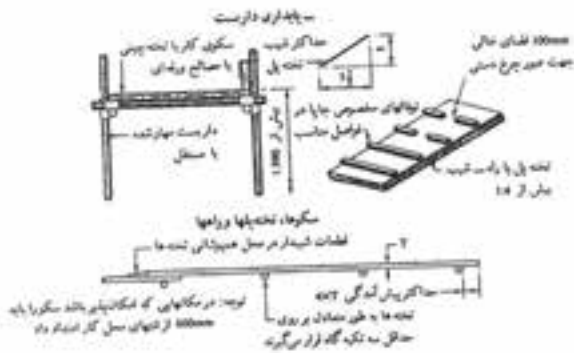
شکل ۱-۲۸۳

- هنگام حرکت بالابرها از آنها فاصله بگیرید به طوری که چنانچه سقوط کرد به شما آسیبی وارد نشود.

- به شکل ۱-۲۸۳ نگاه کنید. چرا استفاده از نردبان بدین صورت اشتباه است؟

### ۱-۱۴-۴-رعایت نکات ایمنی در ارتفاع

داربست باید از زمان استقرار تا زمان جمع آوری از استحکام و ایمنی کافی برخوردار باشد تا افراد با خیال آسوده و اطمینان کامل بر روی آن کار کنند.

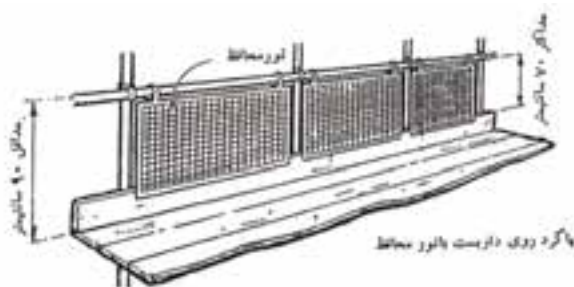


شکل ۱-۲۸۴

برای این منظور رعایت نکاتی به غیر از نکاتی که قبلاً توضیح داده شد الزامی است.

- پوشش تخته‌های زیرپایی حداقل ۲۰ سانتی متر است و در صورتی که دو تخته کنار هم قرار گیرند ۲۰ سانتی متر از قطعه عرضی داربست عبور کند مطابق شکل ۱-۲۸۴.

- برای جلوگیری از سقوط افراد، جان‌پناه به ارتفاع یک متر نصب شود، که در شکل ۱-۲۸۵ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱-۲۸۵

- در ارتفاع ۴/۵ متری از کف زمین توری فلزی که آن را اصطلاحاً سقف حفاظتی می‌نامند نصب شود. حداقل عرض این حفاظ باید ۱/۵ متر باشد.

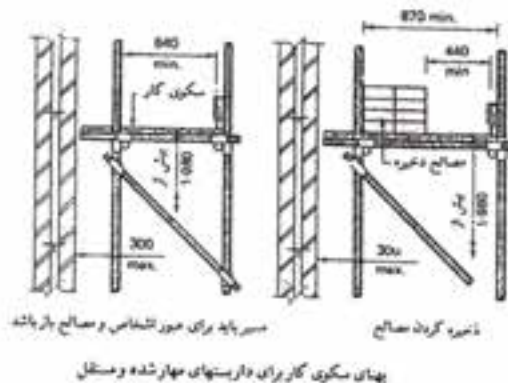


- هر چند وقت یک بار از تخته‌های زیرپایی و جاهایی که امکان خطر زیاد می‌باشد بازدید به عمل آورده شود. به شکل شماره ۲۸۶-۱ نگاه کنید. آیا استفاده از نردبان به این صورت صحیح است؟ چرا؟

### ۱-۱۴-۵- رعایت نکات ایمنی با مواد و مصالح

رعایت نکردن نکات ایمنی در مورد مواد و مصالح ساختمانی هم روی داربست‌ها خطر آفرین می‌باشد که باید به نکات زیر توجه نمود:

- از انباشتن مصالح ساختمانی روی تخته‌های زیرپایی به صورت متمرکز خودداری کنید.
- مصالح ساختمانی نایستی مانع عبور و مرور افراد روی سکوی داربست‌ها شود، که در شکل ۲۸۷-۱ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۸۷-۱



- سکوی کار داربست‌ها باید همیشه تمیز و مرتب باشد.

- ظرف‌های حمل ملات باید حتماً سرخالی باشند تا بر اثر لغزش‌ها به اطراف پراکنده نشود.



شکل ۲۸۸-۱

- حداقل ظرفیت و گنجایش بالابر را رعایت نموده تا بر اثر زیادی وزن باعث سقوط مصالح و خوردگی کابل‌ها نشود.

- برای جلوگیری از سقوط مصالح، تخته‌های کناری و پاخور نصب شود.

## نکات ایمنی

### توجه: بازهم حادثه‌ای دیگر

جهت پیشگیری از حوادث هنگام استفاده از داربست‌ها به نکات زیر توجه کنید:

- هرگز برای تغییر داربست، لوله‌های زیرتخته‌ای، دستک‌های افقی و تخته‌های پنجه را برندارید مگر آن که برای این منظور از افراد مسئول کمک بگیرید.

- هرگز به افراد غیر متخصص اجازه ندهید در نصب داربست‌ها دخالت نمایند.

- سکوهای داربست را تمیز و مرتب نگه دارید. زیرا مصالح و ابزارهای آزاد روی سکوی کار ممکن است به راحتی از بالای داربست سقوط کند.

- در زمان پایین آمدن از داربست از نردبان استفاده کنید، هرگز با دست و پا از داربست بالا و پایین نروید.

- هرگز در ارتفاع به تنهایی کار نکنید.

- کارگران از کار در ارتفاع ترس و واهمه‌ای نداشته باشند و از لحاظ جسمی و روحی آمادگی لازم را داشته

باشند.

- محل کار از شرایط جوی مناسبی برخوردار باشد (نظیر باد شدید، شرجی، گرم یا سرد بودن هوا)

قبل از شروع کار از محل بازدید داشته باشید.



شکل ۱-۲۸۹

در اشکال ۱-۲۸۹ و ۱-۲۹۰ واژگونی داربست  
فلزی بلند را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۲۹۰

## حادثه = بی دقتی + غرور



به این موضوع فکر کن و همیشه آن را شعار خود قرار بده:  
با ارزش ترین موجودی که در یک کارگاه یافت می شود، انسان است.

**اول ایمنی بعد کار**

## کار کارگاهی:

### دستورالعمل اجرای دیوار ۱۰ سانتی متری به صورت راسته نما

#### زمان اجرای پروژه: ۶ ساعت

#### نکات مهم ایمنی!

- ۱- لباس کار مناسب را بپوشید.
- ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.
- ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- ۴- از ماسک استفاده کنید.
- ۵- هنگام کار از دستکش های لاستیکی استفاده کنید.

مصالح مورد نیاز		
ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۵۵ عدد
۲	آجر فشاری نیمه	۱۰ عدد
۳	ماسه شسته	۳۵ کیلو
۴	سیمان پرتلند معمولی	۶ کیلو

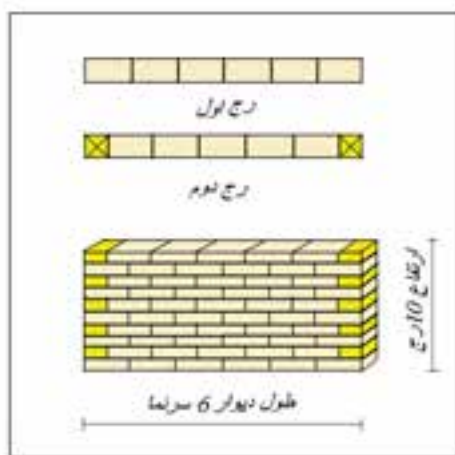
#### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	شمشه ملات	۱ عدد
۴	شاقول	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۷	ریسمان کار	۱ عدد
۸	شمشه آهنی	۲ عدد

مصالح مورد نیاز		
ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۵۵ عدد
۲	آجر فشاری نیمه	۱۰ عدد
۳	ماسه شسته	۳۵ کیلو
۴	سیمان پرتلند معمولی	۶ کیلو

## نقشه کار عملی

اجرای دیوار ۱۰ سانتی متری به صورت راسته نما مطابق نقشه کار شکل ۱-۲۹۳.



شکل ۱-۲۹۳



شکل ۱-۲۹۴



شکل ۱-۲۹۵

## مراحل انجام کار

- به لباس کار مجهز شده، وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل گرفته و سالم بودن آن‌ها را کنترل کنید.

- با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

- آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.

- ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار بیاورید.

- مطابق شکل ۱-۲۹۴، طول و عرض محل اجرای کار را توسط متر روی زمین مشخص کنید و زیر دیوار را مرطوب کنید.

- ۱- مطابق شکل ۱-۲۹۵، در ابتدای کار مقداری از ملات را با کامچه روی زمین ریخته و آن را پهن کنید.

۲- مطابق شکل ۲۹۶-۱، آجر ابتدای دیوار را در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۱-۲۹۶

۳- مطابق شکل ۲۹۷-۱، آجر ابتدا را نسبت به طول دیوار تراز کنید.



شکل ۱-۲۹۷

۴- مطابق شکل ۲۹۸-۱، آجر ابتدا را نسبت به عرض دیوار تراز کنید.



شکل ۱-۲۹۸

۵- مطابق شکل ۲۹۹-۱، شمشه‌ی آهنی را در امتداد آجر نصب شده قرار دهید. محل آجر انتهای دیوار را با رعایت فاصله، مطابق نقشه کار مشخص کنید و مقداری ملات بریزید.



شکل ۱-۲۹۹

۶- مطابق شکل ۳۰۰-۱، محل آجر انتهایی دیوار را با رعایت فاصله مطابق نقشه کار مشخص کنید و مقداری ملات بریزید.



شکل ۱-۳۰۰



شکل ۱-۳۰۱

۷- مطابق شکل ۱-۳۰۱، ملات را با کمچه پهن کنید و آجر انتهایی را در محل مناسب و در امتداد شمشه قرار دهید.



شکل ۱-۳۰۲

۸- مطابق شکل ۱-۳۰۲، آجر انتها را توسط شمشه و تراز با آجر ابتدا تراز کنید.



شکل ۱-۳۰۳

۹- مطابق شکل ۱-۳۰۳، ریسمان کار را از ابتدا به انتهای دیوار نصب کنید و ملات اولین رج را با استفاده از کمچه در محل کار پهن کنید.



شکل ۱-۳۰۴

۱۰- مطابق شکل ۱-۳۰۴، آجرهای بین ابتدا و انتهای دیوار را بادخور ریسمان کار و طبق نقشه کار در جای خود قرار دهید..



شکل ۱-۳۰۵

۱۱- مطابق شکل ۱-۳۰۵، ملات ابتدا و انتهای رج دوم را با کمچه روی رج اول ریخته و با کمک شمشه ملات آن را به طور یکنواخت پهن کنید.

۱۲- مطابق اشکال ۱-۳۰۶ و ۱-۳۰۷ آجر ابتدای دیوار را تراز کنید.



شکل ۱-۳۰۶

۱۳- مطابق شکل ۱-۳۰۸، برای انتهای دیوار مرحله ی قبل را تکرار می کنیم. بین آجرهای ابتدا و انتهای دیوار را ریسمان کار ببندید و ملات رج دوم را با کمچه و شمشه ملات به طور یکنواخت پهن کنید.



شکل ۱-۳۰۷



شکل ۱-۳۰۸

۱۴- مطابق شکل ۱-۳۰۹، ادامه ی رج دوم را مطابق نقشه کار و بادخور ریسمان کار بچینید.



شکل ۱-۳۰۹

۱۵- مطابق شکل ۱-۳۱۰، رج دوم را کامل کنید و ریسمان کار را باز کنید.



شکل ۱-۳۱۰

۱۶- مطابق شکل ۱-۳۱۱، ملات ابتدای رج سوم را توسط کمچه و شمشه ملات پهن کنید.



شکل ۱-۳۱۱



شکل ۱-۳۱۲

۱۷- مطابق شکل ۱-۳۱۲، ملات انتهای رج سوم را توسط کمچه و شمشه ملات پهن کنید.



شکل ۱-۳۱۳

۱۸- مطابق شکل ۱-۳۱۳، آجر ابتدای رج سوم را در جای خود قرار دهید و آن را تراز کنید.



شکل ۱-۳۱۴

۱۹- مطابق شکل ۱-۳۱۴، آجر ابتدای رج سوم را از طرف نمای کار تراز کنید.



شکل ۱-۳۱۵

۲۰- دو مرحله‌ی قبل را برای آجر انتهای کار تکرار کنید.



شکل ۱-۳۱۶

۲۱- مطابق اشکال ۱-۳۱۵ و ۱-۳۱۶، ریسمان کار را ببندید و ملات را توسط کمچه و شمشه ملات روی کار پهن کنید و آجرهای بین ابتدا و انتهای دیوار را در جای خود قرار دهید.





شکل ۱-۳۱۷

۲۲- مطابق شکل ۱-۳۱۷، ملات ابتدا و انتهای رج چهارم را با کمچه و شمشه ملات به طور یکنواخت پهن کنید و آجر ابتدای کار را به طور شاقولی در جای خود قرار دهید. و مطابق شکل ۱-۳۱۸ آجر انتهای کار را به طور شاقولی در جای خود قرار دهید.



شکل ۱-۳۱۸

۲۳- مطابق شکل ۱-۳۱۹، ریسمان کار را ببندید و ملات را توسط شمشه ملات پهن کنید.



شکل ۱-۳۱۹

۲۴- مطابق شکل ۱-۳۲۰، آجرچینی را ادامه دهید.



شکل ۱-۳۲۰

۲۵- مطابق شکل ۱-۳۲۱، رج چهارم را کامل کنید.



شکل ۱-۳۲۱



شکل ۱-۳۲۲

۲۶- مطابق شکل ۳۲۲-۱، ریسمان کار را باز کنید.

۲۷- ملات رج پنجم را با کمچه و شمشه ملات روی کار پهن کنید و کار را ادامه دهید.



شکل ۱-۳۲۳

آجرچینی را تا رج آخر طبق نقشه کار ادامه دهید و در حین کار افقی بودن سطح کار و شاقولی بودن و پیچیدگی را توسط شاقول و شمشه و تراز کنترل کنید.

نظافت کار و اطراف آن را انجام دهید.

بعد از کنترل کار توسط هنرآموز، دیوارچینی را به صورت رج به رج جمع آوری کنید.

مطابق شکل ۳۲۳-۱، آجرها را تمیز کنید و به محل نگه‌داری ببرید و آن‌ها را به صورت هره بچینید.

ملات‌ها را جمع آوری و به محل دپوی آن‌ها ببرید.

محیط کار را با کمچه و جارو تمیز کنید. ابزار و وسایل کار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید.

نظافت شخصی را انجام دهید تا دچار بیماری نشوید.

**دستورالعمل اجرای آجرچینی ۲۲ سانتی متری  
تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین آجرچینی ۲۲ سانتی متری به صورت یک ردیف  
کله و یک ردیف راسته**

**زمان اجرای پروژه:  
برای ۷ رج ۶ ساعت**

**نکات مهم ایمنی!**

- ۱- لباس کار مناسب را بپوشید.
- ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.
- ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- ۴- از ماسک استفاده کنید.
- ۵- هنگام کار از دستکش های لاستیکی استفاده کنید.

