

۵-۲- ابزار لازم

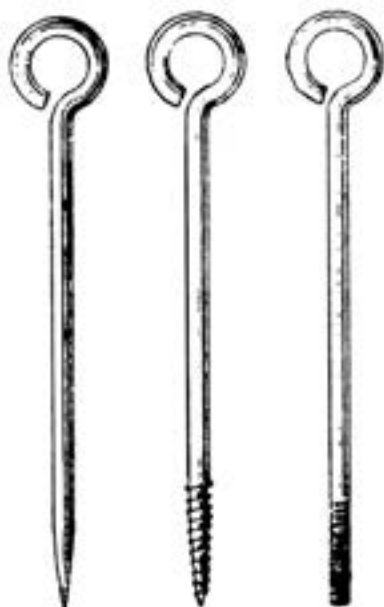
مدل، درجه، صفحه زیردرجه، کوبه، کارد تسمه، قلم آب، پیچ مدل درآور، سیخ هواکش و مدل لق کن.

۵-۲-۱- مدل لق کن: ابزاری است که جهت لق کردن

مدل به منظور سهولت در خارج کردن مدل از قالب به کار می رود (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۷



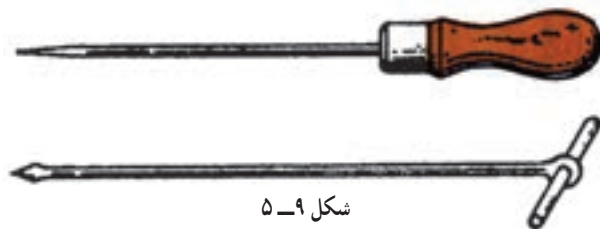
شکل ۵-۸

۵-۲-۲- میله و پیچ مدل درآور: ابزاری است برای

خارج کردن مدل از ماسه، که از یک میله نسبتاً بلند با یک سر تیز یا پیچ مانند، تشکیل شده است. سر دیگر این میله، حلقه ای شکل است. سر پیچی شکل آن، در مهره ای که بر روی مدل جاسازی شده، قرار می گیرد (شکل ۵-۸).

۵-۲-۳- سیخ هواکش: از این ابزار، برای ایجاد

سوراخ و منافذ در قالب استفاده می شود تا گازهای حاصل از ریختن مذاب در قالب، به آسانی خارج شوند. سیخ هواکش از یک میله فولادی یا برنجی نازک با دسته چوبی یا پلاستیکی ساخته شده است (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹

فعالیت (۳)

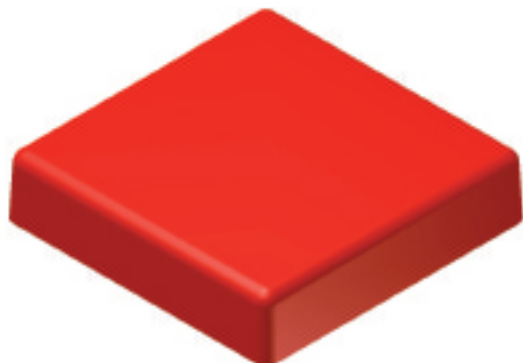
بررسی کنید که در صورت استفاده نکردن از سیخ هواکش در قالب گیری چه عیبی ممکن است در قطعه ریختگی

ایجاد شود؟

* همواره سعی کنید از تجربیات تلخ دیگران استفاده کنید و از تکرار آنها بپرهیزید.

۳-۵- نکات ایمنی و بهداشتی

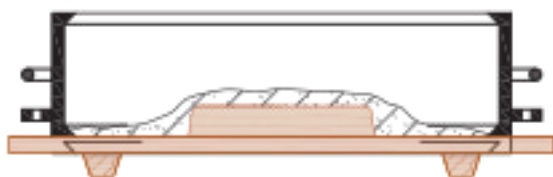
- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی ذکر شده در جلسات قبل الزامی است.
- هنگام استفاده از سیخ هواکش مراقب باشید به اطرافیان برخورد نکند.



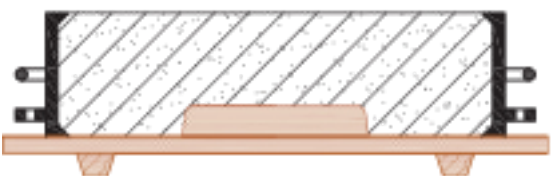
شکل ۵-۱۰



شکل ۵-۱۱



شکل ۵-۱۲



شکل ۵-۱۳

۴-۵- مراحل انجام کار

- مرحله ۱:** مدل مطابق شکل (۵-۱۰) را انتخاب کنید.
- مرحله ۲:** مدل را با در نظر گرفتن جهت شیب (سطح بزرگ‌تر) روی صفحه زیر درجه قرار دهید (شکل ۵-۱۱).

- مرحله ۳:** درجه زیرین را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

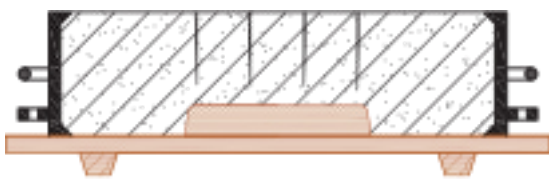
- روی مدل را با ماسه الک شده به اندازه ۲ سانتی‌متر بپوشانید (شکل ۵-۱۲).

- مرحله ۴:** ماسه قالب‌گیری را به درجه اضافه کنید.
- ماسه داخل درجه را بکوبید، دقت کنید هنگام کوبیدن ماسه ضربه‌ای به مدل وارد نشود.

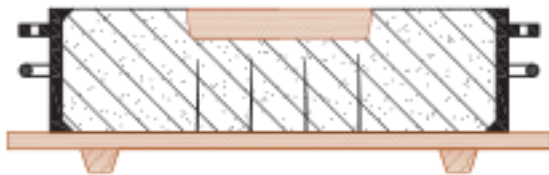
- سطح قالب را با کارد تسمه صاف کنید (شکل ۵-۱۳).
- در حین انجام مراحل قالب‌گیری حتماً از راهنمایی‌های هنرآموز محترم استفاده نمایید.

فعالیت (۱۴)

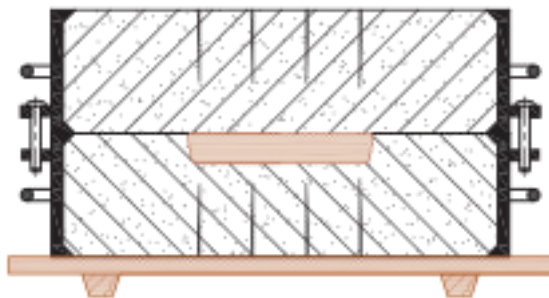
دلایل الک کردن ماسه را روی مدل توضیح دهید.



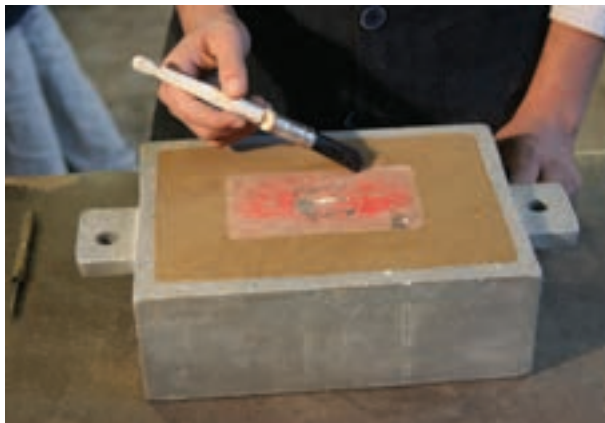
شکل ۵-۱۴ - ایجاد کانال خروج گاز



شکل ۵-۱۵



شکل ۵-۱۶



شکل ۵-۱۷

مرحله ۵: با استفاده از سیخ هواکش، در اطراف مدل منافذ خروج گاز ایجاد کنید این منافذ، خروج گازهای به وجود آمده را در هنگام مذاب ریزی آسان تر می کنند. هنگام ایجاد منافذ باید توجه داشت که سیخ هواکش به مدل اصابت نکند (شکل ۵-۱۴).

مرحله ۶: درجه را به همراه صفحه زیر درجه، برگردانید. سطح آن را با «پودر جدایش» پوشش دهید. این عمل از چسبیدن ماسه درجه ها به یکدیگر (ماسه های درجه زیرین و درجه رویی) جلوگیری می کند (شکل ۵-۱۵).

مرحله ۷: درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
- درجه رویی را قالب گیری کنید.
- سطح قالب را صاف کنید.
- با استفاده از سیخ هواکش، کانال خروج گاز ایجاد نمایید (شکل ۵-۱۶).

مرحله ۸: قالب رویی را بلند کنید و در محل مناسب قرار دهید.
- اطراف مدل را با قلم آب مرطوب نمایید (شکل ۵-۱۷).
- همواره سعی کنید کلیه مراحل قالب گیری را به طور دقیق و کامل انجام دهید.

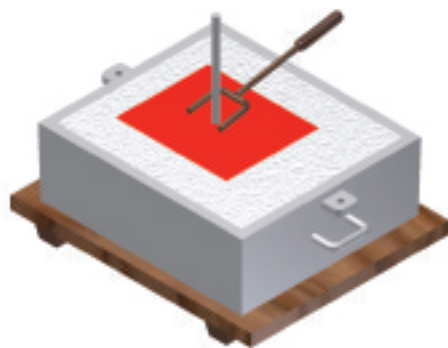
فعالیت (۵)

استفاده بیش از حد پودر جدایش باعث بروز چه عیوبی در قالب و قطعه می گردد؟

* استفاده صحیح و به مقدار مناسب از مواد مصرفی یکی از ارکان مدیریت مواد و تجهیزات است.

