

# واحد کار دوم

## قالب بندی فونداسیون

هدف کلی:  
اجرای قالب بندی آجری فونداسیون

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

- ۱- اصول رعایت نکات ایمنی در اجرای قالب بندی آجری را شرح دهد.
- ۲- ابزار و وسایل کار در اجرای قالب بندی آجری را نام ببرد.
- ۳- مصالح مورد استفاده در قالب بندی آجری را توضیح دهد.
- ۴- اصول پلاستیک کشی روی قالب بندی آجری جهت جلوگیری از به هدر رفتن دوغاب سیمان و مکش آب توسط آجرها را توضیح دهد.
- ۵- ارتفاع قالب بندی آجری را بیان کند.
- ۶- قالب بندی آجری را اجرا کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۲۰	۱۵	۵



## پیش آزمون (۲)



۱- کدام مورد زیر به بتن شکل و فرم داده و موقعیت آن را کنترل می نماید؟

الف) پی (ب) سیمان (ج) قالب (د) مصالح سنگی

۲- از چه ابزاری برای کنترل راستای کار استفاده می شود؟

الف) تیشه (ب) شاقول (ج) تراز (د) شمشه

۳- عملیات قالب بندی بر روی بتن مگر بعد از چه مدت زمانی امکان پذیر است؟

الف) ۱ روز (ب) ۱ ساعت (ج) ۷ روز (د) ۲۸ روز

۴- آیا می توان در داخل قالب آجری از اندود ماسه و سیمان استفاده کرد؟

بلی  خیر

۵- دستکش مورد استفاده در اجرای قالب بندی آجری، دستکش ..... می باشد.

الف) پارچه ای (ب) برزنتی (ج) کتان (د) لاستیکی

۶- کاربرد ریسمان کار در عملیات ساختمانی چیست؟

جواب در یک سطر:

۷- ملات مورد استفاده در قالب بندی آجری کدام است؟

الف) گچ و خاک (ب) ماسه و سیمان (ج) ساروج (د) گچ

۸- چرا پشت قالب آجری، خاک مناسب ریخته می شود؟

جواب در یک سطر:

## ۱-۲- نکات اساسی در اجرای قالب بندی آجری:

قالب، ابزار ساخت قطعه‌ی بتنی محسوب می‌شود.

قالب‌ها علاوه بر ایجاد شکل و اندازه‌ی مورد نظر در بتن، موقعیت و راستای آن را کنترل می‌کنند.

قالب بندی سازه‌ای موقتی است که علاوه بر وزن خود، وزن بتن تازه ریخته شده و همچنین بارهای ساختمانی زنده شامل مصالح، تجهیزات و کارگران را نیز تحمل می‌کند. شکل ۱-۲ نمونه‌ای از قالب بندی آجری پی‌های کلاف شده را نمایش می‌دهد.



شکل ۱-۲

اهداف اصلی جهت ساخت:

- کیفیت: طراحی و ساخت واقعی قالب‌ها را گویند به طوری که اندازه، شکل، موقعیت و سطح رویی مورد نظر بتن ریخته شده حاصل گردد.

- ایمنی: اصول ساخت قالب بندی است به طوری که بدون واژگونی یا به خطر افتادن کارگران یا سازه‌ی بتنی، توانایی تحمل بارهای مرده و زنده را داشته باشد.



شکل ۲-۲

- صرفه‌ی اقتصادی: ساخت مؤثر است به طوری که در زمان و پول پیمانکار و کارفرما صرفه جویی شود. در زمان طراحی و ساخت قالب بندی، پیمانکار باید بدون فدا کردن کیفیت و ایمنی، دستیابی به حداکثر صرفه‌ی اقتصادی را مورد نظر داشته باشد.



شکل ۳-۲



شکل ۲-۴

استفاده نادرست از وسایل و مصالح می‌تواند خطرات جدی و جبران‌ناپذیری را به همراه داشته باشد. پس لازم است رعایت نکات ایمنی را جدی گرفته و از وسایل ایمنی برای هر کار استفاده شود. در شکل ۲-۴ کارگر مجهز به دستکش لاستیکی در هنگام قالب‌بندی را نمایش می‌دهد.