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سطل یا شیلنگ	۱ عدد
۵	جارو	۱ عدد

**جدول ابزار بنایی**

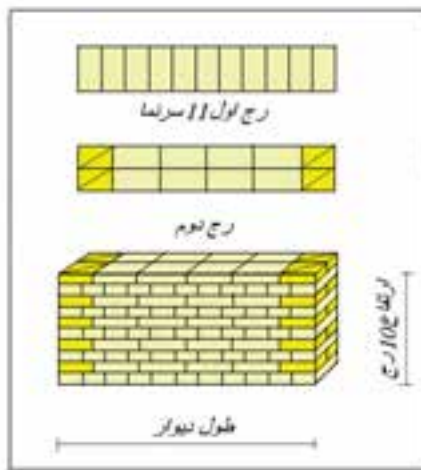
ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۴	شاقول	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شمشه آهنی	۲ عدد
۷	شمشه ملات	۱ عدد
۸	ریسمان کار	۱ عدد

**مصالح مورد نیاز**

ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۹۵ عدد
۲	آجر سه قدی مرغوب	۲۰ عدد
۳	ماسه شسته	۷۰ کیلو
۴	سیمان پرتلند معمولی	۱۲ کیلو

## نقشه کار عملی

اجرای دیوار ۲۲ سانتی متری به صورت یک رج سرنما یک رج درازنما. مطابق شکل ۱-۳۲۴.



شکل ۱-۳۲۴



شکل ۱-۳۲۵



شکل ۱-۳۲۶

## مراحل انجام کار

- به لباس کار مجهز شده، وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- سالم بودن آن‌ها را چک کنید.
- با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.
- آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.
- ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار بیاورید.

## شروع کار

۱- مطابق شکل ۱-۳۲۵، طول و عرض محل اجرای کار را توسط متر روی زمین مشخص کنید و زیر کار را مرطوب کنید.

۲- مطابق شکل ۱-۳۲۶، مقداری ملات با کمچه روی زمین در ابتدای کار بریزید و آن را پهن کنید.

۳- مطابق شکل ۱-۳۲۷، آجر ابتدای دیوار را در محل مناسب قرار داده و با استفاده از تراز به صورت ضربداری سطح آن را تراز کنید.



شکل ۱-۳۲۷

۴- مطابق شکل ۱-۳۲۸، آجر ابتدا را در جهت عرض دیوار تراز کنید.



شکل ۱-۳۲۸

۵- مطابق شکل ۱-۳۲۹، آجر ابتدا را در جهت طول دیوار تراز کنید.



شکل ۱-۳۲۹

۶- مطابق شکل ۱-۳۳۰، آجر را نسبت به آجر ابتدای دیوار توسط شمشه‌ی بلند تراز کنید.



شکل ۱-۳۳۰

۷- مطابق شکل ۱-۳۳۳، محل آجر انتهای دیوار را با رعایت اندازه مطابق نقشه کار مشخص کنید.



شکل ۱-۳۳۱



شکل ۱-۳۳۲

۸- مطابق شکل ۱-۳۳۲، مقداری ملات بریزید و با کمچه پهن کنید آجر انتهایی دیوار را در محل مناسب در امتداد شمشه قرار دهید.



شکل ۱-۳۳۳

۹- مطابق شکل ۱-۳۳۳، آجر انتها را نسبت به آجر ابتدای دیوار توسط شمشه‌ی بلند و تراز آن را تراز کنید.



شکل ۱-۳۳۴

۱۰- محاسبه طول دیوار  
 (تعداد بند برشی × اندازه بند برشی) + (تعداد آجر سرنما × اندازه آجر سرنما) = طول دیوار  
 مطابق شکل ۱-۳۳۴:  
 $(10 \times 1) + (11 \times 10) = 120$   
 عرض آجر ۱۰ سانتی متر فرض شده است.



شکل ۱-۳۳۵

۱۱- مطابق شکل ۱-۳۳۵، ملات اولین رج را با کمچه در محل کار بریزید و پهن کنید.



شکل ۱-۳۳۶

۱۲- آجرهای رج اول را طبق نقشه کار و شمشه آهنی که در امتداد آجر ابتدا و انتهای کار می‌باشد و بچینید. مطابق شکل ۱-۳۳۶



شکل ۱-۳۳۷

۱۳- آجرچینی که تمام شد شمشه را بردارید. مطابق شکل ۱-۳۳۷



شکل ۱-۳۳۸

۱۴- ملات را با کمچه روی آجرهای ابتدا و انتهای رج اول بریزید و با شمشه ملات به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۳۸



شکل ۱-۳۳۹

۱۵- آجرهای سه‌قدی ابتدا و انتهای دیوار را توسط شاقول یا تراز به صورت شاقولی تنظیم کنید. مطابق شکل ۱-۳۳۹



شکل ۱-۳۴۰

۱۶- بین آجرهای سه‌قدی ابتدا و انتهای دیوار ریسمان کشی کرده ملات رج دوم را با کمچه و شمشه ملات به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق اشکال ۱-۳۴۰ و ۱-۳۴۱



شکل ۱-۳۴۱



شکل ۱-۳۴۲

۱۷- ادامه رج دوم را مطابق نقشه کار و بادخور  
ریسمان کار و رعایت پیوند صحیح آجری روی رج  
اول انجام دهید و ریسمان کار را باز کنید. مطابق شکل

۱-۳۴۲



شکل ۱-۳۴۳

۱۸- ملات را با کمچه و شمشه ملات روی  
آجرهای ابتدا و انتهای کار به طور یکنواخت پهن کنید.

مطابق شکل ۱-۳۴۳



شکل ۱-۳۴۴

۱۹- آجرهای ابتدا و انتهای کار را در جای خود  
قرار دهید. مطابق شکل ۱-۳۴۴

۱-۳۴۴



شکل ۱-۳۴۵

۲۰- از طرف نمای دیوار آجر را توسط تراز  
شاقولی کنید. مطابق شکل ۱-۳۴۵

۱-۳۴۵



شکل ۱-۳۴۶

۲۱- ابتدا و انتهای کار را با تراز شاقولی کنید.  
مطابق شکل ۱-۳۴۶

۱-۳۴۶



شکل ۱-۳۴۷

۲۲- ریسمان کار را ببندید و ملات رج سوم را با  
کمچه و شمشه ملات پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۴۷

۱-۳۴۷





شکل ۱-۳۴۸

۲۳- رج سوم را مطابق با رج اول و با توجه به این که بندهای برشی رج اول و سوم در امتداد قائم قرار بگیرند کامل کنید. مطابق شکل ۱-۳۴۸



شکل ۱-۳۴۹

۲۴- ریسمان کار را باز کنید. مطابق شکل ۱-۳۴۹



شکل ۱-۳۵۰

۲۵- شمشه آهنی را در نبش ابتدای دیوار ننگه دارید. مطابق شکل ۱-۳۵۰



شکل ۱-۳۵۱

۲۶- توسط گچ تیر ساخته شده شمشه را به دیوار بچسبانید و در دو جهت نما و ابتدای دیوار شاقولی کنید. مطابق اشکال ۱-۳۵۰ و ۱-۳۵۱



شکل ۱-۳۵۲

۲۷- شمشه انتهای دیوار را هم به همین طریق نصب کنید. مطابق شکل ۱-۳۵۲



شکل ۱-۳۵۳

۲۸- اندازه ضخامت یک آجر و یک بند افقی را از روی رج سوم روی شمشه های ابتدا و انتهای دیوار جدا کنید. مطابق شکل ۱-۳۵۳



شکل ۱-۳۵۴

۲۹- ریسمان کار را ببندید و ملات را روی رج سوم بریزید. مطابق شکل ۱-۳۵۴



شکل ۱-۳۵۵

۳۰- ملات را توسط کمچه و شمشه ملات به طور یکنواخت روی کار پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۵۵



شکل ۱-۳۵۶

۳۱- آجرهای رج چهارم را مطابق با رج دوم بچینید و ریسمان کار را باز کنید. مطابق اشکال ۱-۳۵۶ و ۱-۳۵۷

### توجه

در حین کار از شمشه‌ی بلندآهنی جهت کنترل پیچیدگی دیوار به صورت ضربدری و هم‌مچنین افقی بودن روی دیوار استفاده کنید.

دیوارچینی را طبق نقشه کار تارج پایانی با رعایت قواعد و ایمنی ادامه دهید.

- ریسمان کار را باز کنید.

- شمشه‌های ابتدا و انتهای دیوار را با دقت و

احتیاط از دیوار جدا کنید.



شکل ۱-۳۵۷

## توجه



شکل ۱-۳۵۸

جدا کردن شمشه‌ها را می‌توانید با زدن ضربه‌ی آهسته‌ی تیشه از بالا به شمشه انجام دهید. مطابق شکل

۱-۳۵۸

نظافت کار و اطراف آن را توسط کمچه و جارو انجام دهید.

پس از کنترل کار توسط هنرآموز مربوطه دیوار را به صورت رج به رج جمع‌آوری کنید و آجرها را تمیز کنید.

آجرهای تمیز شده را به محل نگهداری آن‌ها ببرید و به صورت هره بچینید. مطابق شکل ۱-۳۵۹

ملات‌ها را جمع‌آوری و به محل دپوی تعیین شده ببرید.

سطح کارگاه را با کمچه تمیز و جارو کنید. ابزار و وسایل کار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید.

## توجه

نظافت شخصی پایان کار کارگاهی باعث جلوگیری از بیمار شدن شما می‌شود.



شکل ۱-۳۵۹

## دستورالعمل اجرای دیوار ۳۵ سانتی متری با پیوند بلوکی تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین اجرای دیوار ۳۵ سانتی متری

**زمان اجرای پروژه:  
برای ۵ رج ۶ ساعت**

### نکات مهم ایمنی!

- ۱- لباس کار مناسب را بپوشید.
- ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.
- ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- ۴- از ماسک استفاده کنید.
- ۵- هنگام کار از دستکش‌های لاستیکی استفاده کنید.

#### جدول وسایل کار

ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سطل یا شیلنگ	۱ عدد
۵	جارو	۱ عدد

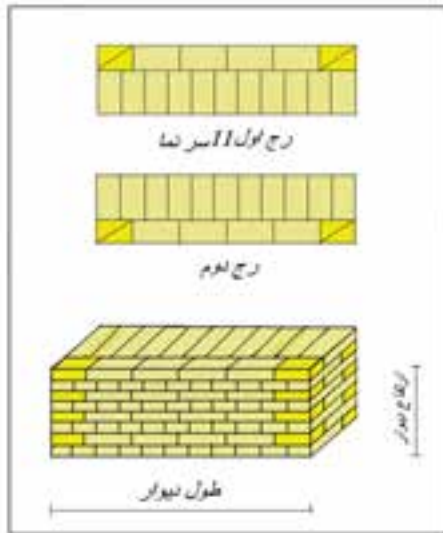
#### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۴	شاقول	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	شمشه آهنی	۲ عدد
۷	ریسمان کار	۱ عدد

#### مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۱۳۶ عدد
۲	آجر سه قدی	۱۶ عدد
۳	ماسه شسته	۱۲۰ کیلو
۴	سیمان پرتلند معمولی	۲۰ کیلو

## نقشه کار عملی



اجرای دیوار ۳۵ سانتی متری با پیوند بلوکی. مطابق

شکل ۱-۳۶۰

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شده وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.

سالم بودن آن ها را چک کنید.

با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب

انجام دهید.

آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.

ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار

بیاورید.

شکل ۱-۳۶۰



شکل ۱-۳۶۱

## شروع کار

۱- طول و عرض محل اجرای کار را توسط متر

روی زمین مشخص کنید و زیر کار را مرطوب کنید.

مطابق شکل ۱-۳۶۱

۲- مقداری ملات با کمچه روی زمین در ابتدای

کار بریزید. مطابق شکل ۱-۳۶۲

در این تمرین چهارطرف دیوار باید به صورت نما

باشد.



شکل ۱-۳۶۲



شکل ۱-۳۶۳



شکل ۱-۳۶۴



شکل ۱-۳۶۵



شکل ۱-۳۶۶



شکل ۱-۳۶۷

۳- ملات را پهن کنید و آجرهای ابتدای کار را در جای مناسب بگذارید و آن‌ها را تراز کنید. (جهت طول و عرض دیوار). مطابق شکل ۱-۳۶۳ و ۱-۳۶۴

۴- شمشه‌ی آهنی را در امتداد آجر نصب شده جلو کار قرار دهید. مطابق شکل ۱-۳۶۵

۵- طول دیوار را توسط متر با توجه به نقشه کار جدا کنید. مطابق شکل ۱-۳۶۶

۶- مقداری ملات بریزید و آن را با کمچه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۶۷

۷- آجرهای انتهای دیوار را در امتداد شمشه‌ی آهنی و در جای مناسب نصب کنید. مطابق شکل ۱-۳۶۸



شکل ۱-۳۶۸

۸- آجرهای انتها را با آجرهای ابتدای کار تراز کنید و ملات بتن آن‌ها را توسط کمچه پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۶۹ و ۱-۳۷۰



شکل ۱-۳۶۹

شکل ۱-۳۷۰



۹- بین آجرهای ابتدا و انتهای دیوار را با توجه به شمشه‌های دو طرف کار آجرچینی کنید. مطابق شکل ۱-۳۷۱



شکل ۱-۳۷۱

۱۰- گوشه‌های دیوار را با گونیا بنایی، گونیایی کنید. مطابق شکل ۱-۳۷۲



شکل ۱-۳۷۲

۱۱- ملات دومین رج دیوار را در ابتدا و انتهای آن بریزید. مطابق شکل ۱-۳۷۳



شکل ۱-۳۷۳

۱۲- ملات را با کمچه و شمشه ملات یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۷۴



شکل ۱-۳۷۴

۱۳- آجر و سه‌قدی ابتدا و انتهای کار را محل مناسب بگذارید و آن‌ها را تراز کنید. اشکال ۱-۳۷۵ و ۱-۳۷۶



شکل ۱-۳۷۵



شکل ۱-۳۷۶

۱۴- ریسمان کار دو طرف دیوار را ببندید و ملات را با کمچه روی رج اول بریزید. مطابق شکل ۱-۳۷۷



شکل ۱-۳۷۷



۱۵- ملات را به کمک کمچه و شمشه ملات

روی رج اول پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۷۸



شکل ۱-۳۷۸

۱۶- آجرهای راسته‌نمای یک طرف دیوار را

بچینید. مطابق شکل ۱-۳۷۹



شکل ۱-۳۷۹

۱۷- مطابق اشکال ۱-۳۸۰ و ۱-۳۸۱ آجرهای

سرنمای طرف دیگر را بچینید تا رج کامل شود.

شکل ۱-۳۸۰



شکل ۱-۳۸۱

۱۸- ریسمان کار را باز کنید. مطابق شکل ۱-۳۸۲



شکل ۱-۳۸۲





شکل ۱-۳۸۳

۱۹- توسط کمچه ملات را در ابتدا و انتهای دیوار بریزید. مطابق شکل ۱-۳۸۳



شکل ۱-۳۸۴

۲۰- با کمچه و شمشه ملات آن‌ها را به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق اشکال ۱-۳۸۴ و ۱-۳۸۵



شکل ۱-۳۸۵

۲۱- آجرهای ابتدا و انتهای رج سوم را در محل مناسب قرار دهید و آن‌ها را در گوشه‌ها تراز و آجرهای رج را بچینید تا کامل شود. مطابق اشکال ۱-۳۸۶ و ۱-۳۸۷



شکل ۱-۳۸۷



شکل ۱-۳۸۶



شکل ۱-۳۸۸



شکل ۱-۳۸۹

۲۲- ریسمان کار را در دو طرف دیوار ببندید.  
مطابق شکل ۱-۳۸۹



شکل ۱-۳۹۰

۲۳- ملات را روی دیوار بریزید و توسط کمیچه و شمشه ملات به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۹۰ و ۱-۳۹۱

۲۴- مطابق اشکال ۱-۳۹۰ و ۱-۳۹۱ آجرهای درازنما و سرنمای دو طرف دیوار را بچینید.

