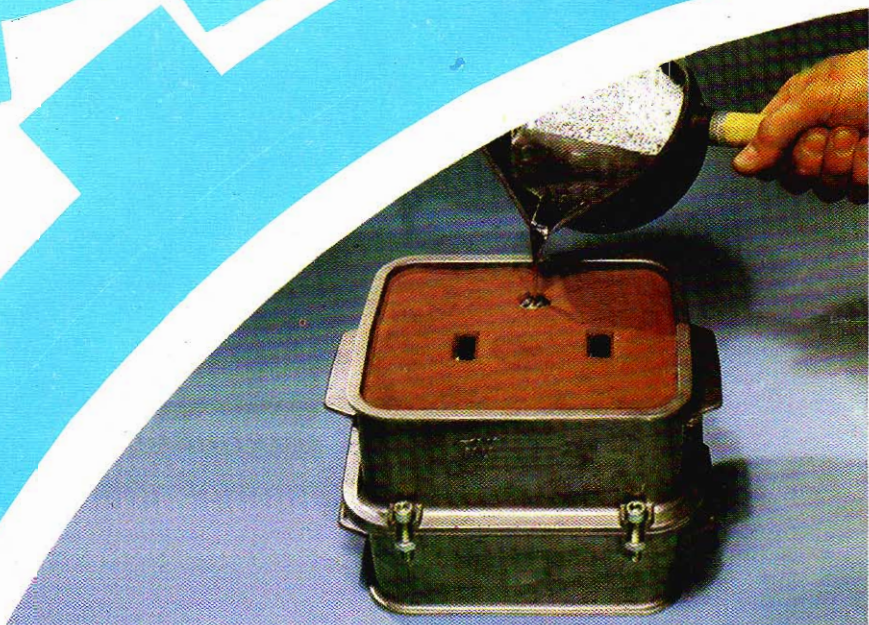




سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

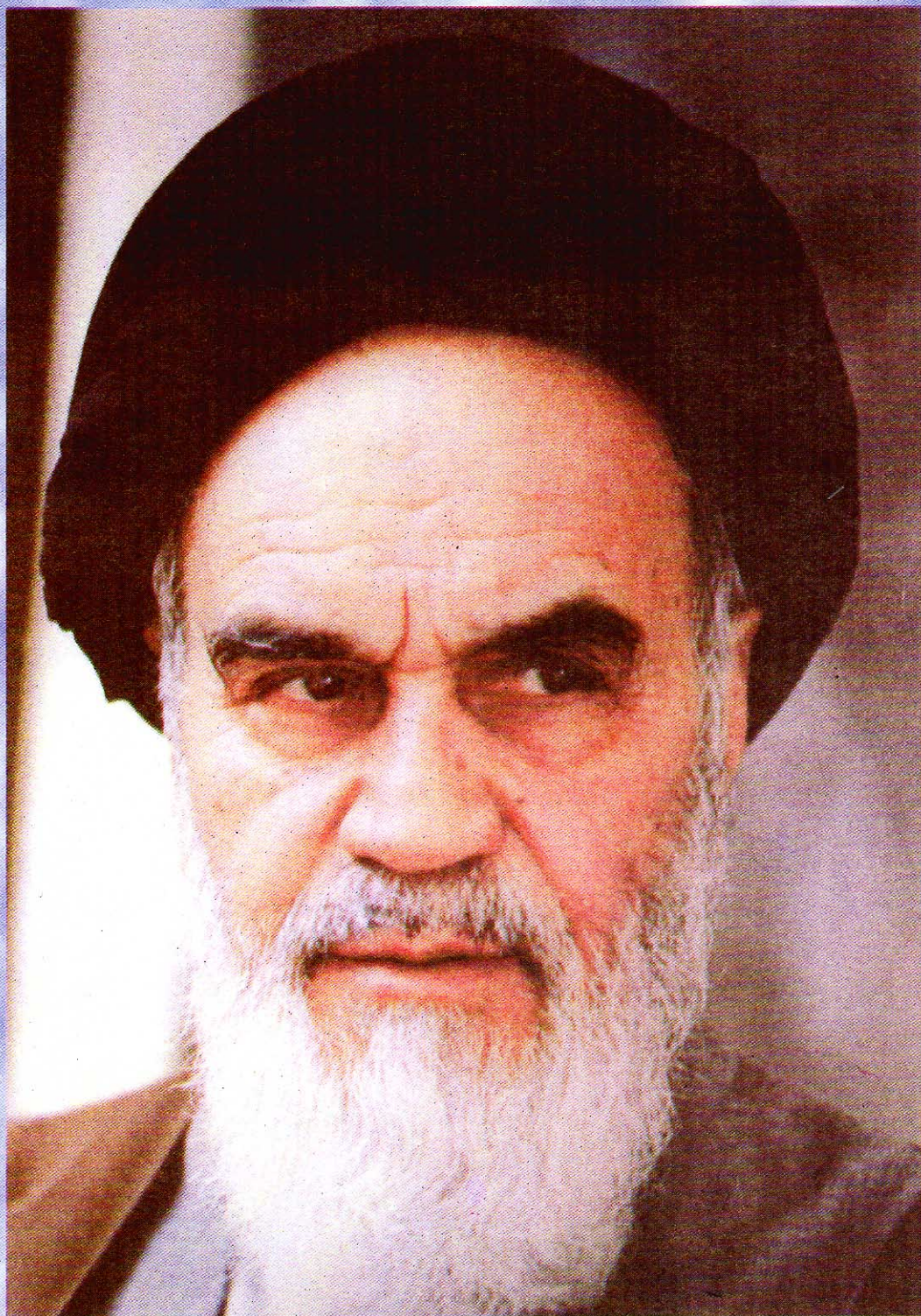


قالب گیری و ماهیچه گیری

