جلسه ۱۲

قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه سرخود آویز

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ ماهیچه سرخود آویز را توضیح دهد.

۲ــ قانجاق را شرح دهد.

۳ــ مدل با ماهیچه سرخود آویز را به‌طور صحیح قالب‌گیری کند.

۴ــ مدل با ماهیچه سرخود آویز را به‌طور صحیح ریخته‌گری کند.

۵ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

مقدمه

همان طوری که در جلسه قبل ذکر گردید بعضی از مدل‌ها دارای حفره یا فرورفتگی می‌باشند. این مدل‌ها به‌طوری قالب‌گیری می‌شوند که حفره داخلی آنها به صورت عمود بر سطح جدایش قالب قرار گیرد. در این حالت برای ایجاد حفره داخلی مدل باید در تای زیری یا رویی قالب برآمدگی به شکل حفره داخلی مدل ایجاد نمود. در صورتی که این برآمدگی در تای رویی قالب ایجاد شده باشد به آن ماهیچه سرخود آویز گفته می‌شود.

۱ــ۱۲ــ ابزار و وسایل لازم

مدل، درجه، صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری، مفتول جهت ساخت قانجاق.

۲ــ۱۲ــ نکات ایمنی و بهداشتی

ــ رعایت نکات ایمنی در هنگام قالب‌گیری و بارریزی الزامی است.

توجه : در هنگام ساخت قانجاق از دستکش استفاده کنید.

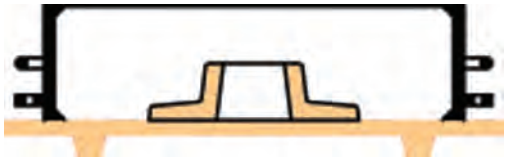
۳ــ۱۲ــ مراحل انجام کار

ــ مدلی مطابق شکل ۱ــ۱۲ را انتخاب کنید.

شکل ۱ــ۱۲

ــ مدل را روی صفحه زیر درجه با توجه به سطح جدایش قرار دهید.

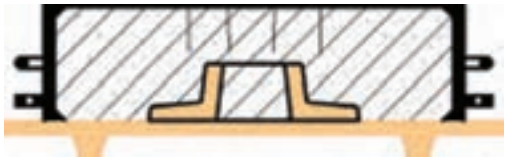
ــ درجه زیرین را روی صفحه زیر درجه قرار دهید (شکل ۲ــ۱۲).



شکل ۲ــ۱۲

ــ درجه زیرین را قالب‌گیری کنید.

ــ سطح قالب را صاف کنید(شکل ۳ــ۱۲).



شکل ۳ــ۱۲

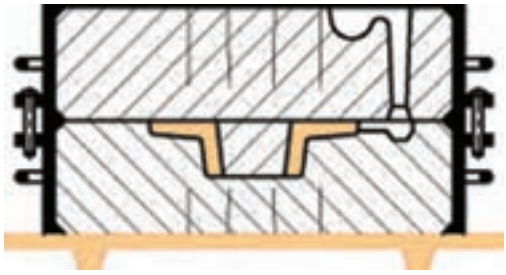
ــ قالب زیرین را ۱۸۰ درجه برگردانید و روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

ــ سطح قالب را پودر جدایش بپاشید.

ــ لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.

ــ درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.

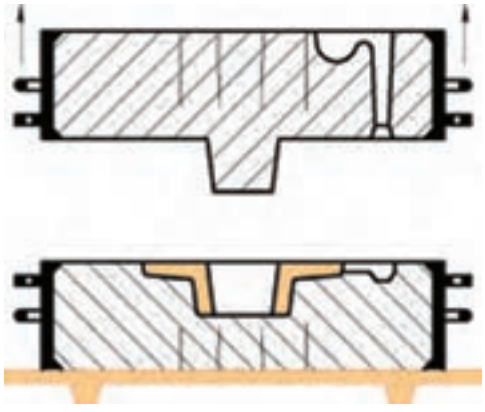
ــ درجه رویی را قالب‌گیری کنید(شکل ۴ــ۱۲).



شکل ۴ ــ۱۲

کانال خروج هوا و حوضچه بارریز را ایجاد کنید.

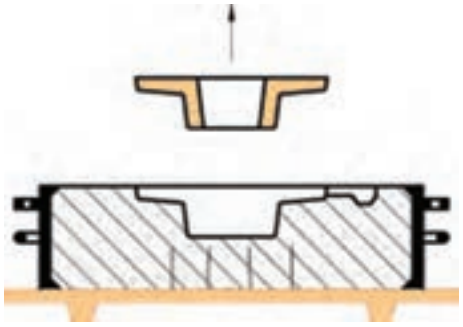
ــ قالب رویی را با دقت بلند کنید و در محل مناسب قرار دهید (شکل ۵ــ۱۲).



شکل ۵ــ۱۲

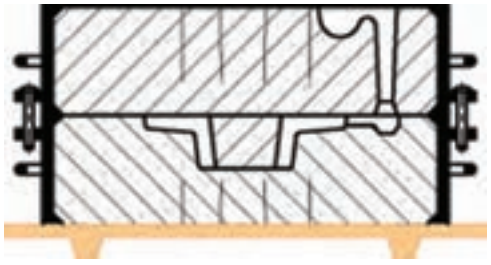
تذکر : در هنگام بلند کردن قالب رویی مراقب باشید به برآمدگی ایجاد شده روی آن آسیبی نرسد.

ــ حوضچه پای راهگاه و راهبار را ایجاد کنید.
ــ اطراف مدل را توسط قلم آب مرطوب کنید.
ــ مدل را با مدل لق کن، لق نمایید.
ــ مدل را با مدل درآور، خارج کنید (شکل ۶ــ۱۲).



شکل ۶ــ۱۲

ــ سطح قالب را با فوتک تمیز کنید.
ــ قالب رویی را طوری روی قالب زیرین قرار دهید که به ماهیچه آویز ایجاد شده روی قالب رویی آسیب نرسد.
ــ قالب آماده را بارریزی کنید(شکل ۷ــ۱۲).

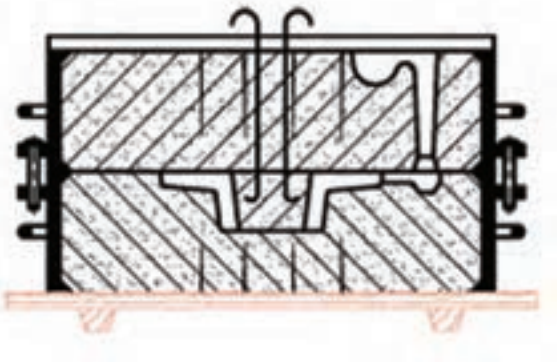


شکل ۷ــ۱۲

ــ شکل ۸ــ۱۲، شکل قطعه ریخته شده را همراه با سیستم راهگاهی نشان می‌دهد.

شکل ۸ــ۱۲

تذکر : برای قالب‌گیری مدل با ماهیچه آویز تر (طبیعی) که نیاز به قانجاق دارد، هنگام قالب‌گیری درجه رویی، ابتدا قانجاق را در درجه رویی مهار کنید و سپس ماسه قالب‌گیری را به داخل درجه اضافه کنید (شکل ۹ــ۱۲).



شکل ۹ــ۱۲

? ? ? پرسش

۱ــ ماهیچه سرخود آویز چیست؟

۲ــ برای جلوگیری از شکستن و خرد شدن ماهیچه آویز چه نکاتی را باید رعایت کرد؟

۳ــ برای جلوگیری از شکستن و تخریب ..... آویز و افزایش استحکام آن از ..... استفاده می‌شود.

۴ــ نحوه استفاده از قانجاق را توضیح دهید.

۵ــ هنگام جفت کردن قالب رویی به چه نکاتی باید توجه شود؟

۶ــ جنس و شکل قانجاق به چه عواملی بستگی دارد؟

الف) ابعاد و اندازه‌های قالب

ب) ضخامت و جنس ماهیچه

ج) ضخامت و جنس قطعه، ابعاد و اندازه ماهیچه سرخود

د) ابعاد و اندازه قطعه، ضخامت و جنس ماهیچه

۷ــ در صورتی که برآمدگی مدل در تای رویی قالب ایجاد شده باشد به آن ..... گفته می‌شود.

تمرین عملی

ــ مدل نیم استوانه موجود در کارگاه را قالب‌گیری و ریخته‌گری نمایید.

ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۳

تمیزکاری

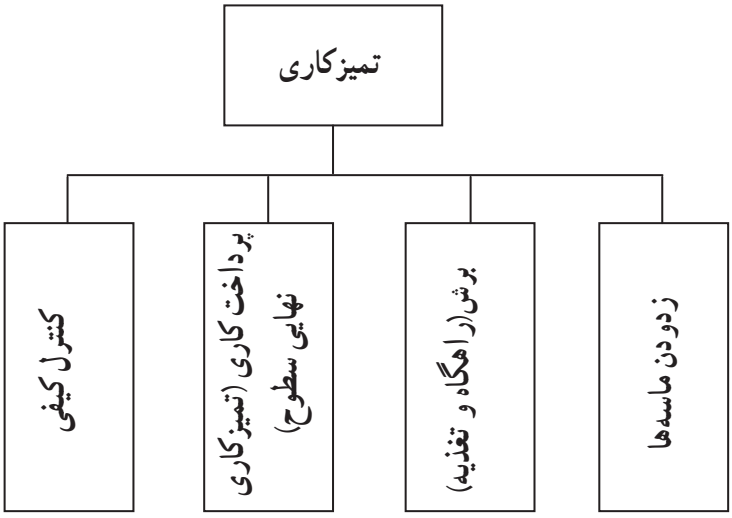
هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ اهمیت تمیزکاری را توضیح دهد.

۲ــ مراحل تمیزکاری را شرح دهد.

۳ــ تمیزکاری قطعات ریخته شده را به‌طور صحیح انجام دهد.

۴ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.



مقدمه

۱ــ۱۳ــ هدف از تمیزکاری قطعات ریختگی

پس از انجماد، قطعه ریخته شده را از قالب خارج کرده و بعد از سرد شدن لازم است این قطعه قبل از انجام مراحل بعدی نظیر ماشین کاری، تمیزکاری شود.

تمیزکاری یعنی جدا کردن ضمائمی مانند سیستم راهگاهی، تغذیه، پلیسه، ماسه ماهیچه و.... مقدار کار انجام شده در این مرحله نه تنها به اندازه قطعه و نوع آلیاژ بستگی دارد بلکه به دقت و مهارت ریخته‌گران در مراحل تولید و روش‌های تولید نیز وابسته می‌باشد. از آنجایی که این مرحله همواره توأم با سر و صدا بوده و عملیات تمیزکاری قطعات می‌تواند در فضایی غبار آلود انجام گیرد، لذا لازم است مسایل حفاظتی و بهداشتی به منظور جلوگیری از عوارض ناشی از مشکلات فوق به دقت در نظر گرفته شوند.

در مورد قطعات ریختگی در قالب‌های ماسه‌ای، عملیات فوق منحصر به جدا کردن راهگاه‌ها، تغذیه‌ها، ماسه‌های چسبیده شده

به قطعات ریختگی و ماهیچه‌ها خواهد بود. در مورد قطعات ریختگی سنگین و پیچیده مقدار کار تمیزکاری برای خارج کردن ماهیچه‌ها و جدا کردن اضافات فلزی به ویژه در محل اتصالات در قطعات ریختگی افزایش خواهد یافت.

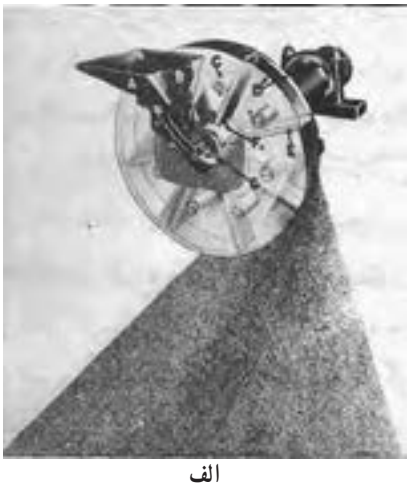
۲ــ۱۳ــ مراحل تمیزکاری

مراحلی که به منظور تمیزکاری قطعات ریختگی در بخش تمیزکاری کارگاه انجام می‌گیرد، به صورت زیر طبقه بندی می‌شود :

۱ــ۲ــ۱۳ــ جدا کردن راهگاه‌ها و تغذیه‌ها از قطعات ریختگی و تمیزکاری سطحی اولیه روی قطعات : حوضچه، راهگاه‌ها و تغذیه‌ها که همراه مذاب در قالب جامد می‌گردند به عنوان زوائد قطعات باید جدا گردند. چنانچه آلیاژ شکننده باشد (نظیر انواع چدن‌ها) می‌توان این زواید را توسط ضربه به وسیله چکش و یا در مراحل لرزاندن قالب (برای جدا کردن قطعه ریختگی از ماسه) شکست. این زواید را درون جعبه‌هایی ریخته و مجدداً به قسمت ذوب کارگاه یا انبار نگهداری شارژ انتقال می‌دهند.

شکستن زواید، دارای این عیب می‌باشد که امکان ادامه منطقه شکست تا داخل قطعه ریختگی وجود دارد، برای جلوگیری از این عیب لازم است اتصالات راهگاه‌ها و تغذیه‌ها در محل تماس با قطعه ریختگی نازک شود. به هر حال مقداری از اتصالات به قطعه ریختگی باقی می‌ماند که لازم است این زواید توسط اره دستی یا ماشین جدا گردد.

۲ــ۲ــ۱۳ــ زدودن ماسه‌های چسبیده : اولین عملیاتی که روی قطعات ریختگی در قسمت تمیزکاری انجام می‌گیرد جدا کردن ماسه‌های چسبیده شده (از ماسه قالب و ماهیچه) روی قطعات ریختگی می‌باشد. روش عمل بستگی به اندازه و میزان پیچیدگی قطعه ریختگی دارد. در مورد قطعات ساده به کمک چکش، بُرس سیمی و یا روش ماسه پاشی یا ساچمه زنی می‌توان قطعات را تمیز کرد. با پیچیده‌تر شدن قطعات ریختگی عملیات تمیزکاری برای خارج کردن ماهیچه طولانی‌تر و در ضمن مشکل‌تر می‌گردد. روش ماسه پاشی سریع‌ترین روش تمیزکاری قطعات به شمار می‌رود و همان طوری که از نام این روش استنباط می‌گردد، تمیزکاری قطعات توسط پرتاب جریانی از ذرات مواد ساینده با سرعت زیاد به سطح قطعه ریختگی انجام می‌گیرد. علاوه بر ذرات ماسه از مواد فلزی نیز می‌توان به عنوان مواد ساینده استفاده نمود (شکل ۱ــ۱۳).