۲۵- رج سوم را کامل کنید. مطابق شکل ۱-۳۹۴



شکل ۱-۳۹۱



شکل ۱-۳۹۳



شکل ۱-۳۹۲



شکل ۱-۳۹۴



شکل ۱-۳۹۵

۲۶- ریسمان کار را باز کنید. مطابق شکل ۱-۳۹۵



شکل ۱-۳۹۶

۲۷- ابتدا و انتهای کار را ملات بریزید و با کمچه و شمشه ملات آن را یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۳۹۶ و ۱-۳۹۷



شکل ۱-۳۹۷

۲۸- آجرهای ابتدا و انتهای دیوار را بچینید و آن‌ها را شاقول کنید. مطابق شکل ۱-۳۹۸



شکل ۱-۳۹۸

۲۹- ریسمان کار را ببندید و ملات را روی دیوار بریزید. با کمچه و شمشه ملات آن‌ها را به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق اشکال ۱-۳۹۹ و ۱-۴۰۰



شکل ۱-۳۹۹



شکل ۱-۴۰۰



شکل ۱-۴۰۱



شکل ۱-۴۰۲



شکل ۱-۴۰۳



شکل ۱-۴۰۴

۳۰- آجرهای درازنما را بادخور ریسمان کار

بچینید. مطابق شکل ۱-۴۰۱

۳۱- آجرهای سرنما را بادخور ریسمان کار بچینید

و رج چهارم را کامل کنید. مطابق اشکال ۱-۴۰۲ و

۱-۴۰۳

۳۲- ریسمان کار را باز کنید و با شمشه و تراز،

افقی بودن سطح کار را کنترل کنید. مطابق اشکال

۱-۴۰۴ و ۱-۴۰۵

۳۳- زوایای دیوار را توسط گونیا کنترل کنید.

مطابق شکل ۱-۴۰۶



شکل ۱-۴۰۵



شکل ۱-۴۰۶



شکل ۱-۴۰۷

۳۴- پیچیدگی کار را توسط شمشه به صورت ضربدري در جلو و پشت ديوار کنترل کنید. مطابق اشکال ۱-۴۰۷ و ۱-۴۰۸



شکل ۱-۴۰۸

۳۵- شمشه‌های چهارگوشه کار را با گچ تیز و شاقول نصب کنید. شمشه‌ها باید از طرف جلو و بغل شاقول شوند.

۳۶- ارتفاع يك رج (ضخامت آجر + اندازه بندافقی) را توسط متر از روی رج چهارم روی شمشه‌ها مشخص کنید.

ريسمان کار را ببندید و ديوار را تا رج پایانی ادامه دهید.

ريسمان کار را باز کنید و شمشه‌ها را از ديوار جدا کنید.



شکل ۱-۴۰۹

سطح روی کار را با شمشه و تراز کنترل کنید. پیچیدگی ديوار را توسط شمشه به صورت ضربدري کنترل کنید.

پس از کنترل کار توسط هنر آموز، ديوار را رج به رج جمع آوری کنید و آجرها را تمیز کنید.

آجرهای تمیز شده را به محل نگه‌داری ببرید و به صورت هره روی هم بچینید.

ملات‌ها را جمع آوری و به محل دپوی ملات ببرید.



شکل ۱-۴۱۰

سطح کارگاه را با کمچه و جارو تمیز کنید. ابزار و وسایل کار را شسته و به انبار تحویل دهید.

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید.



شکل ۱-۴۱۱

نظافت شخصی پایان کار را انجام دهید.

## دستورالعمل اجرای ستون آجری، مرحله اول آجرچینی جناغی تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین مرحله اول دو عدد ستون

**زمان اجرای پروژه:  
برای ۸ رج ۶ ساعت**

### نکات مهم ایمنی!

- ۱- لباس کار مناسب را بپوشید.
- ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.
- ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- ۴- از ماسک استفاده کنید.
- ۵- هنگام کار از دستکش‌های لاستیکی استفاده کنید.

### جدول وسایل کار

ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سرنند	۱ عدد
۵	جارو	۱ عدد

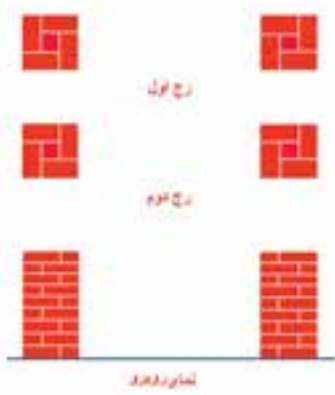
### جدول ابزار بنایی

ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	شمشه ملات	۱ عدد
۴	شاقول	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	گونیا بنایی	۱ عدد
۷	ریسمان کار	۱ عدد
۸	شمشه بلند	۲ تا ۴ عدد

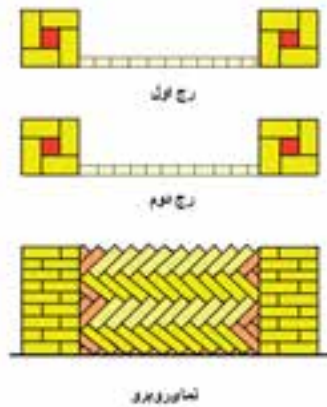
### مصالح مورد نیاز

ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۷۲ عدد
۲	آجر نیمه	۱۸ عدد
۳	ماسه شسته	۹۰ کیلو
۴	سیمان	۱۳ کیلو

نقشه کار مرحله اول ستون و آجرچینی بین آن ها به روش جناغی افقی چون زمان اجرای کار بیش از ۶ ساعت می باشد، آن را به صورت دو مرحله انجام دهید. مرحله اول: دو عدد ستون آن را بچینید. مرحله دوم: آجرچینی جناغی بین دو ستون



شکل ۱-۴۱۲



شکل ۱-۴۱۳



شکل ۱-۴۱۴



شکل ۱-۴۱۵

## مراحل انجام کار

- به لباس کار مجهز شده، وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- سالم بودن آن ها را چک کنید.
- با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.
- آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.
- ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار بیاورید.

۱- محل مناسبی را جهت اجرای کار در نظر بگیرید. مطابق شکل ۱-۴۱۴

۲- طول و عرض ستون شروع کار را روی زمین جدا کنید و مرطوب کنید. مطابق شکل ۱-۴۱۵





شکل ۱-۴۱۶

۳- مقداری ملات را با کمچه در محل اجرای کار بریزید. مطابق شکل ۱-۴۱۶



شکل ۱-۴۱۷

۴- ملات را به طور یکنواخت با کمچه روی زمین پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۱۷



شکل ۱-۴۱۸

۵- اولین آجر ستون را مطابق با نقشه کار در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۱۸



شکل ۱-۴۱۹

۶- آجر نصب شده را با تراز در جهت طول تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۱۹

۷- در جهت عرض آجر را تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۲۰



شکل ۱-۴۲۰



شکل ۱-۴۲۱



شکل ۱-۴۲۲



شکل ۱-۴۲۳



شکل ۱-۴۲۴

۸- شمشه‌ی آهنی بلند را در امتداد آجر نصب شده قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۲۱

۹- دومین آجر را طبق نقشه کار در راستای شمشه در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۲۲

۱۰- آجر نصب شده را با آجر قبلی تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۲۳

۱۱- سومین آجر را جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۲۴

۱۲- هم‌زمان با تراز نمودن آجر زوایای کار را با گونیای بنایی، گونیایی (۹۰ درجه) کنید. مطابق شکل ۱-۴۲۵

صحیح بودن گونیایی وقتی است که آجرهای دو ضلع در امتداد گونیا و به آن چسبیده باشد و هیچ فاصله‌ای نداشته باشد.



شکل ۱-۴۲۵



شکل ۱-۴۲۶

۱۳- چهارمین آجر رج اول ستون را در جای خود قرار دهید و آن را گونیایی کنید. مطابق شکل ۱-۴۲۶

۱۴- همراه با گونیایی کردن آن را تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۲۷



شکل ۱-۴۲۷

۱۵- چهار زاویه تشکیل شده باید گونیایی باشند. سطح کار هم باید تراز ( افقی ) باشد. مطابق شکل ۱-۴۲۸



شکل ۱-۴۲۸

۱۶- آجر نیمه‌ی وسط کار را در جای خود قرار دهید. باید هم سطح بقیه آجرها باشد. مطابق شکل ۱-۴۲۹



شکل ۱-۴۲۹

۱۷- فاصله‌ی ستون دومی را در راستای شمشه‌ی آهنی با متر روی زمین مشخص کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۰



شکل ۱-۴۳۰



شکل ۱-۴۳۱

۱۸- طول و عرض ستون مربع شکل را روی زمین مشخص کنید و مقدار لازم ملات با کمیچه در محل مشخص شده روی زمین بریزید. مطابق شکل ۱-۴۳۱



شکل ۱-۴۳۲

۱۹- ملات را با کمیچه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۲



شکل ۱-۴۳۳

۲۰- اولین آجر ستون دوم را با توجه به نقشه کار در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۳۳



شکل ۱-۴۳۴

۲۱- توسط شمشه‌ی آهنی بلند و تراز سطح ستون اول را با آجر ستون دوم تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۴

۲۲- آجر را به طوری که با شمشه زاویه‌ی ۹۰ درجه بسازد تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۵



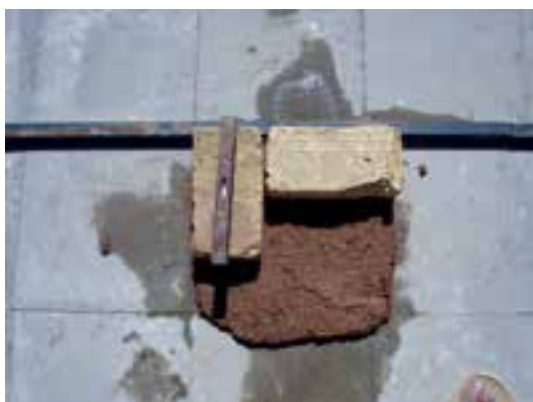
شکل ۱-۴۳۵



شکل ۱-۴۳۶



شکل ۱-۴۳۷



شکل ۱-۴۳۸



شکل ۱-۴۳۹

۲۳- آجر دوم را با توجه به نقشه کار در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۳۶

۲۴- آن را با آجر اولی تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۷

۲۵- تمام آجرها باید به صورت به علاوه (+) در رج اول تراز شوند. مطابق شکل ۱-۴۳۸

۲۶- سومین آجر را جای خود قرار دهید و آن را با آجر قبلی تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۳۹

همراه با تراز کردن، زوایا را با گونیاى بنايى گونیا (۹۰درجه) کنید.

۲۷- آجر را در جهت موازی با شمشه‌ی آهنی تراز کنید و گونیايی بودن آن را کنترل نمایید. مطابق شکل ۱-۴۴۰



شکل ۱-۴۴۰



شکل ۱-۴۴۱

۲۸- آجر چهارم (ضلع دیگر) را جای خود قرار دهید و همراه با تراز کردن سطح آن با آجر قبلی، گونیايي بودن آن را کنترل کنید. مطابق شکل ۱-۴۴۱



شکل ۱-۴۴۲

۲۹- آجر چهارم را با آجر اول تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۴۲



شکل ۱-۴۴۳

۳۰- زوایای کار را کاملا گونیايي کنید. مطابق شکل ۱-۴۴۳



شکل ۱-۴۴۴

۳۱- آجر نیمه‌ی وسط ستون را در جای خود قرار دهید و شمشه‌ی آهنی و گونیا و تراز را از روی کار بردارید. مطابق شکل ۱-۴۴۴



شکل ۱-۴۴۵

۳۲- رج اول هر دو ستون و فاصله‌ی آنها از هم مشخص شد و آماده برای ادامه کار می‌باشد. مطابق شکل ۱-۴۴۵



شکل ۱-۴۴۶

۳۳- ملات رج دوم را توسط کمچه روی رج اول بریزید و با کمک شمشه ملات یکنواخت پهن کنید.  
مطابق شکل ۱-۴۴۶



شکل ۱-۴۴۷

۳۴- از شمشه ملات در چهار ضلع باید استفاده شود تا ملات یکنواخت پهن شود. مطابق شکل ۱-۴۴۷

۳۵- آجر رج دوم را با توجه به نقشه کار و پیوند صحیح در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۴۸ و آن را در جهت عرض آجر تراز (عمودی) کنید.



شکل ۱-۴۴۸

۳۶- آجر نصب شده را در جهت طول با آجر زیری تراز (عمودی) کنید. مطابق شکل ۱-۴۴۹

۳۷- دومین آجر رج دوم را جای خود قرار دهید و در جهت سر نما با آجر زیری تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۰



شکل ۱-۴۴۹



شکل ۱-۴۵۰



شکل ۱-۴۵۱

۳۸- آجر نصب شده را دجهت طول با آجر زیری  
تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۱



شکل ۱-۴۵۲

۳۹- سومین آجر رج دوم را جای خود قرار دهید.  
در جهت سرنما با آجر زیری تراز کنید. مطابق شکل  
۱-۴۵۲



شکل ۱-۴۵۳

۴۰- آجر نصب شده را در جهت طول با آجر  
زیری تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۳

۴۱- آجر چهارم رج دوم را جای خود نصب کنید  
و آن را در جهت طول با آجر رج اول تراز کنید. مطابق  
شکل ۱-۴۵۴



شکل ۱-۴۵۴

۴۲- آجر نصب شده را در جهت عرض با آجر رج  
اول تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۵

توجه داشته باشید که هنگام تراز کردن آجر در  
یک جهت، طرف دیگر از حالت تراز بیرون نرود.



شکل ۱-۴۵۵





شکل ۱-۴۵۶

۴۳- آجر نیمه‌ی وسط کار را در جای خود قرار دهید و رج دوم ستون اول به پایان رسید. مطابق شکل ۱-۴۵۶



شکل ۱-۴۵۷

۴۴- ملات را با کمیچه روی رج اول ستون دوم بریزید و با کمک شمشه ملات آن را یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۷



شکل ۱-۴۵۸

۴۵- توجه داشته باشید که ملات به طور یکنواخت پهن شود. مطابق شکل ۱-۴۵۸

۴۶- آجر رج دوم را نصب کنید و از طول آن را با آجر رج اول تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۵۹



شکل ۱-۴۵۹

۴۷- آجر نصب شده از عرض با آجر رج اول تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۰



شکل ۱-۴۶۰

## توجه

۴۸- برای این که ستون‌ها در یک راستا قرار گیرند بهتر است از ریسمان کار استفاده شود.  
ریسمان کار را دور آجر پیچیده و آن را روی آجر نصب شده قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۶۱



شکل ۱-۴۶۱

۴۹- سر دیگر ریسمان کار را دور آجر پیچیده و آن را روی رج ستون اول بادخور آجر نصب می‌کنیم.  
مطابق شکل ۱-۴۶۲



شکل ۱-۴۶۲

۵۰- آجر دوم را جای خود بادخور ریسمان کار نصب شده قرار دهید.