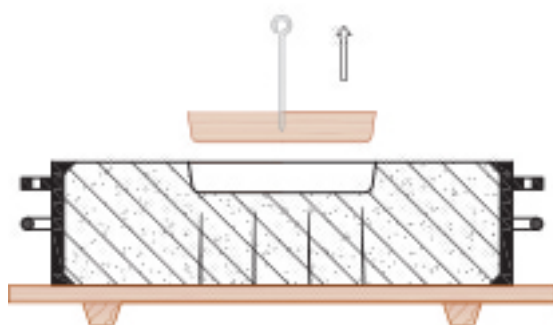
این عمل موجب چسبیدن ماسه اطراف مدل به ماسه قالب می‌شود و از چسبیدن ماسه به مدل جلوگیری می‌کند.

مرحله ۹: با استفاده از مدل لق کن، مدل را در قالب ماسه لق کنید (شکل ۵-۱۸).



شکل ۵-۱۸

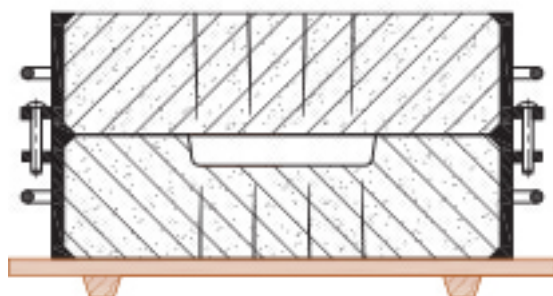
مرحله ۱۰: با مدل درآور مدل را از ماسه خارج نمایید (شکل ۵-۱۹).



شکل ۵-۱۹ - خارج کردن مدل از ماسه

توجه - در هنگام خارج کردن مدل از ماسه، دقت کنید ابزار و وسایل را متناسب با جنس، ابعاد و اندازه مدل انتخاب کنید. مدل درآور را در مرکز ثقل مدل قرار دهید تا هنگام خارج کردن مدل، تعادل آن کاملاً حفظ گردد.

مرحله ۱۱: پس از خارج کردن مدل از قالب، محفظه قالب را با فوتک کاملاً تمیز کنید و چنانچه قسمتی از قالب، نیاز به بازسازی داشته باشد، آن قسمت را نیز ترمیم نمایید.
- تالی رویی قالب را روی تالی زیرین قرار دهید (شکل ۵-۲۰).



شکل ۵-۲۰ - جفت کردن درجه‌ها

- قبل از تغییر روش انجام کار باید عیوبی را که ممکن است در محصول به وجود آید بررسی کرد تا از تولید محصول معیوب جلوگیری شود.

فعالیت (۴)

بررسی کنید اگر مدل این واحد کار را از سطح دیگر قالب‌گیری کنیم چه مشکلاتی ایجاد خواهد شد؟

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۵

عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۱	
شرکت در کار گروهی	۱	
رعایت نکات ایمنی	۱	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	۲	
نحوه انجام مراحل کار	۵	
انجام فعالیت‌ها	۱۰	
جمع	۲۰	



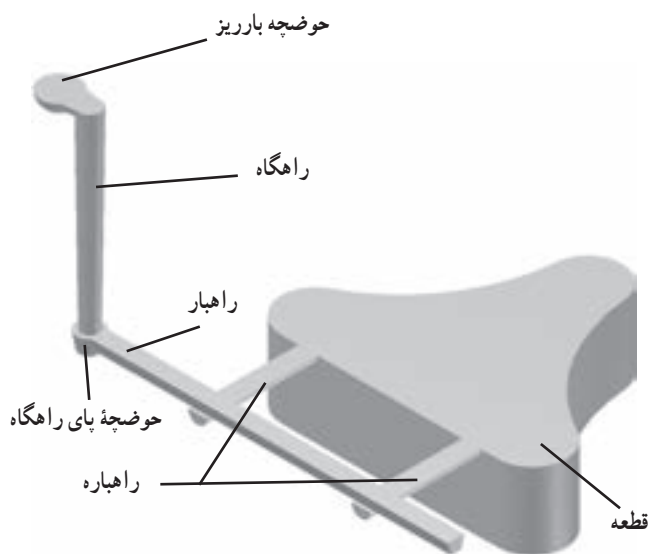
قالب‌گیری مدل با سیستم راهگاهی

- هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
- با انواع سیستم راهگاهی آشنا شود.
- مدل را با ایجاد سیستم راهگاهی مناسب قالب‌گیری نماید.

مقدمه

مجموعه کانال‌ها و مجراهایی که مذاب را از حوضچه بارریز به محفظه قالب هدایت می‌کند سیستم راهگاهی می‌نامند. این مجموعه از مراحل مهم قالب‌گیری است که وظیفه آن انتقال صحیح مذاب به قالب است. اجزای یک سیستم راهگاهی عبارتند از: حوضچه بارریز، راهگاه، حوضچه پای راهگاه (پایاب)، راهبار و راهباره. (شکل ۱-۶) یک سیستم راهگاهی با قطعه را نشان می‌دهد.

– همواره سخنان و مطالب ذکر شده توسط هنرآموز را به دقت گوش کنید.



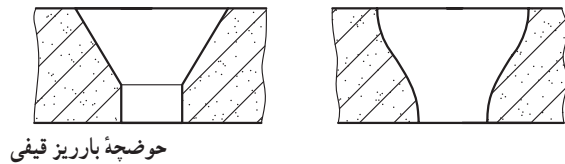
شکل ۱-۶ – اجزای یک سیستم راهگاهی با قطعه

فعالیت (۱)

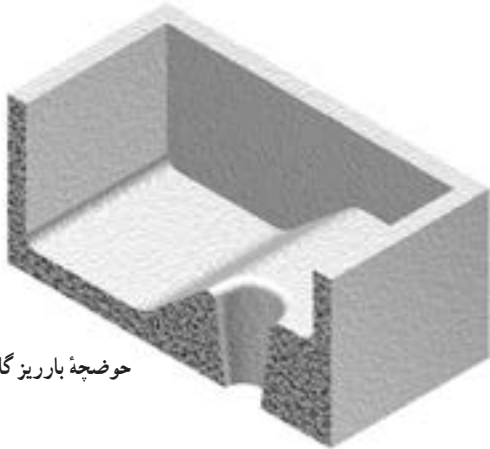
آیا می‌توان قالبی را بدون سیستم راهگاهی بارریزی نمود؟ توضیح دهید.

۱-۶- حوضچه بارریز

این جزء در ابتدای سیستم راهگاهی قرار دارد و کار آن جلوگیری از ریختن مذاب به اطراف، کاهش فشار مذاب و ممانعت از ورود سرباره به داخل محفظه قالب است و به اشکال مختلف ایجاد می شود که دونوع قیفی و گلابی شکل آن متداول ترند. برای ایجاد این حوضچه، قبل از خارج کردن لوله راهگاه به وسیله ابزار قاشقی در پشت تای درجه رویی، شکل مورد نظر تعبیه می گردد (شکل ۲-۶).

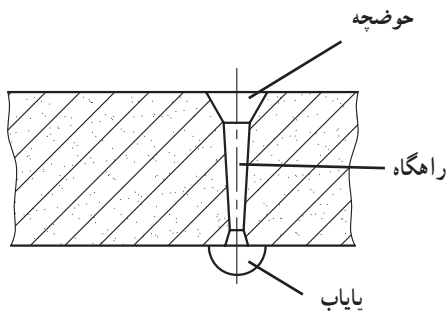


حوضچه بارریز قیفی

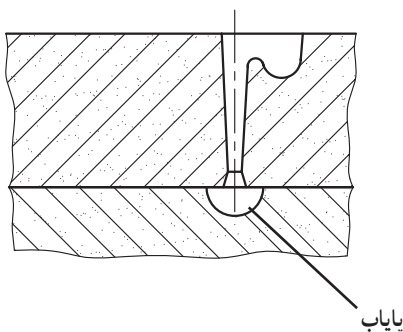


حوضچه بارریز گلابی

شکل ۲-۶



شکل ۳-۶ نحوه ترسیم راهگاه و حوضچه بارریز قیفی



شکل ۴-۶

۲-۶- راهگاه

فضایی را که در اثر خارج کردن لوله راهگاه از ماسه قالب به وجود می آید راهگاه می نامند. به عبارت دیگر، راهگاه مسیر حرکت عمودی مذاب از حوضچه بارریز به سایر اجزای سیستم راهگاهی است (شکل ۳-۶).

۳-۶- حوضچه پای راهگاه (پایاب)

حوضچه ای است که در پایین راهگاه و در سطح درجه زیرین ایجاد می شود و وظیفه آن کاهش فشار نسبی مذاب و جلوگیری از ورود مواد اضافی به درون قالب است (شکل ۴-۶). طراحی صحیح سیستم راهگاهی سبب کاهش ضایعات ریخته گری می شود.

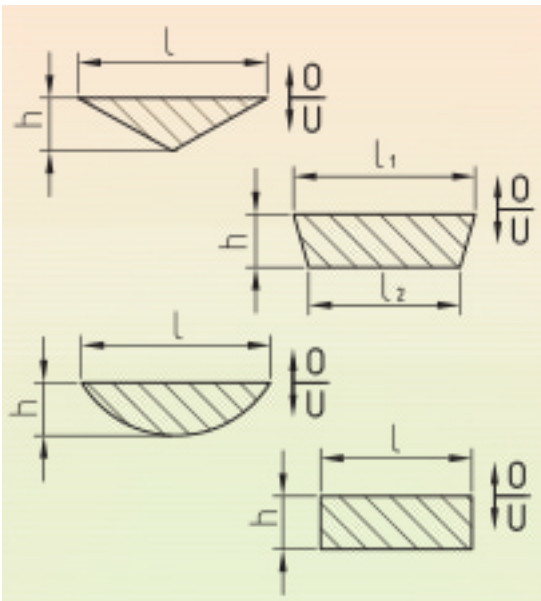
فعالیت (۲)

چنانچه از حوضچه پای راهگاه استفاده نشود چه مشکلاتی ایجاد خواهد شد؟

*عیوب و مشکلات ایجاد شده در حین انجام کار را می توان با تفکر، امید و تلاش رفع نمود.