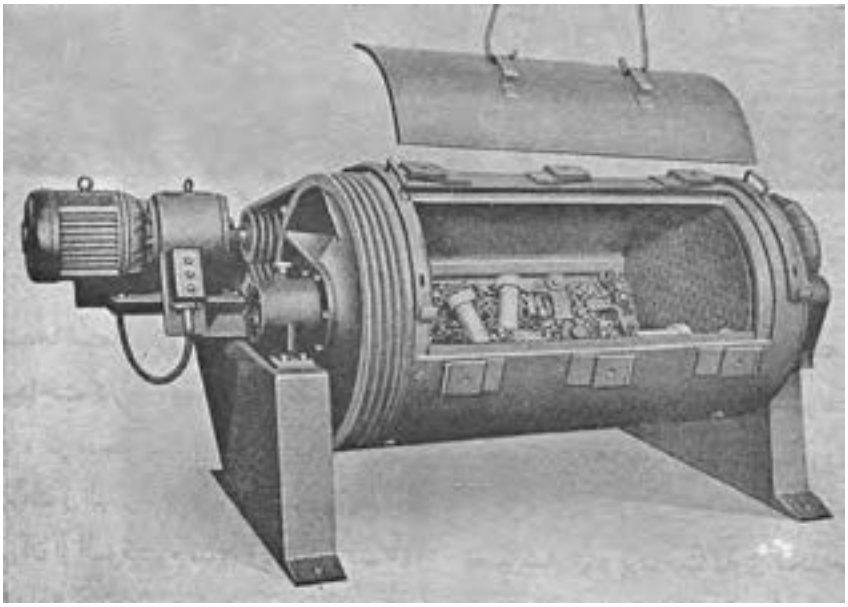


الف

ب

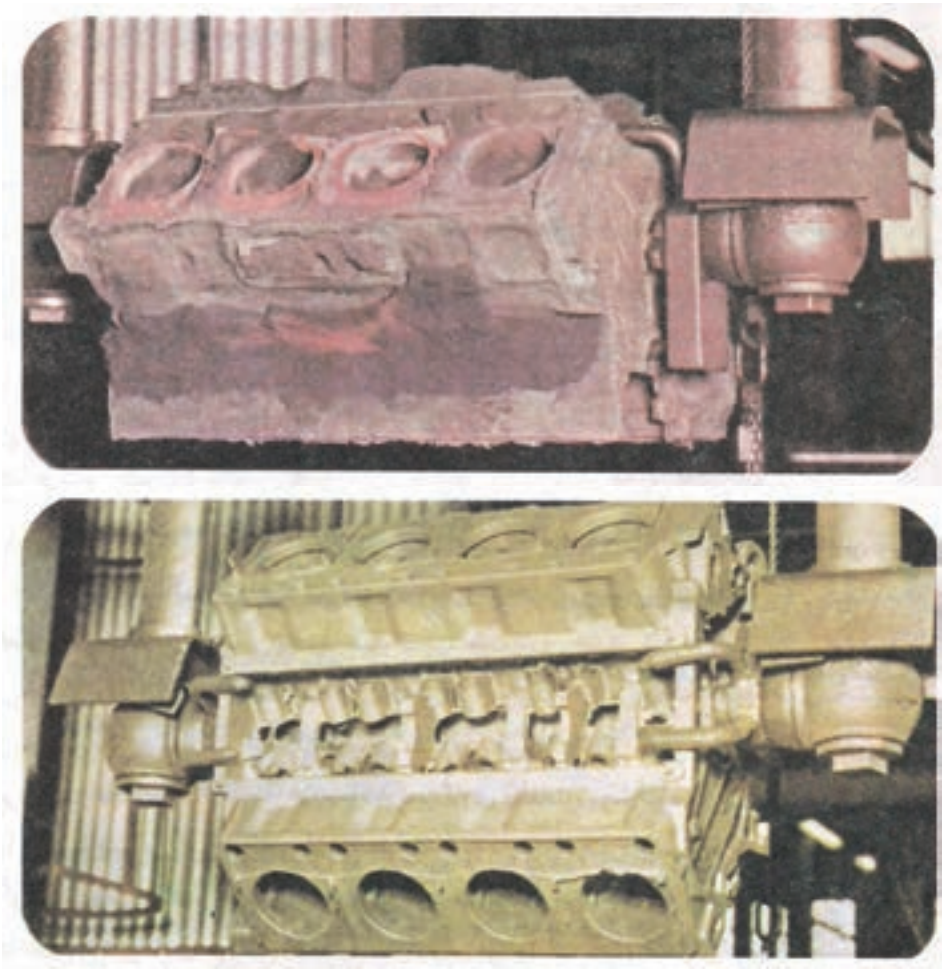
شکل ۱ــ۱۳ــ الف) سیستم پرتاب ذرات ساینده بدون استفاده از هوا ب) ماشین تمیزکاری دوگانه غلتان و شن‌پاش

۳ــ۲ــ۱۳ــ پرداخت کاری : ماسه‌ها، پوسته ها و برجستگی‌های باقیمانده روی سطوح قطعات ریختگی را می‌توان توسط عملیات پرداخت کاری جدا کرد. در این روش قطعات ریختگی به داخل یک محفظه گردان ریخته شده و در اثر گردانیدن این محفظه قطعات ریختگی بر روی یکدیگر می‌غلتند و از طریق سایش بر روی هم و جداره داخلی دستگاه عمل تمیزکاری و پرداخت انجام می‌گیرد. زمان لازم برای تمیزکاری قطعات ریختگی در این روش حدود ۲۰ دقیقه تا یک ساعت می‌باشد. در این گونه عملیات تمیزکاری این مزیت وجود دارد که گوشه‌های تیز در قطعات از بین رفته و به صورت گِرد در می‌آیند. البته باید این نکته را به خاطر داشت که تمیزکاری طولانی قطعات با این روش می‌تواند منجر به سایش بیش از حد قطعات به خصوص در گوشه‌ها گردد. روی هم غلتانیدن قطعات ریختگی همچنین می‌تواند به همراه پاشیدن ساچمه‌هایی از مواد ساینده بر روی آنها به منظور تمیزکاری بهتر نیز انجام گیرد (شکل ۲ــ۱۳).

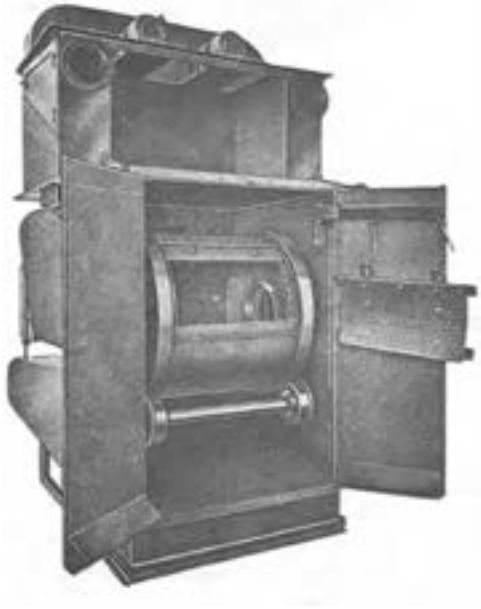


شکل ۲ــ۱۳ــ ماشین پرداخت‌کاری

۴ــ۲ــ۱۳ــ تمیزکاری نهایی سطوح : در اکثر موارد آخرین مرحله تمیزکاری قطعات ریختگی، سنگ زنی قسمت‌های زاید قطعات می‌باشد. به هر حال در بعضی از قطعات که نیاز به سطح تمام شده بهتری دارند می‌توان روی آنها عملیات ماشین کاری، عملیات شیمیایی، جلا دادن، ساچمه زنی و رنگ کاری را انجام داد. در مورد فلزات غیرآهنی عملیات شیمیایی، الکترولیتی و مکانیکی به منظور تهیه سطح نهایی قطعات ریختگی که دارای کیفیت و ظاهر قابل پسندی باشند انجام می‌گیرد (شکل ۳ــ۱۳).



شکل ۳ــ۱۳ــ یک موتور اتومبیل ۸ سیلندر؛ شکل بالا قبل از تمیز کردن، شکل پایین بعد از تمیز کردن



شکل ۴ــ۱۳ــ شات‌بلاست (ساچمه‌پاشی)

۳ـ۱۳ـ نکات ایمنی و بهداشتی

ـ هنگام جابجایی قطعات ریختگی حتماً از انبر و دستکش استفاده کنید.

ـ هنگام جداسازی اضافات، زدایش ماسه و پرداخت کاری سطح قطعات ریختگی حتماً از ماسک، دستکش و کلاه ایمنی با قاب محافظ استفاده کنید.

? ? ? پرسش

۱ـ هدف از تمیزکاری قطعات ریختگی چیست؟

۲ـ مراحل تمیزکاری قطعات ریختگی را نام ببرید.

۳ـ هنگام جدا کردن راهگاه‌ها و زوائد ریختگی به چه نکاتی باید توجه نمود؟

۴ـ در تمیزکاری با استفاده از ماشین‌های برشکاری چه نکاتی را باید رعایت نمود؟

۵ـ هدف از پرداخت کاری قطعات ریختگی چیست؟

۶ـ تمیزکاری نهائی سطوح به چه منظوری انجام می‌شود؟

۷ـ ابزارها و تجهیزات تمیزکاری را نام ببرید.

۸ـ نکات ایمنی و بهداشتی هنگام تمیزکاری را بنویسید.

۹ـ کدام عبارت‌ها درست است؟

الف) با استفاده از سوهان سیستم راهگاهی و تغذیه و... را از قطعه جدا می‌کنند.

ب) با استفاده از کمان اره محل راهگاه، پلیسه‌ها و زوائد را برطرف می‌کنند.

ج) قطعه را جهت پرداخت کاری درون دستگاه شات بلاست قرار می‌دهند.

د) در مورد آلیاژهای سخت، بریدن زوائد باید توسط ماشین‌های بُرش یا دیسک ساینده انجام گیرد.

۱۰ـ مقدار کار انجام شده در مرحله تمیزکاری به کدام عامل بستگی ندارد؟

الف) اندازه قطعه　　ب) روش‌های تولید

ج) نوع آلیاژ　　د) درجه حرارت فوق ذوب

تمرین عملی

ـ قطعه کار ریخته شده در جلسه قبل را تمیزکاری و پرداخت نمائید.

ـ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۴

ماهیچه‌سازی

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

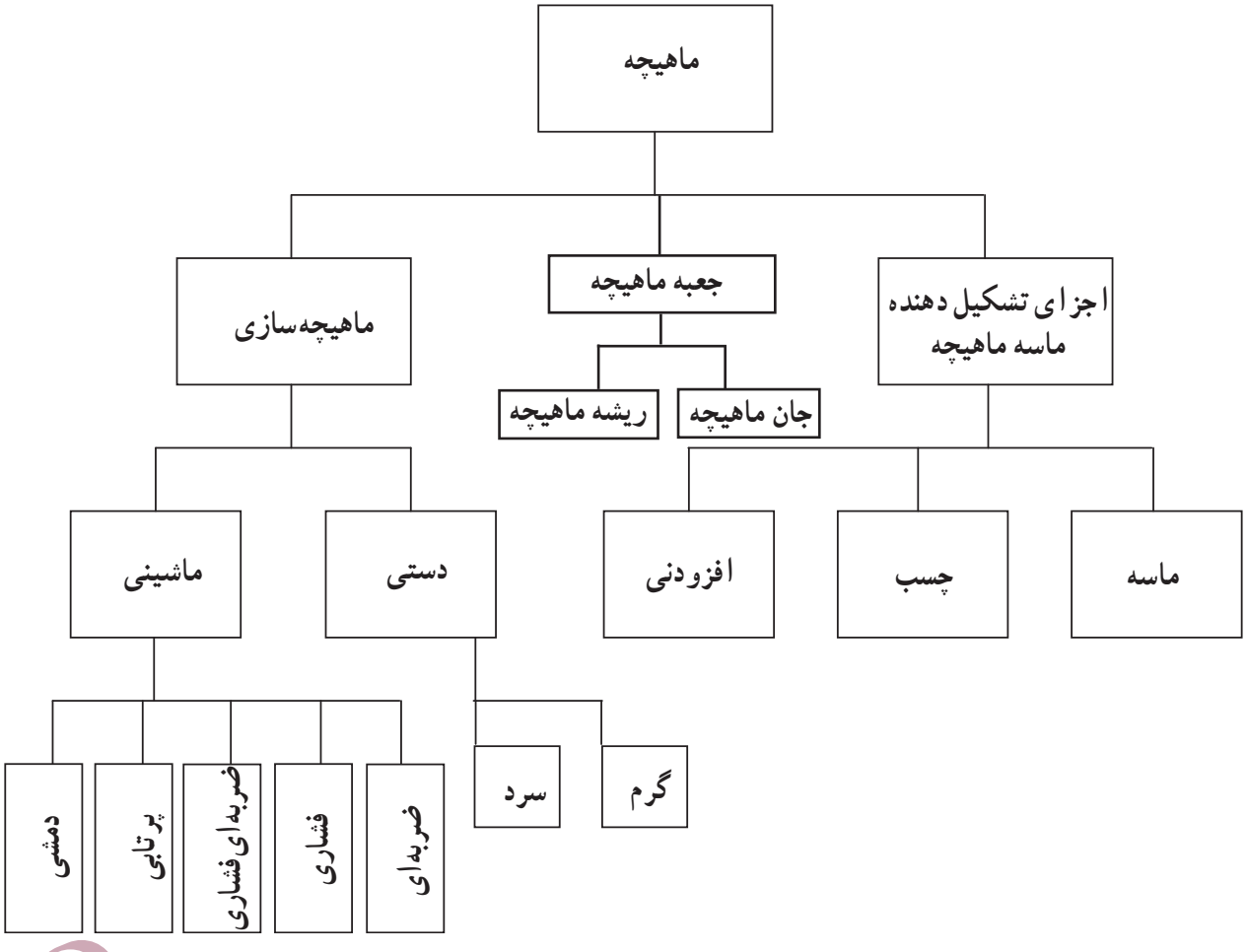
۱ــ ماهیچه را تعریف کند.

۲ــ اجزای تشکیل دهنده ماسه ماهیچه را به‌طور کامل شرح دهد.

۳ــ روش‌های ماهیچه سازی را توضیح دهد.

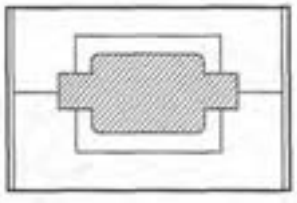
۴ــ ماهیچه سازی به روش گرم را به‌طور صحیح انجام دهد.

۵ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.



مقدمه

۱ــ۱۴ــ تعریف ماهیچه



شکل ۱ــ۱۴

ماهیچه جزء مستقلی ازیک قالب است که از استحکام کافی برخوردار می‌باشد و به منظور ایجاد قسمت‌هایی از قالب که شکل‌دهی آنها از طریق قالب‌گیری مستقیم، مشکل است و یا امکان پذیر نیست، به کار می‌رود.

ماهیچه‌ها ممکن است به منظورهای مختلفی در قالب مورد استفاده قرار گیرند. در قطعات توخالی، نقش ماهیچه‌ها ایجاد محفظه‌های داخلی در قطعه می‌باشد (شکل ۱ــ۱۴).

۲ــ۱۴ــ اجزای تشکیل دهندهٔ مخلوط ماسه ماهیچه

اغلب ماهیچه‌ها از مخلوط ماسه ماهیچه شامل ذرات ماسه، چسب‌های آلی و مواد افزودنی برای هدف‌های خاص، ساخته می‌شود.

یک مخلوط ماسه ماهیچهٔ مطلوب باید دارای مشخصات و خواص معینی باشد که عبارتنداز :

داشتن استحکام کافی در حالت تر و خشک، دیرگدازی، داشتن مقاومت کافی در مقابل فرسایش مذاب، برخورداری از کمترین تغییرات حجمی (انقباض و انبساط)، حداقل تولید گاز به هنگام تماس با مذاب، قابلیت از هم پاشیدگی خوب پس از انجماد مذاب و در نتیجه کاهش تنش‌های وارد به قطعه و همچنین سهولت خروج ماهیچه از قطعه به هنگام تخلیه. به طور کلی تأمین چنین خواصی به مشخصات ذرات ماسه و چسب مصرفی بستگی دارد.

۱ــ۲ــ۱۴ــ ماسه : ماسه ماهیچه‌ها عموماً از نوع سیلیسی هستند ولی از ماسه‌های زیرکنی، اولیوینی ،کرومیتی و شاموتی نیز استفاده می‌شود. از ویژگی‌های بارز ماسه‌های مصرفی برای ساخت، ماهیچه، شکل و اندازه ذرات آنها است، بدین‌گونه که استفاده از ذرات درشت و کروی شکل برای ساخت ماهیچه، به دلیل داشتن قابلیت نفوذ گاز بیشتر، ترجیح داده می‌شود. معمولاً ماسه‌ای که دارای بیش از ۵ درصد خاک (ذرات ریز) باشد، به دلیل کاهش یافتن قابلیت از هم پاشیدگی آن، برای ساخت ماهیچه مناسب نیست.

۲ــ۲ــ۱۴ــ چسب : چسب‌های مورد استفاده در تهیه ماهیچه‌ها، براساس روش ماهیچه سازی و خواص مورد نیاز، دارای انواع مختلفی هستند و معمولاً به منظور دستیابی به خواص مطلوب از چند نوع چسب در ساخت ماهیچه‌ها استفاده می‌شود.

با توجه به اینکه مشخصات و خواص یک ماهیچه به مقدار زیادی به نوع چسب مصرفی در آن بستگی دارد، از این رو چسب‌ها باید دارای مشخصات معینی باشند. برخی از این مشخصات عبارتند از :

- تأمین استحکام کافی در حالت تر و خشک، با توجه به نوع، اندازه و وزن ماهیچه
- حداقل تولید گاز به هنگام تماس با مذاب
- قابلیت از هم پاشیدگی خوب به هنگام انجماد مذاب برای جلوگیری از ایجاد تنش و ترک در قطعه ریختگی
- حفظ نمودن شکل ماهیچه به هنگام پخت آن
- حداقل جذب رطوبت
- قابلیت توزیع یکنواخت در مخلوط ماسه
- عدم چسبندگی به جعبه ماهیچه و آلوده نکردن آن

ـ اقتصادی بودن

به طور کلی چسب‌های متداول در ماهیچه سازی را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود :

۱ـ چسب‌هایی که در درجه حرارت اتاق خودگیر و سخت می‌گردند :

این دسته از چسب‌ها شامل سیلیکات سدیم، سیمان پرتلند و سیمان شیمیایی مانند اکسی‌کلرید می باشند.

۲ـ چسب‌هایی که برای خودگیری و سخت شدن به حرارت نیاز دارند :

این دسته از چسب‌ها شامل روغن‌ها، رزین‌ها، قیر، ملاس‌ها، آرد حبوبات، سولفیت‌ها و پروتئین‌ها می‌باشند.