## ۲-۲- ابزار و وسایل کار در اجرای قالب‌بندی آجری:

جهت اجرای قالب‌بندی آجری، نیاز به وسایل عمومی ساختمان سازی (بیل، فرقون، استانبولی و سطل) و همچنین ابزار بنایی (تراز، شمشه، متر، ریسمانکار، تیشه، کمچه، شیلنگ تراز و شاقول) می‌باشد که در واحد کار اول به طور کامل توضیح داده شده است. وسایل برش نایلون جهت پلاستیک‌کشی قالب‌ها عبارتند از:

### کاتر:

نایلون‌های مورد استفاده در قالب‌بندی به صورت رول بوده و لازم است که به اندازه‌ی لازم بریده شده و مورد استفاده قرار گیرد. یکی از ابزارهای بریدن نایلون، کاتر می‌باشد. در شکل ۲-۵ نمونه‌ای از کاتر مورد استفاده در برش نایلون را ملاحظه می‌کنید.

### قیچی:

از دیگر وسایل بریدن نایلون جهت استفاده در عملیات قالب‌بندی، قیچی می‌باشد. در شکل ۲-۶ نمونه‌ای از قیچی مورد استفاده در برش نایلون را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۵



شکل ۲-۶



شکل ۷-۲

### ۲-۳- مصالح مورد استفاده در ساختن قالب آجری:

به طور کلی نقش قالب ها در ساخت قطعات بتنی، حفظ و نگه داری از بتن خمیری و شکل و فرم دادن به آن می باشد. از قالب های آجری اصولاً برای قالب بندی پی های بتن آرمه استفاده می شود. در اکثر موارد، پس از پایان بتن ریزی پی و خودگیری بتن، قالب های آجری در زیر خاک مدفون می گردند. در شکل ۲-۷ نمونه ای از قالب بندی آجری را ملاحظه می کنید.

مصالح مورد استفاده در اجرای قالب بندی آجری عبارتند از: ماسه، سیمان، آب و آجر فشاری که در مورد آن ها توضیح داده ایم.



شکل ۸-۲

### ۲-۴- پلاستیک کشی روی قالب آجری:

جهت جلوگیری از خروج شیره ی بتن و به هدر رفتن دوغاب سیمان و مکش آب توسط آجرها، پس از اجرای قالب آجری دیواره های قالب را با استفاده از پلاستیک های مخصوص می پوشانند. مطابق شکل ۲-۸

### نایلون (پلاستیک):

جهت پوشاندن بدنه ی داخل قالب های آجری از نایلون استفاده می شود. نایلون های قالب بندی به رنگ های تیره و شفاف بوده و دارای عرض ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر به صورت رول ۲۰ الی ۳۰ متری مورد مصرف در قالب بندی آجری می باشند. در شکل ۲-۹ نمونه ای از نایلون مورد استفاده در قالب بندی را ملاحظه می کنید.



شکل ۹-۲

## ۲-۵- دستورالعمل آجر چینی و دیوارچینی آجری جهت قالب بندی فونداسیون:



شکل ۱-۲

پس از آن که بتن مگر ریخته شد و مقاومت لازم را بعد از یک روز به دست آورد، نوبت به قالب بندی پی ها می رسد. قالب بندی آجری باید به گونه ای طرح و اجرا شود که بتواند نیروی جانبی وزن بتن و نیروی لرزانندهی آن (ویبراتور) و وزن کارگر در هنگام بتن ریزی را تحمل کرده پایداری خود را حفظ نماید. در شکل ۲-۱۰ قالب بندی آجری آماده شده جهت آرماتور گذاری را ملاحظه می کنید.