۴-۶- راهبار (کانال اصلی)

کانالی ست معمولاً افقی که روی سطح جدایش در تای رویی یا در تای زیرین درجه ایجاد می‌شود. شکل مقطع آن معمولاً مثلثی، دوزنقه‌ای، مستطیلی و نیم‌دایره‌ای است (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶

۵-۶- راهبارة (کانال فرعی)

کانال‌هایی ست که از راهبار منشعب می‌شود و مذاب را به محفظه قالب هدایت می‌کند. تعداد آن‌ها معمولاً بیش از یکی ست و طول آن‌ها نیز کوتاه است. شکل مقطع آن‌ها، به اشکال مختلف (مانند راهبار) است. شکل ۶-۶ چند نوع سیستم راهگاهی را نشان می‌دهد. تعیین محل، ابعاد و اندازه کلیه اجزای سیستم راهگاهی، به اطلاعات علمی بیشتری نیاز دارد، که در کتاب محاسبات تخصصی به طور کامل خواهد آمد.

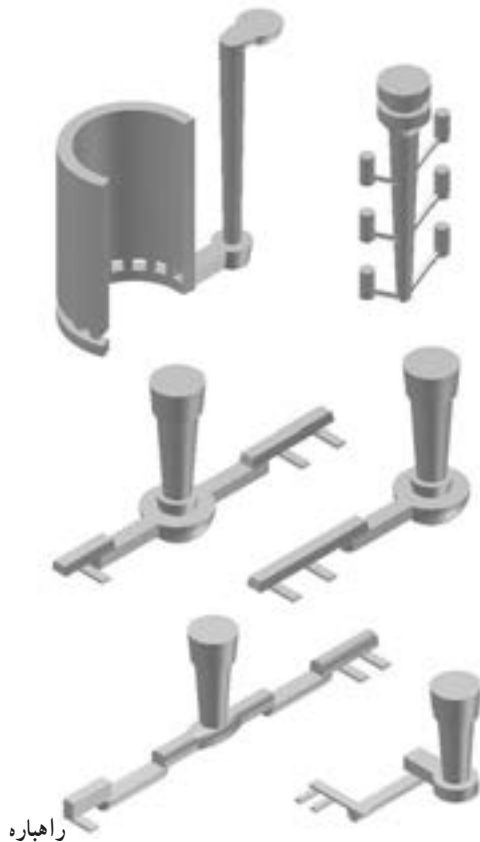
- جهت دستیابی به یک قطعه ریختگی سالم لازم است که بر وظایف اجزای سیستم راهگاهی احاطه کامل داشت.

۶-۶- ابزار لازم

درجه، مدل، صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری

۱-۶-۶- جعبه ابزار: جعبه‌ای شامل مجموعه

ابزارهایی ست که هنگام قالب‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد.



راهبارة

شکل ۶-۶- انواع سیستم راهگاهی

فعالیت (۳)

اگر راهبارة بعد از خارج نمودن مدل روی قالب تعبیه گردد چه مشکلی ایجاد می‌شود؟

* در یک سیستم، توالی و ترتیب مراحل و فرایندهای انجام کار بسیار مهم است.



شکل ۶-۷



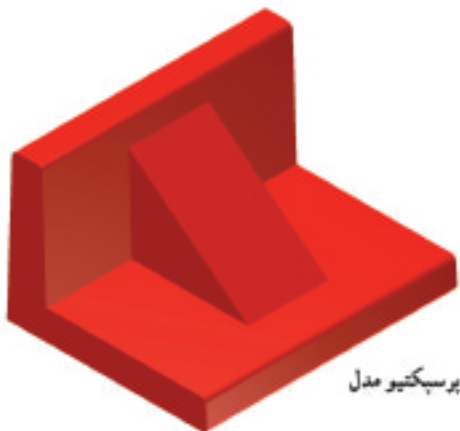
شکل ۶-۸ - لوله راهگاه

این جعبه شامل کوبه، کارد تسمه، ابزارهای قاشقی و پاشنه، میله مدل درآور، سیخ هواکش، بُرس، قلم آب، لوله راهگاه، کیسه پودر جدایش و ... است (شکل ۶-۷).

۶-۶-۲ - لوله راهگاه: معمولاً به شکل مخروط ناقص است و از جنس فلز، چوب و ... ساخته می‌شود. اندازه قطر و ارتفاع این لوله متناسب با مدل و درجه است (شکل ۶-۸).

۶-۷ - نکات ایمنی و بهداشتی

- رعایت نکات ایمنی هنگام آماده‌سازی مخلوط ماسه و قالب‌گیری الزامی است.



برسبکتیو مدل

شکل ۶-۹

۶-۸ - مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدلی مطابق شکل (۶-۹) را انتخاب کنید.

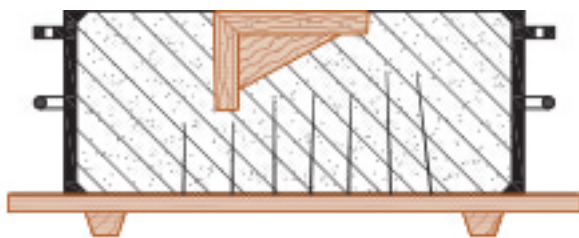
مرحله ۲: مدل را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

- درجه زیرین را روی صفحه قرار دهید.

- درجه را قالب‌گیری نمائید (شکل ۶-۱۰).



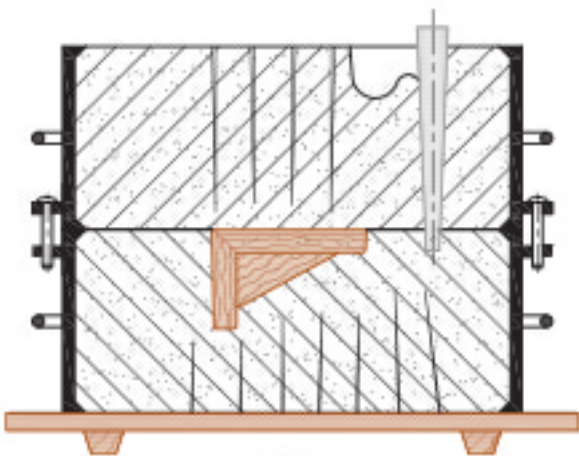
شکل ۶-۱۰ - مرحله قالب‌گیری تای زیرین



شکل ۶-۱۱

مرحله ۳: قالب زیرین را همراه با صفحه زیر درجه برگردانید.

– سطح قالب را پودر جدایش بپاشید (شکل ۶-۱۱).



شکل ۶-۱۲

مرحله ۴: درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.

– لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.

– درجه رویی را قالب گیری کنید.

– کانال خروج هوا و حوضچه بارریز را ایجاد کنید (شکل

۶-۱۲).

مرحله ۵: لوله راهگاه را خارج نمایید.

– قالب رویی را بلند کنید و در محل مناسب، قرار دهید.

– در هنگام خارج کردن راهگاه از قالب دقت کافی داشته

باشید تا به قالب آسیب نرسد.

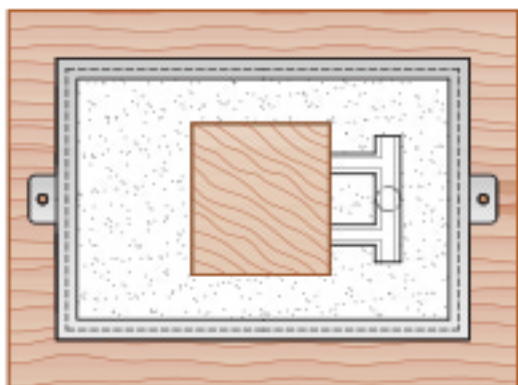
– به وسیله ابزار حوضچه پای راهگاه، راهبار و راهباره را

روی قالب زیرین ایجاد نمایید.

شکل (۶-۱۳) نمای قالب زیرین را با مدل نشان می دهد.

توجه: برای ایجاد راهبار و راهباره می توان از مدل آن ها

نیز استفاده کرد و همراه با مدل، قالب گیری نمود.