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سَطْرٌ

وَالْقَلَمِ وَكَانَ



دانش های فنی مورد نیاز يك کشور اسلامی را فرا بگیرد .

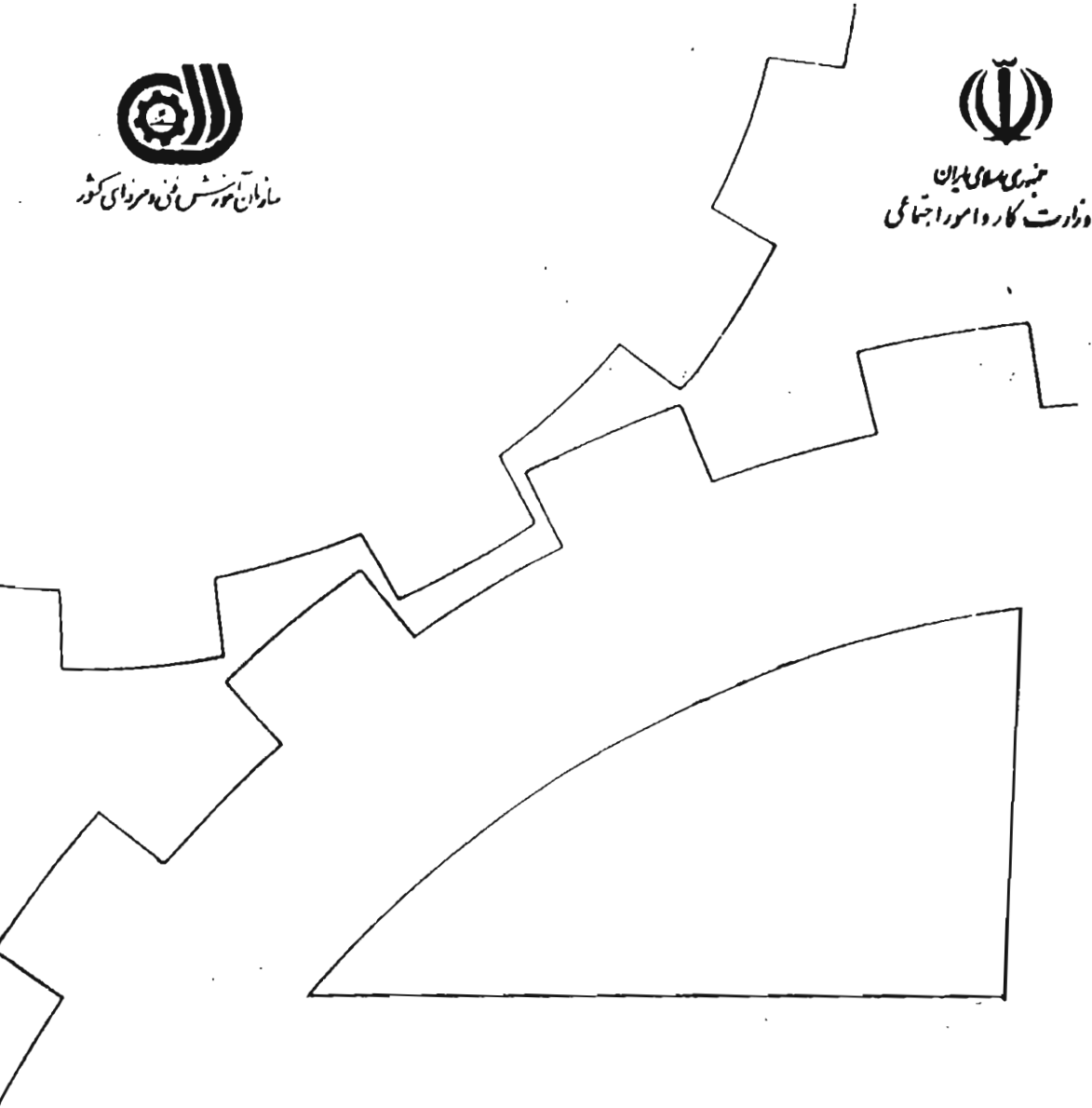
امام خمینی (قدس سره الشریف)