شکل ۱۱-۲

یکی از اصولی را که در هنگام قالب بندی آجری باید رعایت شود این است که ابتدا باید امتداد یکی از پی های ساختمان مشخص گردیده و



توسط میخ های ذخیره میخکوبی شده و ریسمان کشی شود. «میخ های فولادی که برای کنترل کار در زمان اجرا گوشه های زمین نصب می شود، میخ ذخیره (میخ آف) نام دارد». مطابق شکل ۲-۱۱



شکل ۱۲-۲

پس از مشخص نمودن یکی از اضلاع پی لازم است با توجه به نقشه ی فونداسیون و با رعایت اصول صحیح آجر چینی که در پیمانتهی مهارت آجر چینی ذکر شده است، دیوار قالب آجری را اجرا کرد. در شکل ۲-۱۲ قالب بندی آجری یک آجره را ملاحظه می کنید.

نکات مهم در هنگام اجرای قالب های آجری:

- ۱- آجر چینی پی یکنواخت بوده و سطح صاف و بدون خلل و فرج در بدنه ی داخلی قالب ایجاد شود.
- ۲- برای پر کردن پشت قالب آجری، از خاک مناسب استفاده شود.
- ۳- در صورتی که امکان داشته باشد، بهتر است که یک لایه ی نازک سیمانکاری در بدنه ی داخلی قالب صورت گیرد. در غیر این صورت از پلاستیک استفاده شود.

## تراز کردن و مسطح نمودن روی آجر چینی قالب بندی فونداسیون:



شکل ۲-۱۳

در هنگام آجر چینی دیواره‌ی قالب آجری فونداسیون، دقت شود که هر رج از آجر چینی ریسمان‌کشی شده و به صورت کاملاً تراز چیده شوند تا سطح بالایی قالب آجری نیز، به صورت تراز اجرا گردد.

جهت راحتی در تراز نمودن سطح روی قالب آجری لازم است پس از نصب شمشه‌های ابتدا و انتهای دیواره‌ی قالب، توسط شیلنگ تراز خط نشانه‌های تراز مربوطه را علامت گذاری کرد. با در نظر گرفتن خط نشانه‌های تراز، می‌توان سطح روی آجر چینی قالب بندی فونداسیون را به صورت کاملاً تراز اجرا نمود. مطابق شکل ۲-۱۳

## ارتفاع قالب بندی آجری:

معمولاً ارتفاع قالب به ارتفاع عضو بتنی بستگی دارد. در مورد قالب های آجری نیز همین مورد صادق است یعنی در صورتی که ارتفاع پی ۶۰ سانتی متر باشد، لازم است ارتفاع قالب آجری آن نیز ۶۰ سانتی متر در نظر گرفته شود. برای جلوگیری از رانش قالب آجری در زمان بتن ریزی داخل قالب، ریختن خاک مناسب در پشت دیواره‌ی قالب الزامی است. در شکل ۲-۱۴ قالب بندی آجری در نظر گرفتن ارتفاع تمام شده‌ی آن را ملاحظه می‌کنید.

## پلاستیک کشی روی قالب بندی آجری:

بعد از قالب بندی آجری و کنترل آن از نظر ابعاد پی و شناژ، گونیا بودن گوشه‌ها و تراز بودن روی سطح آن‌ها، نوبت به آرماتورگذاری درون پی و پس از آن پلاستیک کشی داخلی بدنه‌های قالب می‌رسد. البته در مواقعی که از اندود ماسه و سیمان در داخل قالب استفاده شده است، نیاز به پلاستیک نخواهد بود. در شکل ۲-۱۵ قالب آجری و پلاستیک کشی بدنه‌ی آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲-۱۴

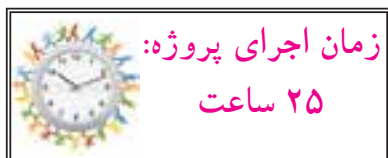


شکل ۲-۱۵



کار کارگاهی:

دستورالعمل اجرای بتن قالب بندی آجری (پی نواری):



زمان اجرای پروژه:

۲۵ ساعت

تجهیزات و وسایل ایمنی برای تمرین قالب بندی آجری:

جدول وسایل کار		
ردیف	نام	تعداد
۱	بیل دسته کوتاه	۱ عدد
۲	فرقون	۱ عدد
۳	استانبولی	۱ عدد



نکات مهم ایمنی!

