

آشنایی با کارگاه ریخته‌گری و تجهیزات آن

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
قسمت‌های مختلف کارگاه ریخته‌گری تجهیزات و نحوه کاربرد آنها را توضیح دهد.

مقدمه

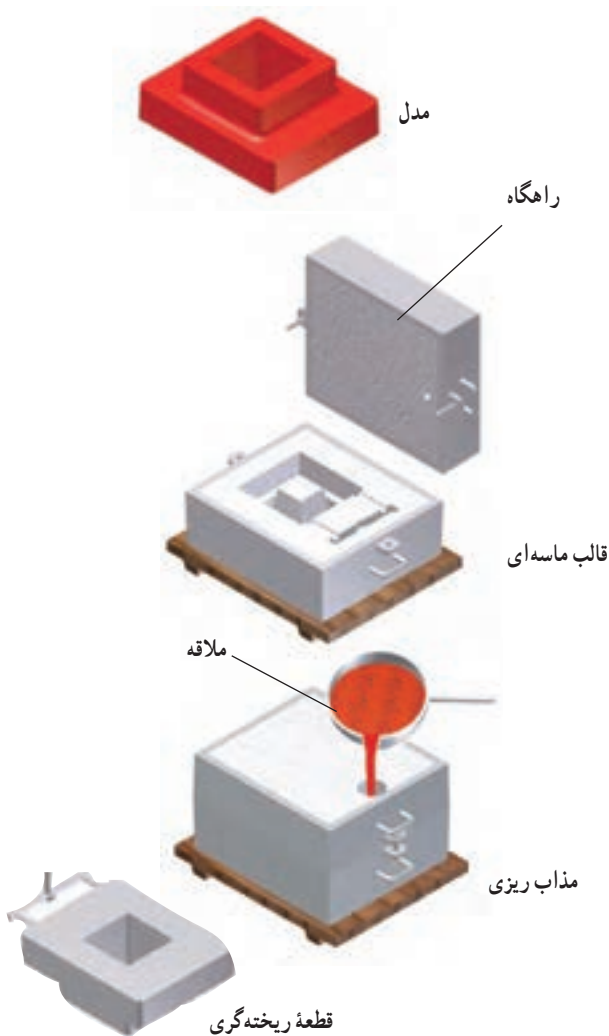
یکی از روش‌های تولید قطعات صنعتی، ریخته‌گری است. ریخته‌گری عبارت است از قالب‌گیری، ذوب کردن فلز و ریختن آن در قالب. مکانی را که این عملیات در آن انجام می‌گیرد کارگاه ریخته‌گری می‌نامند.

– مراحل تولید و ساخت قطعات در کارگاه ریخته‌گری عبارت‌اند از:

– تهیه یا ساخت مدل، قالب‌گیری، ذوب فلز، بارریزی و تمیزکاری شکل (۱-۱).

– در صورتی که برای انجام این مراحل از مکانی با وسایل و تجهیزات پیشرفته و ماشینی استفاده شود و تولید قطعات به صورت سری و انبوه باشد این مکان را کارخانه ریخته‌گری گویند. کارخانه ریخته‌گری شامل، بخش‌های مدل‌سازی، احیای ماسه، خط قالب‌گیری، ماهیچه‌سازی، ذوب، بارریزی، تمیزکاری، کنترل کیفی و ... است (شکل ۱-۲).

توجه: همواره سعی کنید در محل کار با ظاهری آراسته و مرتب، متناسب با نوع کار، حاضر شوید.



شکل ۱-۱

فعالیت (۱)

تحقیق کنید چه مرحله‌ای در یک کارخانه ریخته‌گری وجود دارد. آنها را بنویسید.

خلاصه‌ای از مطالب ذکر شده توسط هنرآموز محترم درباره کارگاه ریخته‌گری را بنویسید.



همواره در جهت حفظ پاکیزگی محیط کار کوشا باشید.

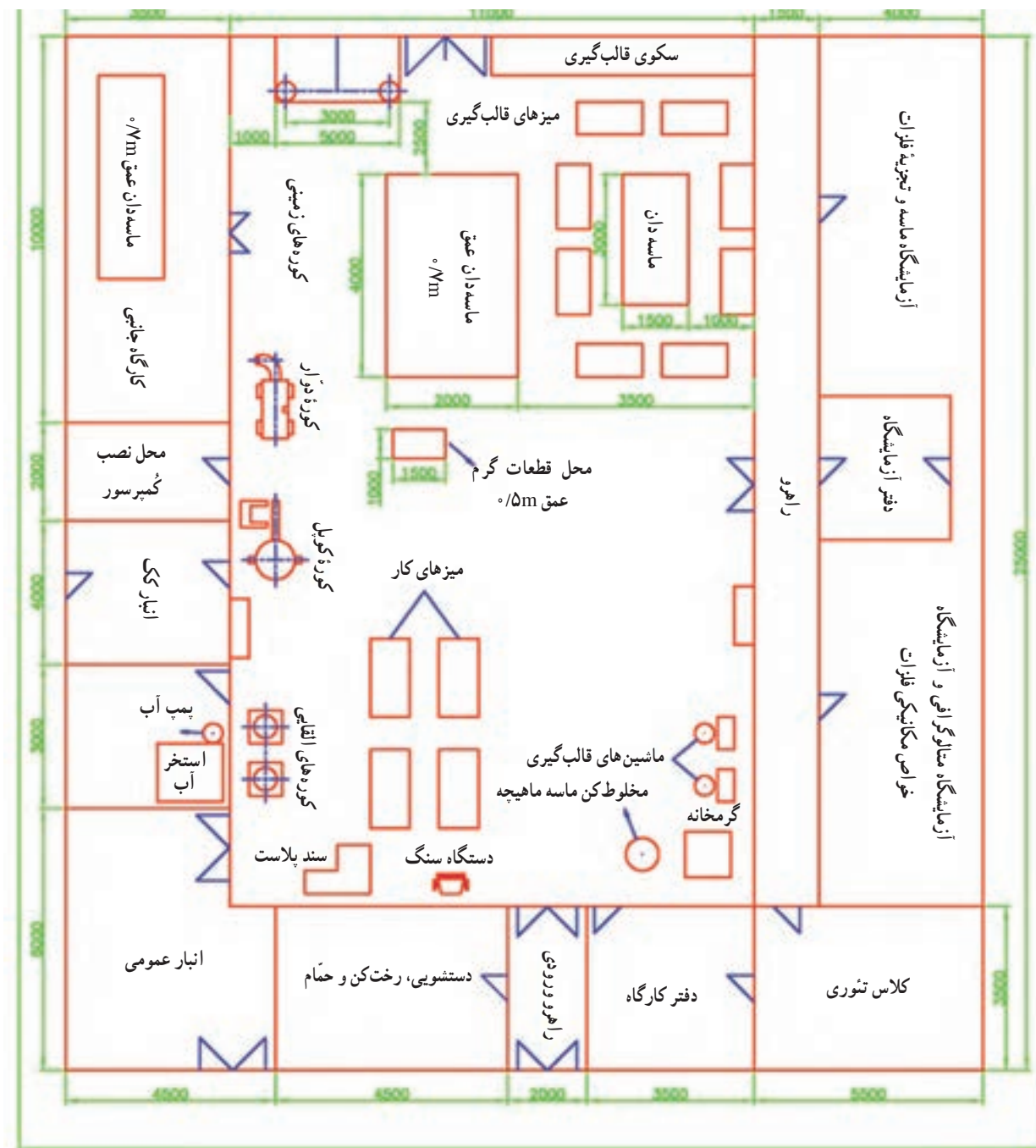


شکل ۱-۲: نمونه‌هایی از کارخانجات ریخته‌گری

* یکی از پارامترهای مهم در ارتباط مؤثر خوب گوش کردن است.

– تعداد زیادی کارگاه ریخته‌گری در کشور وجود دارد که بیشتر مراحل تولید قطعه در آنها به روش دستی انجام می‌شود. نشان می‌دهد.