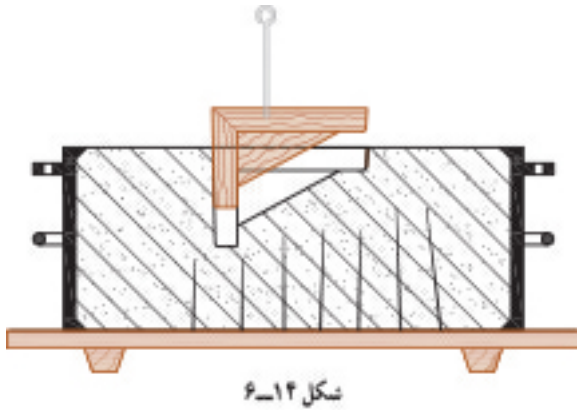
شکل ۶-۱۳ – ایجاد سیستم راهگاهی

فعالیت (۱۴)

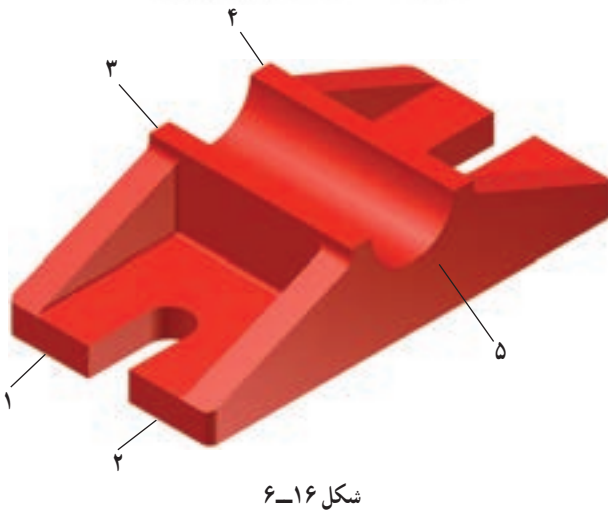
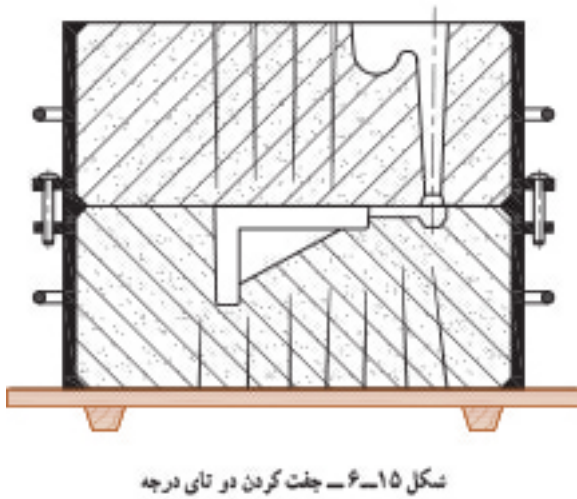
مناسب ترین مکان تعبیه سیستم راهگاهی در شکل ۶-۱۶ کدام نقطه یا نقاط است؟

* انتخاب صحیح فناوری سبب کاهش هزینه های تولید می شود.

- مرحله ۶:** اطراف مدل را به وسیله قلم آب مرطوب کنید.
 - مدل را لقی کنید.
 - مدل را با مدل درآور خارج نمایید (شکل ۶-۱۴).



- مرحله ۷:** سطح قالب را، تمیز کنید (با فوتک).
 - قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید (شکل ۶-۱۵).
 - مراحل قالب گیری مدل را با صبر و شکیبایی انجام دهید تا امکان بروز خطا در کار به حداقل برسد.



فعالیت (۱۵)

نحوه قالب گیری مدل با سیستم راهگاهی را در یک کارخانه ریخته گری داخلی بنویسید.

* حضور فیزیکی در محیط کار سبب افزایش اطلاعات فنی خواهد شد.

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۶

عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۱	
شرکت در کار گروهی	۱	
رعایت نکات ایمنی	۱	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	۳	
نحوه انجام مراحل کار	۴	
انجام فعالیت‌ها	۱۰	
جمع	۲۰	

نحوه قالب‌گیری مدل با ماهیچه سرخود

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرمند انتظار می‌رود:
- مدل با ماهیچه سرخود (اقالب‌گیری) نماید.



مقدمه

این مدل دارای حفره، فرورفتگی و سوراخ‌های عمودی در سطح خود است (شکل ۷-۱) و پس از قالب‌گیری، در محفظه قالب، در سطح تای زیرین یا رویی قالب، برآمدگی‌هایی از ماسه به وجود آورد. این زائده‌ها یا برآمدگی‌ها را اصطلاحاً «ماهیچه طبیعی، یا سرخود» می‌نامند.

ابزار لازم: مدل، درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه.



شکل ۷-۱- مدل با ماهیچه سرخود

۷-۱- نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری الزامی است.

۷-۲- مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل شکل (۷-۱) را انتخاب نمایید.

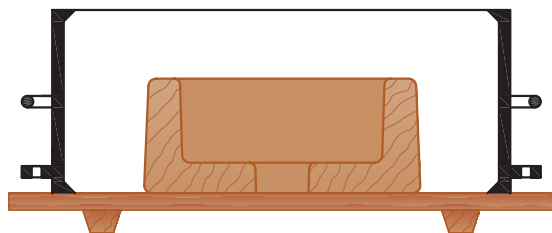
مرحله ۲: مدل را از طرف سطح جدایش روی صفحه

زیر درجه قرار دهید.

- درجه زیرین را روی صفحه قرار دهید (شکل ۷-۲).

- استفاده از روش‌های صحیح در انجام کار، از اسراف

مواد اولیه و ایجاد ضایعات جلوگیری می‌کند.



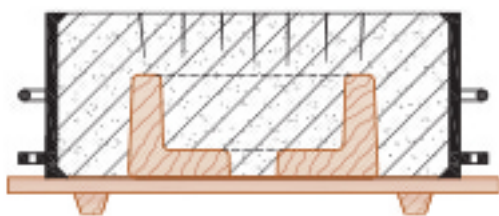
شکل ۷-۲

فعالیت (۱)

در صورت تغییر سطح جدایش مدل این واحد کار چه مشکلاتی به وجود خواهد آمد؟

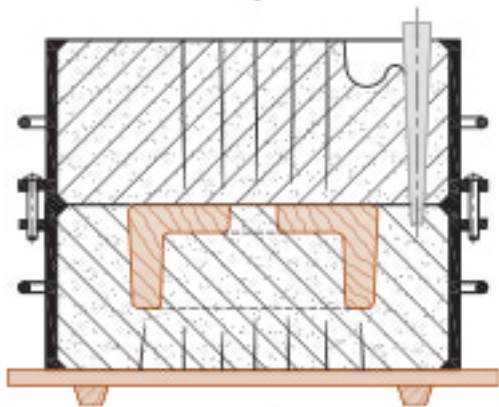
* تغییر در روش‌های اجرای کار ممکن است سبب به وجود آمدن راه حل‌های جدید گردد.

مرحله ۳: درجه زیرین را مطابق قبل قالب گیری کنید.
 - سطح قالب را صاف کنید (شکل ۷-۳).



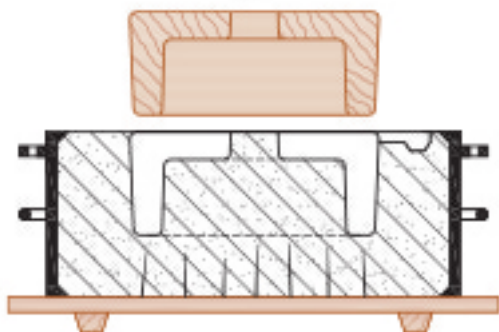
شکل ۷-۳

مرحله ۴: قالب زیرین را برگردانید.
 - به سطح قالب پودر جدايش بپاشيد.
 - لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهيد.
 - درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
 - درجه رویی را قالب گیری کنید.
 - کانال خروج هوا و حوضچه باررین را ایجاد کنید (شکل ۷-۴).



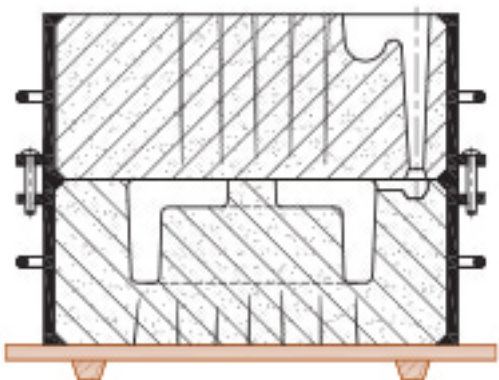
شکل ۷-۴

- قالب رویی را بلند کنید در محل مناسب قرار دهید.
 - حوضچه پای راهگاه و راهبار را ایجاد نمایید.
 - اطراف مدل را توسط قلم آب مرطوب کنید.
 - مدل را با مدل لق کن، لق نمایید.
 - مدل را با مدل درآور خارج کنید (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵

مرحله ۵: سطح قالب را با فوتک تمیز کنید.
 - قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید (شکل ۷-۶).
 - پس از انجام هر مرحله کاری باید محیط کار خود را از
 اضافات و آلودگی‌ها پاک‌سازی نمایید.



شکل ۷-۶

فعالیت (۲)

در شکل ۷-۷ محل مناسب جهت تعبیه سیستم راهگاهی را با ذکر علت مشخص کنید.

* فناوری‌های موجود در محیط کار باید به نحو صحیح نگهداری شوند و در صورت نیاز جهت افزایش بهره‌وری بهینه گردند.



شکل ۷-۷

جدول ارزشیابی

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۷

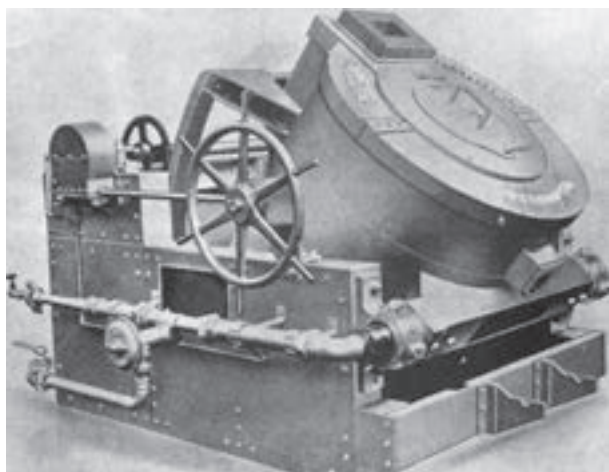
عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۱	
شرکت در کار گروهی	۱	
رعایت نکات ایمنی	۱	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	۲	
نحوه انجام مراحل کار	۵	
انجام فعالیت ها	۱۰	
جمع	۲۰	

آشنایی با طرز کار کوره بوت‌های و ابزارهای ذوب و بارریزی

هدف (فتاری): در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود:
 — طرز کار کوره بوت‌های و ابزارهای ذوب و بارریزی را توضیح دهد.