۱- در موقع عملیات آجر چینی از لباس

کار مناسب استفاده کنید.

۲- از دستکش لاستیکی مناسب استفاده کنید.

۳- برای انجام کار درست و اصولی از کفش های کتانی

مناسب استفاده کنید.

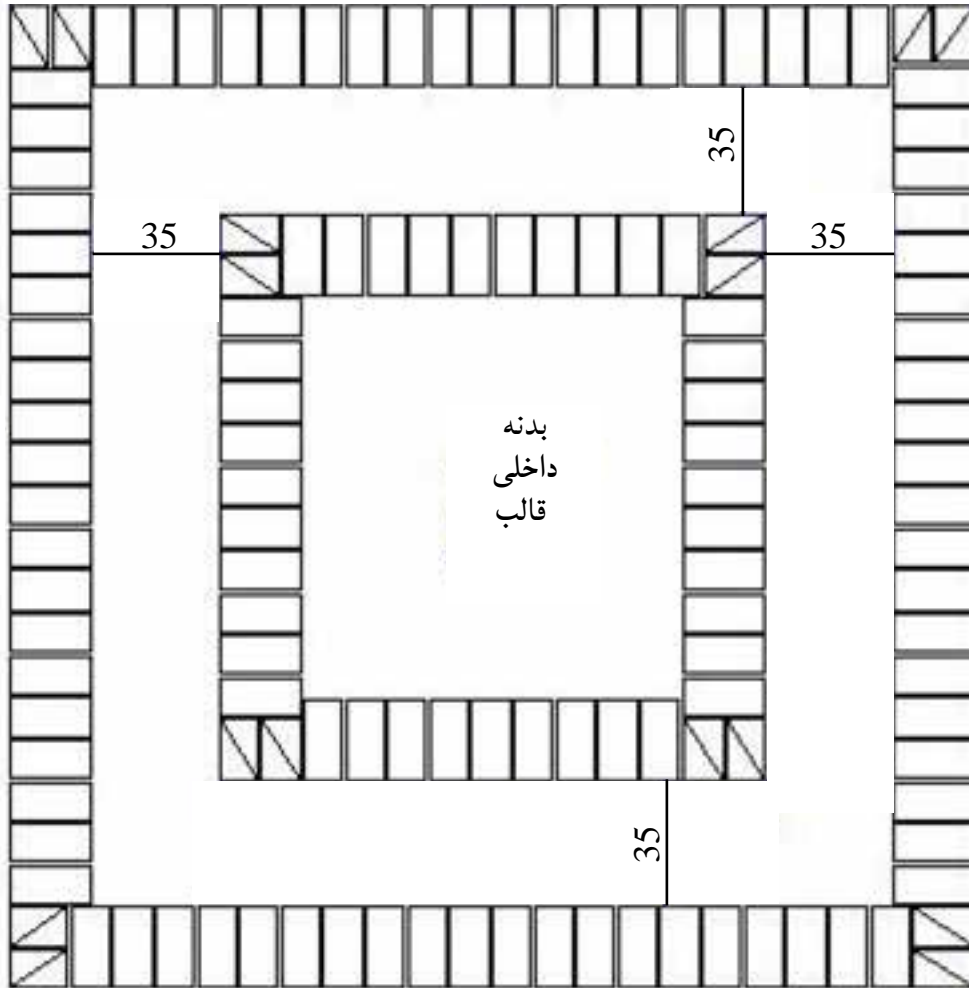
جدول ابزار بنایی		
ردیف	نام وسیله	تعداد
۱	کمچه	۱ عدد
۲	تیشه	۱ عدد
۳	ریسمان کار	۱ عدد
۴	شاقول	۱ عدد
۵	تراز	۲ عدد
۶	شمشه ۱ متری	۴ عدد
۷	شیلنگ تراز	---