– شکل (۳-۱) ترسیم یک کارگاه ریخته‌گری آموزشی را



شکل ۳-۱

فعالیت (۳)

نقشه کارگاه ریخته‌گری هنرستان خود را با قسمت‌های مختلف و تجهیزات آن، به‌طور کلی ترسیم نمایید.

* درک و فهم از ارتباط بین اجزای یک سیستم جزء عوامل تفکر سیستمی‌ست.

بخش های مختلف کارگاه ریخته گری عبارت اند از :

– قالب گیری

– ماهیچه سازی

– ذوب و بارریزی

– تمیز کاری

– آزمایشگاه



های ۱-۴-۱- ماسه دان

۱-۱- بخش قالب گیری و تجهیزات آن

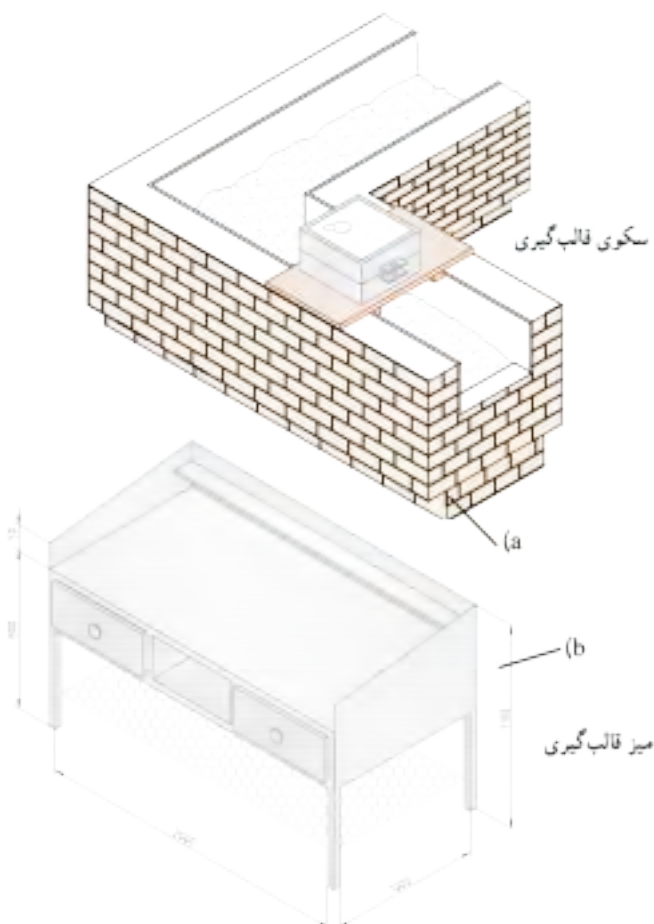
عملیات قالب گیری در این قسمت انجام می گیرد که شامل ماسه دان، میز، سکوی قالب گیری و محلی برای استقرار درجه هاست. تجهیزات مورد نیاز این بخش، عبارت اند از: سردن برقی، پمپ باد (کمپرسور باد)، ماشین های قالب گیری که درباره هر کدام از آنها، به طور خلاصه توضیحاتی داده می شود.

۱-۱-۱- ماسه دان: در کف کارگاه، گودالی با ابعاد

متناسب با وسعت آن و به عمق حداکثر ۵۰ سانتی متر برای ریختن ماسه در آن، تعبیه می گردد. این گودال، معمولاً به دو قسمت تقسیم می شود. قسمت عمیق آن، به ماسه نو و قسمت دیگر آن به ماسه های آماده شده برای قالب گیری اختصاص می یابد. از گود ماسه دان، برای آماده کردن ماسه و همچنین برای قالب گیری قطعات بزرگ (قالب گیری زمینی) استفاده می شود (شکل ۱-۴).

۱-۱-۲- میز و سکوی قالب گیری: میزها و سکوی

قالب گیری، نزدیک ماسه دان و در اطراف آن قرار داده می شوند تا انتقال ماسه آماده شده از ماسه دان بر روی آنها به آسانی انجام گیرد. از میز و سکوی قالب گیری، برای قالب گیری ایستاده استفاده می شود (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵

فعالیت (۴)

فهرست تجهیزات و مواد مصرفی در بخش قالب گیری کارگاه ریخته گری هنرستان خود را بنویسید



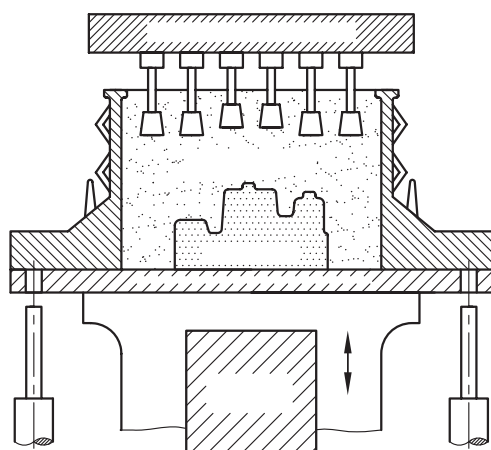
شکل ۱-۶

۱-۱-۳- سرند برقی : برای آماده‌سازی اولیه ماسه و جدا کردن اشیا و مواد ناخواسته، به کار می‌رود و به شکل‌های گوناگون وجود دارد. شکل (۱-۶) یک نمونه از سرند لرزشی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۷

۱-۱-۴- ماشین آماده‌سازی مخلوط ماسه : این ماشین دارای یک نوار نقاله کوتاه است که با سرعت در حال حرکت است و با ریختن ماسه روی آن ماسه به بیرون پرتاب می‌شود. این عمل موجب جدا شدن قطعات فلزی و خرد شدن ماسه می‌گردد. شکل (۱-۷) یک نمونه از ماشین آماده‌سازی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۸

۱-۱-۵- ماشین قالب‌گیری : از این ماشین‌ها در قالب‌گیری ماشینی استفاده می‌کنند و عمل قالب‌گیری با ماسه، با مکانیزم‌های کوبشی، لرزشی، فشاری و ... انجام می‌گیرد. شکل (۱-۸) یک نوع از ماشین کوبشی را نشان می‌دهد. - همواره در حفظ، نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات کوشا باشید.

فعالیت (۵)

از تجهیزات و مواد مصرفی موجود در بخش قالب‌گیری هنرستان خود عکس تهیه نمایید و آن را روی یک مقوای A_۳ با ذکر نام بچسبانید.



شکل ۹-۱- کمپرسور باد

۶-۱-۱- پمپ باد (کمپرسور باد): با این وسیله هوای

فشرده را در مخزن های باد ذخیره می کنند و از فشار باد به وجود آمده در کوبه های بادی، ماشین های قالب گیری، پوشش دادن قالب (به وسیله پیستوله) و تمیز کردن محفظه قالب و میز کار، استفاده می شود (شکل ۹-۱).

۲-۱- بخش ماهیچه سازی و تجهیزات آن

ماهیچه، به جسمی گفته می شود که برای ایجاد محفظه یا حفره در قطعه ریخته گری به کار می رود. ماهیچه به روش های چسب سرد، چسب سیلیکات سدیم (CO_2) و چسب گرم ساخته می شود. محل ماهیچه سازی، باید به اندازه کافی با ماسه دان فاصله داشته باشد تا موجب مخلوط شدن ماسه ماهیچه با ماسه قالب گیری نگردد. تجهیزات این بخش، عبارت اند از: مخلوط کن ماسه (میکسر)، ماشین های ماهیچه سازی، سیستم گازدهی (گاز CO_2) و گرمخانه.