رزین‌ها (صمغ‌ها) از انواع دیگر این دسته از چسب‌ها هستند که در اثر حرارت، نرم شده و به هنگام سرد شدن خودگیر و سخت می‌شوند. رزین‌ها به دو صورت طبیعی و مصنوعی تهیه می‌گردند. نوع طبیعی از شیرهٔ درختان به دست می‌آید و به دلیل ارزانی و قابل دسترس بودن به طور وسیعی در ماهیچه سازی مصرف می‌شود. علاوه بر موارد مذکور، استحکام متوسط، پایین بودن درجه حرارت و زمان پخت، قابلیت از هم پاشیدگی خوب و نیز جذب رطوبت کم از مشخصات دیگر صمغ‌های طبیعی (گیاهی) می‌باشند.

رزین‌های مصنوعی در اثر فعل و انفعالات شیمیایی به صورت مصنوعی تهیه می‌شوند. اوره فرمالدئید و فنل فرمالدئید، دو نوع پرمصرف از این رزین‌ها هستند که درجه حرارت پخت آنها $150^{\circ}C$ است. رزین‌های اوره فرمالدئید دارای قابلیت از هم پاشیدگی خوبی بوده و در ساخت ماهیچه‌های کوچک و نازک به‌طور وسیعی به کار می‌روند، در حالی که نوع فنل فرمالدئید دارای قابلیت از هم پاشیدگی کمتری است و در تهیه قطعات بزرگ فولادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رزین‌ها که به دو صورت جامد و مایع وجود دارند نباید به مدت زیادی در انبار نگه‌داری شوند.

۳ـ خاک‌ها : خاک‌های شور (کائولین) و نبتونیت‌ها نیز به عنوان مواد چسبی در مخلوط ماسه ماهیچه مورد استفاده قرار می‌گیرد نقش اساسی چسب‌های خاکی بالا بردن استحکام تر مخلوط ماسه ماهیچه می‌باشد.

۳ـ۲ـ۱۴ـ مواد افزودنی : همان گونه که در مورد مخلوط ماسه قالب‌گیری توضیح داده شد، در مخلوط ماسه ماهیچه نیز، علاوه بر اجزای اصلی یعنی ماسه و چسب، از مواد افزودنی برای بالا بردن خواص عمومی مخلوط، استفاده به عمل می‌آید. حضور این مواد با توجه به شرایط کاربردی ماهیچه‌ها، به ویژه لزوم خواص مهمی همچون قابلیت نفوذ گاز و قابلیت از هم پاشیدگی آنها، از اهمیت زیادی در مقایسه با مخلوط ماسه قالب‌گیری برخوردار است. مواد افزودنی معمول به منظور بهبود خواص ذکر شده عبارتند از :

خاک اره، پودر زغال، قطران زغال سنگ و آرد حبوبات

قابل ذکر است که علاوه بر استفاده از مواد افزودنی، ممکن است اقداماتی نیز از نظر نحوه ساخت ماهیچه‌ها به منظور بهبود خواص آنها صورت پذیرد.

۳ـ۱۴ـ روش‌های ماهیچه سازی

ساخت و تهیه ماهیچه‌ها به دو روش دستی و ماشینی صورت می‌گیرد.

۱ـ۳ـ۱۴ـ روش دستی : در این روش که بیشتر به تهیه ماهیچه‌های کوچک و به تعداد کم اختصاص دارد تجهیزات مورد استفاده معمولاً یک میز کار، جعبه ماهیچه و صفحه ماهیچه می‌باشد.

در این روش مخلوط ماسه ماهیچه به داخل جعبه ماهیچه ریخته شده و سپس با کوبه‌های دستی فشرده و متراکم می‌گردد و پس از ماهیچه‌گیری با استفاده از صفحه ماهیچه، جعبه ماهیچه از ماهیچه جدا می‌شود.

براساس نوع چسب مصرفی، در صورتی که ماهیچه به حرارت دادن (پختن) نیاز داشته باشد، به محل پخت یعنی به گرم خانه منتقل می‌گردد.

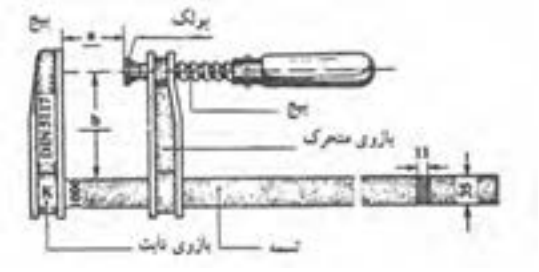
ــ جعبه ماهیچه (قالب ماهیچه) : جعبه ماهیچه قالبی است که به منظور تهیه ماهیچه مورد استفاده قرار می‌گیرد. جعبه ماهیچه‌ها معمولاً از دو قسمت تشکیل می‌شوند. قسمت اصلی ماهیچه که براساس شکل مورد نظر طراحی و محاسبه می‌گردد و تکیه‌گاه‌های ماهیچه که در واقع نگهدارندهٔ ماهیچه‌ها در داخل قالب هستند.

۲ــ۳ــ۱۴ــ روش ماشینی : روش‌های ماشینی متداول در ماهیچه سازی عبارتند از : ضربه ای، فشاری، ضربه‌ای فشاری، پرتابی و دمشی. اصول کار چهار روش اول همانند عملیات قالب‌گیری می‌باشد با این تفاوت که به منظور ویژگی‌های خاص ماهیچه، یعنی سهولت خروج گاز و نیز قابلیت از هم پاشیدگی مطلوب. معمولاً ضریب تراکم درمقایسه با قالب‌ها، کمتر است.

۴ــ۱۴ــ ابزار، مواد و وسایل لازم

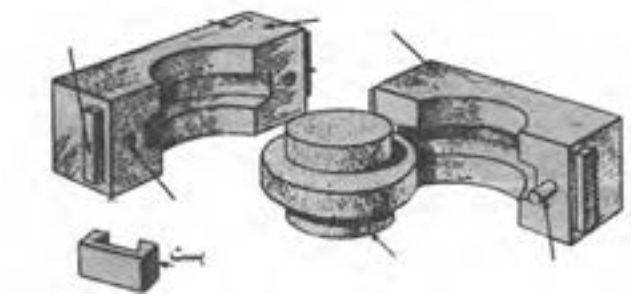
جعبه ماهیچه، گیره دستی (پیچ دستی)، مشعل گاز و متعلقات آن، دستکش نسوز، ماسه چراغی، ماسه با چسب فنلی

ــ **گیره دستی (پیچ دستی)** : برای جفت کردن و محکم کردن جعبه ماهیچه‌های دو تکه از گیره دستی استفاده می‌شود (شکل ۲ــ۱۴).



شکل ۲ــ۱۴

ــ **تذکر** : در بعضی از جعبه ماهیچه‌ها برای جفت کردن و محکم کردن آن از بست استفاده می‌شود (شکل ۳ــ۱۴).



شکل ۳ــ۱۴

۵ــ۱۴ــ نکات ایمنی و بهداشتی

ــ هنگام ماهیچه سازی به روش حرارتی توجه کنید که سیستم تهویه‌ها روشن باشد.

ــ هنگام کار کردن با مخلوط ماسه ماهیچه از دستکش نسوز استفاده کنید.

ــ استفاده از ماسک الزامی است.

ــ در هنگام حرارت دادن جعبه ماهیچه با مشعل، رعایت نکات ایمنی و بهداشتی الزامی است و مراقب باشید شعله به کسی آسیب نرساند.

۶ــ۱۴ــ مراحل انجام کار

ــ با استفاده از مشعل گاز یا المنت برقی، جعبه ماهیچه فلزی را گرم کنید.

توجه : در مورد جعبه ماهیچه‌های دو تکه قبل از گرم کردن، آنها را با پیچ دستی محکم نمائید (شکل ۴ــ۱۴).

شکل ۴ــ۱۴

ــ ماسه چراغی را داخل جعبه ماهیچه بریزید تا کاملاً پر شود.

ــ سطح قالب ماهیچه را صاف کرده و ماسه‌های اضافی روی سطح قالب ماهیچه را تمیز کنید.

ــ با استفاده از مشعل، قالب ماهیچه را گرم کنید تا ماهیچه کاملاً سخت شود.

ــ پیچ دستی را باز کنید و ماهیچه آماده را با استفاده از دستکش نسوز خارج نمایید (شکل ۵ــ۱۴).

شکل ۵ــ۱۴

? ? ? پرسش

۱ــ سخت کردن ماهیچه‌ها برچه اساسی است؟

الف) جعبه ماهیچه ب) نوع ماسه ج) نوع چسب مصرفی د)روش قالب‌گیری

۲ــ جعبه ماهیچه‌ها از چه موادی ساخته می‌شوند؟

الف) چوب ب) فلز ج) گچ د) چوب یا فلز

۳ــ ماهیچه را تعریف کنید.

۴ــ قسمت‌های مختلف ماهیچه را نام ببرید.

۵ــ جعبه ماهیچه را تعریف کنید.

۶ــ اجزای تشکیل‌دهنده ماسه ماهیچه را نام ببرید.

۷ــ روش‌های مختلف ماهیچه سازی را نام ببرید.

۸ــ انواع چسب‌های مورد استفاده ماهیچه سازی را نام ببرید.

۹ــ مشخصات و خواص ماهیچه به مقدار زیادی به نوع ..... آن بستگی دارد.

تمرین عملی

ــ با استفاده از ماسه چراغی ماهیچهٔ مدل‌های مورد قالب‌گیری را آماده کنید.

ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۵

قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه افقی

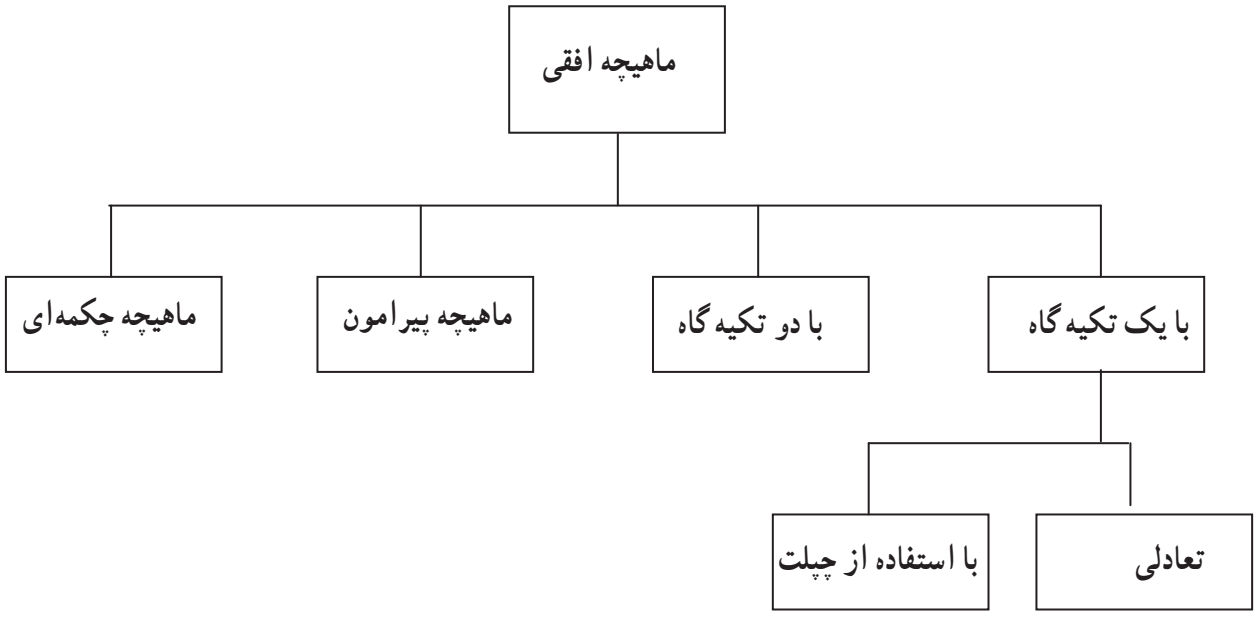
هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ انواع ماهیچهٔ افقی را توضیح دهد.

۲ــ مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه گاه را به‌طور صحیح قالب‌گیری کند.

۳ــ مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه گاه را به‌طور صحیح بارریزی کند.

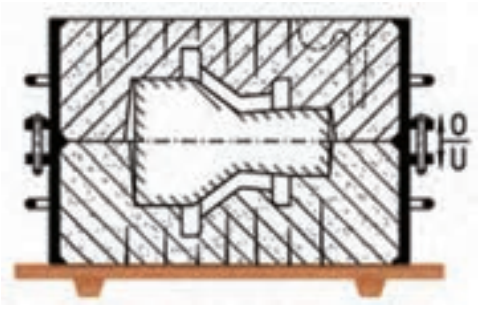
۴ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.



مقدمه

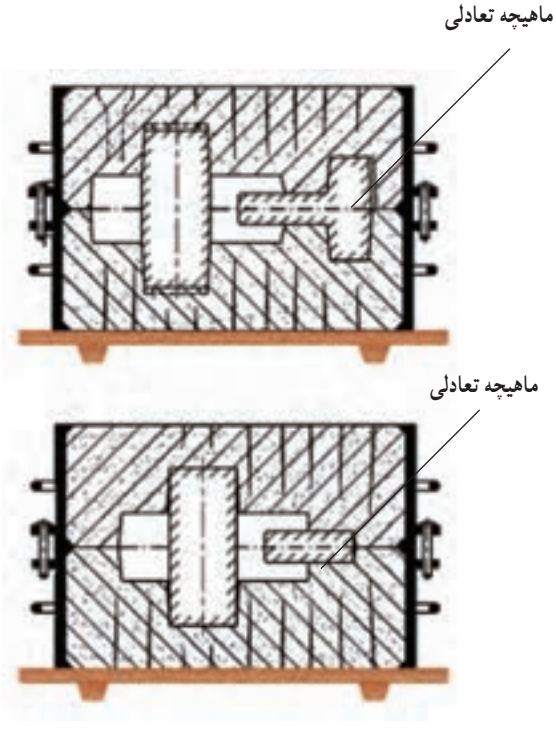
بعضی از قطعات دارای حفره داخلی هستند. با توجه به شکل قطعه می‌توان مدل این قطعات را با توجه به نوع ماهیچه به صورت افقی یا عمودی قالب‌گیری نمود. در صورتی که این قطعات به صورت افقی قالب‌گیری شوند از ماهیچه افقی استفاده می‌شود. ماهیچه‌های افقی خود به چند دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از :

ـ ماهیچه افقی با دو تکیه گاه (شکل ۱ـ۱۵).



شکل ۱ـ۱۵

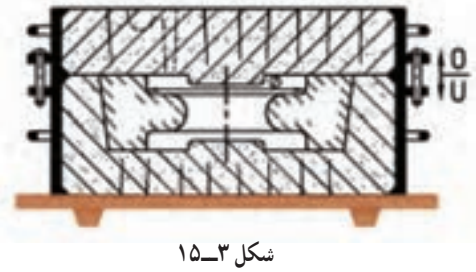
ـ ماهیچه افقی با یک تکیه گاه (ماهیچه تعادلی) (شکل ۲ـ۱۵).



شکل ۲ـ۱۵

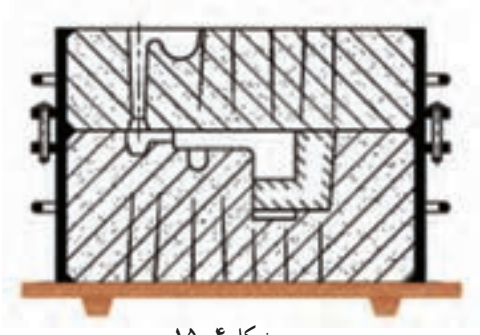
در ماهیچه تعادلی وزن ریشه ماهیچه باید برابر یا حتی سنگین‌تر از جان ماهیچه باشد.

ـ ماهیچه دور یا پیرامون (شکل ۳ـ۱۵).



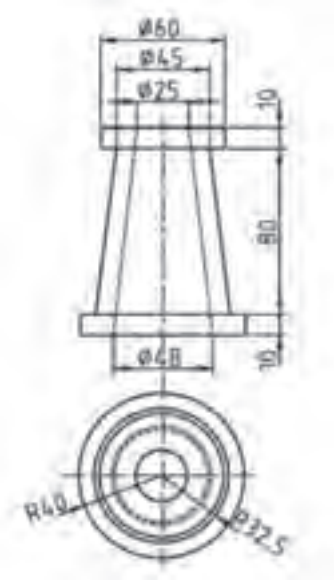
شکل ۳ـ۱۵

ــ ماهیچه چکمه‌ای (شکل ۴ــ۱۵).



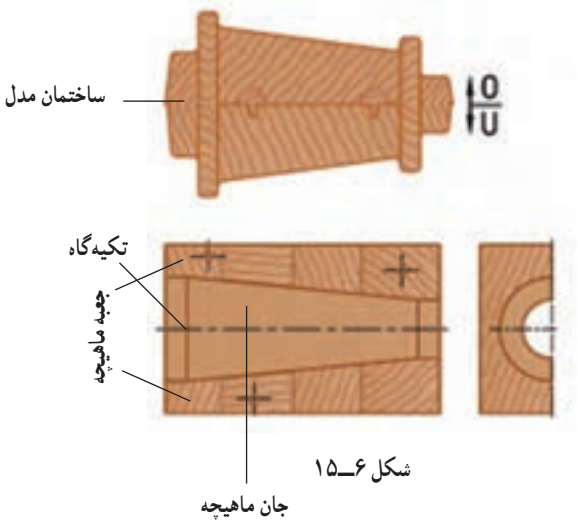
شکل ۴ــ۱۵

ــ **ماهیچه افقی با دو تکیه گاه** : در حالتی که جسم دارای سوراخ راه بدر (سرتاسری) است از ماهیچه افقی با دو تکیه گاه استفاده می‌شود (شکل ۵ــ۱۵).