جدول وسایل حفاظتی و ایمنی			
ردیف	نام	مشخصات	تعداد
۱	لباس کار مناسب	اندازه ی بدن	۱ دست
۲	دستکش لاستیکی	اندازه ی دست	۱ جفت
۳	کفش کتانی	اندازه ی پا	۱ جفت
۴	کلاه ایمنی	---	۱ عدد

جدول مصالح مورد نیاز پروژه			
ردیف	نام	مقدار	مشخصات
۱	آجر زنجاب شده	۸۰۰ عدد	آجرهای فشاری مرغوب گل بهی
۲	ماسه شسته	۰/۱۶ متر مکعب = ۲۵۰ کیلوگرم	دانه های رد شده از الک ۴
۳	سیمان پرتلند	۵۰ کیلوگرم	عیار سیمان ۲۵۰ کیلو گرم بر متر مکعب
۴	گچ	۵ کیلو گرم	گچ تیز
۵	پلاستیک مخصوص قالب بندی	۱۶ متر	دارای عرض ۷۰ سانتی متر

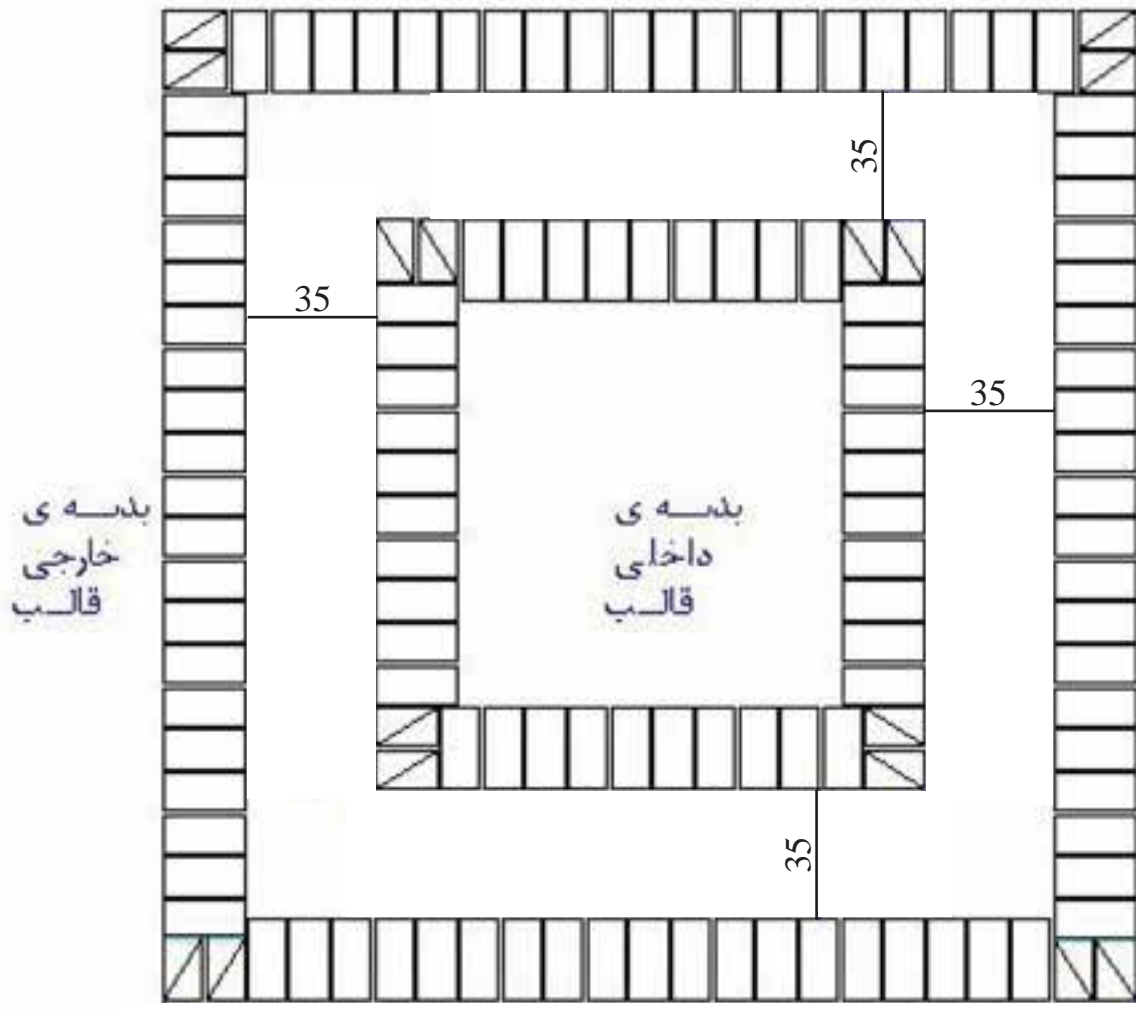


بدنه  
خارجی  
قالب



پلان رج اول





بلان رج نوم

## - مراحل انجام کار:

به لباس کار مجهز شوید و وسایل ایمنی و ابزار کار را از انبار تحویل گرفته و با رعایت نکات ایمنی مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.

### الف) قالب بندی آجری

• با توجه به نقشه‌ی کار، محدوده‌ی یکی از بدنه‌های دیوار داخلی قالب را مشخص کنید. برای سادگی اجرای کار می‌توانید از شمشه استفاده کنید. (مثلاً ضلعی که دارای طول ۱۵۴/۵ سانتی متر است در نظر می‌گیریم.) مطابق شکل ۱۶-۲



شکل ۱۶-۲



شکل ۱۷-۲

• پس از حمل ملات به محل اجرای کار و ریختن در محل کار، با استفاده از کمچه‌ی بنایی ملات را در محل اجرای دیوار پهن کنید. مطابق شکل ۱۷-۲



شکل ۱۸-۲