شکل ۱۰-۱

۱-۲-۱- مخلوط کن: برای مخلوط کردن ماسه ماهیچه،

باید از وسایل مکانیکی به نام مخلوط کن (میکسر) استفاده نمود، زیرا آن را به خوبی نمی توان با دست مخلوط کرد. مخلوط کن ها هم، دارای مکانیزم های مختلفی هستند که در شکل (۱۰-۱) نوع غلتکی آن نشان داده شده است.

۲-۲-۱- ماشین های ماهیچه سازی: هنگامی که از

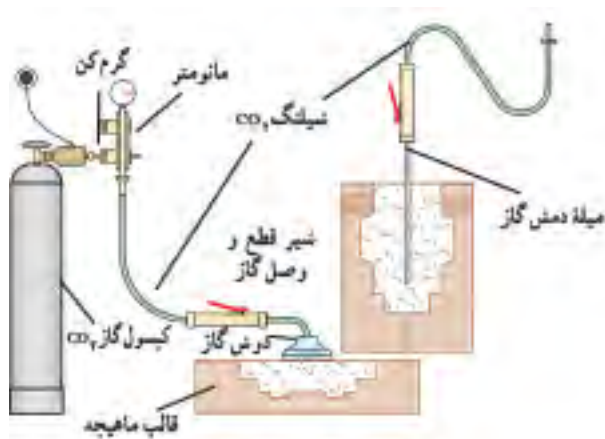
یک نوع ماهیچه و به تعداد زیاد مورد نیاز است، از این ماشین ها استفاده می شود. ماشین های ماهیچه سازی دارای محفظه سرد و گرم هستند. شکل مقابل (۱۱-۱)، نوعی محفظه سرد را نشان می دهد. - همواره با دقت به نظرات و توصیه های هنرآموز محترم گوش فرا دهید.



شکل ۱۱-۱

فعالیت (۷)

لیست تجهیزات و مواد مصرفی در بخش ماهیچه سازی کارگاه ریخته گری هنرستان خود را بنویسید.



شکل ۱۲-۱ سیستم دمیدن گاز CO₂

۱-۲-۳- تجهیزات سیستم گازدهی CO₂ : پس

از قالب گیری ماهیچه، برای سخت کردن آن، به دمیدن گاز CO₂ نیاز است. برای دمیدن گاز، به لوازم و تجهیزاتی از قبیل مخزن گاز CO₂، مانومتر، المنت های گرم کننده و شیلنگ رابط با کلاهک های دوشی شکل برای سطوح بزرگ با عمق کم و لوله ای شکل برای عمق زیاد استفاده می شود (شکل ۱۲-۱). از این تجهیزات برای قالب گیری به روش CO₂ هم استفاده می شود.



شکل ۱۳-۱ گرمخانه (ماهیچه خشک کن)

۱-۲-۴- گرمخانه (کوره های ماهیچه خشک کنی):

برای خشک کردن ماهیچه های تهیه شده به روش گرم (ماهیچه های روغنی) و استحکام بخشیدن به آنها از گرمخانه استفاده می شود. شکل (۱۳-۱) نمونه ای از یک گرمخانه را نشان می دهد.

۱-۳- بخش ذوب و تجهیزات آن

تغییر حالت فلز یا آلیاژ از حالت جامد به مایع، در اثر حرارت را ذوب کردن می گویند. گرمای لازم برای ذوب کردن، به وسیله کوره های ذوب تأمین می گردد. کوره های متداول در صنعت ریخته گری، عبارت اند از: کوره های بوت های، دوار، کویل، القایی و قوسی. در شکل (۱۴-۱) دو نوع کوره بوت های هوایی و زمینی نشان داده شده است.

– در کارگاه همواره دوستان و همکاران خود را با احترام مورد خطاب قرار دهید.



کوره زمینی



کوره هوایی

شکل ۱۴-۱

فعالیت (۷)

لیست تجهیزات و مواد مصرفی در بخش ذوب کارگاه ریخته گری هنرستان خود را بنویسید.



شکل ۱۵-۱

از دیگر تجهیزات مورد نیاز این بخش، می‌توان پاتیل‌ها و جرثقیل‌ها را نیز نام برد که بیشتر در کارخانجات مورد استفاده قرار می‌گیرند. شکل (۱۵-۱) چند نوع پاتیل را نشان می‌دهد. از پاتیل‌ها و جرثقیل‌ها، برای حمل و بارریزی مذاب با حجم زیاد استفاده می‌شود. برای حمل و بارریزی مذاب در کارگاه‌ها، از ابزار و وسایل دستی استفاده می‌شود که در جلسه‌های بعدی مشروحاً توضیح داده خواهد شد.



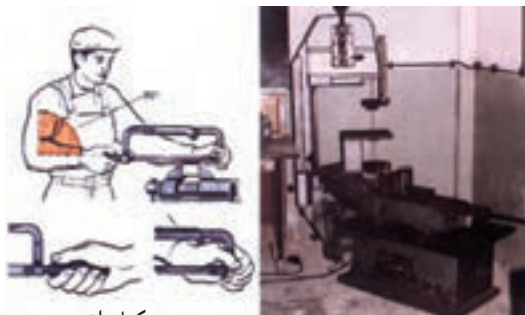
شکل ۱۶-۱



شکل ۱۷-۱

۴-۱- بخش تمیزکاری و تجهیزات آن

در پایان عملیات ریخته‌گری، پس از خارج کردن قطعات از قالب، لازم است ماسه از قطعه جدا شود و ماسه‌های ماهیچه تخلیه گردد. سیستم راهگاهی قطع و سطوح آن پرداخت گردد. برای این منظور به تجهیزاتی از قبیل سنگ ستونی (شکل ۱۶-۱)، ماشین شات پلاست، دستگاه ماسه تکان (ویبراتور)، شکل (۱۷-۱) و تجهیزات برش (کمان اره - اره نواری) (شکل ۱۸-۱) نیاز است. - مطالب و تجهیزات در مورد آزمایشگاه متالورژی در سال سوم در قالب دو واحد درسی ارائه خواهد شد. - جهت جلوگیری از خسارت‌های جانی و مالی در محیط کار، حفظ و تداوم هوشیاری الزامی است.



کمان اره

اره نواری

شکل ۱۸-۱- وسایل قطع‌کننده سیستم راهگاهی

فعالیت (۸)

لیست تجهیزات و مواد مصرفی در بخش تمیزکاری کارگاه ریخته‌گری هنرستان خود را بنویسید.

۵-۱-۱ ایمنی و بهداشت

ایمنی و بهداشت در کارگاه ریخته‌گری را می‌توان به چند بخش تقسیم کرد.

۵-۱-۱-۱ ایمنی و بهداشت محیطی: محیط کارگاه،

باید برای افرادی که در آن مشغول کارند، از هر جهت سالم و مناسب باشد. در این صورت، می‌توان کار خوب با بازدهی بالا را انتظار داشت، واحدهای ریخته‌گری، باید دارای شرایطی باشند که اهم آن عبارت‌اند از:

(الف) وسعت کارگاه باید به اندازه کافی باشد. به ویژه ارتفاع سقف آن، که باید نسبتاً بلند و مرتفع ساخته شود.

(ب) کارگاه دارای نور و روشنایی کافی باشد.

(ج) بخش‌های مختلف کارگاه از یکدیگر مجزا باشند. به‌طور

مثال، قسمت کوره از بخش قالب‌گیری جدا باشد.

(د) کارگاه، مجهز به دستگاه تهویه هوا باشد تا ذرات گرد و

غبار و دود، از محیط کارگاه خارج شود.

(ه) کارگاه، به سیستم اطفای حریق مجهز شده باشد تا در

هنگام بروز حادثه، افراد به آسانی بتوانند آتش را خاموش کنند.

(و) منبع سوخت خارج از محیط کارگاه قرار گیرد.

(ز) کارگاه دارای درهای اضطراری جهت خروج در هنگام

حادثه باشد.

(ح) کارگاه دارای سرویس بهداشتی باشد.