شکل ۱-۴۶۳

آجر را در طول با آجر رج زیری تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۳

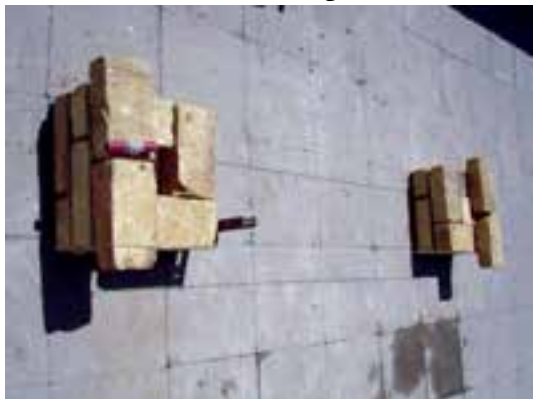


شکل ۱-۴۶۴

۵۱- آجر سوم را طبق نقشه کار جای خود قرار دهید و آن را در دو جهت تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۴



شکل ۱-۴۶۵



شکل ۱-۴۶۶



شکل ۱-۴۶۷



شکل ۱-۴۶۸

۵۲- آجرچهارم را جای خود قرار دهید و آن را در دو جهت مثل آجرهای قبلی تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۵

۵۳- می توانید ریسمان کار را در دو طرف استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۶

۵۴- ریسمان کار را باز کنید و تراز را بردارید مطابق شکل ۱-۴۶۷

۵۵- آجر نیمه‌ی وسط کار را درجای خود قرار دهید به طوری که با آجرهای اطراف در یک سطح افقی باشد. مطابق شکل ۱-۴۶۸

۵۶- ملات رج سوم را توسط کمچه روی کار بریزید و با کمک شمشه ملات یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۶۹



شکل ۱-۴۶۹



شکل ۱-۴۷۰

۵۷- آجر رج سوم را جای خود قرار دهید و آن را در دو ضلع با آجرهای زیری تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۷۰

۵۸- ریسمان کار در جای خود بادخور آجر نصب شده قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۷۱



شکل ۱-۴۷۱

۵۹- آجر رج سوم ستون دوم را در جای خود قرار دهید و با تراز در دو ضلع تراز کنید. مطابق شکل ۱-۴۷۲

۶۰- ریسمان کار را در جای خود روی آجر نصب شده و بادخور آن قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۷۳ کار را ادامه دهید.



شکل ۱-۴۷۲

۶۱- رج سوم ستونها را کامل کنید. مطابق شکل ۱-۴۷۴



شکل ۱-۴۷۳



شکل ۱-۴۷۴



شکل ۱-۴۷۵



شکل ۱-۴۷۶



شکل ۱-۴۷۷



شکل ۱-۴۷۸

۶۲- جهت کنترل افقی بودن سطح آن‌ها از شمشه‌ی بلند و تراز استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۴۷۵ شمشه را بردارید و کار را مثل وجه‌های زیری و با توجه به نقشه کار و رعایت نکات ایمنی ادامه دهید.

۶۳- رج چهارم ستون‌ها مطابق با شکل ۱-۴۷۶ بچینید و کامل کنید و کار را ادامه دهید.

۶۴- رج تمام شده پنجم ستون‌ها را مطابق شکل ۱-۴۷۷ کامل کنید و کار را ادامه دهید.

۶۵- رج تمام شده ششم ستون‌ها مطابق شکل ۱-۴۷۸ کامل کنید. در حین کار از وسایل کنترل استفاده کنید.

۶۶- از تراز یا شاقول و شمشه‌ی آهنی جهت عمودی بودن گوشه‌های ستون استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۴۷۹



شکل ۱-۴۷۹



شکل ۱-۴۸۰

۶۷- از گونیای بنایی جهت قائمه بودن اضلاع  
ستون‌ها استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۴۸۰

۶۸- مقداری ملات روی رج ششم بریزید و با  
کمچه و شمشه ملات آن را یکنواخت پهن کنید. مطابق  
شکل ۱-۴۸۱



شکل ۱-۴۸۱

۶۹- مقداری ملات روی رج ششم ستون دوم  
بریزید. مطابق شکل ۱-۴۸۲



شکل ۱-۴۸۲

۷۰- با کمک کمچه و شمشه ملات آن را  
به‌طور یکنواخت پهن کنید و کار را ادامه دهید. مطابق  
شکل ۱-۴۸۳



شکل ۱-۴۸۳

۷۱- شکل ۱-۴۸۴ رج هفتم تمام شده‌ی ستون‌ها  
را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۸۴



شکل ۱-۴۸۵

۷۲- شکل ۱-۴۸۵ رج هشتم تمام شده‌ی ستون‌ها را نشان می‌دهد.

۷۳- پس از پایان کار سطح روی کار را با شمشه‌ی آهنی بلند و تراز کنترل کنید. مطابق شکل ۱-۴۸۶



شکل ۱-۴۸۶

۷۴- شکل ۱-۴۸۷، ستون‌های تمام شده در نه رج را نشان می‌دهد.

نظافت کار و اطراف آن را انجام دهید. بعد از کنترل کار توسط هنرآموز، چون این کار ادامه دارد و مرحله دوم باید بین ستون‌ها را آجرچینی جناغی انجام دهید، کار را خراب نکنید و برای جلسه بعدی می‌ماند.

محیط کار را با کمچه و جارو تمیز کنید. ابزار و وسایل کار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.



شکل ۱-۴۸۷

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید. نظافت شخصی را انجام دهید تا دچار بیماری نشوید.

## دستورالعمل اجرای مرحله دوم آجرچینی جناغی تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین اجرای آجرچینی جناغی افقی در ۴ رج

**زمان اجرای پروژه:  
۶ ساعت**

### نکات مهم ایمنی!

- ۱- لباس کار مناسب را بپوشید.
- ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.
- ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.
- ۴- از ماسک استفاده کنید.
- ۵- هنگام کار از دستکش های لاستیکی استفاده کنید.

جدول وسایل کار

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سرنده	۱ عدد
۵	جارو	۱ عدد

جدول ابزار بنایی

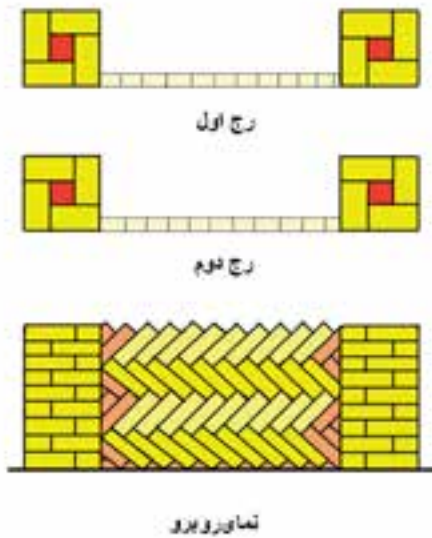
جدول ابزار بنایی		
ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	شمشه آهنی	۱ عدد
۴	تراز یا شاقول	۱ عدد
۵	تیشه	۱ عدد
۶	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۷	ریسمان کار	۱ عدد

مصالح مورد نیاز

مصالح مورد نیاز		
ردیف	نام	تعداد
۱	آجر	۴۰ عدد
۲	آجر جهت اجزای آجر	۱۲ عدد
۳	ماسه شسته	۸۰ کیلو
۴	سیمان پرتلند معمولی	۱۲ کیلو



## نقشه کار مرحله دوم



شکل ۱-۴۸۸

در شکل ۱-۴۸۸ پلان رج اول، دوم و نمای روبروی دو عدد ستون را با آجرچینی جناغی افقی بین آن‌ها را مشاهده می‌کنید. ستون‌ها در مرحله قبل اجرا شده است.

## مراحل انجام کار

- به لباس کار مجهز شده، وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- سالم بودن آن‌ها را چک کنید.
- با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.
- آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.
- ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار بیاورید.



شکل ۱-۴۸۹

۱- شمشه‌ی آهنی را در راستای دو ستون روی زمین قرار دهید. مطابق شکل ۱-۴۸۹



شکل ۱-۴۹۰

۲- زمین زیر آجرچینی را با آب مرطوب کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۰



شکل ۱-۴۹۱

۳- ملات مورد نیاز را در پشت شمشه و بین دوستون به عرض ۱۰ سانتی متر به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۱



شکل ۱-۴۹۲

۴- اولین آجر که از اجزای آجر می باشد را باید طبق نمونه کار آماده نمود (توسط تیشه یا وسایل برش آجر) مطابق شکل ۱-۴۹۲ که آجرهای مختلف اندازه آن تغییر می کند که در اینجا یک ضلع آن ضخامت آجر ۵/۵ سانتی متر و ضلع عمود بر آن ۱۱ سانتی متر می باشد.



شکل ۱-۴۹۳

۵- جزء آماده شده را توسط ملات و با زاویه ۴۵ درجه طوری نصب کنید که روی زمین چسبیده به شمشه ی آهنی و قسمت بالا در امتداد ستون باشد. مطابق شکل ۱-۴۹۳



شکل ۱-۴۹۴

۶- جزء نصب شده باید امتداد قائم باشد. ملات را با زاویه ۴۵ درجه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۴



شکل ۱-۴۹۵

۷- آجر کامل را طبق نقشه کار و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به ستون شروع نصب کنید.  
قسمت روی زمین باید به شمشه چسبیده باشد و قسمتی که با ستون تماس دارد باید در امتداد ستون‌ها باشد. مطابق شکل ۱-۴۹۵



شکل ۱-۴۹۶

۸- می‌توانید با تراز یا شمشه‌ی آهنی آن را در امتداد ستون‌ها شاقولی کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۶



شکل ۱-۴۹۷

۹- آجر کامل که نصب شد ریسمان کار را بین دو ستون طوری نصب کنید که آخرین نقطه آجر که در عکس مشخص شده بگذرد برای این کار ارتفاع آجر نصب شده را روی ستون اول (شروع) مشخص می‌کنیم. مطابق شکل ۱-۴۹۷



شکل ۱-۴۹۸

۱۰- همین ارتفاع را روی ستون دوم در راستای شمشه‌ی آهنی جدا کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۸



شکل ۱-۴۹۹

۱۱- ریسمان کار را بین دو نقطه مشخص شده روی ستون‌ها نصب کنید. مطابق شکل ۱-۴۹۹ فاصله‌ای که آجر دوم باید پایین تر از آجر اولی قرار گیرد به اندازه ضخامت آجر مصرفی به علاوه یک بند بین دو آجر می‌باشد. مطابق شکل ۱-۵۲۴



شکل ۱-۵۰۰

۱۲- ریسمان کار که نصب شد چیدن آجرها را ادامه دهید. ملات را روی آجر با زاویه ۴۵ درجه بکشید. آجر را طوری نصب کنید که چسبیده به شمشه و بادخور ریسمان کار باشد. مطابق شکل ۱-۵۰۰



شکل ۱-۵۰۱

۱۳- آجر سوم را از زمین به شمشه بچسبانید و از بالا بادخود ریسمان کار و کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۰۱



شکل ۱-۵۰۲

۱۴- ملات آجر بعدی را به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۱-۵۰۲

۱۵- آجر بعدی را نصب کنید و به روش آجرهای  
قبل کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۰۳



شکل ۱-۵۰۳

۱۶- توجه داشته باشید زاویه‌ی نصب آجرها باید  
۴۵ درجه باشد. مطابق شکل ۱-۵۰۴



شکل ۱-۵۰۴

۱۷- در شکل ۱-۵۰۵ رج اول آجرچینی جناغی  
بین دو ستون که کامل شده را ملاحظه می کنید.



شکل ۱-۵۰۵

۱۸- برای شروع رج دوم به یک آجر کلاغ پر  
طبق نقشه کار نیاز می باشد. مطابق شکل ۱-۵۰۶



شکل ۱-۵۰۶

۱۹- برای اتمام رج اول به یک جزء آجر مطابق  
شکل ۱-۵۰۷ نیاز می باشد.



شکل ۱-۵۰۷



شکل ۱-۵۰۸

۲۰- رج اول را تمام کنید و رج دوم را از جهتی که رج اول تمام شده شروع کنید. مطابق شکل ۱-۵۰۸



شکل ۱-۵۰۹

۲۱- ملات را پهن کنید و آجر کامل رج دوم را در جای خود قرار دهید و با رج زیری تراز کنید با زاویه ۴۵ درجه مطابق شکل ۱-۵۰۹



شکل ۱-۵۱۰

۲۲- ارتفاع از روی زمین تا بالاترین نقطه آجر رج دوم را اندازه بگیرید. مطابق شکل ۱-۵۱۰



شکل ۱-۵۱۱

۲۳- ارتفاع مشخص شده را روی ستون دوم تعیین کنید و ریسمان کار را، بادخور آجر ستون نصب کنید. مطابق شکل ۱-۵۱۱



شکل ۱-۵۱۲

۲۴- کار را با پهن کردن ملات روی آجر ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۱۲



شکل ۱-۵۱۳

۲۵- در حین انجام کار می‌توانید توسط شمشه‌ی بلند دیوارچینی را کنترل کنید که در راستای دو ستون قرار گرفته باشد. مطابق شکل ۱-۵۱۳



شکل ۱-۵۱۴

۲۶- با پهن کردن ملات کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۱۴



شکل ۱-۵۱۵

۲۷- آجرهای بعدی را طبق نقشه کار و رعایت نکات ایمنی در جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۵۱۵



شکل ۱-۵۱۶

۲۸- شکل ۱-۵۱۶ دو رج از آجرچینی جناغی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۱۷

۲۹- برای اتمام رج دوم نیاز به یک آجر به شکل کلاغ‌پر می‌باشد. مطابق شکل ۱-۵۱۷ اندازه‌ی دقیقی برای آجر کلاغ‌پر نمی‌توان نوشت زیرا اندازه‌ی آجرها متفاوت است و اندازه‌ها را در حین کار به دست می‌آورند.



۳۰- برای شروع رج سوم نیاز به جزء آجر مطابق شکل ۱-۵۱۸ می باشد و نمی توان اندازه ی دقیقی برای آن نوشت و اندازه ی آن را در حین کار باید برداشت کرد.

شکل ۱-۵۱۸



۳۱- کلاغ پر اتمام رج دوم و جزء آجر شروع رج سوم را مطابق شکل ۱-۵۱۹ نصب کنید.

شکل ۱-۵۱۹



۳۲- ملات را پهن کنید و آجرهای بعدی را در جای خود قرار دهید. با نصب آجر کامل اول رج سوم ارتفاع از زمین تا بالاترین نقطه آجر نصب شده را مشخص کنید و روی ستون مقابل مشخص کنید و ریسمان کار را ببندید. مطابق شکل ۱-۵۲۰

شکل ۱-۵۲۰



۳۳- ملات را پهن کنید و کار را طبق رج اول ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۲۱

شکل ۱-۵۲۱



۳۴- کار را ادامه دهید و توجه داشته باشید فاصله‌ای که آجر باید از آجر زیری پایین تر قرار گیرد زیاد نشود که در چیدن رج بعدی دچار مشکل می‌شوید.



شکل ۱-۵۲۲

۳۵- رج سوم را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۲۲ و ۱-۵۲۳



شکل ۱-۵۲۳

۳۶- توسط شمشه‌ای که در امتداد دو ستون می‌گیرید کار را کنترل کنید که از ستون جلوتر و یا عقب‌تر نرفته باشد. مطابق شکل ۱-۵۲۴



شکل ۱-۵۲۴

۳۷- شکل ۱-۵۲۵ پایان رج سوم را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۲۵

۳۸- شکل ۱-۵۲۶ آجر مورد نیاز جهت پایان رج سوم را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۲۶

۳۹- در شکل ۱-۵۲۷ آجر پایانی رج سوم را نشان می دهد.



شکل ۱-۵۲۷

۴۰- در شکل ۱-۵۲۸ جزء آجر پایانی رج سوم را نشان می دهد.



شکل ۱-۵۲۸

۴۱- اجزای آجر را مطابق شکل ۱-۵۲۹ در جای خود نصب کنید.