• با توجه به نقشه و در نظر گرفتن پیوندهای لازم در رج مورد نظر، اولین رج از ضلع مورد نظر را در کنار شمشه آجر چینی کنید. در این مرحله دقت کنید، سطح روی کار در هر دو راستای طول و عرض کاملاً تراز باشد. مطابق شکل ۱۸-۲



شکل ۱۹-۲

• ملات اولین رج ضلع دوم را در محل خود پهن کنید. مطابق شکل ۱۹-۲



شکل ۲-۲

• شمشه را در کنار عرض رج چیده شده قرار داده و با استفاده از قانون ۳ و ۴ و ۵ (گونیا کردن دو امتداد) ضلع دوّم را نسبت به آجر های چیده شده، گونیا کنید. مطابق شکل ۲-۲۰



شکل ۲-۲۱

• اولین رج از ضلع دوّم را با رعایت پیوندهای لازم، مطابق نقشه کار در کنار شمشه قرار دهید. در این مرحله نیز دقّت کنید، سطح روی دیوار در راستاهای طول و عرض کاملاً تراز باشد. (طول این دیوار ۱۴۹/۶۲ سانتی متر است) مطابق شکل ۲-۲۱



شکل ۲-۲۲

• پس از پخش نمودن ملات ضلع سوّم، اولین رج از آن را با رعایت گونیا و تراز در محل خود قرار دهید. (طول این دیوار ۱۵۴/۵ سانتی متر است) مطابق شکل ۲-۲۲



شکل ۲-۲۳

• اولین رج از ضلع چهارم را نیز با رعایت اصول آجر چینی اجرا کنید. مطابق شکل ۲-۲۳



شکل ۲-۲۴

- گونیا بودن کار را با استفاده از متر کشی قطری، کنترل کنید. مطابق شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۵

- اضلاع بدنه‌ی خارجی قالب را نیز با رعایت عرض پی (عرض پی = ۳۵ سانتی‌متر) و نقشه‌ی کار یک‌رگی کنید. (چیدن یک رج از دیوار برای مشخص نمودن محل دیوار اصطلاحاً یک‌رگی کردن نام دارد). مطابق شکل ۲-۲۵