۵-۱-۱-۲ ایمنی و بهداشت فردی: افراد، در کارگاه،

هر لحظه با چندین خطر از قبیل سوختگی، آسیب دیدگی دستگاه

تنفسی، ناراحتی‌های چشمی و ... مواجه‌اند. در چنین شرایطی

نکات ایمنی لازم که باید به آنها توجه نمود عبارت‌اند از:

(الف) استفاده از لوازم ایمنی از قبیل ماسک، کفش و کلاه ایمنی و ... و همچنین لباس نسوز (دستکش، پیش‌بند، ساق‌بند و ...). هنگام ذوب و بارریزی؛

(ب) مصرف حداقل یک لیوان شیر در روز؛

(ج) خودداری از هر نوع شوخی در محیط کار؛

(د) رعایت نظافت فردی در هنگام و پایان کار روزانه؛

(ه) رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در محیط کار مقدم بر انجام دادن کار است.

۵-۱-۲-۳ ایمنی و بهداشت زیست محیطی: برای

جلوگیری از آلودگی محیط زیست و صرفه‌جویی در مصرف انرژی رعایت چند نکته لازم است:

(الف) استفاده از تجهیزات ذوب با حداقل آلودگی؛

(ب) استفاده از تجهیزات با حداقل مصرف انرژی حرارتی و

الکتریکی که بیشترین راندمان را دارا باشد.

۵-۱-۲-۴ آموزش پرسنلی: افرادی که در کارگاه‌های

ریخته‌گری مشغول کارند باید آموزش‌های لازم را در زمینه ایمنی و

بهداشت فراگیرند، که به چند مورد از آنها اشاره می‌شود:

(الف) آگاهی از پیامدهای ناشی از تنفس هوای آلوده؛

(ب) آگاهی از ناراحتی‌های پوستی در اثر تماس با گاز یا

مواد شیمیایی.

(ج) آگاهی از عوامل مؤثر در سوختگی و برق گرفتگی؛

(د) آشنایی کامل با انواع مواد اطفای حریق و موقعیت

کاربرد آنها و همچنین تسلط کامل به طرز استفاده از آنها برای

خاموش کردن آتش.

فعالیت (۹)

تحقیق کنید که در کارگاه ریخته‌گری هنرستان خود کدام یک از موارد ایمنی و بهداشتی محیطی در نظر گرفته شده است. نواقص آن را بنویسید.

تهیه گزارش کار از بخش‌ها و تجهیزات مختلف کارگاه ریخته‌گری هنرستان توسط هنرجویان به صورت گروهی همراه با عکس و نمودار قسمت‌ها و تجهیزات مختلف.

جدول ارزشیابی

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۱

عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۵	
شرکت در کار گروهی	-	
رعایت نکات ایمنی	۲	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	-	
نحوه انجام مراحل کار	-	
انجام فعالیت‌ها	۱۳	
جمع	۲۰	

آماده‌سازی مخلوط ماسه قالب‌گیری

هدف (رفتاری): در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
آماده‌سازی مخلوط قالب‌گیری را به‌طور صحیح انجام دهد.

مقدمه

از یک کفه نخت فلزی مستطیل شکل فولادی و یک دسته چوبی کوتاه تشکیل یافته است. در انتهای دسته، قبضه‌ای فلزی وجود دارد که مخصوص به دست گرفتن در هنگام کار است. در پایان کار، برای جلوگیری از زنگ‌زدگی، بیل را از ماسه خارج کرده و با استفاده از این قبضه، آن را در محلی آویزان می‌کنند (شکل ۱-۲).
- در حفظ ابزار و تجهیزات کارگاه کوشا باشید.

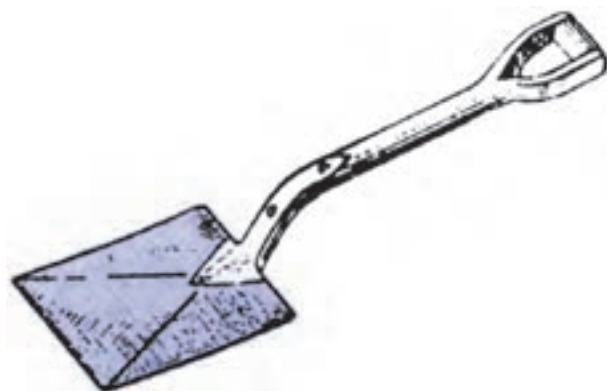
مخلوط ماسه ریخته‌گری ترکیبی ست از ذرات ماسه سیلیسی به عنوان جزء اصلی، چسب، آب و افزودنی‌های دیگر که شرح کامل آن در کتاب اصول تکنولوژیکی آماده است.
- ماسه‌های ریخته‌گری دو نوع‌اند: ماسه طبیعی و مصنوعی
- ماسه طبیعی در طبیعت فراوان است که از نظر ریزی و درشتی دانه‌ها و مقدار خاک رس با هم تفاوت دارند.
- ماسه مصنوعی از خرد و آسیا و دانه بندی کردن سنگ‌های سیلیسی و کروییتی و ... توسط شرکت‌های تأمین ماسه آماده می‌شود.

۱-۲- ابزار لازم

بیل، سرند دستی (غربال)، آبپاش

۱-۱-۲- **بیل ریخته‌گری:** از این وسیله، برای

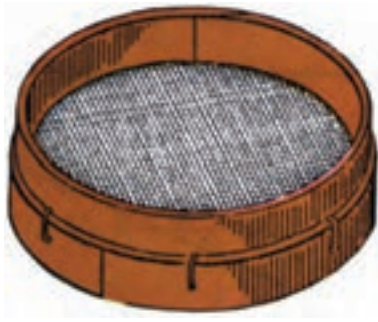
آماده کردن ماسه و انتقال آن به داخل درجه استفاده می‌شود. بیل،



شکل ۱-۲- بیل ریخته‌گری

فعالیت (۱)

با استفاده از منابع و مراجع و فناوری اطلاعات (اینترنت و ...) انواع ماسه‌های طبیعی و مصنوعی مورد استفاده در یکی از کارخانجات ریخته‌گری داخل کشور را همراه با شرکت‌های تولید کننده ماسه، با ذکر نوع کاربرد ماسه، مشخص کنید.



شکل ۲-۲- غربال

۲-۱-۲- غربال (سَرَنَد): برای مخلوط کردن ماسه و یک نواخت کردن آن و همچنین جدا کردن مواد و اشیای اضافی داخل ماسه، از غربال استفاده می‌شود. غربال، از یک کلاف چوبی تشکیل یافته است. به لبه پایینی این کلاف، توری فولادی متصل است. سوراخ‌های این توری، اندازه‌های مختلف دارد و براساس «مش» (تعداد سوراخ‌ها در یک اینچ طولی) دسته‌بندی شده است (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۳

در بعضی از کارگاه‌ها برای جداسازی اشیای اضافی و ماسه‌های به هم چسبیده از سرند برقی استفاده می‌شود. این عمل بیشتر برای ماسه در حجم زیاد انجام می‌گیرد (شکل ۲-۳).
۲-۱-۳- آبیاش: برای جبران رطوبت از دست رفته ماسه از آبیاش استفاده می‌شود.

۲-۲- نکات ایمنی و بهداشتی حین آماده‌سازی مخلوط ماسه

- استفاده از ماسک در کارگاه الزامی است.
- هنگام استفاده از بیل مراقب اطرافیان باشید.
- هیچ وقت بیل را روی زمین نیندازید و آن را به صورت عمودی در توده ماسه قرار دهید.
- برای ریختن ماسه به داخل غربال حتماً از بیل و بیلچه استفاده شود تا از آسیب دیدن دست در اثر اشیای برنده و نوک‌تیز احتمالی موجود در ماسه جلوگیری شود.
- افرادی که حساسیت پوستی دارند از دستکش استفاده نمایند.
- همواره پیامدکارهای خود را در نظر داشته باشید و آن را بپذیرید.