شکل ۱-۵۲۹

۴۲- آجر کامل را جای خود قرار دهید. مطابق شکل ۱-۵۳۰



شکل ۱-۵۳۰

۴۳- ارتفاع از روی زمین تا بالاترین نقطه ی آجر کامل رج چهارم را اندازه بگیرید و روی ستون دوم جدا کنید و ریسمان کار را ببندید. کار را ادامه دهید تا رج چهارم به پایان برسد. مطابق شکل ۱-۵۳۱



شکل ۱-۵۳۱



شکل ۱-۵۳۲

۴۴- روی آجر چینی بالا کاملاً افقی باشد که با شمشه و تراز باید کنترل کنید. مطابق شکل ۱-۵۳۲

۴۵- شکل ۱-۵۳۳ کنترل افقی بودن روی آجر چینی با شمشه‌ی آهنی و تراز را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۳۳

۴۶- شکل کامل ستون‌ها و آجرچینی جناغی بین آن‌ها را در چهار ردیف در شکل ۱-۵۳۴ ملاحظه می‌کنید.

نظافت کار و اطراف آن را انجام دهید. بعد از کنترل کار توسط هنرآموز، ستون و دیوار را به صورت رج به رج جمع‌آوری کنید. آجرها را تمیز کنید و به محل نگه‌داری ببرید و آن‌ها را به صورت هره بچینید.

ملات‌ها را جمع‌آوری و به محل دپوی آن‌ها ببرید.

محیط کار را با کمچه و جارو تمیز کنید. ابزار و وسایل کار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید.

نظافت شخصی را انجام دهید تا دچار بیماری نشوید.



شکل ۱-۵۳۴

## دستورالعمل اجرای سقف ضربی تیر آهنی تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین سقف ضربی دهانه ۸۰ سانتی متر در ۱۰ رج

**زمان اجرای پروژه:  
۶ ساعت**

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سرنده	۱ عدد
۵	جارو-گچ تحریر	۱-۱ عدد
۶	سطل	۱ عدد

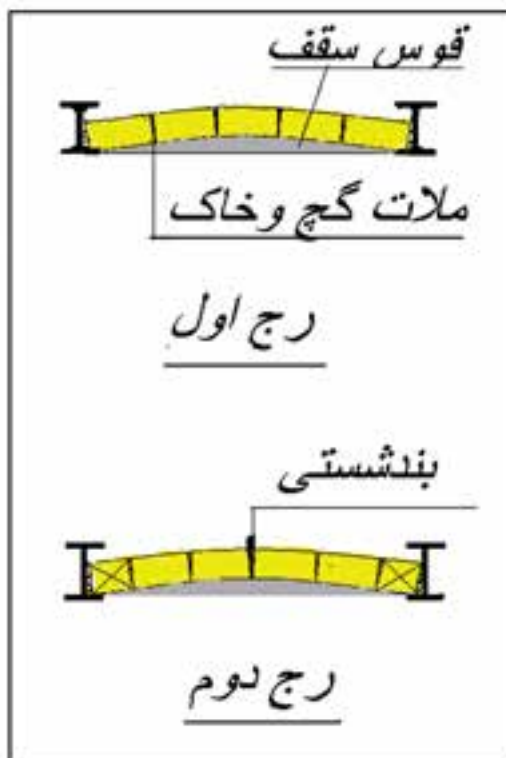
نکات مهم ایمنی!		
۱- لباس کار مناسب را بپوشید.		
۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.		
۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.		
۴- از ماسک استفاده کنید.		
۵- هنگام کار از دستکش های لاستیکی استفاده کنید.		

مصالح مورد نیاز		
ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب یا سفال	۳۵ عدد
۲	آجر نیمه	۱۰ عدد
۳	گل سرنده شده	۲ استانبولی بزرگ
۴	گچ	۳ استانبولی

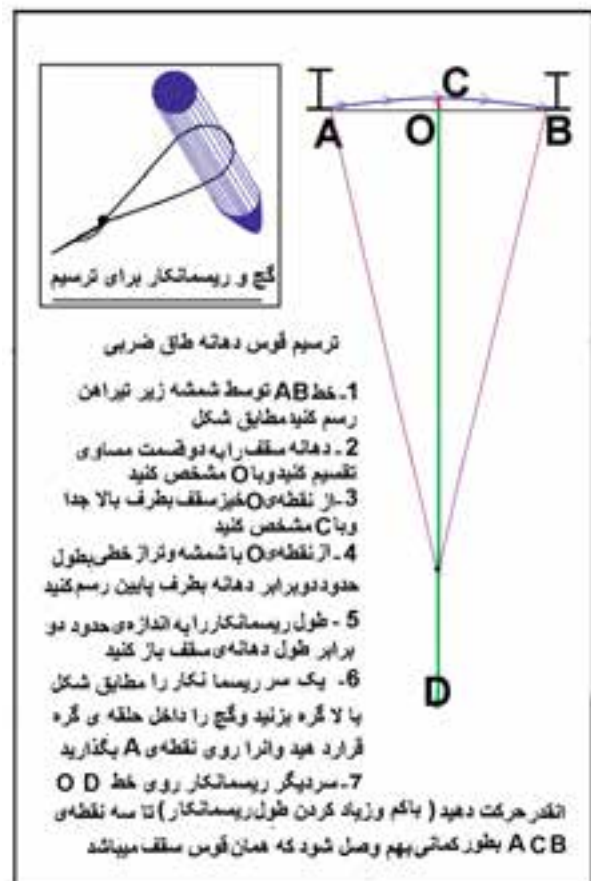
جدول ابزار بنایی		
ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	شمشه آهنی	۱ عدد
۴	تیشه	۱ عدد
۵	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۶	ریسمان کار	۱ عدد

## نقشه کار عملی

اجرای سقف ضربی تیر آهنی مطابق شکل ۱-۵۳۵



شکل ۱-۵۳۵



شکل ۱-۵۳۵-۱

## مراحل انجام کار

- به لباس کار مجهز شده، وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- سالم بودن آن‌ها را چک کنید.
- با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.
- آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.
- ملات مورد نیاز را آماده و به محل اجرای کار بیاورید.



شکل ۱-۵۳۶

- دهانه‌ی بین دو تیر آهن را از ۸۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر بنا به امکانات موجود کارگاهی انتخاب کنید.



شکل ۱-۵۳۷

- ۱- خاک مورد نیاز را سرند کنید. مطابق شکل

۱-۵۳۶

- ۲- خاک را توسط استانبولی پیمانه کنید. مطابق

شکل ۱-۵۳۷



شکل ۱-۵۳۸

- ۳- محل مناسبی را جهت مخلوط نمودن خاک و

گچ انتخاب کنید. خاک را بریزید. مطابق شکل ۱-۵۳۸

۴- گچ را توسط استانبولی پیمانه کنید. مطابق

شکل ۱-۵۳۹



شکل ۱-۵۳۹

۵- گچ پیمانه شده را روی خاک بریزید. مطابق

اشکال ۱-۵۴۰ و ۱-۵۴۱



شکل ۱-۵۴۰

۶- خاک و گچ اگر زیاد باشد با بیل مخلوط کنید.

اگر گچ و خاک کم باشد و جهت تمرین و آموزش باشد

با کمچه آن را مخلوط کنید.



شکل ۱-۵۴۱

۷- خاک و گچ را چندین بار مخلوط کنید تا

به صورت یکنواخت در آید. مطابق شکل ۱-۵۴۲



شکل ۱-۵۴۲

۸- ترسیم قوس دهانه مطابق ترسیم صفحه اول

شروع کار

شمشه آهنی - گچ تحریر - متر و ریسمان کار را به

محل اجرای سقف بیاورید.



شکل ۱-۵۴۳

شمشه ی آهنی را زیر تیر آهن های اجرای سقف

بچسبانید. مطابق شکل ۱-۵۴۳



شکل ۱-۵۴۴

۹- با گچ تحریر از بالای شمشه یک خط مستقیم  
بین دو تیر آهن رسم کنید (نقطه A تا B). مطابق شکل  
۱-۵۴۴



شکل ۱-۵۴۵

۱۰- طول دهانه را با متر اندازه بگیرید (نقطه A تا  
B). مطابق شکل ۱-۵۴۵



شکل ۱-۵۴۶

۱۱- طول دهانه را به دو قسمت مساوی تقسیم  
کنید. مطابق شکل ۱-۵۴۶



شکل ۱-۵۴۷

۱۲- نقطه میان دهانه را روی خط مستقیم مشخص  
کنید و نقطه O بنامید. مطابق شکل ۱-۵۴۷



شکل ۱-۵۴۸

۱۳- از نقطه مشخص شده O خیز سقف را به طرف  
بالای خط به صورت عمودی مشخص کنید و نقطه ی C  
بنامید. مطابق شکل ۱-۵۴۸





شکل ۱-۵۴۹

۱۴- شمشه‌ی آهنی را از نقطه‌ی وسط دهانه (نقطه O) به طرف زمین بگیرید. مطابق شکل ۱-۵۴۹

۱۵- توسط تراز یا شاقول شمشه را جابه‌جا کنید تا به صورت شاقولی درآید. مطابق شکل ۱-۵۵۰



شکل ۱-۵۵۰

۱۶- با گچ تحریر خطی از نقطه‌ی وسط دهانه (نقطه O) به طرف پایین (زمین) بکشید و شمشه را بردارید. مطابق شکل ۱-۵۵۱

۱۷- روی خط قائمی که کشیده‌اید از نقطه O به اندازه تقریبی ۲ برابر طول دهانه سقف نقطه D را مشخص کنید. مطابق شکل ۱-۵۵۲



شکل ۱-۵۵۱



شکل ۱-۵۵۲



شکل ۱-۵۵۳

۱۸- یک سر ریسمان کار را روی نقطه‌ی D قرار دهید و سر دیگر ریسمان کار را به ترتیب روی نقطه‌های A و C و B قرار دهید. مطابق اشکال ۱-۵۵۲ و ۱-۵۵۳ و ۱-۵۵۴

چنانچه مرکز D را درست انتخاب کرده باشید از روی سه نقطه ACB می‌گذرد.



شکل ۱-۵۵۴

در غیر این صورت باید مرکز D را روی خط OD جابه‌جا کنید تا ریسمان کار شما از روی سه نقطه ACB بگذرد.



شکل ۱-۵۵۵

۱۹- بعد توسط گچ تحریر و ریسمان کار با مرکز D سه نقطه ACB را به هم وصل کنید. مطابق شکل ۱-۵۵۵

۲۰- اشکال ۱-۵۵۶ و ۱-۵۵۷ وصل کردن سه نقطه  
A و C و B را نشان می دهد.



شکل ۱-۵۵۶

۲۱- وصل کردن سه نقطه منحنی است که همان  
خیز (قوس) سقف می باشد.



شکل ۱-۵۵۷

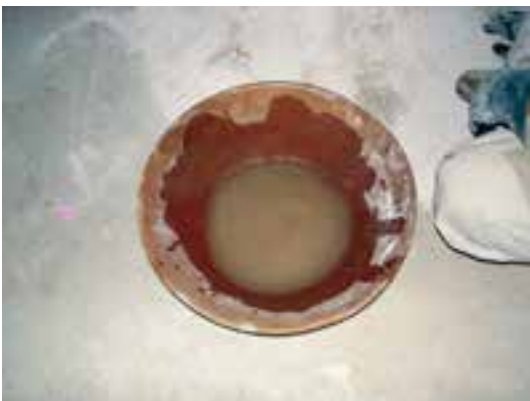
۲۲- در شکل شماره ۱-۵۵۸ خط قوس رسم شده  
سقف را می بینید.



شکل ۱-۵۵۸

بدین ترتیب قوس سقف شما رسم شد و شما باید  
خود را برای سقف زدن آماده کنید.

۲۳- استانبولی را به محل آماده سازی گچ و خاک  
برید و مقداری آب در حد نیاز داخل استانبولی بریزید.  
مطابق شکل ۱-۵۵۹



کارهای ساختمانی نیاز زیاد به تمرین دارد تا در  
آن کار مهارت کافی را بدست آورید.

شکل ۱-۵۵۹

۲۴- مقداری گچ و خاک را با دست داخل آب  
پاشید. مطابق شکل ۱-۵۶۰



شکل ۱-۵۶۰

۲۵- گچ باید سطح آب را بپوشاند. زمان کوتاهی  
صبر کنید تا گچ، آب را به خود جذب کند. مطابق شکل  
۱-۵۶۱



شکل ۱-۵۶۱

۲۶- در یک طرف گچ و خاک را با دست  
مخلوط کنید و استفاده نمایید. مطابق شکل ۱-۵۶۲



شکل ۱-۵۶۲

۲۷- چون گچ و خاک زود سفت می شود نباید  
تمام آن را مخلوط نمود پس کم کم مخلوط و استفاده  
کنید. مطابق شکل ۱-۵۶۳



شکل ۱-۵۶۳

## توجه

۲۸- چنانچه گلوگاه بین تیر آهن‌ها از قبل چیده شده باید مقداری آب پاشید تا گرد و خاک آن از بین برود و ملات شما به دیوار بچسبد. مطابق شکل ۱-۵۶۴

مقداری از ملات آماده را توسط دست روی دیوار و بالای خط خیز (قوس) دهانه از طرف راست یا چپ بکشید (بستگی به راست دست یا چپ دست بودن افراد می باشد). موقع کشیدن ملات سقف توجه داشته باشید که دست خود را به صورت دال (د) بگیریید که ملات بیشتری در وسط کار به طور یکنواخت روی کار پهن شود.



شکل ۱-۵۶۴

شکل ۱-۵۶۵ ملات کشیده شده‌ی رج اول را نشان می‌دهد. ضخامت ملات حدود ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر می‌باشد.



شکل ۱-۵۶۵

۲۹- آجرها را قبلا آب خور کنید یا این که در زمان استفاده‌ی آن‌ها را در آب فرو ببرید و استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۵۶۶



شکل ۱-۵۶۶



۳۰- اولین آجر رج اول را با چسباندن آجر کامل شروع کنید. مطابق شکل ۱-۵۶۷

توجه داشته باشید که آجرهای چسبیده شده باید کاملاً عمودی باشد.

شکل ۱-۵۶۷



۳۱- دومین آجر را با فشار در کنار آجر اول بچسبانید و با دست دیگر خود آن را بگیرید. مطابق شکل ۱-۵۶۸

شکل ۱-۵۶۸



۳۲- آجر سوم و چهارم را مانند آجر دوم روی خط قوس سقف بچسبانید. مطابق شکل ۱-۵۶۹

شکل ۱-۵۶۹



۳۳- آجر آخری رج اول در این پوشش نیمه می‌باشد و بدین ترتیب رج اول سقف تمام می‌شود. مطابق شکل ۱-۵۷۰

شکل ۱-۵۷۰



شکل ۱-۵۷۱

۳۴- چنانچه ملات کم ساخته بودید و تمام شد دوباره ملات گچ و خاک را به روش گفته شده و به مقدار کم بسازید. مطابق شکل ۱-۵۷۱



شکل ۱-۵۷۲

۳۵- یک طرف گچ و خاک را مخلوط کنید. مطابق شکل ۱-۵۷۲



شکل ۱-۵۷۳

۳۶- ملات آماده شده را روی آجرهای رج اول از سمت راست یا چپ (بستگی به چپ دست بودن یا راست دست بودن شما دارد) به طور یکنواخت بکشید. مطابق شکل ۱-۵۷۳



شکل ۱-۵۷۴

۳۷- ملات را به طور یکنواخت و سریع روی کار بکشید چون ملات گچ و خاک زودگیر است. مطابق شکل ۱-۵۷۴

۳۸- ملات رج اول را کامل کنید. مطابق

شکل ۱-۵۷۵



شکل ۱-۵۷۵

۳۹- ملات را به طور یکنواخت و کامل روی کار

بکشید. زیرا اگر ملات یکنواخت نباشد سقف به صورت

پله پله در می آید. مطابق شکل ۱-۵۷۶



شکل ۱-۵۷۶

۴۰- برای این که شروع رج اول با آجر کامل بوده،

نباید بند روی بند بیفتد شروع رج دوم را با آجر پایان رج

اول یعنی نیمه شروع کنید. مطابق شکل ۱-۵۷۷



شکل ۱-۵۷۷

۴۱- آجرهای بعدی را مانند رج اول بچسبانید.