مقدمه

برای ذوب فلزات و آلیاژهای آنها، از کوره‌های مختلف: بوت‌های، دوار، کویل، القایی و قوسی استفاده می‌شود. در واحدهای ریخته‌گری کوچک و آموزشی، نوع بوت‌های و دوار آن متداول‌تر است. از کوره‌های بوت‌های (زمینی) برای فلزات و آلیاژهای غیر آهنی و چدن در حجم کم استفاده می‌شود و کوره‌های دوار، بیشتر برای ذوب چدن در ظرفیت بالا کاربرد دارند. در این جلسه طرز کار کوره‌های بوت‌های و ابزارهای ذوب و بارریزی بررسی می‌شود.
 — دقت در انتخاب تجهیزات و مواد مصرفی سبب افزایش راندمان کاری و کاهش هزینه می‌شود.



شکل ۱-۸

۱-۸ — کوره بوت‌های (زمینی)

کوره‌های بوت‌های در دو نوع متحرک و ثابت ساخته می‌شوند.

۱-۸-۱ — کوره بوت‌های متحرک: در این کوره‌ها، بوت‌های ثابت است و برای تخلیه مذاب مجموعه کوره قابل خم شدن است. به عبارت دیگر، می‌توان با چرخاندن کوره، مذاب داخل بوت‌ها را در ظرف دیگری (بوت‌های پاتیل) تخلیه کرد (شکل ۱-۸).

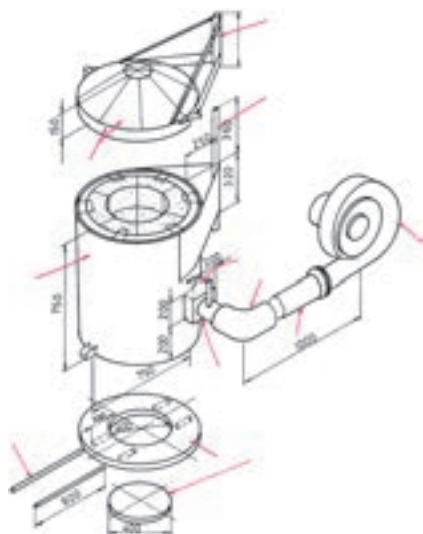
فعالیت (۱)

بررسی کنید که در یکی از کارخانه‌های ریخته‌گری داخلی از چه کوره‌هایی استفاده می‌شود؟

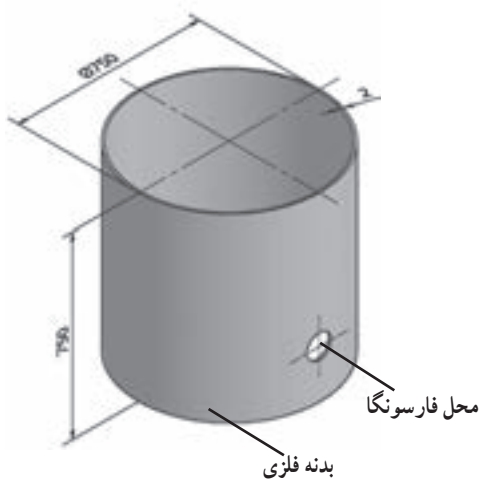
* جمع‌آوری صحیح اطلاعات کاری و تمرکز بر آنها می‌تواند در انتخاب فناوری مناسب راهگشا باشد.

۸-۱-۲- کوره بوت‌های ثابت: در این نوع کوره،

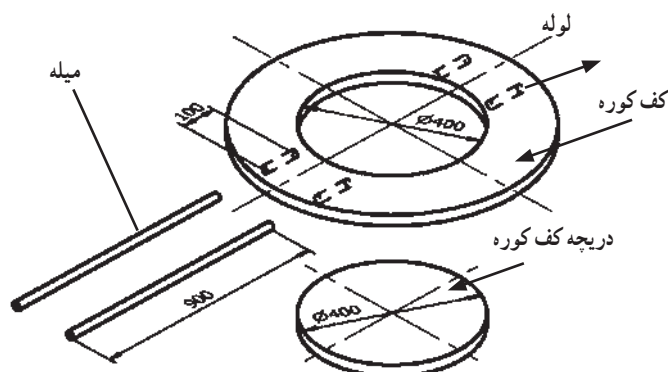
پس از ذوب شدن فلز، می‌توان بوت‌ه را از کوره خارج کرد و پس از انتقال آن به قسمت قالب‌گیری، عمل بارریزی را به وسیله بوت‌ه انجام داد (شکل ۸-۲).



شکل ۸-۲



شکل ۸-۳



شکل ۸-۴

– اجزای تشکیل دهنده کوره‌های بوت‌های عبارت‌اند از:

– بدنه فلزی: استوانه‌ای است که از یک ورق فولادی به

ضخامت ۵ تا ۱۰ میلی‌متر ساخته شده است. ارتفاع و قطر این استوانه، برای یک کوره متوسط ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر است. در قسمت پایین این استوانه و به فاصله ۲۰۰ میلی‌متر از لبه پایینی آن، سوراخی به قطر تقریبی ۱۰۰ میلی‌متر وجود دارد که از آن مشعل یا فارسونگا عبور می‌کند (شکل ۸-۳).

– صفحه فلزی کف کوره: ورق‌های فولادی، هم‌قطر

یا کمی بزرگ‌تر از قطر بدنه فلزی و به ضخامت حداقل ۱۰ میلی‌متر که به بدنه فلزی جوش داده می‌شود. در وسط این صفحه، سوراخی وجود دارد که قطر آن مساوی قطر داخلی کوره است و در زیر این صفحه، چهار تکه لوله – مطابق شکل – نیز جوش داده شده است (شکل ۸-۴).

– در محیط کار باید بر نحوه کارکرد تجهیزات تمرکز

کافی داشت.

فعالیت (۲)

مزایا و معایب کوره‌های بوت‌های را توضیح دهید.

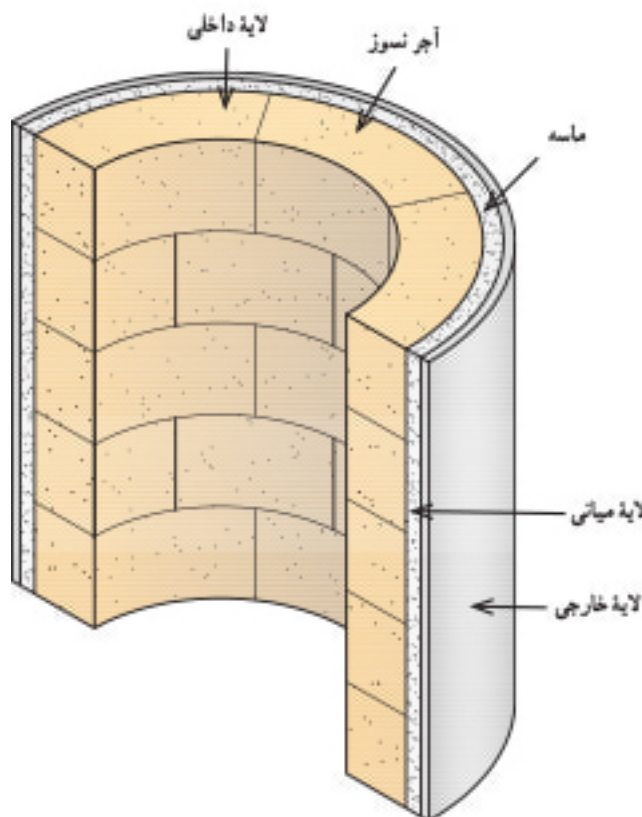
* توجه به مزایا و معایب تجهیزات، اصلی مهم در انتخاب آنهاست.

— درِیچَه زیر کوره: صفحه‌ای ست فولادی به ضخامت

۱۰ میلی‌متر و به شکل دایره. قطر آن مساوی قطر سوراخ وسط صفحه فلزی کف کوره است و به وسیله لولا به آن متصل شده است. پس از چرخیدن حول محور لولا، کاملاً در وسط صفحه زیر کوره‌ای قرار می‌گیرد و با عبور دادن چند میله از داخل لوله‌های زیر صفحه فلزی کف کوره، این دریچه در محل خود مستقر می‌گردد و با خارج کردن این میله، دریچه باز می‌شود (شکل ۴-۸).

— دیواره نسوز: برای دیرگداز بودن و جلوگیری از انتقال

حرارت (تلفات حرارتی) در داخل بدنه فلزی کوره، دیواره‌ای از مواد نسوز ساخته می‌شود. این دیواره از دو لایه تشکیل شده است: لایه آجری و لایه ماسه‌ای. لایه ماسه‌ای بین بدنه فلزی و لایه آجری قرار دارد (شکل ۵-۸).



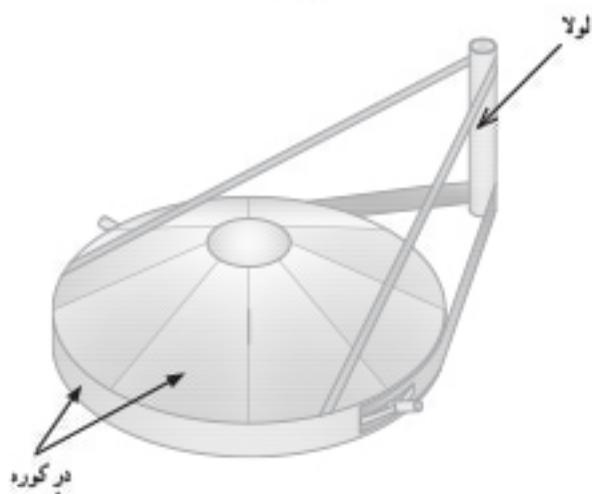
شکل ۵-۸

— در کوره: از یک حلقه فولادی که آجرهای نسوز

فرم‌دار در داخل آن چیده شده‌اند، تشکیل شده است. قطر این حلقه، تقریباً به اندازه قطر خارجی کوره است و برای جلوگیری از اتلاف حرارت، بر روی دهانه کوره قرار می‌گیرد. به دلیل وزن زیاد آن، سیستم‌های گوناگونی برای قرار دادن آن بر روی دهانه کوره یا برداشتن آن از روی کوره پیش‌بینی می‌شود. شکل (۶-۸) نوع چرخشی را نشان می‌دهد.