فعالیت (۲)

تحقیق کنید که در کارخانجات ریخته‌گری کشور از چه نوع تجهیزاتی (دستی یا ماشینی) جهت آماده‌سازی مخلوط ماسه استفاده می‌شود؟

* یکی از راه‌های کسب اطلاعات استفاده از منابع و مراجع موجود است. (به عنوان نمونه بروشور تجهیزات و...)

۳-۲- مراحل انجام کار

الف) آماده سازی مخلوط ماسه: مواد و اشیای ناخواسته

از قبیل براده ها، تکه های چوب و غیر آنها را از ماسه جدا کنید.
- با استفاده از آب پاش رطوبت مخلوط ماسه را به حد مطلوب برسانید.

تذکر: این عمل باید چند ساعت قبل از غربال کردن ماسه

انجام شود تا رطوبت به لایه های زیرین ماسه نفوذ کند.

- کلوخه های ماسه را با استفاده از غربال جدا و خرد کنید.

- مخلوط ماسه را با استفاده از بیل یکنواخت کنید.

تذکر: در صورت استفاده از ماسه مصنوعی به مقدار لازم

چسب اضافه کنید (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴



شکل ۲-۵

ب) روش های تست تجربی مخلوط ماسه: مقدار کافی

مخلوط ماسه قالب گیری را در دست قرار دهید (شکل ۲-۵).

- مخلوط ماسه قالب گیری را به وسیله نیروی دست متراکم

کنید (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶

وظایف محوّل خود را به تنهایی انجام دهید.

فعالیت (۳)

مراحل انجام آماده سازی مخلوط ماسه را در یک کارخانه ریخته گری داخل کشور به طور مختصر بنویسید.

* با پشتکار، جدیت و مداومت در کار می توان به نتیجه مطلوب رسید.



شکل ۲-۷



شکل ۲-۸

– دست خود را باز کنید (شکل ۲-۷).

– با توجه به نحوه فرم گرفتن ماسه شکل پذیری آن را مشخص کنید.

توجه: در صورتی که مخلوط ماسه داخل دست متلاشی شود نشان دهنده کمبود رطوبت یا چسب است.

با توجه به نحوه اثر انگشتان دست روی مخلوط ماسه، ریزی و درشتی (دانه بندی) ماسه را مشخص کنید (شکل ۲-۸).

توجه: ایجاد شدن اثر انگشتان به طور واضح روی مخلوط ماسه داخل دست نشان دهنده ریز بودن دانه بندی ماسه است.

– در هنگام کار با ماسه سعی کنید کمترین ضایعات و دورریز را داشته باشید.

– با توجه به میزان مرطوب شدن دست حدود درصد تقریبی رطوبت ماسه را مشخص کنید.

توجه: خیس شدن دست در اثر تماس با مخلوط ماسه نشان دهنده درصد بالای رطوبت ماسه است.

– با پرتاب کردن مخلوط ماسه داخل دست روی توده ماسه، درصد استحکام مخلوط ماسه را مشخص کنید.

توجه: متلاشی شدن مخلوط ماسه داخل دست در اثر پرتاب به توده ماسه نشان دهنده کم بودن استحکام ماسه است.

تذکر: این روش تست تجربی و عملی است و به تمرین بیشتری نیاز دارد.

فعالیت (۱۴)

هنرجویان به طور گروهی آماده سازی مخلوط ماسه را انجام دهند و هر گروه خواص مخلوط ماسه را به طور عملی آزمایش و نتایج را با یکدیگر مقایسه کنند.

فعالیت (۱۵)

تهیه گزارش کار از نحوه آماده سازی مخلوط ماسه در کارگاه ریخته گری

* برای موفقیت در یک کار گروهی باید هریک از اعضا وظیفه خود را به نحو مطلوب انجام دهند.

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۲

عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۱	
شرکت در کار گروهی	۲	
رعایت نکات ایمنی	۲	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	۱	
نحوه انجام مراحل کار	۴	
انجام فعالیت ها	۱۰	
جمع	۲۰	

نحوه کوبیدن ماسه داخل درجه

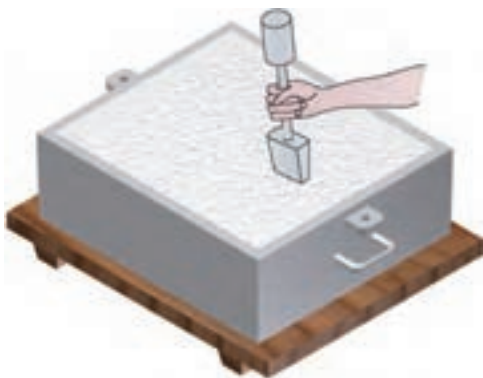
هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
کوبیدن ماسه داخل درجه را به‌طور صحیح انجام دهد.



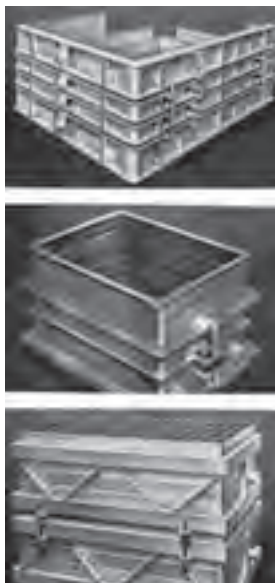
مقدمه

فشردگی و یک‌نواختی مواد قالب در کیفیت قطعه ریختگی بسیار مؤثر است. با توجه به این موضوع یکی از مراحل مهم قالب‌گیری نحوه کوبیدن ماسه در درجه است. عمل کوبیدن ماسه به وسیله کوبه انجام می‌گیرد. (تمرین بیشتر موجب مهارت در نحوه کوبیدن ماسه می‌شود).

شکل (۱-۳) نحوه کوبیدن ماسه را در درجه نشان می‌دهد. در این جلسه تمرین کوبیدن ماسه در درجه انجام می‌گیرد.



شکل ۱-۳



شکل ۲-۳

۱-۳- ابزار و مواد لازم

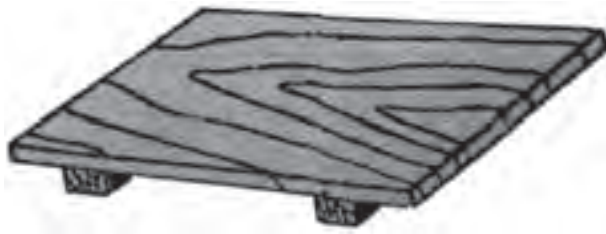
درجه، صفحه زیر درجه، خط‌کش بوس، قلم‌آب، کیسه پودر جدایش

۱-۱-۳- درجه: کوبیدن ماسه و قالب‌گیری، در داخل درجه انجام می‌گیرد و وظیفه آن حفظ و نگهداری ماسه است. درجه به شکل قاب است و از جنس چوب، آلومینیوم و فولاد ساخته می‌شود و معمولاً از دو لنگه «تا» زیری و رویی تشکیل شده است. این لنگه‌ها، به وسیله دو یا چند میله به نام «پین» با یکدیگر جفت می‌شوند. درجه‌ها در اشکال و ابعاد گوناگون وجود دارند که چند نوع آن در شکل (۲-۳) نشان داده شده است.

فعالیت (۱)

خلاصه‌ای از مطالب ذکر شده توسط هنرآموز محترم را درباره نحوه کوبیدن ماسه بنویسید.

* گام اول در یادگیری، خوب گوش دادن است.



شکل ۳-۳

۲-۱-۳- صفحه زیر درجه ای: از این صفحه، برای

قراردادن درجه بر روی آن استفاده می شود و هنگام قالب گیری، سبب ایجاد سطح صاف در ماسه می شود. جنس آن چوبی و یا فلزی است و ابعاد آن کمی بزرگ تر از ابعاد درجه است (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۴

۳-۱-۳- کوبه: از این ابزار، برای کوبیدن و

فشرده کردن ماسه استفاده می شود. کوبه دارای دو سر تخت و گوه ای شکل است و از جنس چوب سخت، آلومینیم یا فولاد ساخته می شود (شکل ۳-۴).