آجر قبلی را با یک دست بگیرید و آجر بعدی را

با دست دیگر بچسبانید. مطابق شکل ۱-۵۷۸



شکل ۱-۵۷۸



۴۲- کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۵۷۹



شکل ۱-۵۷۹

۴۳- آجر آخری را سه قدی انتخاب کردیم تا شما با گذاشتن بند شستی (گوه آجری) آشنا شوید. مطابق شکل ۱-۵۸۰



شکل ۱-۵۸۰

۴۴- سه قدی را بچسبانید. بین سه قدی و آجر قبلی فاصله‌ای ایجاد شد که این فاصله را با تکه آجرها مطابق شکل ۱-۵۸۱ از بالای آجر که فاصله‌ی بیشتری بین دو آجر است کار بگذارید.



شکل ۱-۵۸۱

۴۵- ملات رج سوم را از یک طرف به طور یکنواخت روی کار بکشید. مطابق شکل ۱-۵۸۲



شکل ۱-۵۸۲

۴۶- شکل ۱-۵۸۳ کشیدن ملات را روی کار نشان می دهد.



شکل ۱-۵۸۳

۴۷- آجرهای رج سوم باید مطابق با رج اول باشد.  
اولین آجر رج سوم که آجر کامل است را بچسبانید.  
مطابق شکل ۱-۵۸۴



شکل ۱-۵۸۴

۴۸- دومین آجر را بچسبانید. مطابق شکل  
۱-۵۸۵



شکل ۱-۵۸۵

۴۹- سومین آجر را بچسبانید. مطابق شکل  
۱-۵۸۶



شکل ۱-۵۸۶

۵۰- چهارمین آجر و نیمه‌ی آخر را مطابق اشکال  
۱-۵۸۷ و ۱-۵۸۸ بچسبانید.



شکل ۱-۵۸۷



شکل ۱-۵۸۸

۵۱- آجر آخری مثل رج اول نیمه می باشد. مطابق

شکل ۱-۵۸۹



شکل ۱-۵۸۹

۵۲- همان طور که در شکل شماره ۱-۵۹۰ مشاهده

می کنید. بین آجر سوم و چهارم فضای خالی به صورت مثلث دیده می شود که باید از گوه استفاده کرد.



شکل ۱-۵۹۰

۵۳- ملات رج چهارم را روی کار بکشید. مطابق

شکل ۱-۵۹۱



شکل ۱-۵۹۱

۵۴- ملات کشی را ادامه دهید تا کامل شود. مطابق

شکل ۱-۵۹۲



شکل ۱-۵۹۲

۵۵- ملات رج چهارم را کامل بکشید. مطابق

شکل ۱-۵۹۳



شکل ۱-۵۹۳



شکل ۱-۵۹۴

۵۶- آجرهای رج چهارم مطابق با رج دوم می باشد و شما باید شروع کار را با آجر نیمه بچسبانید.  
مطابق شکل ۱-۵۹۴



شکل ۱-۵۹۵

۵۷- کار را ادامه دهید با رعایت قواعد پیوند که بند روی بند نیفتد. مطابق شکل ۱-۵۹۵



شکل ۱-۵۹۶

۵۸- آجر آخر سه قدی می باشد، مانند رج دوم. مطابق شکل ۱-۵۹۶



شکل ۱-۵۹۷

۵۹- سه قدی را بچسبانید. مطابق شکل ۱-۵۹۷

۶۰- بین آجرها بند ایجاد شده و باید از بند انگشتی استفاده کنید. مطابق شکل ۱-۵۹۸



شکل ۱-۵۹۸

۶۱- ملات رج بعدی را بکشید. مطابق شکل ۱-۵۹۹



شکل ۱-۵۹۹

۶۳- آجرها را بچسبانید و کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۶۰۱



شکل ۱-۶۰۰

۶۴- آجر انتهای رج، آجر نیمه می باشد آن را بچسبانید و کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۶۰۲



شکل ۱-۶۰۱



شکل ۱-۶۰۲

۶۵- ملات را روی رج بعدی بکشید. مطابق شکل

۱-۶۰۳



شکل ۱-۶۰۳

۶۶- ملات را کامل کنید. مطابق شکل ۱-۶۰۴



شکل ۱-۶۰۴

۶۷- آجر نیمه شروع کار را بچسبانید. مطابق شکل

۱-۶۰۵



شکل ۱-۶۰۵

۶۸- کار را ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۶۰۶



شکل ۱-۶۰۶

۶۹- آجر چسبانده‌ی قبلی را با یک دست بگیرید

و آجر بعدی را با دست دیگر بچسبانید. مطابق شکل

۱-۶۰۷



شکل ۱-۶۰۷



شکل ۱-۶۰۸

۷۰- سه‌فدی پایان رج را مطابق شکل ۱-۶۰۸ بچسبانید. ملات رج بعدی را بکشید و کار را تا پایان طبق نقشه کار ادامه دهید.



شکل ۱-۶۰۹

۷۱- دوغاب ریزی پشت سقف را انجام دهید تا مطابق شکل ۱-۶۰۹ در آید.

پس از کنترل کار توسط هنرآموز، سقف را رج به رج جمع‌آوری کنید و آجرها را تمیز کنید.

آجرهای تمیز شده را به محل نگهداری ببرید و به صورت هره روی هم بچینید.

ملات‌ها را جمع‌آوری و به محل دپوی ملات ببرید.

ابزار کار و وسایل کار را شسته و به انبار تحویل دهید.

لباس کار و لوازم شخصی را در جای خود قرار دهید.

نظافت شخصی پایان کار را انجام دهید.

## آزمون پایانی آجرچینی

- ۱- ۵ مورد از اصول ایمنی در آجرچینی را توضیح دهید.
- ۲- در صنعت ساختمان سازی آجر به چند دسته تقسیم می شود؟ نام ببرید.
- ۳- موارد استفاده‌ی آجرهای ۳ و ۴ سانتی متری ماشینی را توضیح دهید.
- ۴- مورد استفاده‌ی آجرهای بتنی را بنویسید.
- ۵- اجزای (تقسیمات) آجر را نام ببرید.
- ۶- ابزار و وسایل آجرچینی را نام ببرید.
- ۷- موارد استفاده‌ی شاقول و تراز را در کارهای ساختمانی توضیح دهید.
- ۸- موارد استفاده‌ی گونیا و ریسمان کار را شرح دهید.
- ۹- وایند ریسمان کار را شرح دهید.
- ۱۰- استفاده از شمشه ملات به چه منظوری است؟
- ۱۱- انواع آجرچینی را فقط نام ببرید.
- ۱۲- موارد استفاده‌ی آجرچینی جناغی را توضیح دهید.
- ۱۳- از شمشه‌ی بلند در آجرچینی چه استفاده‌ای می شود. توضیح دهید.
- ۱۴- موارد استفاده‌ی آجرهای لعاب دار را شرح دهید.
- ۱۵- موارد استفاده‌ی آجر کلاغ پر را شرح دهید.
- ۱۶- ۴ مورد از اصول آجرچینی را توضیح دهید.
- ۱۷- ارتفاع مجاز جهت آجرچینی ۱۰-۲۲-۳۲ سانتی متری را در یک روز شرح دهید.
- ۱۸- دوغاب دادن آجرچینی‌ها با ملات ماسه سیمان را توضیح دهید.
- ۱۹- حداکثر اختلاف ارتفاع در قسمت‌های مختلف ساختمان هنگام آجرچینی چقدر است؟
- ۲۰- ۴ نوع آجرچینی جهت نماسازی را نام ببرید.



## آزمون پایانی وسایل حمل و داربست

- ۱- وسایل حمل بر روی زمین را نام ببرید.
- ۲- قرقره ساده دستی را شرح دهید.
- ۳- وسایل کار در ارتفاع را توضیح دهید.
- ۴- از نظر مواد داربست‌ها را به چند دسته تقسیم می‌کنند؟ توضیح دهید.
- ۵- ضخامت و قطر لوله‌های داربست فلزی را شرح دهید.
- ۶- مشخصات تخته‌های زیرپایی را بنویسید.
- ۷- خرک چیست توضیح دهید.
- ۸- داربست‌های معلق و موارد استفاده‌ی آن‌ها را شرح دهید.
- ۹- داربست کوتاه و موارد استفاده‌ی آن را شرح دهید.
- ۱۰- مشخصات سکوی کار متحرک را توضیح دهید.
- ۱۱- شمع مایل در داربست‌ها چیست؟ توضیح دهید.
- ۱۲- قید را شرح دهید.
- ۱۳- بست گردان چیست شرح دهید.
- ۱۴- مورد استفاده‌ی بست بوشی در داربست‌ها را توضیح دهید.
- ۱۵- صفحه زیرستون و مورد استفاده‌ی آن را شرح دهید.
- ۱۶- توپ‌های پلاستیکی و مورد استفاده‌ی آن را شرح دهید.
- ۱۷- سه مورد از کارهایی که در زمان برپایی داربست‌ها نباید انجام داد را بنویسید.
- ۱۸- مورد استفاده‌ی داربست‌ها را فقط نام ببرید.
- ۱۹- تخته پنجه و مشخصات نصب آن را شرح دهید.
- ۲۰- نرده‌ی محافظ چیست و مشخصات نصب آن را توضیح دهید.

## آزمون پایانی سقف ضربی

- ۱- موارد استفاده‌ی سقف ضربی را توضیح دهید.
- ۲- اصول زدن طاق ضربی را شرح دهید.
- ۳- قوس مناسب جهت دهانه‌های ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی متر چقدر است؟
- ۴- حداقل افراد جهت زدن طاق ضربی چند نفر است؟ شرح دهید.
- ۵- گلوگاه در طاق ضربی را شرح دهید.
- ۶- مسیر تقریبی قوس طاق‌های ضربی را چگونه مشخص می‌کنند؟ شرح دهید.
- ۷- تکه آجرهای مورد استفاده در طاق ضربی را نام برده و توضیح دهید.
- ۸- دوغاب ریزی چگونه و با چه مصالحی ریخته می‌شود؟ شرح دهید.
- ۹- موقع استفاده از دوغاب سیمان برای محکم شدن آن چه باید کرد؟ توضیح دهید.

# واحد کار دوم

## توانایی طوقه چینی

هدف کلی: ساختن طوقه چینی چاه با رعایت نکات ایمنی

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول ایمنی در ساختن طوقه چینی چاه را توضیح دهد.
- ۲- ابزار و وسایل کار را بشناسد و موارد استفاده ی هر کدام را شرح دهد.
- ۳- مصالح مورد استفاده در ساخت ملات را بشناسد و کاربرد آنها را شرح دهد.
- ۴- اصول طوقه چینی را شرح دهد.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۲۰	۱۶	۴

## پیش آزمون ۲

- ۱- طوقه چینی در چه محل هایی انجام می گیرد؟
- ۲- متداول ترین روش برای جمع آوری فاضلاب ساختمان را بنویسید.
- ۳- ارتفاع مناسب میله چاه را شرح دهید.
- ۴- ایمنی یعنی چه؟ توضیح دهید.
- ۵- چرا در هنگام کار رعایت نکات ایمنی الزامی می باشد؟ شرح دهید.
- ۶- سه مورد از ابزار کار مورد نیاز طوقه چینی را نام ببرید.
- ۷- معمولا جهت طوقه چینی از چه ملات هایی استفاده می شود؟ نام ببرید.
- ۸- ارتفاع طوقه چینی به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید.
- ۹- شکل قسمت داخلی طوقه چینی چاه فاضلاب چگونه است؟ شرح دهید.
- ۱۰- طوقه چینی آجری تا چه سطحی از کف تمام شده انجام می گیرد؟ شرح دهید.
- ۱۱- دلیل نصب لوله هواکش در چاه های فاضلاب را شرح دهید.
- ۱۲- طوقه بتنی در کدام قسمت طوقه آجری اجرا می شود؟ شرح دهید.
- ۱۳- جهت مشخص بودن محل چاه چه عملی باید انجام شود؟ توضیح دهید.

## ۲- طوقه چینی



شکل ۲-۱

### • تعریف طوقه چینی

طوقه چینی به دور چینی یک یا یک و نیم آجره و در ارتفاع‌های مختلف جهت جلوگیری از ریزش و استحکام دهانه‌ی چاه‌های فاضلاب و قنات‌ها و چاه‌های آب آشامیدنی می‌گویند. که در شکل ۱-۲ ملاحظه می‌کنید.

در اکثر شهرهای ایران متداول‌ترین روش برای جمع‌آوری فاضلاب ساختمان، استفاده از چاه است.

### • چاه فاضلاب

چاه از دو قسمت میله و انباره (انباره) تشکیل می‌شود.

### • میله چاه

عبارت است از استوانه‌ای که اندازه‌ی قطر مقطع آن حدود ۹۰ سانتی‌متر است. ارتفاع میله باید به اندازه‌ی باشد که به زمین آب کش برسد و خطری برای سازه به وجود نیارد. ارتفاع مناسب میله ۱۲ متر و حداقل ۸ متر می‌باشد.

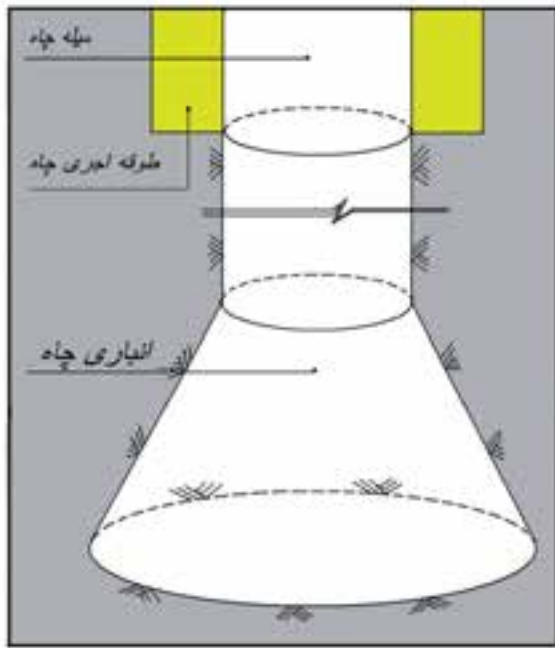
شکل ۲-۲ دهانه چاه و قسمتی از میله‌ی آن را نشان می‌دهد.