شکل ۵ــ۱۵

در این حالت طول ماهیچه بزرگ‌تر از سوراخ داخلی قطعه ساخته می‌شود که از دو قسمت تشکیل می‌گردد. یک قسمت اصلی ماهیچه (جان ماهیچه) که اندازه سوراخ داخلی قطعه می‌باشد و قسمت دیگر که در دو طرف جان ماهیچه قرار دارد به نام تکیه‌گاه‌ها (ریشه ماهیچه) می‌باشد. وظیفه تکیه‌گاه‌ها نگه‌داری ماهیچه در محفظه قالب می‌باشد و همچنین در هنگام بارریزی بر اثر نیروی وارد از طرف مذاب از جابجائی ماهیچه جلوگیری می‌کند. شکل ۶ــ۱۵ نقشه مدل و جعبه ماهیچه را نشان می‌دهد.



شکل ۶ــ۱۵

۱ـ۱۵ـ ابزار، وسایل و مواد لازم

ـ مدل، جعبه ماهیچه، درجه مناسب، جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه، ماسه چراغی، مشعل گاز، پیچ دستی.

۲ـ۱۵ـ نکات ایمنی و بهداشتی

ـ رعایت نکات ایمنی و بهداشتی هنگام قالب‌گیری، ماهیچه سازی و مذاب ریزی الزامی است.

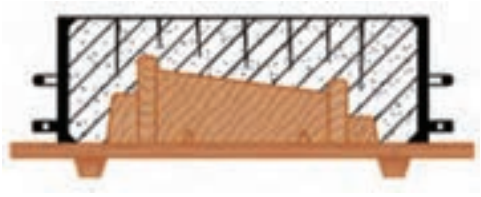
۳ـ۱۵ـ مراحل انجام کار

ـ مدل مطابق شکل ۶ـ۱۵ را انتخاب کنید.

ـ نیمه زیرین مدل را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

ـ درجه زیرین را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

ـ درجه زیرین را قالب‌گیری کنید (شکل ۷ـ۱۵).



شکل ۷ـ۱۵

ـ قالب زیرین را همراه با زیر درجه 180° برگردانید.

ـ سطح قالب را با پودر جدایش بپوشانید.

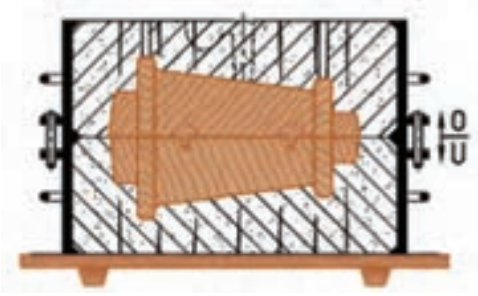
ـ نیمه رویی مدل را روی نیمه زیرین قرار دهید.

ـ لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.

ـ درجه رویی را قالب‌گیری کنید.

ـ حوضچه بارریز و کانال عبور گاز را روی قالب رویی ایجاد کنید.

ـ لوله راهگاه را خارج کنید (شکل ۸ـ۱۵).



شکل ۸ـ۱۵

ـ قالب رویی را بردارید و در محل مناسب قرار دهید (شکل ۹ـ۱۵).

شکل ۹ـ۱۵

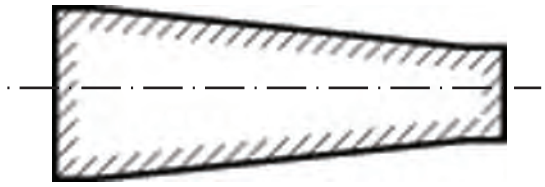
حوضچه پای راهگاه، راهبار و راهباره را روی قالب زیرین ایجاد کنید.

شکل ۱۰ـ۱۵ نمای بالای قالب زیرین را نشان می‌دهد.

شکل ۱۰ـ۱۵

ـ ماهیچه مربوطه را با روش جعبه گرم (ماسه چراغی) تهیه نمائید.

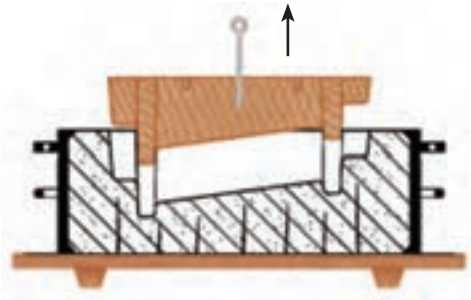
شکل ۱۱ـ۱۵ ماهیچه آماده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ـ۱۵

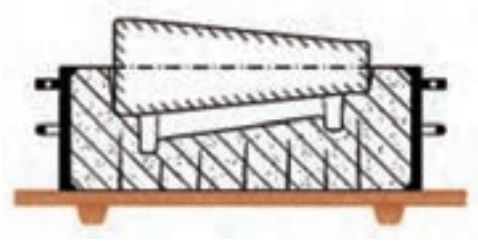
ـ با استفاده از قلم آب اطراف دو نیمه مدل را در دو نیمه قالب مرطوب کنید.

ـ با استفاده از مدل درآور دو نیمه مدل را از دو نیمه قالب خارج کنید (شکل ۱۲ـ۱۵).



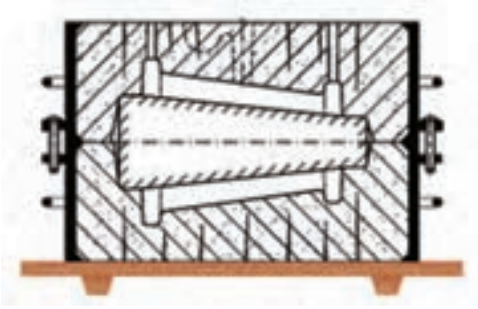
شکل ۱۲ـ۱۵

ـ پس از خارج کردن مدل از قالب، ماهیچه را در قالب زیرین قرار دهید (شکل ۱۳ـ۱۵).



شکل ۱۳ـ۱۵

با توجه به شکل مشخص است که در طرفین تکیه‌گاه‌ها فضایی بین ماسهٔ قالب و ماهیچه وجود دارد که در هنگام طراحی جعبه ماهیچه و مدل در نظر گرفته شده است. این فضای خالی سبب می‌شود که درجه رویی راحت‌تر روی درجه زیرین قرار گیرد. از طرف دیگر گازهای ایجاد شده در ماهیچه هنگام بارریزی از این قسمت‌ها خارج می‌شوند.



شکل ۱۴ــ ۱۵

ــ قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
ــ قالب آماده بارریزی است (شکل ۱۴ــ۱۵).

شکل ۱۵ــ۱۵

ــ قالب آماده را بارریزی کنید.
ــ پس از انجماد مذاب، قطعه را از ماسه خارج کنید.
ــ شکل ۱۵ــ۱۵ قطعه ریخته شده همراه با سیستم راهگاهی را نشان می‌دهد.

? ? ? پرسش

۱ــ ماهیچه افقی را تعریف کنید.

۲ــ انواع ماهیچه‌های افقی را شرح دهید.

۳ــ ماهیچه افقی با دو تکیه گاه را توضیح دهید.

۴ــ در ماهیچه‌های افقی وظیفه تکیه گاه‌های ماهیچه چیست؟

۵ــ ماهیچه‌های افقی ممکن است دارای ..... تکیه باشند.

الف) دو ب) یک ج) بدون د) یک یا دو

۶ــ در ماهیچه افقی اندازه طول تکیه‌گاه قالب چه نسبتی با طول ریشه ماهیچه دارد؟

الف) بزرگ‌تر است ب)کوچک‌تر است ج) برابر است د) نسبتی ندارد

تمرین عملی

ــ مدل با ماهیچه افقی موجود در کارگاه را قالب‌گیری و ریخته‌گری نمائید.

ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۶

ماهیچه‌سازی به روش سرد (روش CO_2)

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ ماهیچه سازی به روش CO_2 را توضیح دهد.

۲ــ ماهیچه سازی به روش CO_2 رابه‌طور صحیح انجام دهد.

۳ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

مقدمه

یکی از روش‌های ماهیچه سازی به روش سرد استفاده از چسب سیلیکات سدیم و گاز CO_2 می‌باشد. سیلیکات سدیم یا آب شیشه که در فرایند قالب‌گیری به روش CO_2 به کار می‌رود برای هدف‌های خاصی در ماهیچه‌سازی استفاده می‌شود .این چسب هرچند دارای دیرگدازی پایین‌تری در مقایسه با سیلیس می‌باشد ولی در درجه حرارت‌های بالا نمی‌سوزد. سیلیکات سدیم ترکیب قلیایی سیلیس است و معمولاً به صورت محلول مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در این روش ماسه مصنوعی(ماسهٔ سیلیسی) و چسب سیلیکات سدیم و (آب شیشه) به نسبت معین توسط میکسر ،کاملاً مخلوط می‌گردند .سپس با استفاده از مخلوط تهیه شده، ماهیچه تهیه می‌شود و برای سخت کردن ماهیچه و افزایش استحکام آن گاز دی اکسیدکربن(CO_2) به آن دمیده می‌شود.

هرچند سرعت تولید و دقت ابعاد ماهیچه‌های تهیه شده با چسب سیلیکات سدیم بالا است ولی به این نکته مهم نیز بایستی توجه شود که این ماهیچه‌ها از قابلیت از هم پاشیدگی بسیار کمی برخوردار هستند و از این نظر برای ساخت ماهیچه‌های داخلی توصیه نمی‌شوند.

۱ــ۱۶ــ مزایا و محدودیت‌های ماهیچه سازی به روش CO_2

۱ــ۱ــ ۱۶ ــ مزایا :

۱ــ فضای لازم کارگاهی حداقل می‌باشد.

۲ــ به دلیل بالا بودن استحکام، نیاز به تقویت نمودن ماهیچه به‌وسیله آرماتوربندی و قانجاق گذاری ندارد.

۳ــ این روش نیاز به تجهیزات گران قیمت ندارد. سیلیکات سدیم را توسط دستگاه‌های مخلوط‌کن معمولی با ماسه مخلوط می‌کنند، از طرف دیگر دی‌اکسیدکربن در دسترس بوده و تجهیزات گازدهی نیز ارزان قیمت می‌باشد.

۴ــ ماهیچه‌ها بلافاصله پس از ساخت قابل استفاده می‌باشند و نیازی به خشک کردن ندارند.
۵ــ دقت ابعادی ماهیچه‌ها نسبت به روش‌های تر بیشتر است.

۲ــ۱ــ۱۶ــ محدودیت‌ها :
۱ــ ماهیچه‌های مورد نیاز نسبت به روش ماسهٔ تر گران‌تر است.
۲ــ عمر مفید مخلوط ماسه و دی‌اکسیدکربن نسبت به سایر مخلوط‌های ماسهٔ قالب و ماهیچه کمتر است.
۳ــ ماهیچه‌های تهیه شده از مخلوط ماسه و سیلیکات سدیم، اگر بیش از ۲۴ ساعت انبار شوند به مرور استحکام و کیفیت خود را از دست می‌دهند.
۴ــ در مقایسه با دیگر ماهیچه‌ها، قابلیت از هم پاشیدگی پس از ریخته‌گری آن کمتر است.

۲ــ۱۶ــ مخلوط ماسهٔ ماهیچه سازی

مخلوط ماسه ماهیچه سازی در روش سیلیکات سدیم معمولاً شامل ماسهٔ سیلیسی، سیلیکات سدیم و دو یا چند افزودنی می‌باشد.

۱ــ۲ــ۱۶ــ ماسه : ماسهٔ مورد استفاده در فرایند سیلیکات سدیم، ماسه سیلیسی با عددریزی حدود ۵۵ تا ۸۵ (AFS)[۱] می‌باشد. البته ماسه‌های دیگر مانند ماسهٔ زیرکنی و اولوینی نیز ممکن است استفاده شود. در مورد مشخصات ماسه مورد استفاده در روش سیلیکات سدیم به چند نکتهٔ مهم اشاره می‌شود.

الف) ماسهٔ مورد استفاده بایستی همیشه خشک و عاری از رطوبت باشد، حداکثر رطوبت مجاز ۰/۲۵ درصد است.

ب) باید ماسه تا حد امکان تمیز و عاری از ناخالصی به خصوص مواد آهکی باشد، زیرا آهک می‌تواند با سیلیکات سدیم واکنش داشته باشد و اثرات آن را کاهش دهد.

ج) مانند دیگر فرایندهای ماهیچه‌سازی با گوشه‌دار شدن ماسه و نیز کاهش اندازهٔ ماسه، مقدار مصرف چسب(سیلیکات سدیم) افزایش می‌یابد. به عنوان مثال ماسه با عدد ریزی ۵۵ نیاز به ۳ درصد وزنی سیلیکات سدیم دارد در حالی که ماسه‌ای با عددریزی ۸۵، (AFS) ۴/۵ درصد وزنی سیلیکات سدیم نیاز دارد.

۲ــ۲ــ۱۶ــ سیلیکات سدیم : ترکیب اصلی سیلیکات سدیم که به عنوان چسب در روش CO_2 استفاده می‌شود در فرمول (۱ــ۱۶) آمده است.

(۱ــ۱۶) ۷تا ۲۸ درصد اکسید سدیم (Na_2O) + ۲۶ تا ۶۴ درصد سیلیس (SiO_2) + ۱۷ تا ۶۷ درصد آب (H_2O)

معمولاً مشخصهٔ سیلیکات سدیم به وسیلهٔ نسبت وزنی سیلیس به اکسیدسدیم نشان داده می‌شود . پرمصرف‌ترین سیلیکات سدیم در محدودهٔ نسبت‌های وزن بین $\frac{SiO_2}{Na_2O} = \frac{۱}{۲}$ تا $\frac{SiO_2}{Na_2O} = \frac{۱/۲}{۲}$ می‌باشد.

۱ــ انجمن ریخته گران آمریکا

۳ــ۲ــ۱۶ــ افزودنی‌ها : به‌منظور بهبود بخشیدن به خواص مخلوط ماسه و سیلیکات سدیم از موادافزودنی مختلف استفاده می‌شود. به عنوان نمونه می‌توان خاک رس، اکسید آلومینیم (Al_2O_3)، ملاس چغندر قند را نام برد.

۳ــ۱۶ــ ابزار، مواد و تجهیزات لازم

جعبه ماهیچه، گیره دستی، ماسه سیلیسی، سیلیکات سدیم، تجهیزات گازدهی CO_2

۴ــ۱۶ــ نکات ایمنی و بهداشتی

ــ هنگام کار کردن با مخلوط ماسه ماهیچه از دستکش مخصوص استفاده کنید.

ــ هنگام استفاده ازمخلوط کن، نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

ــ از بردن دست در مخلوط کن، حتی هنگام خاموش بودن آن، خودداری نمائید.

۵ــ۱۶ــ مراحل انجام کار

ــ ماسه سیلیسی خشک را وزن کرده و در داخل میکسر (مخلوط کن) بریزید.

ــ چسب سیلیکات سدیم را به مقدار ۴ تا ۶ درصد وزنی به تدریج به ماسه اضافه نمائید.

ــ مخلوط کن را روشن کنید.

ــ پس از مخلوط شدن ماسه و چسب، مخلوط کن را خاموش کنید.

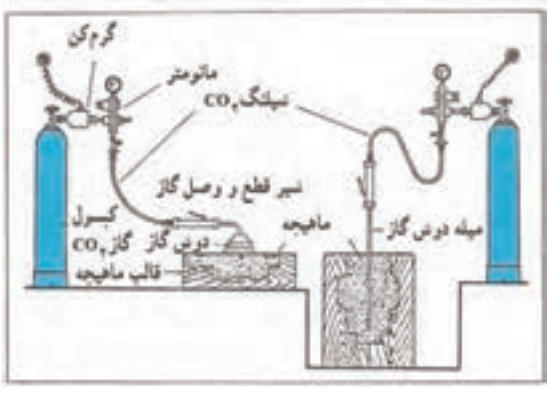
ــ مخلوط ماسه ماهیچه را تخلیه کنید.

ــ مخلوط ماسه آماده شده را داخل قالب ماهیچه بریزید و قالب‌گیری کنید.

ــ کانال عبور گاز CO_2 در ماهیچه ایجاد کنید.

ــ عمل گازدهی به ماهیچه را مطابق شکل ۱ ــ ۱۶ انجام دهید.

ــپس از سخت شدن ،ماهیچه را از قالب ماهیچه خارج کنید.



شکل ۱ــ۱۶

? ? ? پرسش

۱ــ ویژگی‌های روش CO_2 را توضیح دهید.