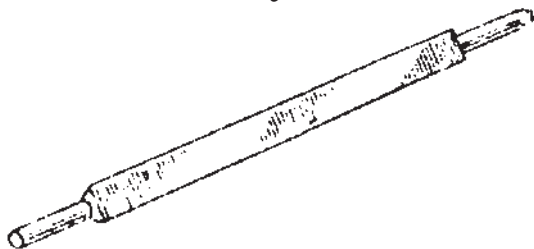
شکل ۳-۵

برای کوبیدن ماسه در حجم زیاد، از کوبه های بادی استفاده

می شود. شکل (۳-۵) چند نوع کوبه بادی را نشان می دهد.

۴-۱-۳- کارد تسمه: از این وسیله، برای تراشیدن

ماسه های اضافی پشت درجه و صاف کردن سطح ماسه، استفاده می شود. کارد تسمه، از یک منشور مثلث القاعده با دو دسته در طرفین آن ساخته شده است. طول منشور، کمی بزرگ تر از عرض درجه است (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶

فعالیت (۲)

تحقیق کنید که در یک کارخانه ریخته گری داخلی نحوه کوبیدن ماسه داخل درجه به چه صورت است؟



شکل ۳-۷

۳-۱-۵- بُرس: وسیله‌ای برای زدودن و تمیز کردن ماسه‌های ریخته شده در اطراف درجه و میز کار است (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۸

۳-۱-۶- قلم آب: برای خارج کردن مدل، ماسه‌های اطراف آن را با قلم آب خیس می‌کنند. این عمل، از خرد شدن و فروریختن لبه‌های محفظه قالب جلوگیری می‌کند (شکل ۳-۸).

۳-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

– برای ریختن ماسه داخل درجه حتماً از بیل یا بیلچه استفاده شود.

– رعایت نکات ایمنی و بهداشتی ذکر شده در جلسه دوم الزامی است.

فعالیت (۳)

بررسی کنید که کدام یک از موارد ایمنی و بهداشت فردی در کارگاه ریخته‌گری هنرستان در نظر گرفته شده است.



شکل ۳-۹

۳-۳- مراحل کوبیدن ماسه

مرحله ۱: تای زیرین درجه را روی صفحه زیر درجه قرار دهید (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۱۰

– برای چسبیدن ماسه به دیواره‌های درجه بهتر است با قلم آب سطوح داخلی آن را مرطوب کنید.
مرحله ۲: ماسه آماده شده را به وسیله بیلچه، داخل درجه بریزید به طوری که نیمی از درجه پر شود (شکل ۳-۱۰).

* در نگهداری ابزار کوشا باشید تا وقفه‌ای در کار ایجاد نشود.

* تحقیق در مورد روش‌های به‌کار گرفته شده در محیط کار یکی از روش‌های جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات است.



شکل ۳-۱۱

مرحله ۳: کوبه را از طرف گوه‌ای شکل طوری در دست بگیرید که با خط قائم زاویه‌ای حدود ۱۵° بسازد.
 - عمل کوبیدن ماسه را از کنار دیواره درجه و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع کرده و تا وسط درجه ادامه دهید (شکل ۳-۱۱).

توجه: دقت شود عمل کوبیدن در تمام سطح به طور یک‌نواخت انجام گیرد، به طوری که فشردگی ماسه در همه جا یکسان باشد.



شکل ۳-۱۲

مرحله ۴: پس از کوبیدن کامل، برای بار دوم مقداری ماسه به درجه اضافه کنید، به طوری که درجه کاملاً پر شود.
 - عمل کوبیدن را مانند مرحله قبل، با طرف گوه‌ای شکل کوبه ادامه دهید (شکل ۳-۱۲).
 - در حین انجام کوبش ماسه، تمرکز لازم را داشته باشید و از هرآنچه سبب پرت شدن حواس در حین انجام کار می‌شود بپرهیزید.



شکل ۳-۱۳

مرحله ۵: برای بار سوم مقداری ماسه به درجه اضافه کنید، به طوری که مقدار ماسه اضافه شده حدوداً چند سانتی‌متر از لبه درجه بالاتر باشد.
 - کوبه را از طرف سرتخت به طور عمودی در دست بگیرید.
 - عمل کوبیدن را مانند مراحل قبل انجام دهید (شکل ۳-۱۳).
توجه: پس از کوبیدن به وسیله سرتخت کوبه، نباید مجدداً ماسه اضافه گردد، زیرا ماسه‌ها به هم نمی‌چسبند.

فعالیت (۱۴)

عیوبی را که در هنگام کوبش ماسه در داخل درجه ایجاد شده است، با ذکر دلیل و نحوه برطرف ساختن آن توضیح دهید.

* توانایی استدلال، تصمیم‌گیری و حل مسئله در محیط کار از مراحل تفکر منطقی است.

مرحله ۶: پس از کوبیدن نهایی، ماسه های اضافه روی درجه را به وسیله کارد تسمه بتراشید تا سطح ماسه کاملاً صاف شود (شکل ۱۴-۳).



شکل ۱۴-۳

مرحله ۷: قالب (درجه همراه با ماسه) را برگردانید.
 - مقدار فشردگی ماسه در نقاط مختلف را با استفاده از دستگاه سختی سنج ماسه اندازه گیری کنید (شکل ۱۵-۳).
 - در صورت نرسیدن به کیفیت مناسب در کوبش ماسه، جهت رفع عیب به طور مضاعف تلاش کنید.



شکل ۱۵-۳

توجه: در صورت نبودن سختی سنج ماسه، مقدار فشردگی ماسه را به صورت تجربی با فشار دادن انگشت روی ماسه تست نمایید (شکل ۱۶-۳). اگر میزان فرورفتگی اثر انگشت در تمام سطح به یک اندازه باشد، یک نواختی در کوبش را نشان می دهد.



شکل ۱۶-۳

فعالیت (۵)

روند کوبیدن ماسه در داخل درجه را بنویسید.

جدول ارزشیابی

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۳

نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عنوان
	۲	انضباط
	۱	شرکت در کار گروهی
	۲	رعایت نکات ایمنی
	۲	استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
	۳	نحوه انجام مراحل کار
	۱۰	انجام فعالیت ها
	۲۰	جمع

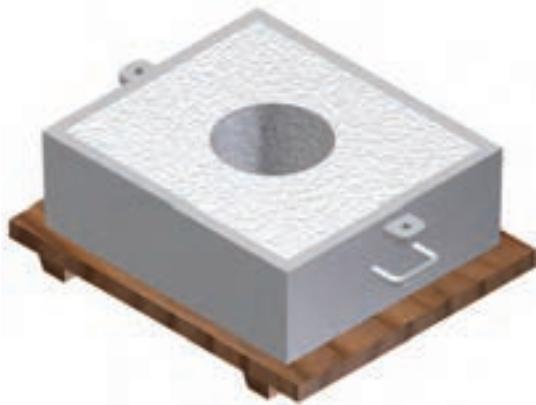
ایجاد احجام هندسی با ابزارهای قالب گیری



هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
با استفاده از ابزارهای قالب‌گیری احجام هندسی را در ماسه ایجاد کند.

مقدمه

هدف از ساخت قالب ماسه‌ای ایجاد محفظه‌ای به شکل قطعه در ماسه فشرده شده است. معمولاً برای ایجاد محفظه در قالب ماسه‌ای از مدل قطعه استفاده می‌شود. با این وجود برای قطعات به شکل احجام هندسی می‌توان از ابزار قالب‌گیری نیز استفاده نمود. این عمل موجب مهارت در به کارگیری از ابزار و پی بردن به اهمیت نقش مدل در قالب‌گیری می‌شود. شکل (۴-۱) محفظه ایجاد شده استوانه‌ای شکل در داخل ماسه فشرده شده را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱

۴-۱- ابزار لازم

درجه، صفحه زیر درجه، کوبه، کارد تسمه، ابزار قاشقی، ابزار پاشنه، ابزار گوشه، کف کوب، فوتک و سوزن خط‌کش از ابزارهای لازم‌اند.