— جهت شناخت بهتر تجهیزات و اجزای آنها باید از

معلومات و تجارب افراد خبره بهره‌جست.



شکل ۶-۸

فعالیت (۳)

بررسی کنید که آجرهای نسوز از چه موادی ساخته می‌شوند؟

* مواد اولیه جهت ساخت قطعات را می‌توان از کتاب‌های مرجع یا دستورالعمل سازندگان دیگر به دست آورد.

— دستگاه دمنده هوا (ونتیلاتور): برای ایجاد حرارت

در این کوره‌ها، باید سوخت و هوا با نسبت معینی مخلوط شود و بسوزد. هوای موردنیاز، به وسیله «ونتیلاتور» تأمین می‌شود (شکل ۷-۸).



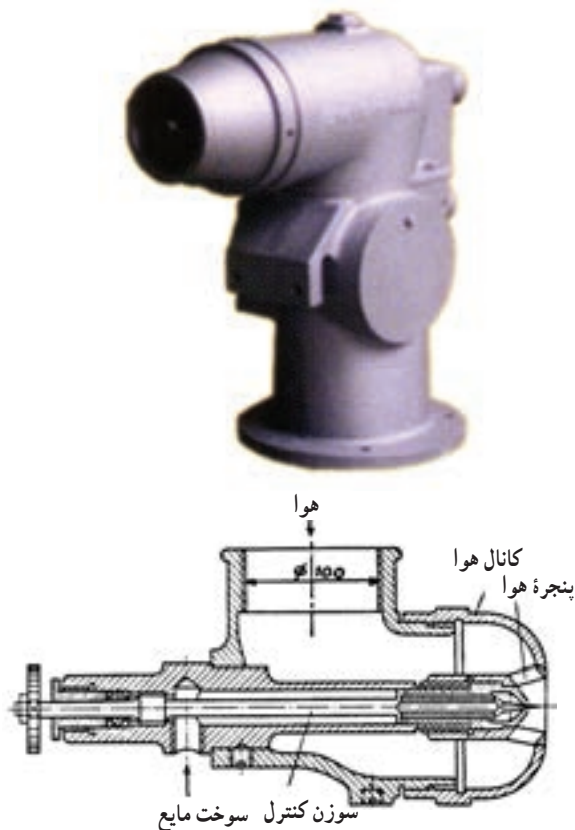
شکل ۷-۸ — دستگاه دمنده (ونتیلاتور)

سوخت‌های مصرفی این کوره‌ها، شامل سوخت‌های مایع، نظیر مازوت، نفت سیاه، گازوئیل، نفت سفید و حتی روغن سوخته موتورهای احتراقی و سوخت‌های گاز طبیعی و مصنوعی است. در قدیم از سوخت‌های جامد نیز در این کوره‌ها استفاده می‌شد. فشار هوای ایجاد شده به وسیله دستگاه دمنده، موجب می‌شود که سوخت به صورت پودر درآید. هر چه ذرات سوخت، بیشتر پودر شوند، احتراق کامل‌تر انجام می‌شود. به همین دلیل، سوخت‌های گازی که تا مرحله مولکولی خرد شده‌اند، نسبت به سایر سوخت‌ها برتری دارند.

— فارسونگا (مشعل): از یک لوله فولادی به قطر تقریبی

۱۰۰-۸۰ میلی‌متر، با یک سر مخروطی تشکیل یافته است. انتهای لوله سوخت در داخل آن قرار گرفته و یک سر آن به ونتیلاتور متصل است و سر دیگر آن (سر مخروطی شکل) درون کوره است. عمل مخلوط شدن سوخت با هوا و پودر شدن سوخت، در داخل آن انجام می‌گیرد. به وسیله مشعل، مخلوط سوخت و هوا، به درون کوره پاشیده می‌شود و به همین دلیل به آن «سوخت پاش» نیز می‌گویند (شکل ۸-۸).

— توجه دقیق به دستورالعمل‌های سازنده تجهیزات و عمل به آن‌ها سبب افزایش عمر کاری تجهیزات می‌شود.

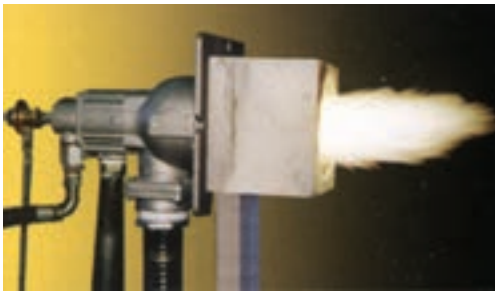


شکل ۸-۸ — فارسونگا

فعالیت (۱۴)

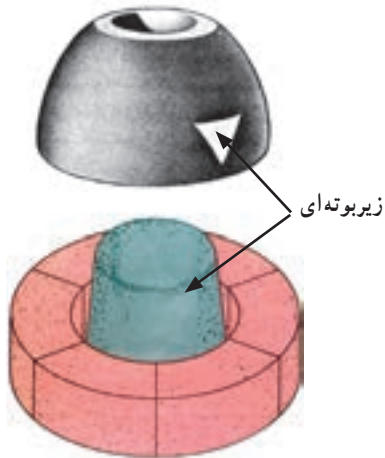
کوره‌های با سوخت فسیلی چه نوع آلودگی‌هایی تولید می‌کنند و تأثیر آن‌ها بر محیط زیست چیست؟

* در انتخاب فناوری، میزان آلاینده‌های محیط زیست از عوامل بسیار مهم است.



مشعل دوگانه سوز سرعت متوسط

شکل ۹-۸



شکل ۱۰-۸



شکل ۱۱-۸

— امروزه در بیشتر کارگاه‌ها از مشعل‌های دوگانه‌سوز استفاده می‌شود (شکل ۹-۸).

زیر بوته‌ای: زیر بوته‌ای در مرکز کف کوره قرار می‌گیرد و ارتفاع آن باید با لبهٔ فارسونگا مساوی باشد. جنس زیر بوته‌ای گرافیتی است و به شکل‌های مختلف ساخته می‌شوند. زیر بوته‌ای محل قرار گرفتن بوتهٔ داخل کوره است (شکل ۱۰-۸).

۸-۲-۱ ابزار و وسایل ذوب و بارریزی

۸-۲-۱-۱ بوته: ظرفی است که داخل کوره قرار داده شده و فلزات داخل آن شارژ می‌شود و عمل ذوب در آن صورت می‌گیرد. بوته در اثر گرمای حاصل از کوره، گرم می‌شود و حرارت، از طریق بوته به مواد درون آن هدایت می‌گردد. جنس بوته از گرافیت یا کاربید سیلیسیم است. نوع گرافیتی آن بیشتر مورد مصرف قرار می‌گیرد. از مزایای بوته‌های گرافیتی می‌توان دیرگدازی، هدایت حرارتی خوب، سبک بودن و نجسبیدن مذاب به آن را نام برد. به‌علاوه، گرافیت در فشار هوای یک اتمسفر «فشار جو» هرگز ذوب نمی‌شود، بلکه به تدریج تصعید می‌گردد (شکل ۱۱-۸).

بوته‌ها دارای ابعاد و اندازه‌های مختلفی هستند. اندازهٔ بوته برحسب مقدار چدنی که داخل آن می‌توان ذوب نمود سنجیده می‌شود. برای مثال با بوتهٔ نمره ۶۰ می‌توان ۶۰ کیلوگرم چدن را ذوب نمود.

— استفادهٔ صحیح از تجهیزات، سبب کاهش مصرف انرژی می‌شود.

فعالیت (۵)

چه راهکارهایی را جهت کاهش آلودگی ناشی از کوره‌های با سوخت فسیلی پیشنهاد می‌کنید؟

* ایده‌های مبتکرانه در محیط کار می‌تواند سبب افزایش بازده تجهیزات و کاهش آلاینده‌های آن‌ها شود.



شکل ۸-۱۲ - ترموکوپل

۸-۲-۲- دماسنج: وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری

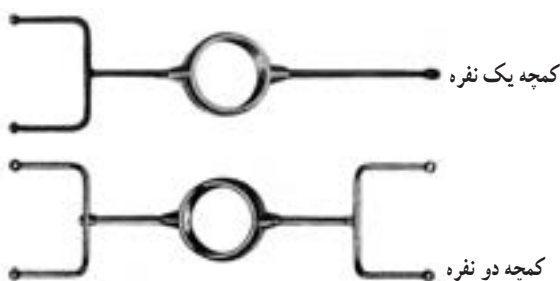
درجه حرارت مذاب. دماسنج، با مکانیزم‌های مختلف وجود دارد. متداول‌ترین آن نوع تماسی است و در اثر فرو بردن آن درون مذاب می‌توان درجه حرارت مذاب را بر روی صفحه مدرج مشاهده کرد یا عدد دمای مذاب را مشاهده نمود (نوع دیجیتالی) (شکل ۸-۱۲).
- دقت در انتخاب زمان مناسب جهت اندازه‌گیری دمای مذاب امری ضروری و لازم است.