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی



قالب گیری و ماهیچه گیری

نام کتاب : قالب گیری و ماهیچه گیری
تالیف : مهندس بیژن نوری فرد
حروفچین : زهرا روشنی
مصصح فنی : مهندس حسن ساحدی
ناشر : سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
تیراژ : ۱۵۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول
سال انتشار : آذرماه ۱۳۷۶
لیتوگرافی ، چاپ و صحافی : اداره چاپ و انتشارات - مدیریت پژوهش

کلیه حقوق برای سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور محفوظ است .

بسمه تعالی

مقدمه

اساسی‌ترین هدف هر دوره آموزشی تربیت افراد و متناسب ساختن شخصیت و قابلیت‌های آنان با دگرگونی و تحولات اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی است، تا کارآیی لازم را برای پذیرش و ایفای نقشی که در پیشبرد وظایف اجتماعی و شغلی در جهت حفظ و حراست از ارزشهای جامعه که در آن زندگی می‌کنند، کسب نمایند.

با توجه به اینکه رشد سریع تکنولوژی، تغییرات و تأثیرات عمیقی در مسائل اجتماعی و اقتصادی بدنبال داشته، اتخاذ روشهایی که هماهنگ‌کننده برنامه‌های آموزشی با توسعه تکنولوژی و تحول و متصمّن تأمین نیروی انسانی ماهر و متخصص مورد نیاز آن باشد، اجتناب ناپذیر است.

تجربه و مطالعه نشان داده که مناسبترین روش آموزشی که جوابگوی امر مزبور می‌باشد «کارآموزی نیروی انسانی» است. این روش بدین لحاظ حائز اهمیت است که در مابین برنامه‌ها، مطالب و محتوای درسی کارآموزان و برگهای زیر مشاهده می‌شود:

- ۱- ملاک و معیار برای انتخاب مواد و موضوعات دروس نظری و عملی کارآموزی، با توجه به ایجاد مهارتها برای جوابگویی به نیازهای متنوع مشاغل و روشهای جدید و نوین کار و آماده ساختن افراد برای احراز شغلی مفید و انجام کار مناسب و درخور شخصیت والای انسان، می‌باشد.
- ۲- محتوای برنامه‌های کارآموزی، سازگاری انسانها در مقابل زندگی عینی و شایستگی آنان را برای سازندگی، تضمین می‌نماید.
- ۳- ایجاد مهارتهای تخصصی ارطریق کارآموزی.
- ۴- برنامه‌های آموزشی کارآموزان در دو جهت یادگیری مهارتها و تغییر رفتار مؤثر است و یادگیری را در جهت تغییر رفتار مطلوب، تأمین می‌نماید.
- ۵- هر چند که در کارآموزی، آموزش مهارتها به افراد برای انجام کارهای محوله اهمیت دارد، لیکن در برنامه‌های کارآموزی نکاتی منظور می‌شود تا کارآموزان با فراگیری آنها ضوابط و معیارهای سازمانی را رعایت نموده و تأثیر فعالیت‌های آنان در جهت اهداف سازمان ابرون گردد.
- ۶- محتوای دروس کارآموزی، نه تنها کارآموزان را با یافته‌های جدید علمی آشنا می‌نماید، بلکه آنان را قادر می‌سازد با خلاقیت و ابتکار تازه‌ای پدیدآورند.

- ۷- از طریق کارآموزی و اثر آن در ایجاد مهارت‌های قابل اشتغال و ارتقاء مهارت بر اساس تغییرات فرآیند کار، اهداف و فعالیتهای تولید تحقق خواهند یافت، که مهمترین این اهداف عبارتند از:
- ۷-۱- افزایش میزان کمی و کیفی تولید.
 - ۷-۲- بهبود و روشهای عملیات پشتیبانی در امر تولید، از قبیل برنامه‌ریزی دقیق برای روشهای برآورد قیمت - بازاریابی - خدمات مهندسی، تحقیقاتی و ...
 - ۷-۳- بهبود روابط کار و ایجاد روحیه همکاری بین کارکنان.
 - ۷-۴- تقلیل ضایعات در تولید و حوادث کار.
 - ۷-۵- هموار شدن راه شغلی کارکنان و قبول مسئولیتهای بیشتر از طرف آنان.
 - ۷-۶- بهبود یافتن روشهای تولید و توزیع کالاها - ارائه خدمات مفید پس از فروش و تحویل به موقع سفارشات خریداران.
 - ۷-۷- ایجاد همبستگی بیشتر کارکنان با سازمان و واحدهای تولیدی و رضایت شغلی در آنها به لحاظ مهارتهای اکتسابی.
 - ۷-۸- از بین رفتن تعارض بین اهداف سازمانی و خواسته‌های کارکنان.
- لازم به ذکر است که کارآموزی به منظور عام آن محدود به رشته‌های خاص و تحصیل در حرف مشخص برای افراد بخصوص نبوده و دامنه آن بسیار وسیع می‌باشد. بطوریکه تمامی حرفه‌ها و مشاغل را شامل گشته و ایجاد زمینه‌های اشتغال و کسب شرایط احراز شغل، برای همگان حتی کسانی که دوره‌های آموزش عالی را گذرانیده‌اند، ضروری است.
- به موجب قانون کار جمهوری اسلامی ایران، فراهم نمودن امکانات جهت برگزاری دوره کارآموزی و تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص و اجرای این دوره‌ها بعهده سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای وابسته به وزارت کار و امور اجتماعی گذاشته شده است.
- به منظور حصول به این هدف آنچه در گام اول مطرح می‌شود شناسایی صنایع و مهارتها و جمع‌آوری اطلاعاتی است که منجر به تهیه استانداردهای مهارت و آموزشی، کتب و جزوات و وسایل کمک آموزشی توسط مدیریت پژوهش شده که گام مؤثری در شناخت عوامل و صفات مورد نیاز در واحدهای تولیدی و صنعتی برداشته است.