۴-۱-۱- ابزار قاشقی: برای ایجاد حوضچه بار ریز، حوضچه پای راهگاه، راهبار، راهبار و همچنین تعمیر و ترمیم قالب، از ابزار قاشقی استفاده می‌شود که از یک دسته با دو سر پهن تشکیل یافته است. یک سر آن به شکل قاشق و سر دیگر آن، تخت است و در شکل‌های مستطیلی و برگ بیدی وجود دارد و جنس آن از فولاد است (شکل ۴-۲).



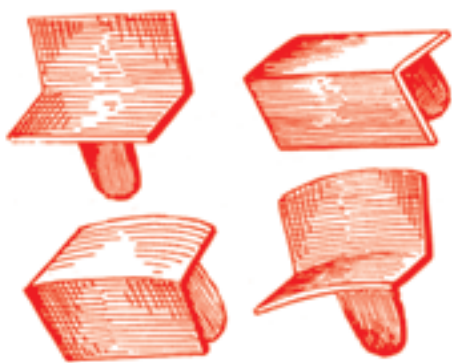
شکل ۴-۲

فعالیت (۱)

تحقیق کنید کدام احجام هندسی را می‌توان با استفاده از ابزارهای قالب‌گیری در ماسه ایجاد نمود.

* با تفکر خلاق می‌توان کارها را با روش‌های ساده‌تر انجام داد.

۲-۱-۴- ابزار گوشه: از این ابزار برای ترمیم گوشه‌های قالب، استفاده می‌شود. جنس آن فولادی ست و به شکل‌های گوناگون (محدّب، مقعر و زاویه 90°) وجود دارد (شکل ۳-۴).



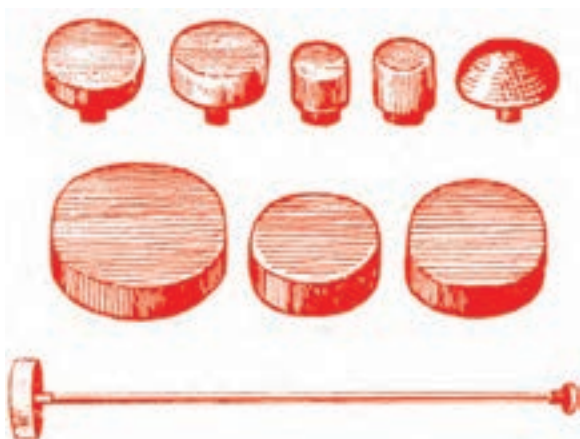
شکل ۳-۴

۳-۱-۴- ابزار پاشنه: این ابزار، در خارج کردن ماسه‌های اضافی قالب و ترمیم آن به کار می‌رود و به شکل‌های تخت، قوس‌دار و گرد وجود دارد. جنس این ابزار از فولاد است و در قسمت‌های مختلف قالب، با توجه به شکل آنها، مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴- انواع ابزار پاشنه

۴-۱-۴- کف کوب: کاربرد این ابزار، در کوبیدن کف قالب است که از یک دسته و یک سر تخت تشکیل یافته است. سر تخت آن، قابل تعویض است و در اندازه‌های مختلف وجود دارد و معمولاً از جنس فولاد ساخته می‌شود (شکل ۴-۵).
- ابزار و تجهیزات در محیط کار باید طوری نگهداری شوند که همواره آماده کار باشند.

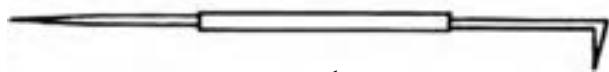


شکل ۴-۵- کف کوب

فعالیت (۲)

علت ایجاد احجام هندسی به وسیله ابزارهای قالب‌گیری را بیان کنید.

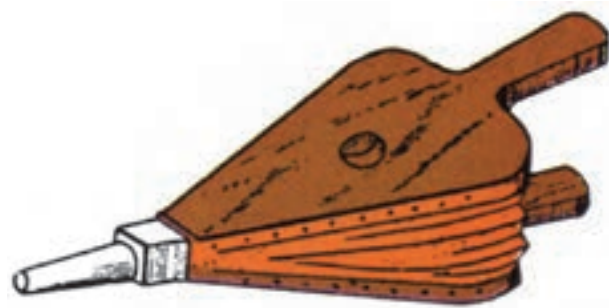
* از دلایل و علل اتفاقات در محیط کار نباید به سادگی گذشت.



شکل ۴-۶

۴-۱-۵- سوزن خط‌کش: یک میله فولادی نوک تیز

است که از آن برای خط‌کشی روی قالب استفاده می‌شود (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۷

۴-۱-۶- فوتک: برای خارج کردن ماسه و مواد

اضافی از داخل قالب و زدودن آنها از سطح درجه، از فوتک استفاده می‌شود. این ابزار از دو تخته چوبی - که به وسیله چرم به یکدیگر متصل شده‌اند - و یک سر قیفی شکل فلزی، تشکیل شده است. با دور کردن تخته‌ها از یکدیگر، هوا در داخل آن جمع و با نزدیک کردن آنها، هوا با فشار از سر قیفی شکل آن خارج می‌شود (شکل ۴-۷).

در کارخانجات، به جای فوتک از کمپرسور باد استفاده

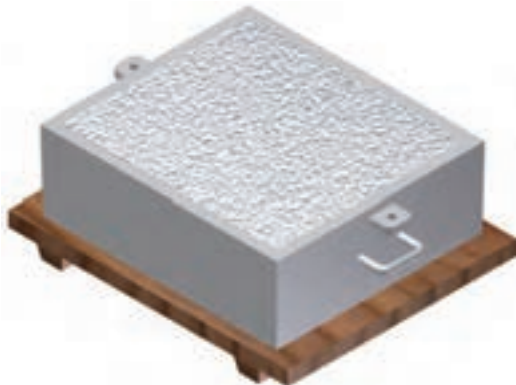
می‌شود.

۴-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی جلسات قبل الزامی است.

- برای خارج کردن ذرات ماسه اضافی طوری از فوتک

استفاده نمایید که به چشم خود و اطرافیان آسیبی نرسد.

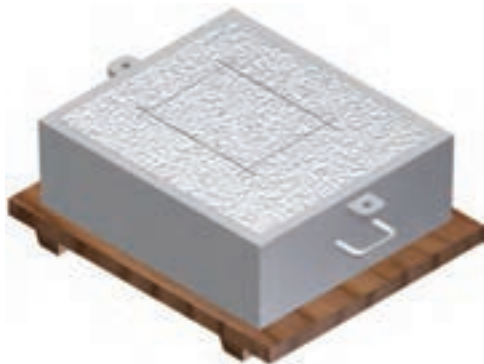


شکل ۴-۸

۴-۳- مراحل انجام کار

مرحله ۱: درجه را مانند جلسه قبل به صورت گروهی

قالب‌گیری کنید و قالب را برگردانید (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۹

مرحله ۲: با استفاده از خط‌کش فلزی و سوزن خط‌کش،

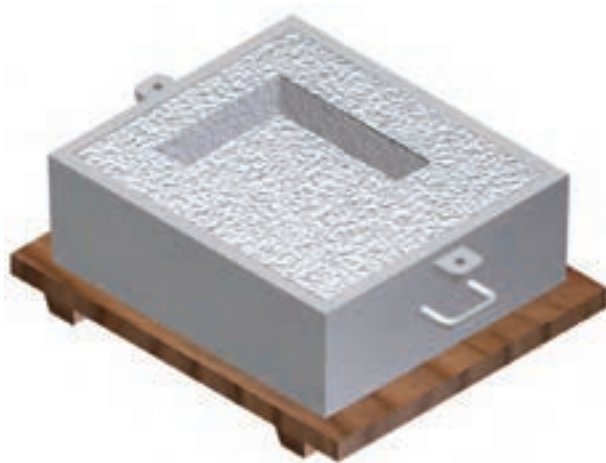
شکل قاعده حجم مورد نظر (مکعب مستطیل) را، روی درجه ترسیم

کنید (شکل ۴-۹).