### • انباره چاه

انباره چاه در پایین میله حفر می‌شود و برای حجم انباره نمی‌توان عدد دقیقی را گفت زیرا بستگی به عواملی از قبیل فاضلاب تولید شده، مواد تشکیل دهنده‌ی فاضلاب، قدرت جذب زمین و غیره دارد و به شکل



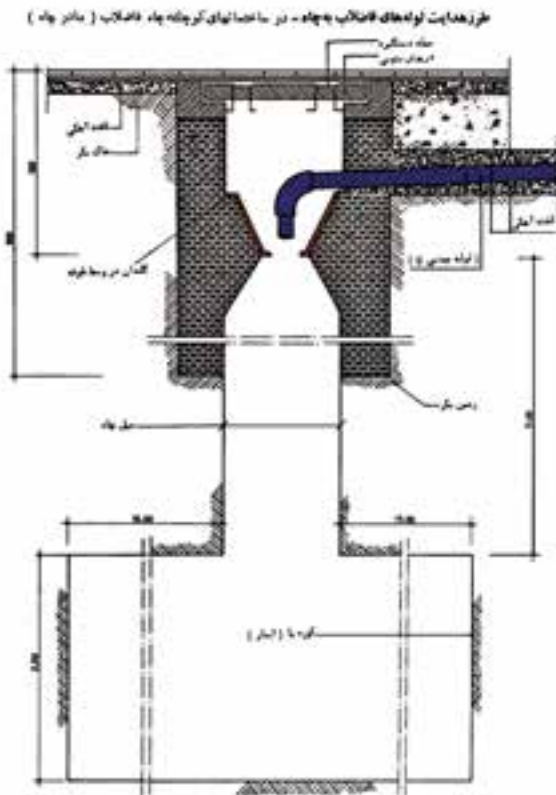
شکل ۲-۲



شکل ۲-۳

مکعب مستطیل یا مخروط ناقص یا به صورت راهرو قنات حفر می شود.

به طور تقریب برای هر ۱۰ نفر انباری به گنجایش ۸ متر مکعب برای مدت ۲۰ سال کفایت می کند. که در شکل ۲-۳ نمونه ای از آن را ملاحظه می کنید.



شکل ۲-۴

در شکل ۲-۴ برش یک چاه فاضلاب با جزئیات آن را ملاحظه می کنید.

## ۲-۱-شناسایی اصول ایمنی در طوقه چینی

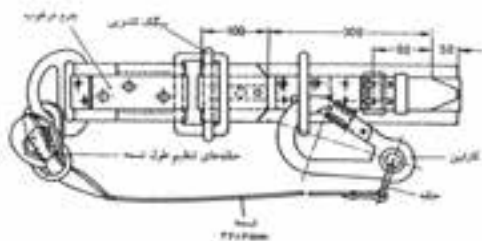


شکل ۲-۵

### • ایمنی

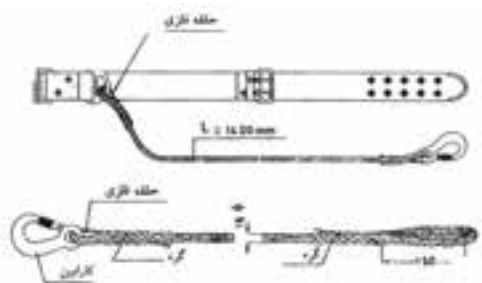
عبارت است از حفظ و نگه‌داری افراد و کارهای انجام شده. علاوه بر این که در هنگام کار پوشیدن لباس کار، کلاه ایمنی، دستکش و کفش ایمنی الزامی است، باید به نکات زیر توجه داشت:

در شکل ۲-۵ یک نوع کفش ایمنی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۶

- چون طوقه چینی در ارتفاع انجام می‌شود (نسبت به کف چاه) و نمی‌توان از چوب بست استفاده کرد، بنابراین در هنگام اجرا تا از محکمی جای پا، اطمینان حاصل نشود بر روی آن تکیه نمی‌کنند و هنگام طوقه چینی وقتی که پا روی رج‌های چیده شده قرار می‌گیرد باید پا را در انتهای آجر قرار داده نه لبه داخلی آن و هم چنین حرکت اضافی در دهانه‌ی چاه انجام نشود.



شکل ۲-۷

- هنگام انتقال مصالح دقت شود تا به کسی آسیبی نرسد.



شکل ۲-۸

- هنگام کار حتما از کمربند ایمنی استفاده شود و موقع خستگی، کار را رها کرده و بعد از رفع خستگی مشغول به کار شوید.

در اشکال ۲-۶ و ۲-۷ دو نوع کمربند را ملاحظه می‌کنید.

در شکل ۲-۸ فردی را با کمربند ایمنی ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۹



شکل ۲-۱۰



شکل ۲-۱۱



شکل ۲-۱۲

## ۲-۲-آشنایی با ابزار کار مورد نیاز در طوقه چینی

ابزار و وسایلی که در هنگام طوقه چینی مورد نیاز است عبارتند از: کمچه، تیشه بنایی، ماله بنایی، متر، بیل، استانبولی و فرقون جهت حمل آجر و ملات که در مبحث آجر چینی به طور کامل شرح داده شده است.

شکل های ۲-۹ و ۲-۱۰ ابزار و وسایل ایمنی جهت اجرای طوقه چینی را نشان می دهد.

## ۲-۳-آشنایی با مصالح مورد نیاز در طوقه چینی

مصالح مورد نیاز جهت طوقه چینی عبارتند از: شن، ماسه، سیمان، آجر و سنگ

### ۲-۳-۱- ملات ماسه سیمان، آجر و سنگ

در مورد شن، ماسه، سیمان در مبحث ملات به طور کامل شرح و در مورد آجر هم در مبحث انواع آجر کاملا توضیح داده شد و شما می توانید جهت یادآوری مراجعه نمایید.

سنگ از نظر شکل ظاهری دارای تنوع فراوان است و آن ها را از طریق شکل ظاهری، درجه سختی و رنگ شناسایی می کنند. سنگ هایی که جهت طوقه چینی استفاده می شود باید از نوع مرغوب و محکم باشد و آن ها را قبلا شکسته و به صورت زاویه دار و مکعب یا مکعب مستطیل در آورده و بعد مورد استفاده قرار داد.

در شکل ۲-۱۱ قسمتی از میله چاه و در شکل ۲-۱۲ طوقه چینی سنگی چاه آب را نشان می دهد.



## ۲-۴- شناسایی اصول طوقه چینی



شکل ۲-۱۳



شکل ۲-۱۴



شکل ۲-۱۵

همان طور که قبلا هم توضیح داده شد، طوقه چینی چاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و باید از مواد مصالح مرغوب استفاده کرد.

پس از آن که کندن چاه به پایان رسید نوبت به طوقه چینی می‌رسد که به شرح آن می‌پردازیم.

قبل از طوقه چینی باید به نکات زیر توجه نمود.

- داشتن وسایل ایمنی شخصی جهت طوقه چینی  
- داشتن ابزار لازم جهت طوقه چینی که در اشکال ۲-۱۳ و ۲-۱۴ ملاحظه می‌کنید.

- تعیین ارتفاع طوقه چینی چاه که بستگی به نوع زمین دارد.

- خاک برداری و آماده‌سازی محل طوقه چینی

- تهیه مواد و مصالح موجود در محل

- آماده کردن ملات ماسه و سیمان

- آوردن ملات آماده و آجر یا سنگ به محل

مورد استفاده (چاه)

## روش اجرای طوقه چینی

چون ارتفاع طوقه چینی در زمین‌های مختلف

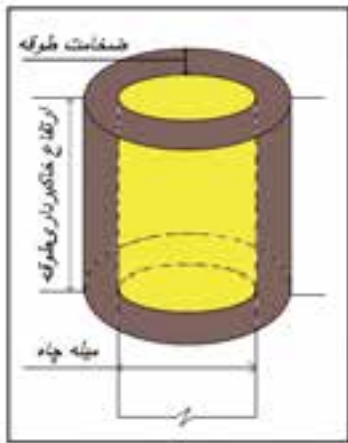
فرق می‌کند زمین مورد نظر زمین دج و ارتفاع ۲ متر با

ضخامت یک آجر (۲۲) سانتی متر می‌باشد. قطر دهانه‌ی

چاه ۹۰ سانتی متر در نظر گرفته شده است.

در شکل ۲-۱۵ اجرای قسمتی از طوقه چینی را در

کارگاه ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۶-۲



شکل ۱۷-۲



شکل ۱۸-۲



شکل ۱۹-۲

جهت خاک برداری چون قطر دهانه‌ی چاه ۹۰ سانتی متر در نظر گرفته شده و از آجر فشاری ۲۲ سانتی متر استفاده می شود، باید از هر طرف ۲۲ سانتی متر به قطر دهانه‌ی چاه اضافه شود.

$$90 + 22 + 22 = 134$$

قطر خاک برداری

قطر ۱۳۴ سانتی متری را روی زمین اطراف دهانه‌ی

چاه پیاده می کنیم (یعنی از مرکز دهانه‌ی چاه دایره‌ای به شعاع ۶۷ سانتی متر رسم می کنیم).

خاک برداری را شروع می کنیم تا به ارتفاع

مورد نظر یعنی دو متر برسیم. چون هنگام خاک برداری مقداری خاک به داخل چاه ریخته می شود باید قبل از شروع طوقه چینی مقنی، خاک ها را از چاه خارج کند. در شکل ۱۶-۲ مقدار فضایی که باید خاک برداری شود را ملاحظه می کنید.

## توجه

استفاده از کمر بند ایمنی الزامی می باشد که در

شکل ۱۷-۲ ملاحظه می کنید. برای طوقه چینی باید از استادکاران ماهر و باتجربه (که معمولاً خود مقنی ها هستند) استفاده نمود ملات آماده‌ی ماسه و سیمان را به طور یکنواخت در محل طوقه چینی پهن نموده و توسط آجر مرغوب و آب خور شده چیده می شود. آجرها را طوری روی سطح کار قرار می دهند که از داخل درزی بین آنها نباشد و پشت کار را با خرده‌های آجر و ملات ماسه سیمان پر می کنند. در شکل ۱۸-۲ طریقه‌ی پهن کردن ملات جهت طوقه را در کارگاه ملاحظه می کنید.

در شکل ۱۹-۲ رج اول چیده شده‌ی طوقه را روی

زمین، در کارگاه ملاحظه می کنید.



شکل ۲-۲۰

ملات را روی رج اول ریخته و به طور یکنواخت پهن می کنند. رج دوم را شروع و آجرها را طوری قرار می دهند که حدود ۲ تا ۳ سانتی متر از رج اول به طرف داخل چاه جلوتر باشد و ادامه می دهند تا رج دوم کامل شود. رج های بعدی هم به همین ترتیب اجرا می شود تا به زیر سطح لوله های فاضلاب برسیم، که در اشکال ۲-۲۰ و ۲-۲۱ ملاحظه می کنید.



شکل ۲-۲۱

بعد یک عدد گلدانی را در وسط طوقه چینی نصب می کنیم. در شکل ۲-۲۲ آن را ملاحظه می کنید. و بعد لوله فاضلاب را به چاه هدایت می کنیم و طوقه چینی را ادامه می دهیم تا ۵۰ سانتی متر مانده به کف و در این مرحله لوله ی هواکش چاه را نصب می کنیم. روی طوقه چینی آجری یک طوقه چینی بتنی یکنواختی ساخته می شود.



شکل ۲-۲۲

در شکل ۲-۲۳ طوقه ی بتنی و درپوش آن را ملاحظه می کنید. پس از خشک و محکم شدن، آماده ی درپوش گذاری می شود (در بعضی مواقع لوله هواکش را وسط سنگ درپوش می گذرانند).

بعد از گذاشتن سنگ درپوش عملیات کف سازی انجام می گیرد. محل چاه را علامت گذاری می کنند.



شکل ۲-۲۳

## توجه

در مورد طوقه چینی چاه‌های آب آشامیدنی و قنات، طوقه چینی به صورت عمودی و موازی با دیوار چاه و قنات می‌باشد، چون چاه و قنات بعداً نیاز به کنندن(ته‌زنی) و لارویی دارند و نباید دهانه‌ی آن‌ها را به‌طور کامل گرفت.

در شکل ۲-۲۴ قسمتی از میله چاه و جای طوقه چینی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۲۴

## ۲-۴-۱- شناخت ارتفاع مورد نیاز طوقه

در شرایط مختلف فرق می‌کند. اگر زمین دج باشد از دهانه‌ی چاه به عمق ۲ متر و اگر زمین نیمه‌سفت باشد به عمق ۳ تا ۴ متر طوقه چینی می‌کنند. اگر زمین ریزشی باشد، از جایی که زمین سفت می‌شود با آجر دورچینی می‌کنند یا با قطعات پیش‌ساخته‌ی لوله‌ای و گذاشتن آن از زمین سفت تا سطح زمین از ریزش آن جلوگیری می‌کنند که به این کار گم‌گذاری گویند.

در شکل ۲-۲۵ کارگاه ساخت گم‌های سیمانی را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۲۵

## ۲-۴-۲- نصب لوله‌های فاضلاب

لوله‌هایی که جهت فاضلاب استفاده می‌شود لوله‌های چدنی یا پولیکا هستند.

## روش کار

بدین صورت که بعد از نصب گلدان لوله‌ی فاضلاب توسط یک زانویی ۹۰ درجه به شکلی قرار می‌دهند که فاضلاب وارده را به وسط چاه بریزد و از پاشیدن فاضلاب به دیواره‌ی چاه جلوگیری شود.



شکل ۲-۲۶



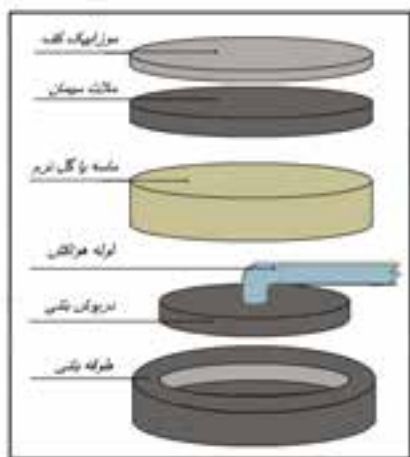
شکل ۲-۲۷



شکل ۲-۲۸



شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰

اطراف لوله را با ماسه ی نرم پر می کنند و طوقه چینی را از بالای گلدان ادامه می دهند تا ۵۰ سانتی متر مانده به کف.

در شکل ۲-۲۵ گلدانی و در شکل ۲-۲۷ هدایت لوله ی فاضلاب به چاه و نصب گلدانی را ملاحظه می کنید.

## ۲-۴-۳- نصب لوله ی هواکش

برای این که بعد از مدت طولانی، داخل چاه گازهایی ایجاد می شود و جهت خروج آن نیاز به هواکش می باشد، لوله ای به قطر ۳ یا ۴ سانتی متر روی دهانه ی چاه نصب می گردد تا بتواند گازهای ایجاد شده را به خارج از فضای بسته چاه انتقال دهد. معمولاً این لوله های هواکش، هنگام گذاشتن درپوش بر روی دهانه ی چاه و فرش موزاییک نصب می شوند.

در شکل ۲-۲۸ استفاده ی لوله ی هواکش از لوله ی فاضلاب را ملاحظه می کنید.

در شکل ۲-۲۹ استفاده ی لوله ی هواکش را به طور جداگانه ملاحظه می کنید.

## ۲-۴-۵- پوشاندن در چاه

معمولاً ۵۰ سانتی متر مانده به کف جهت درپوش چاه، روی طوقه ی آجری طوقه ی بتنی ساخته می شود و با این کار زیرسازی درپوش چاه انجام می گیرد.

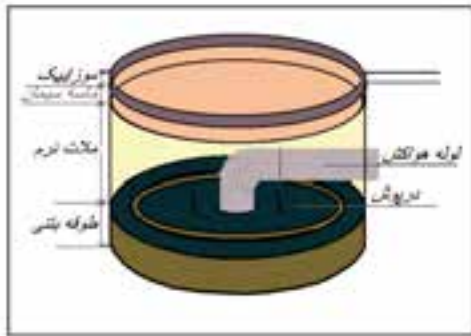
در شکل ۲-۳۰ طریقه ی نصب طوقه ی بتنی و درپوش با لایه های بعدی تا سطح موزاییک را نشان می دهد.

درپوش بتنی را یا به طور آماده خریداری می کنند یا در محل جداگانه‌ای آن را توسط ماسه سیمان مرغوب و میل گرد می سازند و بعد در جای خود یعنی روی طوقه چینی بتنی قرار می دهند. در شکل ۲-۳۱ طوقه‌ی بتنی همراه با درپوش را ملاحظه می کنید.