۲ــ مزایا و محدودیت‌های روش CO_2 را نام ببرید.

۳ــ در روش CO_2 از چه نوع چسبی استفاده می‌شود؟ مشخصات و مقدار آن را بنویسید.

۴ــ روش آماده‌سازی ماسه در فرایند CO_2 را توضیح دهید.

۵ــ ابزار و تجهیزات مورد نیاز در روش CO_2 را نام ببرید.

۶ــ نکات ایمنی و بهداشتی در هنگام آماده‌سازی ماسه به روش CO_2 را بنویسید.

۷ــ در روش CO_2 از ماسه ..... و چسب ..... استفاده می‌شود.

الف)طبیعی ـ سیلیکات سدیم　　ب)سیلیسی ـ سیلیکات سدیم

ج)سیلیسی ـ بنتونیت　　د) طبیعی ـ بنتونیت

۸ــ مخلوط ماسه با سیلیکات سدیم اگر بیش از ..... ساعت نگهداری شود به مرور استحکام خود را از دست می‌دهد.

الف) ــ ۵　　ب) ــ ۱۰　　ج) ــ ۱۵　　د) ــ ۲۴

۹ــ در سیلیکات سدیم معمولاً مشخصه آن نسبت $\frac{SiO_2}{Na_2O}$ کدام است؟

الف) $\frac{۱/۲}{۲}-\frac{۱}{۲}$　　ب) $۱-\frac{۱}{۲}$　　ج) $۱-\frac{۱}{۳}$　　د) $\frac{۱/۲}{۲}-\frac{۱}{۴}$

۱۰ــ در مخلوط ماسه با سیلیکات سدیم مقدار حداکثر رطوبت چقدر است؟

الف) ۸٪　　ب) ۵٪　　ج) ۰/۲۵٪　　د) ۲۵٪

تمرین عملی

ــ مدل ماهیچه دار را با استفاده از روش CO_2 قالب‌گیری و ریخته‌گری نمائید.

ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۷

قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه‌گاه

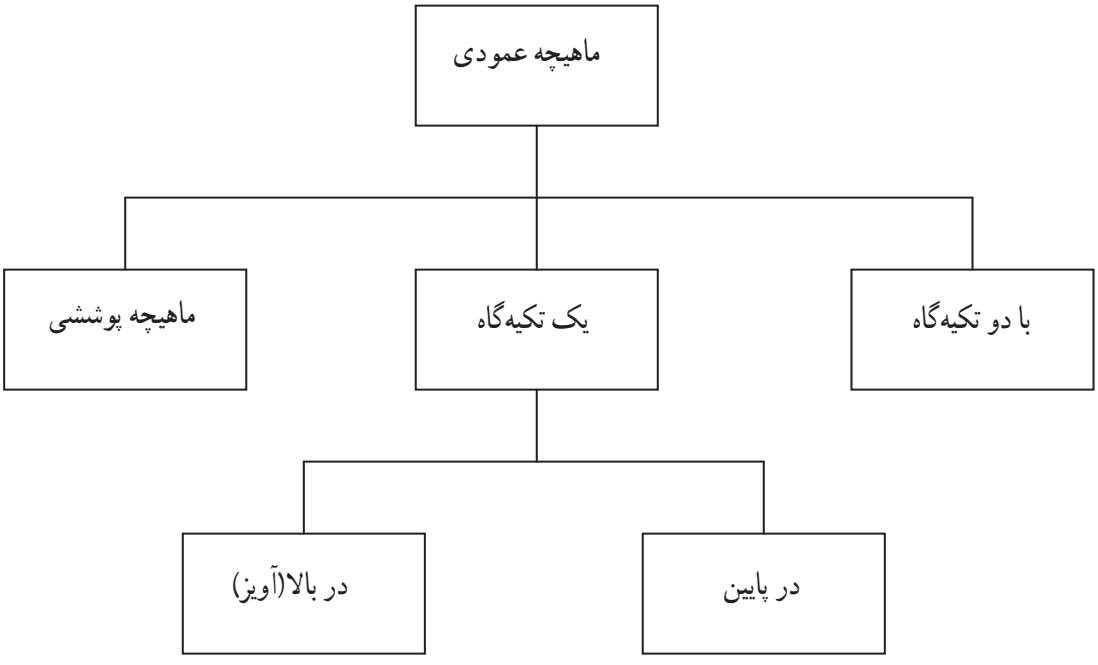
هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ ماهیچه عمودی را توضیح دهد.

۲ــ انواع ماهیچه عمودی را شرح دهد.

۳ــ قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه‌گاه را به طور صحیح انجام دهد.

۴ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

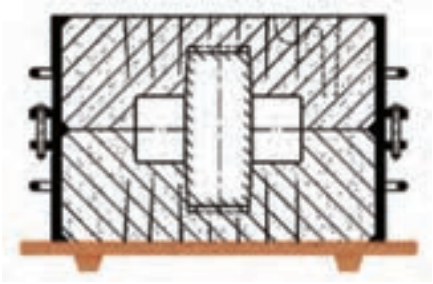


مقدمه

بعضی قطعات که دارای حفره داخلی می‌باشند. (شکل ۱ــ۱۷)، مدل آنها طوری قالب‌گیری می‌شود که جهت حفره آنها در قالب به صورت عمود بر سطح جدایش قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه برای ایجاد حفره در آنها از ماهیچه استفاده می‌شود، ماهیچه آنها به صورت عمودی در قالب قرار می‌گیرد که به آن ماهیچه عمودی گفته می‌شود. ماهیچه عمودی به چند حالت وجود دارد که عبارت‌اند از :

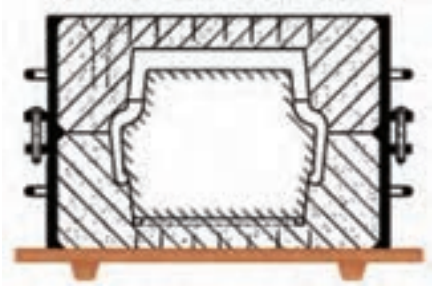
شکل ۱ــ۱۷

ــ ماهیچه عمودی با دو تکیه‌گاه که تکیه‌گاه‌های آن در قالب زیرین و رویی قرار می‌گیرد (شکل ۲ــ۱۷).



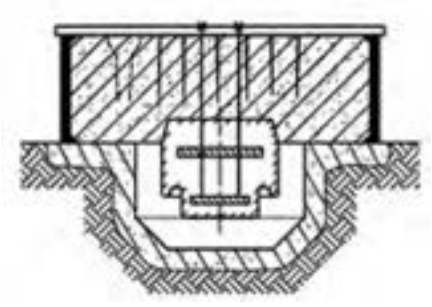
شکل ۲ــ۱۷

ــ ماهیچه عمودی با یک تکیه‌گاه در پایین که اصطلاحاً ماهیچه سرتخت نامیده می‌شود و تکیه‌گاه آن در قالب زیرین قرار می‌گیرد (شکل ۳ــ۱۷).



شکل ۳ــ۱۷

ماهیچه عمودی با یک تکیه‌گاه در بالا که اصطلاحاً ماهیچه آویز نامیده می‌شود. تکیه‌گاه آن در قالب رویی قرار می‌گیرد و معمولاً با استفاده از قانجاق در قالب رویی مهار می‌شود (شکل ۴ــ۱۷).



شکل ۴ــ۱۷

۱ــ۱۷ــ ابزار و مواد لازم

مدل، قالب ماهیچه، درجه متناسب با مدل، صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری، مخلوط ماسه ماهیچه (ماسه سیلیسی، چسب سیلیکات سدیم)، مخلوط کن، ابزار گازدهی، پیچ دستی.

۲ــ۱۷ــ نکات ایمنی و بهداشتی

ــ رعایت کلیه نکات ایمنی و بهداشتی هنگام قالب‌گیری، ماهیچه سازی و بارریزی الزامی است.

۳ــ۱۷ــ مراحل انجام کار

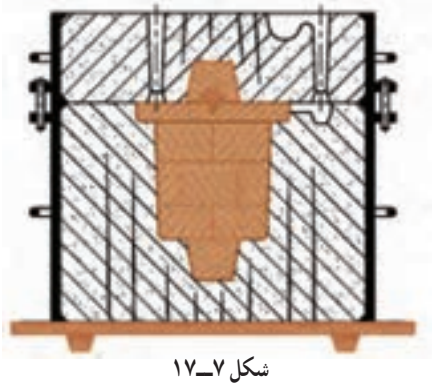
ــ مدلی مطابق شکل ۵ــ۱۷ را انتخاب کنید.

شکل ۵ــ۱۷

ــ نیمه اصلی مدل را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.
ــ درجه زیرین را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.
ــ درجه زیرین را قالب‌گیری کنید (شکل ۶ــ۱۷).

شکل ۶ــ۱۷

قالب را همراه صفحه زیر درجه 180° برگردانید.
ــ نیمه دیگر مدل را روی نیمه اصلی مدل قرار دهید.
ــ سطح قالب را پودر جدایش بپاشید.
ــ لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.
ــ درجه رویی را قالب‌گیری کنید.
ــ حوضچه بارریز و کانال خروج گاز را ایجاد کنید.
ــ لوله راهگاه را خارج کنید (شکل ۷ــ۱۷).



شکل ۷ــ۱۷

ـ ماهیچه سازی را با روش CO_2 به ترتیب زیر انجام دهید.

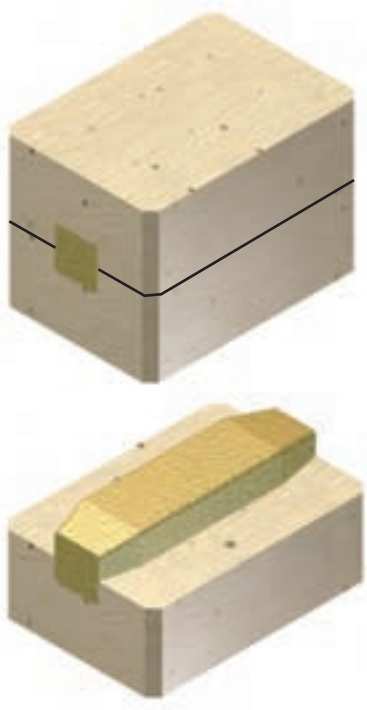
ـ با استفاده از مخلوط کن ماسه سیلیسی را همراه با ۴ تا ۶درصد چسب سیلیکات سدیم مخلوط کنید.

ـ مخلوط ماسه ماهیچه را داخل جعبه ماهیچه بریزید و کاملاً متراکم کنید.

ـ داخل ماهیچه ،کانال عبور گاز ایجاد کنید.

ـ به ماهیچه، گاز CO_2 بدمید.

ـ پس از سخت شدن ، ماهیچه را از داخل جعبه ماهیچه خارج کنید (شکل ۸ـ۱۷).



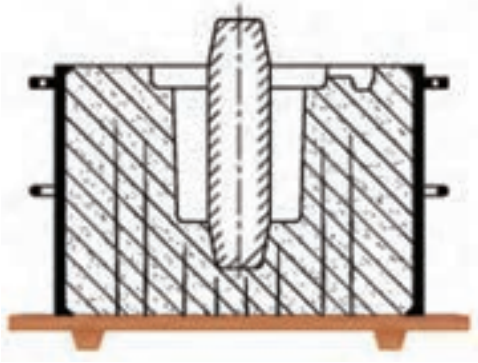
شکل ۸ ـ۱۷ـ قالبگیری ماهیچه (نیمی از ماهیچه)

ـقالب رویی را بلند کرده و ۱۸۰ درجه برگردانید و سپس در محل مناسب قرار دهید.

ـ حوضچه پای راهگاه و راهبار را در قالب زیرین با استفاده از ابزار قالب‌گیری ایجاد کنید.

ـ با استفاده از مدل درآور، دو نیمه مدل را از دو نیمه قالب خارج کنید.

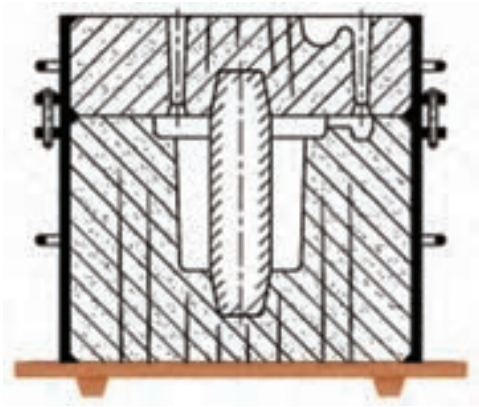
ـ ماهیچه را مطابق شکل ۹ـ۱۷ در محفظه قالب زیرین قرار دهید.



شکل ۹ـ۱۷

ـ قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.

ـ قالب آماده بارریزی است (شکل ۱۰ـ۱۷).



شکل ۱۰ـ۱۷

تذکر : هنگام قرار دادن قالب رویی دقت شود تا ریشه ماهیچه به قالب آسیبی نرساند.

ـ قالب آماده را بارریزی کنید.

ـ قطعه ریخته شده با سیستم راهگاهی در شکل ۱۱ـ۱۷ نشان داده شده است.

شکل ۱۱ـ۱۷

توجه :کنترلر به منظور اطمینان از پر شدن قالب و خروج کامل گازها از قالب می‌باشد.

? ? ? پرسش

۱ـ در چه نوع قطعاتی از ماهیچه عمودی استفاده می‌شود؟

۲ـ انواع ماهیچه‌های عمودی را نام ببرید.

۳ـ در قالب‌گیری مدل با ماهیچه عمودی چه نکاتی باید رعایت شود؟

۴ـ مقدار درصد چسب در روش CO_2 به چه عواملی بستگی دارد؟

۵ـ ماهیچه عمودی ممکن است دارای ..... باشد.

الف) دو تکیه‌گاه　　ب) یک تکیه‌گاه در پایین

ج) یک تکیه‌گاه در بالا　　ج) هر سه مورد

۶ـ در ماهیچه آویز جهت استقرار آن از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

الف) قانجاق　　ب) چپلت　　ج) پل　　د)ریشه ماهیچه

۷ـ مقدار چسب سیلیکات سدیم در روش CO_2 چند درصد است؟

الف) ۶ـ۴　　ب) ۵ـ۱　　ج) ۴ـ۲　　د)۳

۸ـ گاز CO_2 موجب سخت شدن کدام چسب در ماسه می‌شود؟

الف) سیلیکات سدیم　　ب) بنتونیت　　ج) ملاس چغندر　　د)فنل فرم‌آلدئید

تمرین عملی

ـ مدلی با ماهیچه عمودی با دو تکیه‌گاه را قالب‌گیری و ریخته‌گری نمائید.

ـ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۸

عیوب قطعات ریختگی (۱)

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ منشأ بروز جوشیدن، آخال و مک را توضیح دهد.

۲ــ روش‌های جلوگیری از عیوب را توضیح دهد.

۳ــ مذاب ریزی دو نوع قالب با درجه حرارت‌های متفاوت را به‌طور صحیح انجام دهد.

۴ــ عیوب دو قطعه ریخته شده را بررسی کند.

۵ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

مقدمه

قطعات ریختگی مانند سایر قطعه‌های تولید شده از فرایندهای متالورژیکی، در شرایط معمولی شامل نارسایی‌ها و نواقصی هستند که در بسیاری موارد باعث مردود شناخته شدن قطعه گردیده و در نتیجه، تولید کاهش می‌یابد. عیوب قطعات ریختگی از مشکلات اصلی کارگاه‌ها و کارخانه‌های ریخته‌گری بوده و هر ریخته‌گر به تناوب با یک یا چند عیب مشترک روبه‌رو است. بدیهی است اصطلاح عیوب ریختگی و یا عیوب ریخته‌گری قطعات اختصاص به شرایط فنی و علمی داشته و عیوب حاصل از حوادث و سوانح و یا عملیات پیش‌بینی نشده نظیر قطع برق، خراب شدن دستگاه و غیره را شامل نمی‌شود.

یک عیب ممکن است مستقیماً از یک اِشکال و یا نارسایی مشخص حاصل شود که بررسی آن بسیار ساده خواهد بود ولی اغلب یک عیب به تنهایی می‌تواند از چندین منشأ مختلف ایجاد گردد که تجزیه و تحلیل و تشخیص منشأ بروز آن عیب به مطالعات و تجربیات بیشتری نیازمند است.

۱ــ ۱۸ــ دسته بندی عیوب ریختگی

اغلب قطعات ریختگی، مستقیماً بعد از ریخته‌گری مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. معمولاً فرایندهایی از قبیل تراشکاری، شکل دادن و عملیات حرارتی، بر روی قطعه ریختگی انجام می‌شود، بنابراین قطعات معیوب، باید در هر قسمت تولید و یا در پایان هر فرایند، به طور دقیق کنترل شوند تا از انجام هزینه اضافی بر روی آنها اجتناب شود.

در حالت کلی عیوب را به سه دسته تقسیم می‌کنند :

الف) عیوب قابل تشخیص در سطح قطعه ریختگی (عیوب ظاهری)

ب) عیوبی که در زیر سطح قطعه قرار داشته و پس از تراشکاری یا مقطع زدن ظاهر می‌شوند.