فعالیت (۳)

در مراحل انجام این کار چه عیوبی مشاهده شد؟ با ذکر علت بروز عیب، راه‌های برطرف کردن آن را بنویسید.

* همواره سعی کنید جهت بادگیری بهتر، مشاهدات خود را یادداشت کنید.



شکل ۱۰-۴- ایجاد محفظه در ماسه

مرحله ۳: سطح ماسه را دقیقاً روی اضلاع قاعده، به وسیله ابزار قاشقی و به اندازه ارتفاع حجم مورد نظر (ارتفاع مکعب مستطیل)، در عمق، برش دهید.

– ماسه های برش خورده داخل سطوح جانبی حجم مورد نظر (مکعب مستطیل) را خارج کنید.

– سطوح جانبی ایجاد شده به وسیله ابزار قالب گیری را، کاملاً صاف کنید و پرداخت نمایید.

– کف قالب را به وسیله کف کوب، صاف نمایید.

– کلیه ماسه های باقی مانده را با فوتک از محفظه خارج

نمایید (شکل ۱۰-۴).

مرحله ۴: پس از انجام مراحل کار، ابزار و تجهیزات را

تمیز کنید و در محل خود قرار دهید.

فعالیت (۱۴)

در حین انجام کار، سؤالات هنرجویان را به همراه پاسخ هنرآموز بنویسید.

– برای یادگیری بهتر همواره در حین انجام کار سؤالات

خود را با هنرآموز محترم مطرح نمایید.

جدول ارزشیابی

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۴

نمره کسب شده	نمره پیشنهادی	عنوان
	۲	انضباط
	۱	شرکت در کار گروهی
	۲	رعایت نکات ایمنی
	۳	استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
	۲	نحوه انجام مراحل کار
	۱۰	انجام فعالیت ها
	۲۰	جمع

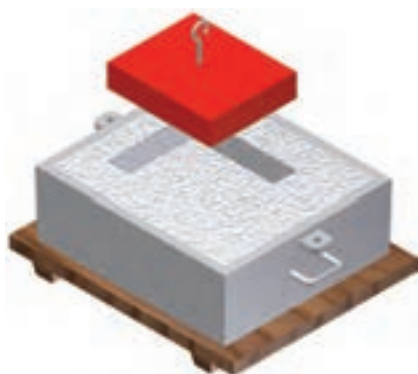
قالب گیری مدل مکعب ساده

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
مدل مکعب ساده و مدل‌های مشابه را قالب‌گیری کند.

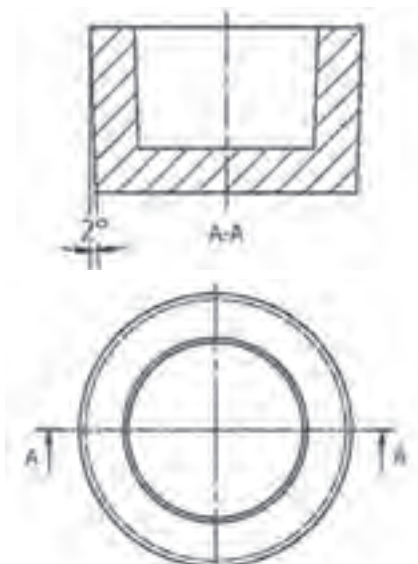


مقدمه

مدل جسمیست که از موادی مانند چوب، فلز، گچ و پلاستیک ساخته می‌شود و به وسیله آن محفظه‌ای خالی به شکل مورد نظر در داخل موادی مانند ماسه، خاک رس، گچ و ... به نام قالب ایجاد می‌گردد (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱



شکل ۵-۲

مشخصات مهم هر مدل، «سطح جدایش» و «شیب» آن است. هر مدل، برای آنکه به راحتی از قالب (ماسه‌ای، گچی و ...) خارج شود، باید دارای شیب باشد. اختلاف اندازه سطح فوقانی و سطح تحتانی هر مدل را شیب مدل می‌گویند که آن را برحسب درجه و میلی‌متر اندازه‌گیری می‌کنند (شکل ۵-۲).

فعالیت (۱)

خلاصه‌ای از مطالب ذکر شده توسط هنرآموز محترم درباره نحوه قالب‌گیری مدل مکعب ساده را بنویسید.

* کمک به ارتقای دیگران در محیط کار سبب پیشرفت و موفقیت جمع خواهد شد.

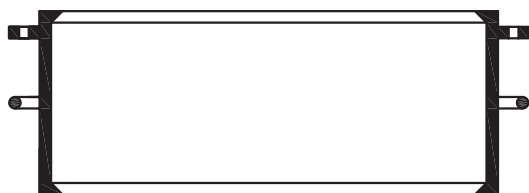
۱-۵- علائم استاندارد در رسم مدل و قالب

۱- سطح جدایش مدل با حروف 'O' و 'U' به صورت

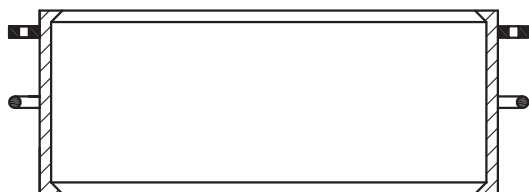
نشان داده می‌شود (شکل ۵-۳).



شکل ۵-۳

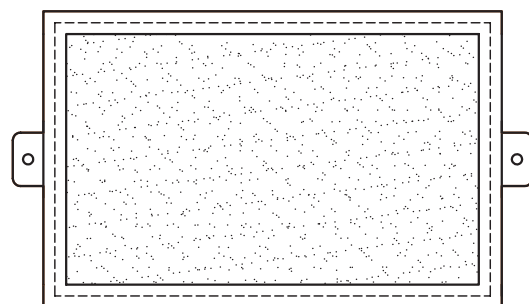


نحوه ترسیم درجه در برش با ضخامت کم

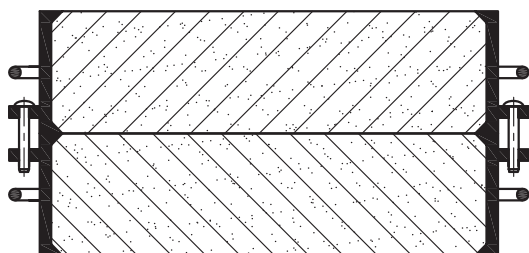


نحوه ترسیم درجه در برش با ضخامت زیاد

شکل ۵-۴



شکل ۵-۵ - نحوه ترسیم درجه و ماسه قالب‌گیری در نما



شکل ۵-۶ - نحوه ترسیم درجه و ماسه قالب‌گیری در برش

۲- درجه در برش با ضخامت کم دیواره‌ها، با رنگ سیاه و

در ضخامت زیاد با هاشور نشان داده می‌شود (شکل ۵-۴).

۳- نحوه ترسیم درجه با ماسه در نما از بالا (شکل ۵-۵).

۴- ترسیم دو لنگه درجه با ماسه قالب‌گیری در برش با هاشور

درجه و نقطه نشان داده می‌شود (شکل ۵-۶).

۵- رعایت نکردن استاندارد سبب کاهش کیفیت قطعه و

کار می‌شود.

فعالیت (۲)

با استفاده از منابع و مراجع و استاندارد دین (din)، علائم در رسم مدل و قالب را استخراج کنید.

* در انجام کارهای فنی باید از استانداردهای مرتبط استفاده نمود.

Oper-۱

Under-۲