شکل ۲-۲۶

- دوّمین رج از بدنه داخلی قالب را مطابق ضوابط اجرا کنید. مطابق شکل ۲-۲۶



شکل ۲-۲۷

- شمشه‌های گوشه‌ی دیواره‌ی قالب را با استفاده از شاقول به صورت شاقولی تنظیم کرده و آن‌ها را با گچ، محکم کنید. مطابق شکل ۲-۲۷



شکل ۲-۲۸

• با استفاده از متر جیبی، سطح تراز روی قالب آجری را بر روی شمشه‌ی نصب شده نشانه گذاری کنید. (دقت کنید ارتفاع پی ۴۰ سانتی متر است) مطابق شکل

۲۸-۲



شکل ۲-۲۹

• با استفاده از شیلنگ تراز، خط نشانه‌ی تراز را به شمشه‌های دیگر انتقال دهید. مطابق شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰

• ریسمان کار را به شمشه‌های نصب شده متصل کنید و دیواره‌ی قالب را به اندازه‌ی ۶ رج آجر چینی کنید. (در این حالت ارتفاع دیواره‌ی قالب ۴۰ سانتی متر می‌باشد) مطابق شکل ۲-۳۰



شکل ۲-۳۱

• شمشه‌های نصب شده کنار قالب آجری را با احتیاط جدا کنید. مطابق شکل ۲-۳۱



شکل ۲-۳۲

• ملات را بر روی آخرین رج پهن کنید. مطابق شکل ۲-۳۲



شکل ۲-۳۳

• بدنه‌ی خارجی قالب را نیز همانند بدنه‌ی داخلی با رعایت اصول آجر چینی انجام دهید. مطابق شکل ۲-۳۳



شکل ۲-۳۴

ب) پلاستیک کشی روی قالب آجری:  
• با استفاده از قیچی و یا کاتر به مقدار ۹۰۰ سانتی‌متر از پلاستیک را جهت بدنه‌ی خارجی و مقدار ۶۲۰ سانتی‌متر را جهت بدنه‌ی داخلی، جدا کنید. لازم به ذکر است عرض پلاستیک مورد استفاده حداقل ۵۰ سانتی‌متر باشد. مطابق شکل ۲-۳۴



شکل ۲-۳۵

• پلاستیک مورد استفاده را در کنار بدنه‌ی داخلی قالب قرار داده و لبه‌ی بالای آن را بر روی دیواره‌ی قالب قرار دهید و با استفاده از میخ و یا آجر ثابت نگه دارید. مطابق شکل ۲-۳۵



شکل ۲-۳۶

• پلاستیک مورد استفاده را در کنار بدنه‌ی خارجی قالب قرار دهید و لبه‌ی بالای آن را بر روی دیواره‌ی قالب قرار داده و با استفاده از میخ و یا آجر ثابت نگه دارید. مطابق شکل ۲-۳۶  
پس از کنترل کار توسط هنر آموز مربوطه، قالب آجری را جمع‌آوری کرده، مصالح را در محل مناسب قرار دهید و وسایل و ابزار کار را شسته و به انبار تحویل دهید.



## آزمون پایانی (۲)



۱- اهداف سازنده‌ی قالب در زمان ساخت قالب را توضیح دهید؟  
جواب در یک سطر:

.....

۲- برای کنترل امتداد قائم از چه وسیله ای استفاده می شود؟  
الف) تراز      ب) شیلنگ تراز      ج) شاقول      د) ریسمانکار  
۳- علت استفاده از شمشه‌ی آهنی در قالب بندی آجری را شرح دهید.  
جواب در یک سطر:

.....

۴- نقش قالب در ساخت قطعات بتنی را بنویسید.  
جواب در دو سطر:

.....

۵- دلیل استفاده از پلاستیک (نایلون) در قالب آجری را توضیح دهید.  
جواب در یک سطر:

.....

۶- ارتفاع قالب بندی آجری چه مقدار می تواند باشد؟ بنویسید.  
جواب در یک سطر:

.....

۷- نکات مهم در طرح و اجرای قالب بندی آجری را شرح دهید.  
جواب در دو سطر:

.....

.....

۸- میخ ذخیره (میخ آف) را توضیح دهید.  
جواب در دو سطر:

.....

.....