ج) عیوبی که تحت شرایط مکانیکی و کاربردی ایجاد می‌گردند.

در این کتاب بیشتر به عیوب قطعات ریختگی در ماسه اکتفا می‌شود و در هر مرحله سعی می‌گردد با توضیحات اضافی خصوصیات هر یک مطرح گردد.

سوسه و مک (جوشیدن) : این عیوب معمولاً در اثر جوشیدن مواد قابل تبخیر موجود در قالب (نظیر آب)، هنگام بارریزی ایجاد می‌گردد. همچنین انبساط هوای قالب و گازهای وارد شده در هنگام بارریزی منشأ دیگری برای بروز این عیوب هستند. چنانچه قالب قابلیت نفوذ گاز کمی داشته باشد و یا آن که کانال خروج هوا به اندازه کافی در آن تعبیه نشده باشد، گازهای حاصل از بخار آب و سایر منابع، فرصت خروج نیافته و در نتیجه در حرکت مذاب وقفه ایجاد می‌کنند. این پدیده باعث می‌گردد که قسمت‌هایی از قالب پرنشده و فشار گازهای متراکم در قالب مانع از رسیدن مذاب به تمام قسمت‌ها شود.

سوسه‌ها معمولاً در رو و زیر سطح قطعه تشکیل می‌گردند و منشأ اصلی آنها رطوبت و چسب ماهیچه است. استفاده از پل (چپلت) که ممکن است حاوی رطوبت نیز باشند، جوشیدن مذاب و تولید مک (سوسه) را تشدید می‌کند (شکل ۱ــ ۱۸).

شکل ۱ــ۱۸ــ مک و سوسه

ــ روش‌های جلوگیری از مک یا سوسه : تنظیم مقدار رطوبت ماسه، تعبیه کانال برای خروج گاز در قالب و ماهیچه‌ها، استفاده از چپلت‌های تمیز و خشک، کنترل کامل بر مواد قابل تبخیر در ماسه و ماهیچه، کنترل و دقت در بارریزی، جلوگیری از تلاطم

مذاب و محبوس شدن هوای قالب، کنترل مقدار کوبش ماسه در قالب و ماهیچه.

ــ **کشیدگی (حفره انقباضی)** : اغلب آلیاژها در هنگام انجماد و تبدیل از مذاب به جامد با کاهش حجم روبه رو هستند. برحسب شرایط انجماد و حصول انجماد جهت دارو یا همه جانبه و همچنین برحسب نوع آلیاژ، کاهش حجم ناشی از انقباض به دو صورت پراکنده و متمرکز در قطعهٔ ریخته شده مشاهده می‌شود. کشیدگی متمرکز عموماً در سطح قطعه و یا در زیر سطح تشکیل می‌شود در حالی که کشیدگی‌های پراکنده به صورت مک و تخلخل در قسمت‌های داخلی قطعه پراکنده هستند. وجود حفره‌های انقباضی باعث تضعیف خواص مکانیکی قطعه می‌گردد (شکل ۲ــ۱۸).

شکل ۲ــ۱۸ــ کشیدگی و حفره‌های انقباضی

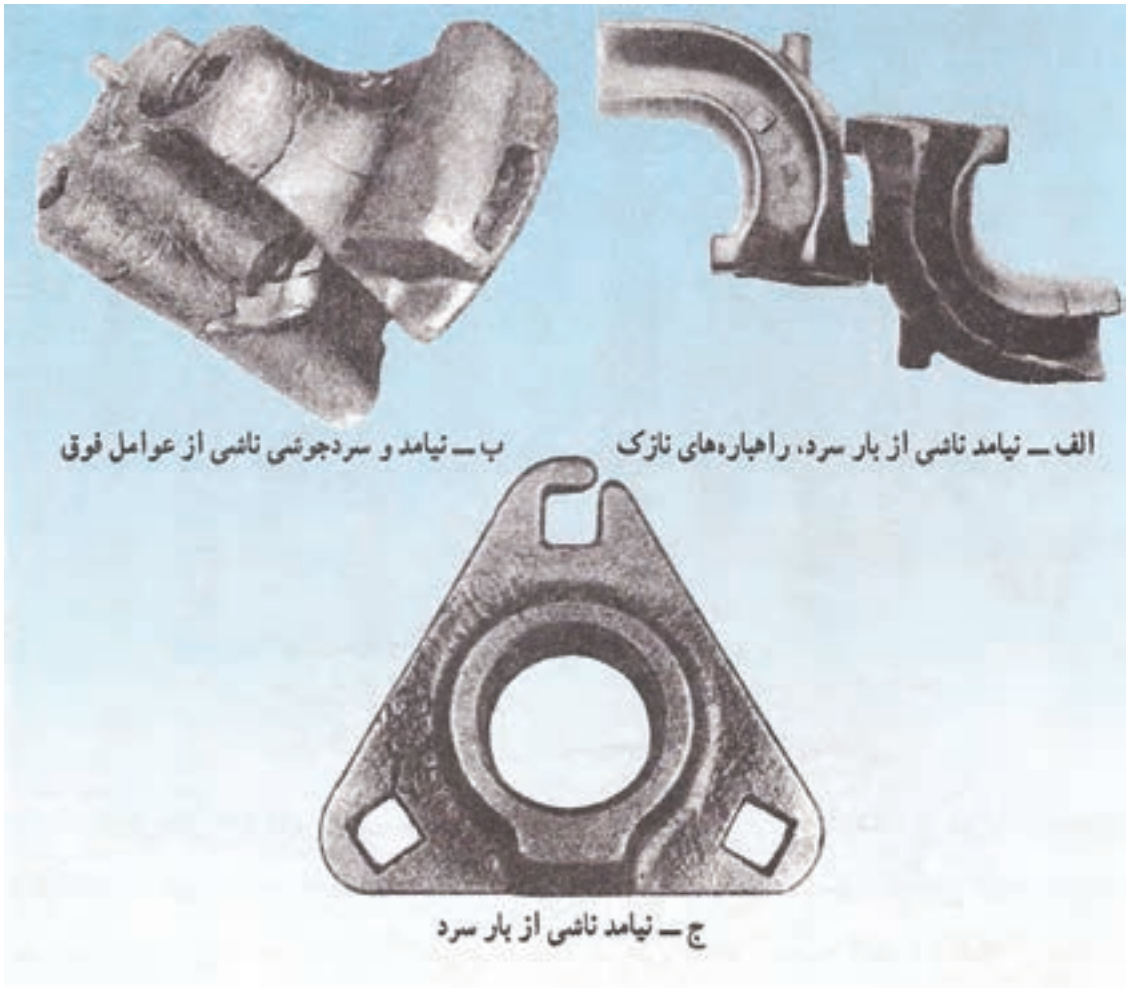
ــ **نیامد «اتصال سرد»، «سرد جوش»** : این عیوب از کافی نبودن سیالیت مذاب و کلیه عوامل مؤثر بر کاهش جریان مذاب در پر کردن قالب حاصل می‌گردد. پایین بودن سیالیت و انجماد زود هنگام مذاب سبب بروز اشکالات زیر می‌گردد :

۱ــ قالب کاملاً پر نشود. (نیامد Misrun)

۲ــ قالب پر شده ولی جریان مذاب از دو راهباره به هم آمیخته نمی‌شود : «سردجوش Cold shut»

۳ــ ظاهراً قطعه کاملاً پر شده و چسبیدگی نیز حاصل شده است ولی از نظر داخلی اتصال کامل نیست و یا آن که گوشه‌ها و لبه‌های فوقانی و یا حتی سطح فوقانی به صورت آزاد منجمد شده است «لب گِرد cold lip».

درجه حرارت مذاب مهم‌ترین عامل نیامد محسوب می‌شود، طراحی ناصحیح سیستم راهگاهی و عدم توجه به تعداد راهباره‌ها، وجود آخال و مواد اکسیدی دیگر، سرد بودن قالب و افزایش زمان بارریزی نیز از عوامل مؤثر دیگر در بروز این عیب محسوب می‌شود (شکل ۳ــ۱۸).



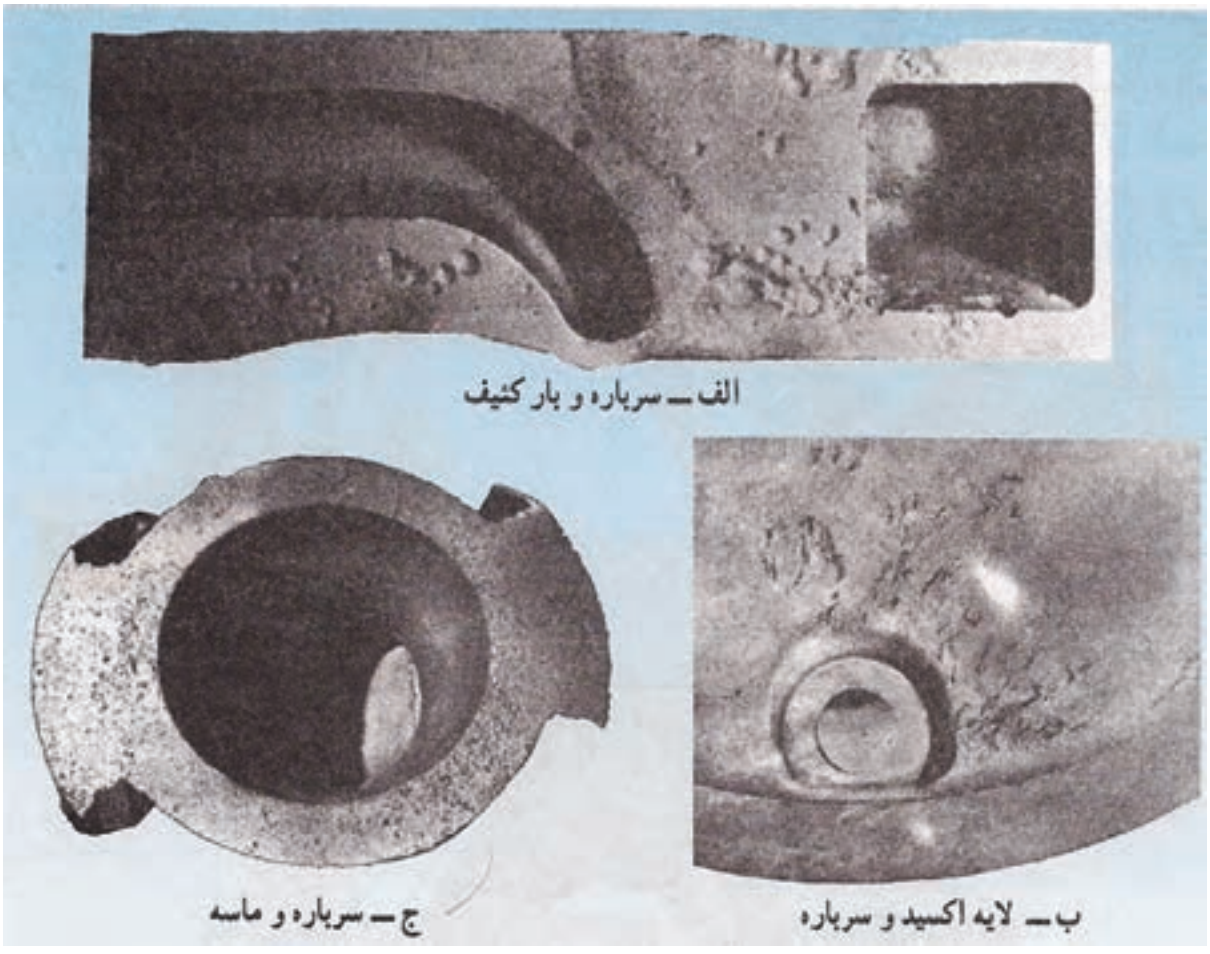
شکل ۳ــ۱۸ــ نیامد و سرد جوشی

ـ آخال (سرباره، ماسه و سایر مواد ناخواسته) : آخال به طور کلی هر نوع ماده غیرفلزی است که در شکل‌ها و حالت‌های مختلف درون قطعه ریختگی حضور می‌یابد. از نظر کلی وجود آخال در قطعه ریختگی را در دو حالت بررسی می‌کنند.

۱ــ آخال‌های داخلی (ترکیبی) : این آخال‌ها در جریان ذوب و آلیاژسازی به دلیل ترکیب عناصر آلیاژی با هوا، یا مواد گاز زدا و غیره حاصل شده و بیشتر ترکیبات اکسیدی و سیلیکاتی هستند.

۲ــ آخال‌های خارجی : این آخال‌ها از کثیف بودن شارژ و آغشته بودن آنها به ماسه، شکسته شدن بوته، مواد نسوز و یا ماسه شوری در قالب و کنده شدن پوشش قالب حاصل می‌شوند (شکل ۴ــ۱۸).

آخال‌های اکسیدی خود به دو صورت ورقه‌ای و یا ذره‌ای در قطعه ریختگی ایجاد می‌شود.

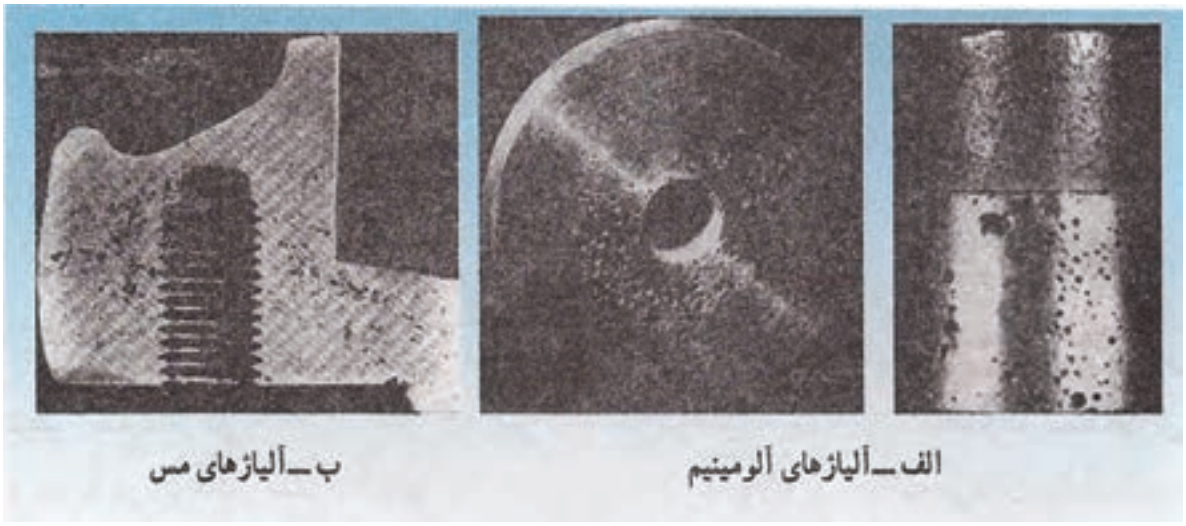


شکل ۴ــ۱۸ــ سه مورد از آخال‌های موجود در قطعات ریختگی

ــ تخلخل، مک گازی : تخلخل و مک گازی عیبی است عمومی که در اکثر فلزات ریختگی نظیر فولاد، آلومینیم، مس، منیزیم و آلیاژهای آنها مشاهده می‌شود. علت اصلی به وجود آمدن آن خروج گازهای محلول در مذاب و تشکیل ترکیبات گازی در اثر واکنش‌های موجود در مذاب می‌باشد.

انواع گازها به خصوص هیدروژن در مذاب فلزات و آلیاژها حل می‌شوند که پس از بارریزی و پر شدن قالب، در زمان انجماد آلیاژ با کاهش درجه حرارت، حلالیت گاز در فلز جامد شدیداً کاهش یافته و از آن خارج می‌شوند. چون امکان خروج تمام یا قسمتی از گازها وجود ندارد، حباب‌های تشکیل شده در داخل قطعه محبوس و در نتیجه مک گازی و تخلخل ایجاد می‌شود که برحسب نوع آلیاژ و شرایط سرد شدن متفاوت، ممکن است به صورت ریزمک ظاهر شوند. مک‌های درشت نیز به سهولت بعد از تراشکاری مشاهده می‌شوند (شکل ۵ــ۱۸).

اگر تمام شرایط مساوی و مشابه باشند، افزایش درجه حرارت بارریزی در ایجاد مک‌های گازی بسیار مؤثر است.