شکل ۸-۱۳ - انبر طوق

۸-۲-۳- انبر طوق: از این وسیله، برای قرار دادن

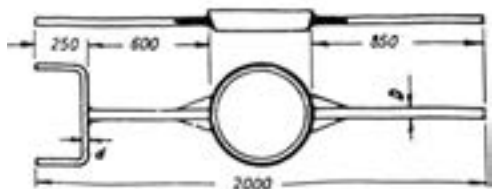
بوته در داخل کوره و خارج کردن آن استفاده می‌شود. انبر طوق از فولاد فورج شده (آهنگری شده) ساخته می‌شود و در انواع و اندازه‌های مختلف وجود دارد (شکل ۸-۱۳).



شکل ۸-۱۴

۸-۲-۴- کمچه: برای حمل بوته و پاتیل‌های کوچک

از کمچه استفاده می‌شود و همچنین برای پاتیل‌های بزرگ از کمچه به منزله «فرمان» می‌توان استفاده نمود. کمچه در اندازه‌های مختلف وجود دارد و جنس آن فولادی است (شکل ۸-۱۴).



فعالیت (۴)

تحقیق کنید برای اندازه‌گیری دمای مذاب چه روش‌هایی وجود دارد؟

* اندازه‌گیری صحیح دمای مذاب عامل بسیار مهمی در سلامت قطعه ریختگی است.



شکل ۱۵-۸ - دو نوع ملاقه

۵-۲-۸- ملاقه: وسیله‌ای است برای حمل مذاب در حجم کم، از کوره و ریختن آن به درون قالب. معمولاً از ملاقه برای فلزات و آلیاژهای غیر آهنی، که دمای ذوب آن‌ها پایین است، استفاده می‌شود. جنس ملاقه از فولاد است و نوع گرافیتی آن برای نمونه‌گیری فلزات آهنی به کار می‌رود (شکل ۱۵-۸).



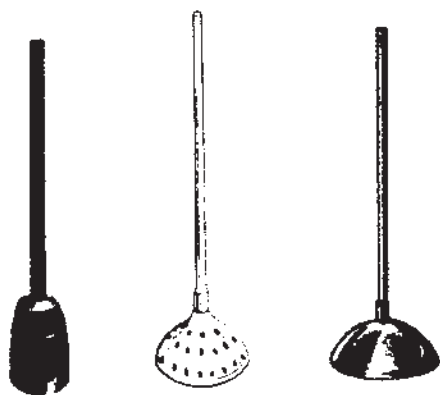
شکل ۱۶-۸ - انبر

۶-۲-۸- انبر: از انبر برای افزودن مواد شارژ به بوتله یا کوره، جابه‌جایی قطعات ریخته شده و جدا کردن آن‌ها از ماسه، استفاده می‌شود. جنس آن از فولاد فورج شده است (شکل ۱۶-۸).



شکل ۱۷-۸ - کف‌گیر و سرباره‌گیر

۷-۲-۸- کف‌گیر و سرباره‌گیر: برای سرباره‌گیری فلزات غیر آهنی از کف‌گیر استفاده می‌شود. جنس آن فولادی است و از یک صفحه سوراخ‌دار و دسته بلند تشکیل شده است. برای سرباره‌گیری فلزات آهنی از وسیله‌ای به نام سرباره‌گیر استفاده می‌شود. جنس آن نیز فولادی است و نوع دسته بلند آن در کوره دوار کاربرد دارد (شکل ۱۷-۸).



شکل ۱۸-۸ - کلاهک خوراک‌دهنده

۸-۲-۸- کلاهک خوراک‌دهنده: وسیله‌ای است برای وارد کردن مواد گازدار، سربازه‌زا، تلقیحی و ... به درون مذاب. از یک دسته بلند و یک کلاهک مشبک تشکیل شده است (شکل ۱۸-۸). از نوع فولادی آن برای فلزات و آلیاژهای غیر آهنی و از نوع گرافیتی آن برای آلیاژهای آهنی استفاده می‌شود. - در هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات ذوب، تمرکز و هماهنگی اعضای بدن شرط لازم است.

فعالیت (۷)

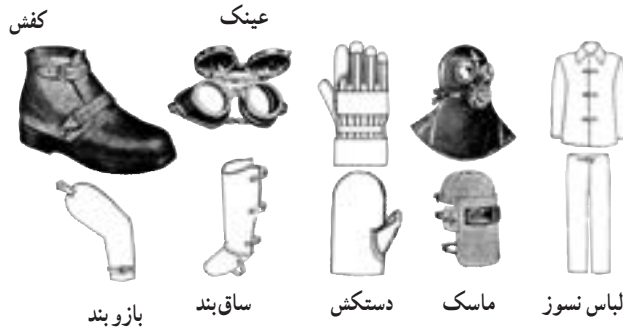
تفاوت‌های بوتله با پاتیل را بنویسید.

۳-۸- نکات ایمنی و بهداشتی

به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود:

– استفاده از لباس ایمنی (پیش‌بند، ساق‌بند، کفش ایمنی، دستکش، ماسک، عینک و کلاه ایمنی) ضروری است (شکل ۱۹-۸).

چون در بخش ذوب و ریخته‌گری، افراد با حرارت، آن‌هم با دمای بالا سروکار دارند، بی‌توجهی نسبت به نکات ایمنی، خطرات جانی و ضررهای مالی فراوانی با خود دارد و گاه این خطرات جبران‌ناپذیرند. رعایت نکات ایمنی الزامی است، در اینجا



شکل ۱۹-۸- لباس نسوز و لوازم ایمنی

– همواره به خاطر داشته باشید در صورت خستگی و هوشیار نبودن، از کار با مذاب جداً پرهیز کنید.
– قبل از استفاده از بوته، آن را مورد بازرسی و کنترل قرار دهید و مطمئن شوید که ترک خوردگی ندارد.
– هنگام شارژ مجدد، مواد شارژ پخش گرم شود تا رطوبت، چربی و رنگ احتمالی موجود در آن‌ها نیز برطرف گردد.
– هنگام شارژ اشیای در بسته و توخالی، در آن‌ها باز شود تا در موقع ذوب کردن، از انفجار جلوگیری به عمل آید.
– در موقع حمل و نقل بوته یا پاتیل، از وسایل و ابزارهای متناسب با آن‌ها استفاده شود تا از افتادن بوته، پاتیل و یا ریخته شدن مذاب بر روی زمین ممانعت گردد (شکل ۲۱-۸).

– استقرار نداشتن مواد سوختی (گازوئیل، بنزین، کپسول گاز و ...) در این بخش.
– تجهیز قسمت ذوب به کپسول‌های آتش‌نشانی و سیستم اطفای حریق. به گونه‌ای که دسترسی به آن‌ها آسان باشد و به‌طور مستمر از سالم بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود (شکل ۲۰-۸).



شکل ۲۰-۸- کپسول دیواری

فعالیت (۸)

چرا ابزارهای ذوب را قبل از استفاده پیش‌گرم می‌کنند؟

* پیشگیری از حوادث یکی از اصول مهم ایمنی است.



شکل ۲۱-۸

از نیروی ماهیچه‌های دست و پا استفاده شود تا به مهره‌های کمر فشار وارد نشود.

از انداختن قطعات مرطوب به داخل بوته حاوی مذاب خودداری شود.

مذاب باقی‌مانده در ته بوته یا پاتیل، باید کاملاً تخلیه شود. زیرا مذاب باقی‌مانده در بوته منجمد می‌شود و در ذوب مجدد به علت انبساط از حالت جامد به مایع موجب ترک خوردن بوته می‌گردد.

در هنگام کار با مذاب از بی‌نظمی و شوخی با دیگران جداً پرهیز نمایید.

قبل از استفاده از وسایلی که باید وارد مذاب شوند، مانند ملاقه، کف‌گیر، کلاهک خوراک‌دهنده، سرباره‌گیر و... باید آن‌ها را کاملاً پیش‌گرم کرد.

از دست زدن و لمس کردن قطعات ریختگی، قبل از حصول اطمینان از سرد بودن آن‌ها، جداً خودداری شود، زیرا گرم و داغ بودن این قطعات قابل رویت نیست و اغلب موجب سوختگی‌های سطحی و گاه عمقی می‌شود.

قبل از حمل مذاب، مسیر حرکت مشخص و بررسی شود که مانعی در مسیر حرکت وجود نداشته باشد. در حمل درجه‌ها به محل بارریزی یا محل تخلیه درجه‌ها



شکل ۲۲-۸

فعالیت (۹)

چه عواملی در انتخاب یک کوره ذوب مناسب مؤثر است؟

* انتخاب مناسب کوره ذوب سبب افزایش بهره‌وری و راندمان کار می‌شود.

۴-۸- اصطلاحات ذوب و ریخته‌گری

۱-۴-۸- شارژ کردن (بار آرایی): قرار دادن مواد

ذوب (فلزات و آلیاژها) در داخل بوتۀ یا کوره را شارژ کردن می‌گویند (شکل ۲۳-۸).



شکل ۲۳-۸



شکل ۲۴-۸

۲-۴-۸- فوق ذوب: هر فلز یا آلیاژ در درجه حرارت

معینی ذوب می‌شود (نقطه ذوب). مثلاً آلومینیوم در دمای ۶۵۹ درجه سانتی‌گراد از حالت جامد به حالت مایع تبدیل می‌شود ولی این دما برای ریخته‌گری آلومینیوم کافی نیست و پس از ذوب شدن باز هم باید حرارت دادن ادامه یابد و به دمایی بیش از ۶۵۹ درجه برسد. به این میزان افزایش درجه حرارت فوق «ذوب» می‌گویند.

۳-۴-۸- گاز زدایی: در حین عملیات ذوب کردن،

بالا بودن دمای مذاب، باعث می‌شود مقداری از گازهای موجود در هوای محیط به طور ناخواسته جذب مذاب شوند که باید قبل از بارریزی، این گازها به نحوی از مذاب خارج شوند. این عمل را «گاز زدایی» می‌گویند (شکل ۲۴-۸).