شکل ۲-۳۱

این درپوش شامل دو دستگیره جهت حمل و اکثر مواقع یک لوله هواکش در وسط می باشد.



شکل ۲-۳۲

پس از قرار دادن درپوش در محل آن و نصب لوله‌ی هواکش فرش موزاییک روی آن را می پوشاند.

در شکل ۲-۳۲ طریقه‌ی نصب لوله‌ی هواکش از میان طوقه و لایه‌های بعدی را نشان می دهد.



شکل ۲-۳۳

### توجه

برای بازدید و بررسی چاه باید محل آن مشخص باشد. مثلا با نصب یک موزاییک که طرح و رنگ آن با سایر موزاییک‌ها متفاوت است محل چاه را مشخص می کنند.

در اشکال ۲-۳۳ و ۲-۳۴ مشخص نمودن محل چاه را مشاهده می کنید.



شکل ۲-۳۴

**دستورالعمل اجرای طوقه چینی**  
**تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین طوقه چینی در ۱۳ رج تا زیر طوقه بتنی روی زمین**

**زمان اجرای پروژه:**  
**۶ ساعت**

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	فرقون	۱ عدد
۲	بیل	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد
۴	سطل	۱ عدد
۵	جارو	۱ عدد

**نکات مهم ایمنی!**

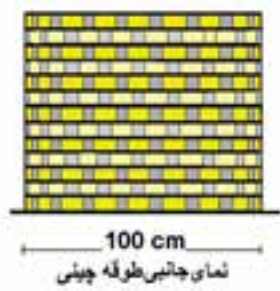
۱- لباس کار مناسب را بپوشید.  
 ۲- برای اجرای کار از کفش ایمنی استفاده کنید.  
 ۳- از کلاه ایمنی استفاده کنید.  
 ۴- از ماسک استفاده کنید.  
 ۵- هنگام کار از دستکش‌های لاستیکی استفاده کنید.

مصالح مورد نیاز		
ردیف	نام	تعداد
۱	آجر فشاری مرغوب	۳۵۰ عدد
۲	ماسه شسته	۳۶۰ کیلو
۳	سیمان پرتلند معمولی	۵۰ کیلو
۴	لوله پلیکا	۱ متر
۵	گلدانی	۱ عدد
۶	زانو پلیکا	۱ عدد

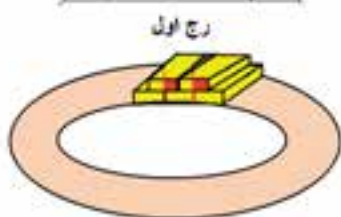
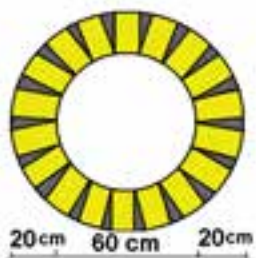
جدول ابزار بنایی		
ردیف	نام	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تراز	۱ عدد
۳	شمشه آهنی	۱ عدد
۴	تیشه	۱ عدد
۵	متر ۳ یا ۵ متری	۱ عدد
۶	ریسمان کار	۱ عدد

## کار عملی

اجرای طوقه چینی در ۱۳ رچ با ملات و قطر دایره ۶۰ سانتی متر تا زیر طوقه ی بتنی مطابق شکل ۲-۳۴.

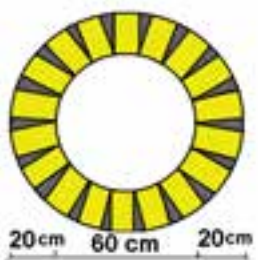


شکل ۲-۳۵

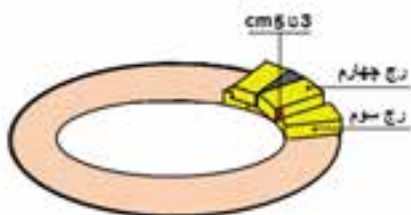


رچ سوم

شکل ۲-۳۶



رچ سوم



شکل ۲-۳۷

## مراحل انجام کار

به لباس کار مجهز شده و وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید و سالم بودن آن‌ها را چک کنید.

با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

آجر مورد نیاز را به محل اجرای کار بیاورید.

ملات مورد نیاز را آماده کنید و به مرور به محل

اجرای کار بیاورید.

طبق نقشه کار و مطابق با اشکال ترسیم شده کار

را شروع کنید. در شکل ۲-۳۵ نمای جانبی طوقه چینی را ملاحظه می کنید.

در شکل ۲-۳۶ طریقه ی چیدن رچ اول و دوم را

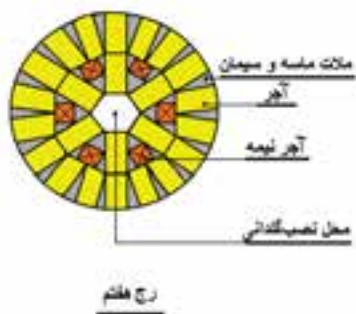
ملاحظه می کنید. با توجه به این که سه رچ اول به صورت شاقولی چیده می شود.

در شکل ۲-۳۷ طریقه ی چیدن رچ سوم و چهارم

را ملاحظه می کنید. با توجه به این که از رچ چهارم به اندازه ی ۳ تا ۵ سانتی متر باید جلوتر از رچ سوم باشد.



در شکل ۲-۳۸ طریقه‌ی چیدن رج هفتم را ملاحظه می‌کنید. با توجه به این که باید گلدانی را نصب کنید.



شکل ۲-۳۸

در شکل ۲-۳۹ طریقه‌ی چیدن رج دهم را ملاحظه می‌کنید. با توجه به این که گلدانی نصب شده و دور گلدانی هم طوقه چینی شده به ارتفاع سه رج (بستگی به ارتفاع گلدانی مورد استفاده دارد).



شکل ۲-۳۹

## کار را شروع کنید.



شکل ۲-۴۰

۱- در محل انتخاب شده جهت طوقه چینی، میخی را به زمین بکوبید و یک سر ریسمان کار را گره زده و به دور میخ بیندازید و به شعاع ۳۰ سانتی متر دایره‌ای روی زمین رسم کنید. مطابق شکل ۲-۴۰



شکل ۲-۴۰

۲- دایره‌ای به قطر ۶۰ سانتی متر روی زمین رسم کنید. مطابق شکل ۲-۴۱



شکل ۲-۴۲

۳- ملات را بیرون دایره رسم شده بریزید و به طور  
یکنواخت توسط کمچه پهن کنید. مطابق شکل ۱-۴۲



شکل ۲-۴۳

۴- آجرچینی را از یک نقطه روی محیط دایره‌ی  
رسم شده شروع کنید، به طوری که از داخل درزی  
نداشته باشد و به هم چسبیده باشند. مطابق شکل ۲-۴۳



شکل ۲-۴۴

۵- آجرچینی را ادامه دهید تا رج اول کامل شود.  
مطابق شکل ۲-۴۴



شکل ۲-۴۵

۶- با شمشه سطح کار را کنترل کنید به صورت  
ضربدری. مطابق شکل ۲-۴۵



شکل ۲-۴۶

۷- ادامه کنترل سطح کار مطابق شکل ۱-۴۶.

۸- بین آجرها را با ملات پر کنید. مطابق شکل

۲-۴۷



شکل ۲-۴۷

۹- ملات رج دوم را روی رج اول بریزید و با

کمچه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۲-۴۸



شکل ۲-۴۸

۱۰- آجرچینی رج دوم را شاقولی رج اول از

داخل شروع کنید و ادامه دهید. مطابق شکل ۱-۴۹



شکل ۲-۴۹

۱۱- توسط تراز از داخل آجرها را کنترل کنید و

رج دوم را کامل کنید. مطابق شکل ۲-۵۰



شکل ۲-۵۰

۱۲- ملات رج سوم را روی رج دوم بریزید و آن را

با کمچه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۲-۵۱



شکل ۲-۵۱

۱۳- رج سوم را آجرچینی کنید با رعایت شاقولی بودن. مطابق شکل ۲-۵۲



شکل ۲-۵۲

۱۴- ملات رج چهارم را روی رج سوم بریزید و به طور یکنواخت با کمچه پهن کنید. آجرهای رج چهارم را به اندازه ۳ تا ۵ سانتی متر جلوتر از آجرهای رج سوم بچینید و از داخل آن‌ها را به هم بچسبانید تا درزی بین آن‌ها نباشد. مطابق شکل ۲-۵۳



شکل ۲-۵۳

۱۵- با رعایت پیوند از داخل، رج چهارم را ادامه دهید. مطابق شکل ۲-۵۴



شکل ۲-۵۴

۱۶- رج چهارم را کامل کنید. مطابق شکل ۲-۵۵



شکل ۲-۵۵



شکل ۲-۵۶

۱۷- ملات رج پنجم را روی رج چهارم بریزید و با کمیجه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۲-۵۶



شکل ۲-۵۷

۱۸- آجرهای رج پنجم را مثل رج چهارم به اندازه ۳ تا ۵ سانتی متر به طرف داخل جلوتر بگذارید. مطابق شکل ۲-۵۷



شکل ۲-۵۸

۱۹- با رعایت نکات ایمنی و پیوندها، رج پنجم را ادامه دهید. مطابق شکل ۲-۵۸



شکل ۲-۵۹

۲۰- رج پنجم را از داخل کامل کنید. مطابق شکل ۲-۵۹



شکل ۲-۶۰

۲۱- رج پنجم را از بیرون توسط آجرهای نیمه کامل کنید. مطابق شکل ۲-۶۰



۲۲- ملات رج ششم را با کمچه به طور یکنواخت  
پهن کنید. مطابق شکل ۱-۶۱

شکل ۲-۶۱



۲۳- رج ششم را به اندازه ۳ تا ۵ سانتی متر جلوتر  
از آجرهای رج پنجم بگذارید و آجرهای داخل را کامل  
کنید و از بیرون هم مانند رج پنجم کامل کنید. مطابق  
شکل ۲-۶۲

شکل ۲-۶۲



۲۴- ملات رج هفتم را با کمچه به طور یکنواخت  
پهن کنید. مطابق شکل ۲-۶۳

شکل ۲-۶۳



۲۵- رج هفتم را از داخل به اندازه ۳ تا ۵ سانتی متر  
جلوتر از رج ششم قرار دهید و کامل کنید. مطابق شکل  
۱-۶۴

شکل ۲-۶۴



۲۶- رج هفتم را از بیرون به وسیله ی آجرهای کامل بچینید. مطابق شکل ۲-۶۵

شکل ۲-۶۵



۲۷- مقداری ملات اطراف سوراخ وسط چاه پهن کنید و گلدانی را روی رج هفتم، وسط سوراخ قرار دهید. رج را کامل کنید و ملات رج هشتم را پهن کنید. مطابق شکل ۲-۶۶

شکل ۲-۶۶



۲۸- رج هشتم را از داخل چسبیده به گلدانی کامل کنید و از بیرون با آجرهای کامل و سه قدی کامل کنید. مطابق شکل ۲-۶۷

شکل ۲-۶۷



۲۹- ملات رج نهم را توسط کمچه پهن کنید و آجرهای داخل را چسبیده به گلدانی بچینید و کامل کنید. مطابق شکل ۲-۶۸

شکل ۲-۶۸



شکل ۲-۶۹

۳۰- از بیرون با آجرهای کامل و سه قدی بچینید و کامل کنید. مطابق شکل ۲-۶۹



شکل ۲-۷۰

۳۱- ملات رج دهم را با کمچه به طور یکنواخت پهن کنید. مطابق شکل ۲-۷۰



شکل ۲-۷۱

۳۲- آجرهای داخلی را چسبیده به گلدانی بچینید و کامل کنید. مطابق شکل ۲-۷۱



شکل ۲-۷۲

۳۳- از بیرون با آجرهای کامل در صورتی که بند روی بند نیفتد کامل کنید و در صورتی که بند روی بند قرار می‌گیرد می‌توانید از آجرهای کامل به صورت راسته‌نما استفاده کنید. مطابق شکل ۲-۷۲



شکل ۲-۷۳

۳۴- ملات رج یازدهم را با کمچه پهن کنید. مطابق شکل ۲-۷۳





۳۵- آجرهای داخلی را چسبیده به گلدانی بچینید  
و کامل کنید. مطابق شکل ۲-۷۴  
از بیرون با آجر سه‌قدی و نیمه کامل کنید.

شکل ۲-۷۴



۳۶- ملات رج دوازدهم را با کمچه پهن کنید.  
مطابق شکل ۲-۷۵

شکل ۲-۷۵



۳۷- نمای بالای طوقه چینی با گلدانی را در شکل  
۲-۷۶ ملاحظه می‌کنید.

شکل ۲-۷۶



۳۸- لوله‌ی فاضلاب را نصب کنید و آجرها را  
مانند رج اول بچینید. یعنی از بیرون شاقولی باشد و از  
داخل با گلدانی فاصله دارد. مطابق شکل ۲-۷۷

شکل ۲-۷۷



شکل ۲-۷۸

۳۹- ملات رج سیزدهم را با کمچه پهن کنید.  
مطابق شکل ۲-۷۸

۴۰- آجرهای رج سیزدهم را شاقولی با رج دوازدهم بچینید و کامل کنید و روی رج سیزدهم را ملات پهن کنید. مطابق شکل ۲-۷۹



شکل ۲-۷۹

۴۱- نمای بالا از گلدانی و لوله‌ی فاضلاب را در شکل ۲-۸۰ ملاحظه می‌کنید.

۴۲- طوقه چینی جهت کارهای بعدی طوقه سیمانی و درپوش آماده شده که در شکل ۲-۸۱ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۸۰



شکل ۲-۸۱

## آزمون پایانی

- ۱- چاه را تعریف کنید.
- ۲- انباره چاه را به چه منظوری حفر می کنند؟
- ۳- حجم انباره بستگی به چه عواملی دارد؟
- ۴- طوقه چینی را تعریف کنید.
- ۵- ابزار کار در طوقه چینی را بنویسید.
- ۶- مصالح مورد استفاده در طوقه چینی را توضیح دهید.
- ۷- اجرای طوقه چینی را شرح دهید.
- ۸- طوقه ی بتنی بعد از چه مرحله ای از طوقه چینی انجام می گیرد. توضیح دهید.
- ۹- نصب لوله های فاضلاب بعد از چه مرحله ای انجام می گیرد. شرح دهید.
- ۱۰- نصب گلدان در چه مرحله ای و به چه منظوری انجام می گیرد.
- ۱۱- پوشاندن درب چاه را شرح دهید.
- ۱۲- لوله ی هواکش به چه منظوری نصب می گردد؟
- ۱۳- چرا باید محل چاه ها را مشخص نمود؟
- ۱۴- در طوقه چینی رعایت چه نکاتی الزامی می باشد؟ توضیح دهید.
- ۱۵- گم گذاری در کجا و به چه منظوری انجام می شود؟ شرح دهید.

## منابع و مأخذ

۱. تکنولوژی ساختمان ری چادلی - ترجمه اردشیر اطمیابی
۲. آجرچینی جلد ۱-۲
۳. بنای سقف کار جمشید خانی - علیرضا بابایی
۴. اصول فنی ساختمان محمود ماهرالنقش
۵. تکنولوژی ساختمان ری چارلی - مترجم اردشیر اطمیابی
۶. درس فنی سال سوم هنرستان حسین زمرشیدی
۷. مصالح شناسی سنتی حسین زمرشیدی
۸. کارگاهی سال دوم هنرستان حسین زمرشیدی - جواد مطیعی
۹. درس فنی سال اول ساختمان کد ۴۰۹
۱۰. پایگاه‌های وب سایت