شکل ۵ــ ۱۸ــ مک‌های گازی ناشی از ذوب غلط و عدم گاز زدایی

? ? ? پرسش

۱ــ در حالت کلی عیوب قطعات ریختگی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.
۲ــ منشأ بروز سوسه و مک در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟
۳ــ منشأ بروز کشیدگی در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟
۴ــ منشأ بروز نیامد در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟
۵ــ منشأ بروز آخال در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟
۶ــ منشأ بروز تخلخل و مک گازی در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟
۷ــ مهم‌ترین عامل نیامد کردن کدام است؟
الف) درجه حرارت مذاب ب) مواد قالب ج) نحوه بارریزی مذاب د) سیستم راهگاهی
۸ــ برای جلوگیری از بروز مک (سوسه) در قطعه باید مقدار ..... ماسه را تنظیم و ..... ایجاد کرد.
۹ــ کدام یک از عیوب زیر در ارتباط با نحوه انجماد مذاب به وجود می‌آید؟
الف) کشیدگی ب) سوسه ج) آخال‌های داخلی د) سردجوش
۱۰ــ منشأ اصلی عیب جوش و مک کدام یک از عوامل زیر می‌باشد؟
الف) استحکام تر بیش از حد قالب ب) رطوبت و چسب ماهیچه
ج) استحکام تر کم قالب د) قابلیت نفوذ گاز زیاد ماسه

تمرین عملی

ــ مدلی را در ماسه با رطوبت و بدون رطوبت قالب‌گیری و بارریزی و دو قطعه را از لحاظ عیوب احتمالی بررسی نمائید.
ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۱۹

عیوب قطعات ریختگی (۲)

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ عیوب حاصل از ماسه را به طور کامل توضیح دهد.

۲ــ عیوب حاصل از درجه‌ها، را به‌طور کامل توضیح دهد.

۳ــ عیوب حاصل از ساخت مدل یا قالب درجه‌ها را به‌طور کامل توضیح دهد.

۴ــ عیوب حاصل از ریختن مواد مذاب را به‌طور کامل توضیح دهد.

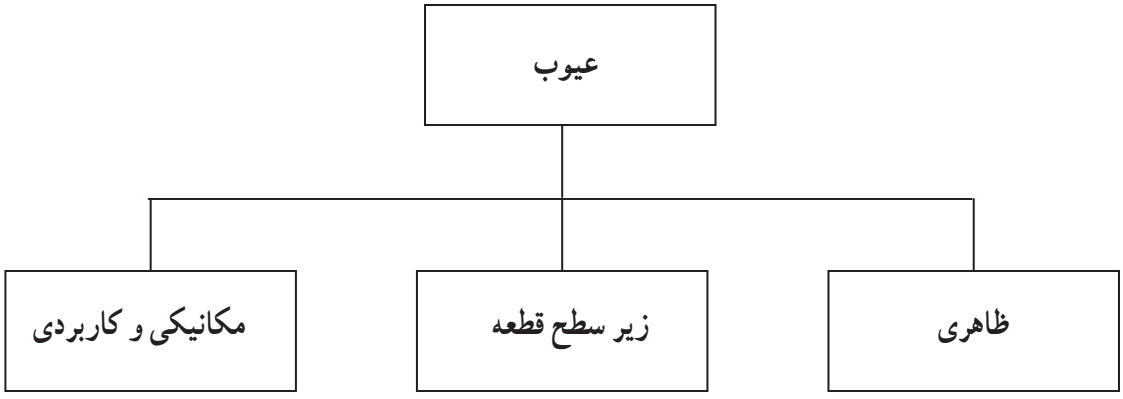
۵ــ روش‌های برطرف کردن عیوب را توضیح دهد.

۶ــ دو قالب یکی در حالتی که دو نیمه مدل نسبت به هم جابه‌جا شده و دیگری در حالتی که کوبش به اندازه کافی انجام نشده را به‌طور صحیح قالب‌گیری کند.

۷ــ ریخته‌گری دو قالب بالا را به‌طور صحیح انجام دهد.

۸ــ عیوب قطعات ریخته شده را بررسی کند.

۹ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

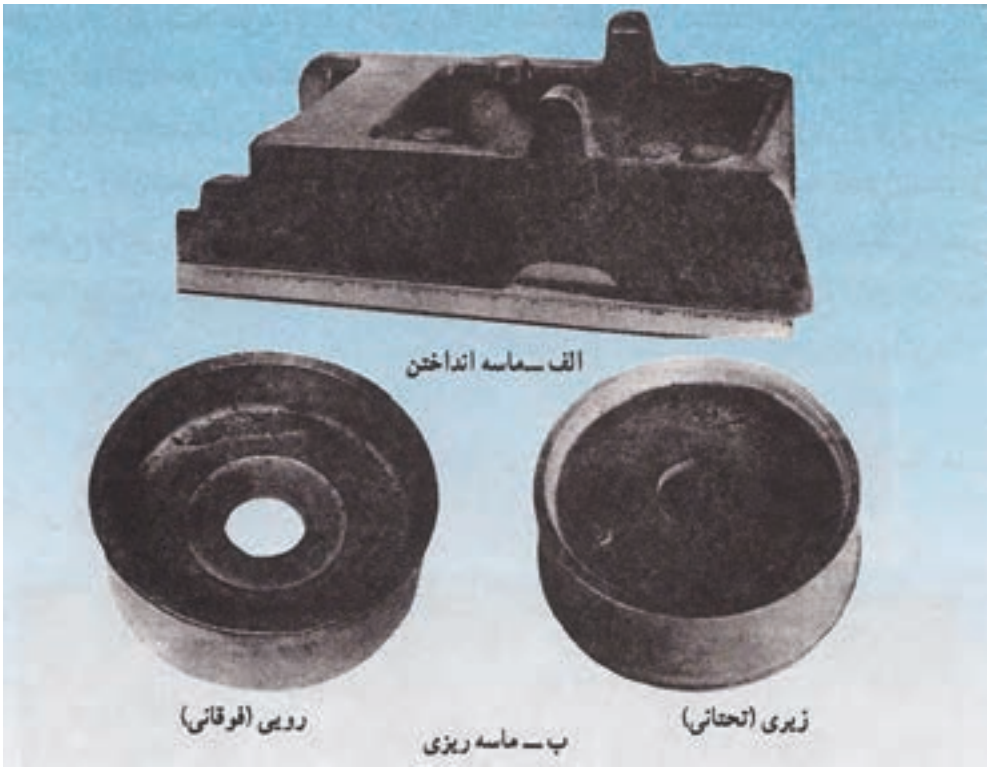


مقدمه

در جلسه قبل تعدادی از عیوب قطعات ریختگی توضیح داده شد. در این جلسه باقیمانده عیوب بررسی می‌شود.

۱ــ۱۹ــ دسته‌بندی عیوب ریختگی

ــ ماسه شوری، ماسه ریزی، ماسه انداختن : این عیوب از ریزش، خرد شدن و کنده شدن ماسه قالب یا ماهیچه و همچنین وجود ماسه آزاد و غیرفشرده در راهگاه بارریز، راهبار و راهباره و یا در گوشه‌ها و زوایای قطعه ریختگی حاصل می‌شود (شکل ۱ــ۱۹).



شکل ۱ــ۱۹ــ چند عیب از ماسه

ــ **ماسه شوری** : ماسه شوری در سطوح فوقانی و یا دیواره‌ها، سطح قطعه را ناهموار کرده و سبب جمع شدن فلز اضافی در آن می‌شود. این پدیده تحت عنوان زخمه نامیده می‌شود این عیوب را با استحکام بیشتر ماسه می‌توان برطرف کرد.

ــ **ماسه انداختن** : ماسه انداختن با کنده شدن قسمتی از قالب و ریختن آن به کف قالب همراه است. این پدیده اغلب در ماهیچه‌های آویز حاصل می‌شود و به وسیله آرماتور و قانجاق می‌توان از بروز آن جلوگیری نمود.

ــ **ماسه ریزی** : ماسه ریز شدن، ذرات ماسه است که به صورت پراکنده سطح قطعه ریختگی را با حضور دانه‌های ماسه ناهموار می‌سازد.

ــ **ماسه سوزی** : در مواردی که درجه حرارت مذاب نسبت به نقطه زینتر (تف جوشی) ماسه بالا باشد و همچنین زمان انجماد قطعه طولانی و افت درجه حرارت آن به آهستگی انجام گیرد (در قطعات ضخیم)، ماسهٔ دیوارهٔ قالب خمیری شده و سطح ناهموار شیشه‌ای مانندی در قطعه ریختگی ایجاد می‌نماید (شکل ۲ــ۱۹).

شکل ۲ــ۱۹ــ ماسه سوزی

روش‌های جلوگیری : با استفاده از ماسه قالب و ماهیچه با درجه نسوز خوب و پوشش دادن قالب این عیب برطرف می‌گردد.

ــ **پلیسه** : پلیسه، تکه نازک و زائد فلزی است که معمولاً در محل خط جدایش قالب ـ ماهیچه و تکیه‌گاه ماهیچه ایجاد می‌شود. دلایل عمدهٔ تشکیل پلیسه عبارتند از : خوب جفت نشدن درجه‌ها، نبود اتصال کامل قطعات ماهیچه، منطبق نبودن تکیه‌گاه مدل با ریشه ماهیچه و به عبارت دیگر کوچک بودن ریشه ماهیچه نسبت به تکیه‌گاه ماهیچه. در بعضی مواقع شکستگی و ترک قالب یا ماهیچه نیز شرایط تشکیل پلیسه را ایجاد می‌کند (شکل ۳ــ۱۹).

این عیب با دقت در جفت کردن قالب و ساخت قالب ماهیچه‌ها و غیره برطرف می‌گردد.

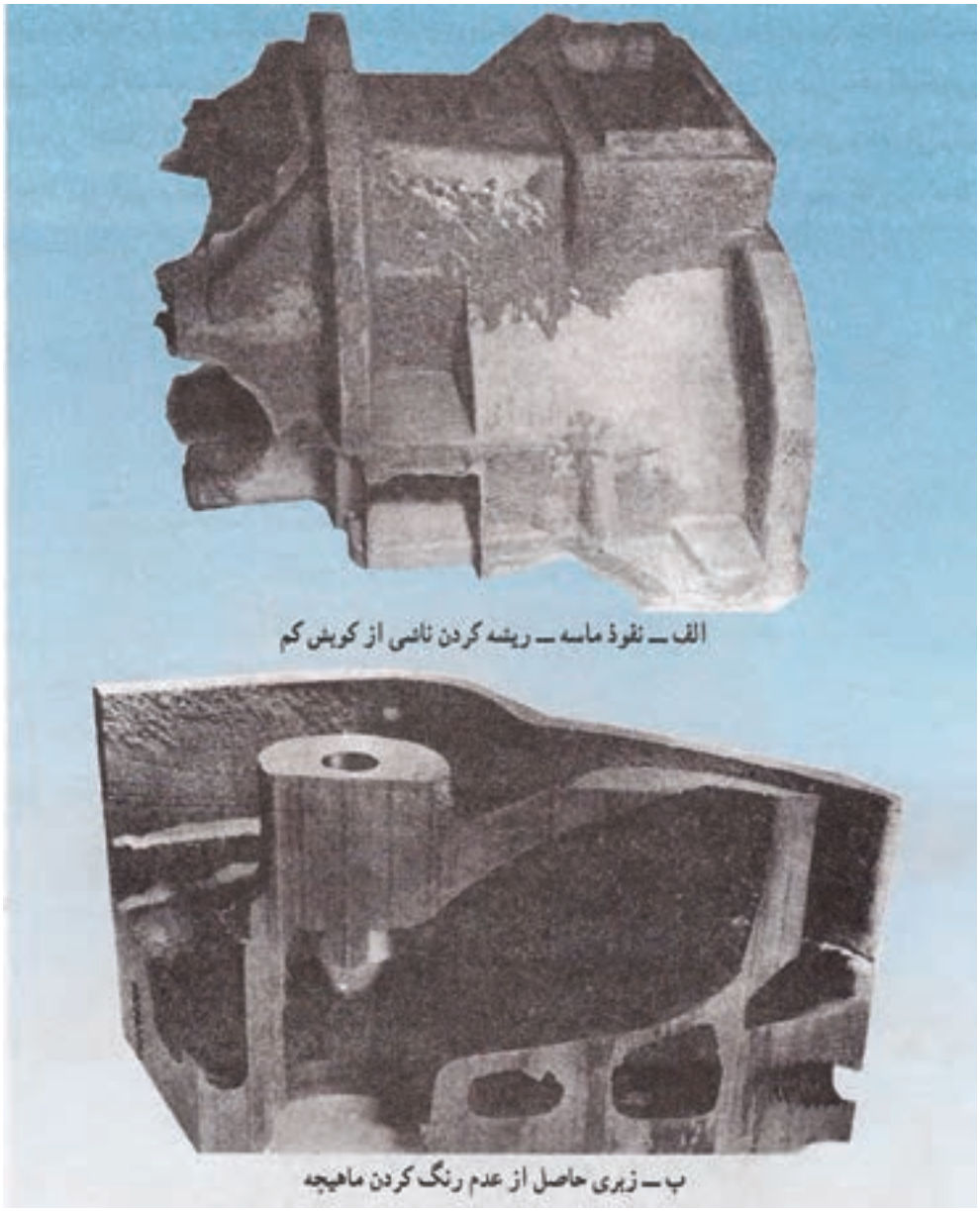
الف ــ پلیسه به دلیل خوب جفت نشدن و جاگذاری ماهیچه

ب ــ پلیسه به دلیل ترک قالب ناشی از خاک و ذرات بسیار ریز در ماسه

شکل ۳ــ۱۹ــ پلیسه

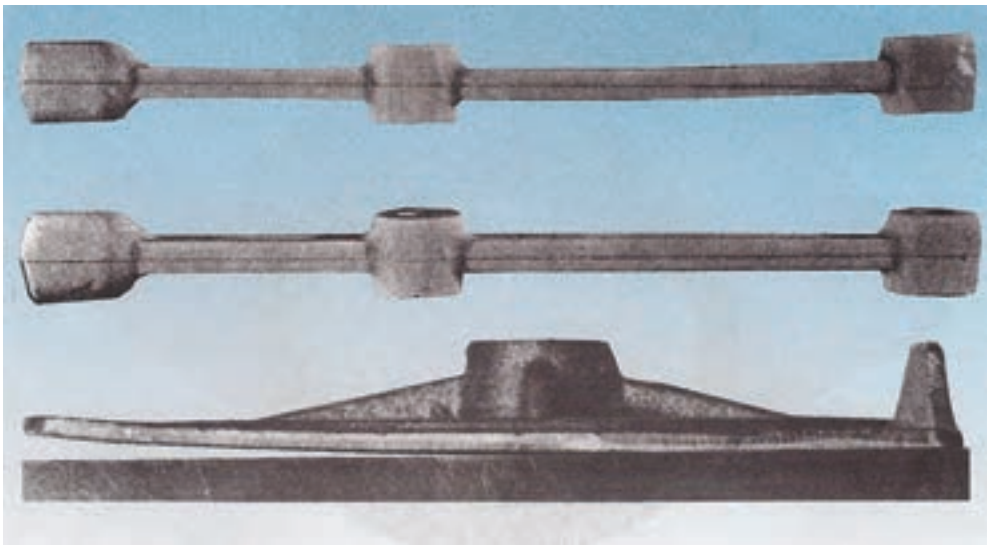
ــ **زبری، نفوذ ماسه، ریشه کردن** : این عیب سطحی است و هنگامی حاصل می‌شود که ذرات ماسه درشت بوده و فلز مذاب فضای بین ذرات ماسه را پر می‌کند (شکل ۴ــ۱۹).

این عیب با استفاده ازماسه نرم‌تر، با قابلیت نفوذ کمتر و پوشش دادن قالب برطرف می‌گردد.



شکل ۴ــ۱۹ــ زبری ــ نفوذ ماسه

ــ پیچیدگی، تاب برداشتن : انحراف قطعه ریختگی نسبت به نقشه اصلی را که عموماً با تغییر زوایا و یا تاب برداشتن سطح همراه است، پیچیدگی می‌نامند. علت اصلی این عیب را باید در طراحی مدل یا قالب جستجو نمود. ولی خارج کردن سریع قطعه از داخل قالب و عدم استحکام قالب به خصوص در مورد قطعات با ضخامت کم نیز از عوامل اصلی بروز این عیب محسوب می‌شوند (شکل ۵ــ۱۹).