۴-۴-۸- سرباره‌گیری: خارج کردن ناخالصی‌ها از

مذاب را سرباره‌گیری می‌گویند (شکل ۲۵-۸).

۵-۴-۸- حمل و بارریزی: عمل پر کردن قالب توسط

مذاب فلز را «بارریزی» می‌گویند (شکل ۲۵-۸).
- حمل مذاب از کوره به قالب باید در زمان معینی صورت پذیرد تا مذاب خواص خود را از دست ندهد.



شکل ۲۵-۸- بارریزی با بوتۀ

فعالیت (۱-)

خلاصه‌ای از مطالب ذکر شده توسط هنرآموز محترم را در خصوص کوره و نحوه ذوب و تجهیزات آن بنویسید.

* برای یادگیری و فهم بهتر مطالب، نکات مهم را در کارگاه ریخته‌گری یادداشت کنید.



– ریختن مذاب، می تواند به وسیله بوتله، کمچه و جرثقیل انجام گیرد (شکل ۸-۲۶).



شکل ۸-۲۶ – بارریزی با کمچه و جرثقیل



شکل ۸-۲۷ – بارریزی با پاتیل کف ریز

– ریختن مذاب، می تواند به وسیله پاتیل و جرثقیل انجام گیرد (شکل ۸-۲۷).



شکل ۸-۲۸

– ریختن مذاب، می تواند به وسیله ملاقه انجام گیرد (شکل ۸-۲۸).

– همواره باید مقدار مذاب با حجم قطعه ریختگی در قالب متناسب باشد.

فعالیت (۱۱)

در صورتی که بوتله حاوی مذاب ترک بردارد چه باید کرد؟

* در صورت صدمه دیدن تجهیزات در حین کار برای جلوگیری در وقفه در کار، باید راهکارهای اصلاحی مناسب انتخاب شود.

۸-۵- مراحل انجام کار

مرحله ۱: شارژ کردن (بارآرایی): مواد لازم جهت

ذوب را انتخاب کنید.

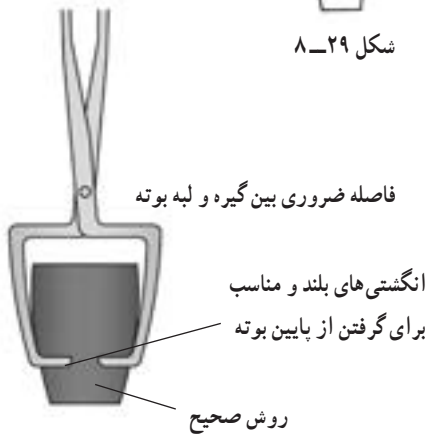
– قطعات برگشتی را در ته بوتنه و شمش ها را به طور عمودی

روی آن ها قرار دهید (شکل ۲۹-۸).

– بوتنه را با انبر طوق بگیرید و در داخل کوره قرار دهید.



شکل ۲۹-۸

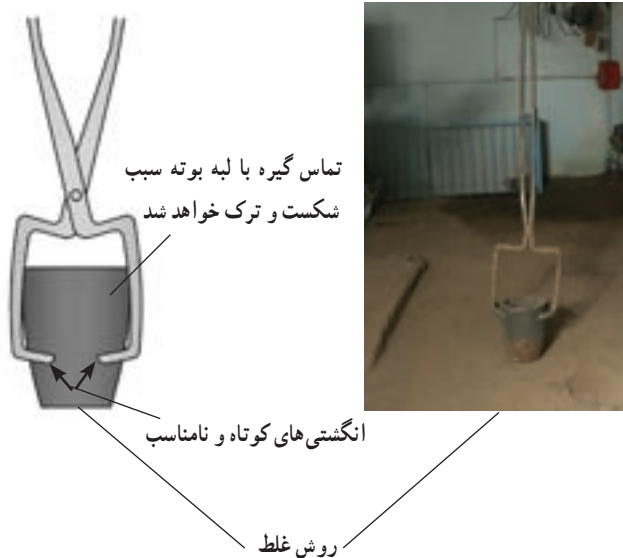


دقت کنید در صورت استفاده نادرست از انبر طوق، به بوتنه

آسیب وارد می شود (شکل ۳۰-۸).

– در هنگام کار با مذاب باید به تذکرات هنرآموز محترم

توجه کامل داشته باشیم.



تذکر: از انداختن قطعات سنگین در بوتنه خودداری شود

و قبل از شارژ بوتنه را پیش گرم کنید.

شکل ۳۰-۸ – نحوه گرفتن بوتنه با انبر طوق

فعالیت (۱۲)

تحقیق کنید از چه نوع برگشتی هایی در یک کارخانه ریخته گری استفاده می شود؟

* برای استفاده بهینه از برگشتی ها باید ابتدا آن ها بر اساس نوع جنس دسته بندی شوند.



شکل ۳۱-۸

مرحله ۲: روشن کردن کوره: شیر سوخت را باز کنید.

– پس از رسیدن سوخت به درون کوره آن را مشتعل کنید.
– دستگاه ونتیلاتور را روشن کنید. در این حالت درجهٔ هوای دستگاه باید کم باز باشد تا هوای کمتری وارد کوره شود.
– با گرم شدن تدریجی کوره، مقدار سوخت و هوا را اضافه کنید تا شعله تنظیم شود (شکل ۳۱-۸).

توجه: در کوره‌های گازی عمل روشن کردن کوره با

باز نمودن شیر گاز و زدن کلید برق انجام می‌شود.

مرحله ۳: اضافه نمودن مواد شارژ: پس از ذوب مواد

شارژ اولیه، در صورت نیاز مواد شارژ را اضافه کنید (شکل ۳۲-۸).
– موادی که به مذاب اضافه می‌کنید باید عاری از رطوبت باشند.
– رعایت قوانین و مقررات کارگاه در هنگام کار با مذاب الزامی است.



شکل ۳۲-۸

مرحله ۴: خاموش کردن کوره: پس از رسیدن به دمای

فوق ذوب، شیر سوخت را ببندید تا شعله کم شود.

– دستگاه ونتیلاتور را خاموش کنید.

توجه: در کوره‌های گازی عمل خاموش کردن کوره با

قطع کلید برق و بستن شیر گاز انجام می‌شود.

مرحله ۵: گاززدایی: کلاهک خوراک‌دهنده را پیش گرم

کنید.

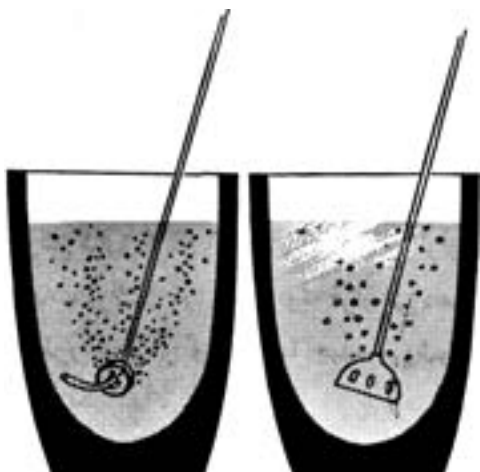
– مواد گاززدا را در داخل کلاهک خوراک‌دهنده قرار دهید.

– کلاهک خوراک‌دهنده را وارد مذاب کنید تا گازهای

موجود در مذاب از آن خارج شوند (شکل ۳۳-۸).

توجه: در هنگام گاززدایی از کلاه ایمنی نقاب‌دار و ماسک

استفاده شود.

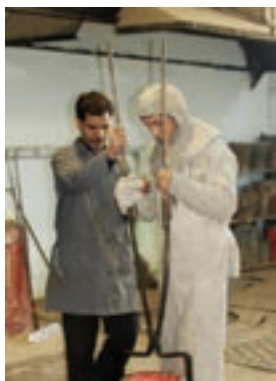


شکل ۳۳-۸

فعالیت (۱۳)

آیا می‌توان مذاب را در نقطهٔ ذوب بارریزی کرد؟

* برای صحیح انجام دادن کار باید قوانین و اصول در نظر گرفته شود.



مرحله ۶: سربراره گیری: کلاhek خوراك دهنده را پيش گرم كنيد.

– مواد سربراره گير را داخل کلاhek خوراك دهنده قرار دهيد.

– کلاhek خوراك دهنده را وارد مذاب كنيد.

– پس از جمع شدن ناخالصي ها در سطح مذاب به كمك

كف گير يا سربراره گير ناخالصي ها را از مذاب خارج كنيد (شكل

۸-۳۴)



شكل ۸-۳۴

مرحله ۷: افزودن مواد لازم به مذاب: پس از گاززدایی

و سربراره گیری قبل از بارریزی، در صورت نیاز مواد افزودنی جهت

اصلاح ساختار به مذاب اضافه كنيد.

مرحله ۸: حمل و بارریزی: پس از آماده شدن مذاب،

آن را به وسیله بوتنه و كمچه يا ملاقه بارریزی كنيد (شكل ۸-۳۵).

– در مراحل ذوب و بارریزی باید کلیه سیستم های تهویه

روشن باشند.

– در صورتی که مذاب در زمان معین بارریزی نشود سبب

تولید قطعه معیوب و اتلاف در هزینه و انرژی می شود.



شكل ۸-۳۵

فعالیت (۱۱۴)

نحوه تهیه مذاب در یک کارخانه ریخته گری داخلی را بنویسید.

جدول ارزشیابی

جدول ارزشیابی واحد کار شماره ۸

عنوان	نمره پیشنهادی	نمره کسب شده
انضباط	۱	
شرکت در کار گروهی	۱	
رعایت نکات ایمنی	۲	
استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات	۲	
نحوه انجام مراحل	۲	
انجام فعالیت ها	۱۲	
جمع	۲۰	

* تهیه مذاب باید مطابق مراحل و دستورالعمل ها باشد و به دقت انجام گیرد.