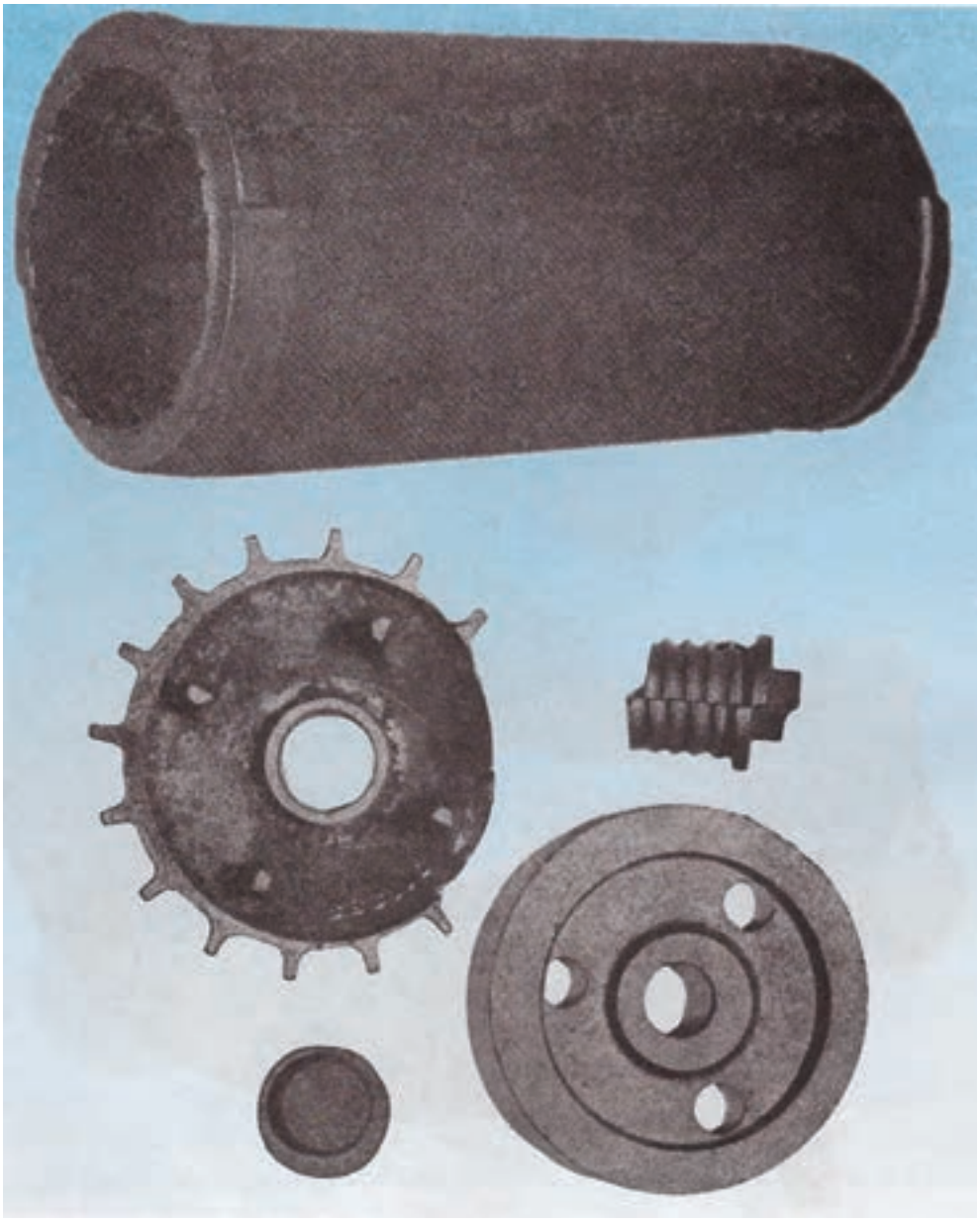
شکل ۵ــ۱۹ــ پیچیدگی قطعه ریختگی حاصل از طراحی غلط

ــ **خرد شدگی (در قالب)** : در مواردی که درجه رویی دقیق جفت نشود، باعث می‌گردد قسمت‌هایی از قالب ماسه‌ای خرد شده و تغییر شکل دهد. این پدیده به خصوص در ماهیچه‌گذاری، چپلت‌گذاری و جفت کردن قالب‌های ماهیچه‌دار حائز اهمیت است. در بعضی موارد ناهمواری سطح زیرین نیز باعث این عیب می‌گردد (شکل ۶ــ۱۹).

شکل ۶ــ۱۹ــ خرد شدگی

ــ **تکان خوردن** : تکان خوردن پدیده‌ای است که از درست جفت نشدن درجه‌ها، لقی پین‌ها و از ساخت غلط قطعات مدل و یا

پین گذاری ناصحیح ایجاد می‌شود. تکان خوردگی معمولاً در مواردی که ماهیچه وجود دارد بیشتر دیده می‌شود. در این حالت ریشه ماهیچه از ماهیچه کوچک‌تر بوده و در جریان ماهیچه گذاری و یا بارریزی، ماهیچه‌ها از محل خود جابه‌جا می‌شوند (شکل ۷ــ۱۹).



شکل ۷ــ۱۹ــ چند نمونه از تکان خوردن قالب و ماهیچه

ــ **بلند شدن** : در مواردی که تکیه‌گاه‌ها و پل‌های تعبیه شده نتوانند نیروهای ایستایی فلز را تحمل کنند، در اثر فشار مذاب، ماهیچه‌ها کمی از جای خود بلند شده و در نتیجه صحت ابعاد و شکل قطعه ریختگی را از بین می‌برند.

عوامل اصلی در ایجاد این عیب عبارتند از : ساخت غلط مدل و جعبه ماهیچه (قالب و ماهیچه)، انطباق نادرست تکیه‌گاه مدل و ریشه ماهیچه. جریان نامنظم و متلاطم مذاب، قانجاق گذاری نادرست و سایر عملیات قالب‌گیری (شکل ۸ــ۱۹).

شکل ۸ــ۱۹ــ بلند شدن ماهیچه

ــ **بیرون زدن** : بیرون زدن مذاب از سطح جدایش دو لنگه درجه و یا نیمه قالب به دو صورت تقسیم می‌شود.

الف) بیرون زدن مذاب در هنگام بارریزی

ب) بیرون زدن مذاب پس از اتمام بارریزی

عوامل اصلی ایجاد این عیب درست جفت نکردن درجه‌ها و کمبود استحکام ماسه قالب می‌باشد.

؟ ؟ ؟ پرسش

۱ــ منشأ بروز ماسه شوری، ماسه ریزی، ماسه انداختن چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۲ــ منشأ بروز پلیسه در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۳ــ منشأ بروز زبری، نفوذ ماسه،ریشه کردن در قطعات ریختگی چیست‌و چگونه ازبروز آن جلوگیری‌می‌شود؟

۴ــ منشأ بروز پیچیدگی در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۵ــ منشأ بروز خردشدگی در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۶ــ منشأ بروز تکان خوردن در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۷ــ منشأ بروز بلند شدن در قطعات ریختگی چیست و چگونه از بروز آن جلوگیری می‌شود؟

۸ــ استفاده از ماسه با دانه بندی درشت و قابلیت نفوذ بالا موجب بروز کدام عیب می‌شود؟

الف) ماسه سوزی ب) ماسه ریزی ج) ریشه کردن د) پلیسه

۹ــ کدام یک از عوامل زیر موجب بروز عیب پلیسه در قطعه ریختگی می‌شود؟

الف) قطع و وصل کردن بار مذاب در هنگام بارریزی

ب) عدم استفاده از سیستم راهگاهی صحیح

ج) خوب جفت نشدن درجه‌ها

د) استفاده از ماسه قالب با نقطه زینتر پائین

۱۰ــ در صورتی که تکیه‌گاه‌های ماهیچه نتواند نیروهای فلز ایستایی را تحمل نماید، احتمال به وجود آمدن عیب ..... وجود دارد.

۱۱ــ کدام یک از اقدامات زیر از بروز عیب ماسه سوزی جلوگیری می‌نماید؟

الف) استفاده از ماسه گران قیمت ب) پوشش دادن قالب

ج) افزایش میزان کوبش د) خشک کردن ماسه

تمرین عملی

ــ قطعات ریخته شده را از لحاظ عیوب با قطعات مشابه بررسی و علت را بیان کنید.

ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

جلسه ۲۰

قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل ماهیچه دار با استفاده از چپلت

هدف‌های رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که :

۱ــ چپلت (پل) را توضیح دهد.

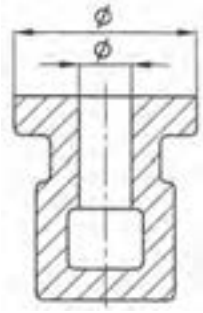
۲ــ قالب‌گیری مدل ماهیچه دار با استفاده از چپلت را به‌طور صحیح قالب‌گیری کند.

۳ــ قالب‌گیری مدل ماهیچه دار با استفاده از چپلت را به‌طور صحیح ریخته‌گری کند.

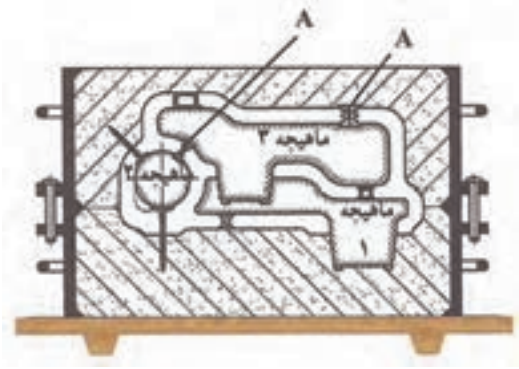
۴ــ از دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی کارگاه به‌طور کامل پیروی کند.

مقدمه

بعضی از قطعات دارای سوراخ (شکاف) راه بدر نیستند مانند شکل ۱ــ۲۰ و باید به طور افقی قالب‌گیری شوند، برای این منظور ماهیچه افقی با یک تکیه‌گاه استفاده می‌شود. در این حالت اگر ماهیچه دارای تکیه‌گاه کافی برای استقرار در محفظه قالب نباشد و یا فاقد تکیه‌گاه باشد در این گونه موارد هنگام ماهیچه‌گذاری در محفظه قالب جهت استقرار ماهیچه و یا جلوگیری از بلند شدن آن هنگام مذاب ریزی از وسایلی به نام چپلت (پل) استفاده می‌شود (شکل ۲ــ۲۰).

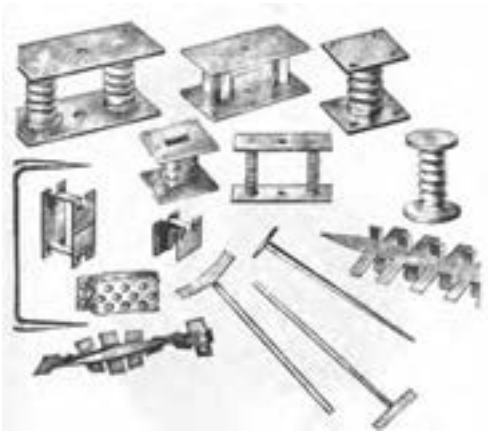


شکل ۱ــ۲۰



شکل ۲ــ۲۰

اندازه چپلت متناسب با اندازه ماهیچه و ضخامت قطعه است و جنس آن با جنس آلیاژ ریختگی مشابه و نزدیک است تا در درجه حرارت مذاب ذوب شده و یکپارچگی قطعه را تضمین نماید. شکل ۳ــ۲۰ چند نوع چپلت را نشان می‌دهد.



شکل ۳ــ۲۰

۱ــ۲۰ــ ابزار و مواد لازم

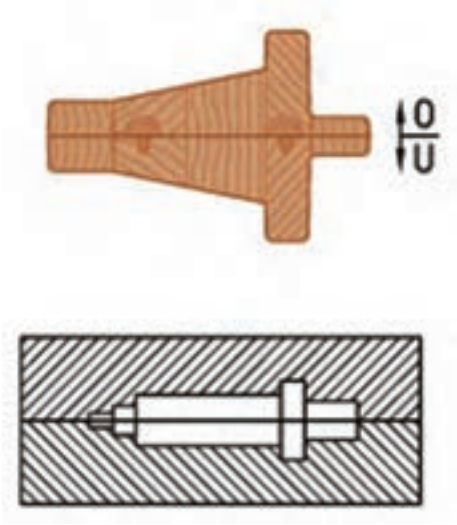
مدل، جعبه ماهیچه، درجه متناسب با مدل، چپلت، جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه، مشعل گاز و ماسه چراغی.

۲ــ۲۰ــ نکات ایمنی و بهداشتی

ــ رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری، ماهیچه سازی و بارریزی الزامی است.

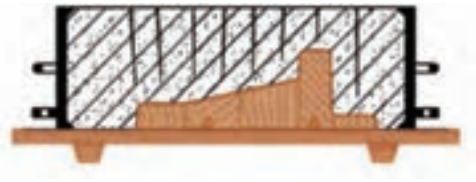
۳ــ۲۰ــ مراحل انجام کار

ــ مدل دو تکه و جعبه ماهیچه متناسب با آن را مطابق شکل ۴ــ۲۰ انتخاب کنید.



شکل ۴ــ۲۰

ــ نیمه زیرین مدل را در درجه زیرین قالب‌گیری نمایید (شکل ۵ــ۲۰).



شکل ۵ــ۲۰

ــ نیمه زیرین قالب را همراه با صفحه زیر درجه 180° برگردانید.

ــ سطح قالب را پودر جدایش بپاشید.

ــ نیمه رویی مدل را روی نیمه زیرین قرار دهید.

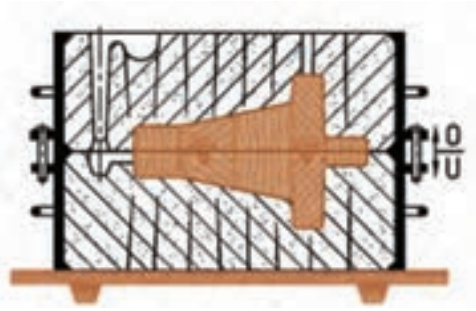
ــ درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.

ــ لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.

ــ درجه رویی را قالب‌گیری کنید.

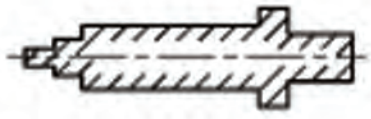
ــ حوضچه بارریزی و کانال عبور گاز ایجاد کنید.

ــ لوله راهگاه را خارج کنید (شکل ۶ــ۲۰).



شکل ۶ــ۲۰

ــ با استفاده از روش‌هات‌باکس (جعبه گرم) با ماسه چراغی، ماهیچه مربوطه را تهیه کنید. شکل ۷ــ۲۰ ماهیچه آماده را نشان می‌دهد.



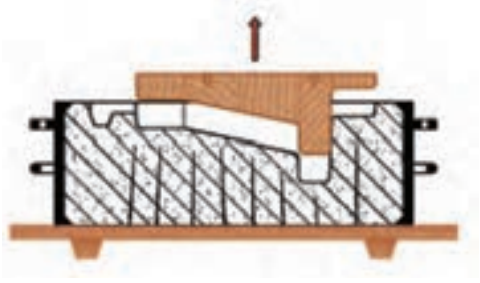
شکل ۷ــ۲۰

ــ قالب رویی را با دقت بردارید و در محل مناسب قرار دهید.

ــ مدل را از قالب رویی خارج کنید.

ــ حوضچه پای راهگاه و راهبار را روی قالب زیرین ایجاد کنید.

ــ مدل را از قالب زیرین خارج کنید (شکل ۸ــ۲۰).

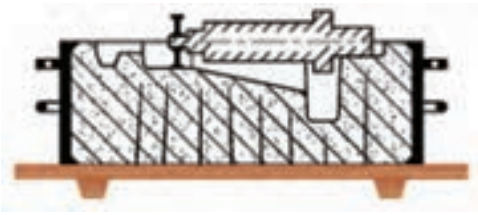


شکل ۸ــ۲۰

ـ یک عدد چپلت مناسب را در قالب زیرین در محل خود قرار دهید.

ـ ماهیچه آماده شده را در محل خود در قالب قرار دهید.

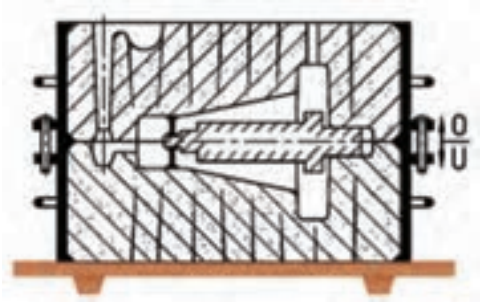
ـ یک عدد چپلت دیگر به اندازه چپلت زیرین روی ماهیچه قرار دهید تا از بلند شدن ماهیچه هنگام بارریزی جلوگیری کند (شکل ۹ـ۲۰).



شکل ۹ـ۲۰

ـ قالب رویی را با دقت روی قالب زیرین قرار دهید، به صورتی که چپلت از محل خود خارج نشود.

ـ قالب آماده بارریزی است (شکل ۱۰ـ۲۰).



شکل ۱۰ـ۲۰

ـ قالب آماده را بارریزی نمایید.

شکل ۱۱ـ۲۰ قطعه ریخته شده همراه با سیستم راهگاهی را نشان می‌دهد.

شکل ۱۱ـ۲۰

? ? ? پرسش

۱ــ چپلت چیست؟ کاربرد آن را در قالب‌گیری بنویسید.
۲ــ اندازه و جنس چپلت بر چه اساسی انتخاب می‌شود؟
۳ــ چه نوع ماهیچه‌هایی نیاز به چپلت دارند؟
۴ــ اگر اندازه چپلت متناسب با ماهیچه نباشد چه مشکلی در هنگام جاگذاری ماهیچه ایجاد خواهد شد؟
۵ــ برای استقرار ماهیچه و یا جلوگیری از بلند شدن آن در هنگام بارریزی از ..... استفاده می‌شود.
۶ــ ارتفاع چپلت برابر است با ..... قطعه.

تمرین عملی

ــ مدل مشابه را بدون استفاده از چپلت قالب‌گیری و بارریزی نمایید و با قطعه قبلی مقایسه کنید.
ــ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.