حسین کمالی
وزیر کار و امور اجتماعی

فهرست

۱	بخش اول - ابزار قالبگیری
۱	- ابزار کوبه کاری
۴	- ابزار برش و پرداخت کاری
۷	- ابزار کمکی قالبگیری
۱۱	- ابزارهای اندازه گیری
۱۳	- درجه
۲۴	- صفحه کوبه کاری
۲۷	بخش دوم - مواد قالبگیری
۲۷	- ماسه طبیعی
۲۸	- ماسه مصنوعی
۳۰	- چسب های قالبگیری
۳۲	- مواد اضافی قالبگیری
۳۴	- مواد کمکی قالبگیری
۵۳	بخش سوم - مدل های ساده و جعبه ماهیچه
۵۴	- تقسیمات تجهیزات مدل
۵۷	- مدل های طبیعی تجهیزات مدل
۵۸	- مدل های ماهیچه دار تجهیزات مدل
۶۷	- شابلن ها
۷۰	- مدل های اسکلتی
۷۱	بخش چهارم - ساخت قالب های ساده بدون ماهیچه (مدل های تمرینی)

بخش پنجم - دستورالعمل های کارگاهی برای کارآموزان

- ۹۲ - تمرین شماره یک (کوبیدن قالب توسط مربی)
- ۱۰۳ - تمرین شماره دو (کوبیدن قالب توسط کارآموز)
- ۱۰۶ - تمرین شماره سه (پرداخت کاری سطح جدایش با مال و ابزار قاشقی)
- تمرین شماره چهار (پرداخت کاری سطح جدایش قالب کوبیده شده)
- ۱۱۲ (ایجاد مجرا با برشهای مثلثی و زیانه ای)
- تمرین شماره پنج (پرداخت کاری سطح جدایش قالب کوبیده شده)
- ۱۲۰ ایجاد مجرا با برش دوزنقه و دم چلچله
- ۱۲۶ - تمرین شماره شش (ساخت قالب دو تکه - ایجاد تغذیه و راهگاه)
- ۱۳۵ - تمرین شماره هفت (ساخت قالب دو تکه - ایجاد راهگاه حوضچه ای)
- ۱۳۹ - تمرین شماره هشت (قالبگیری مدل یک تکه ساده)
- تمرین شماره نه (قالبگیری مدل یک تکه ساده با شیب کمتر از تمرین شماره ۸)
- ۱۶۲
- ۱۶۵ - تمرین شماره ده (آماده سازی قالب جهت ریختن)
- ۱۷۳ - تمرین شماره یازده (تخلیه قالب ریخته شده - ارزیابی و کنترل)
- ۱۷۷ - تمرین شماره دوازده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با یک لبه)
- ۱۸۲ - تمرین شماره سیزده (قالبگیری یک صفحه گرد با برآمدگی)
- ۱۸۷ - تمرین شماره چهارده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با دو لبه آزاد)
- ۱۹۱ - تمرین شماره پانزده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با چندین لبه)
- تمرین شماره شانزده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با لبه و کشو -
قطعه آزاد با دم چلچله)
- ۱۹۸
- تمرین شماره هفده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با لبه کشو -
محکم کردن قطعات آزاد توسط پین)
- ۲۰۴
- تمرین شماره هجده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با سطوح مورب
طولی دو طرفه)
- ۲۰۸

- ۲۱۶ - تمرین شماره نوزده (قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه یک سطح با قوسی بطرف داخل)
- ۲۲۲ - تمرین شماره بیست (ساخت ماهیچه های استوانه ای شکل)
- ۲۳۴ - تمرین شماره بیست و یک (ساخت یک قالب قوطی استوانه ای شکل) (مدل با دو تکیه گاه ماهیچه برای ماهیچه ایستاده)
- ۲۴۸ - تمرین شماره بیست و دو (ساخت یک قالب قوطی استوانه ای شکل) (مدل با یک تکیه گاه ماهیچه برای ماهیچه ایستاده)
- ۲۵۳ - تمرین شماره بیست و سه (ساخت یک قالب قوطی استوانه ای شکل) (مدل با دو تکیه گاه ماهیچه برای ماهیچه خوابیده)
- ۲۶۱ - تمرین شماره بیست و چهار (ساخت یک قالب برای یک صفحه بالبه مدل با دو بستر ماهیچه مشبک)
- ۲۶۷ - تمرین شماره بیست و پنج (رنگ کاری و اندود کردن ماهیچه)

بخش اوّل

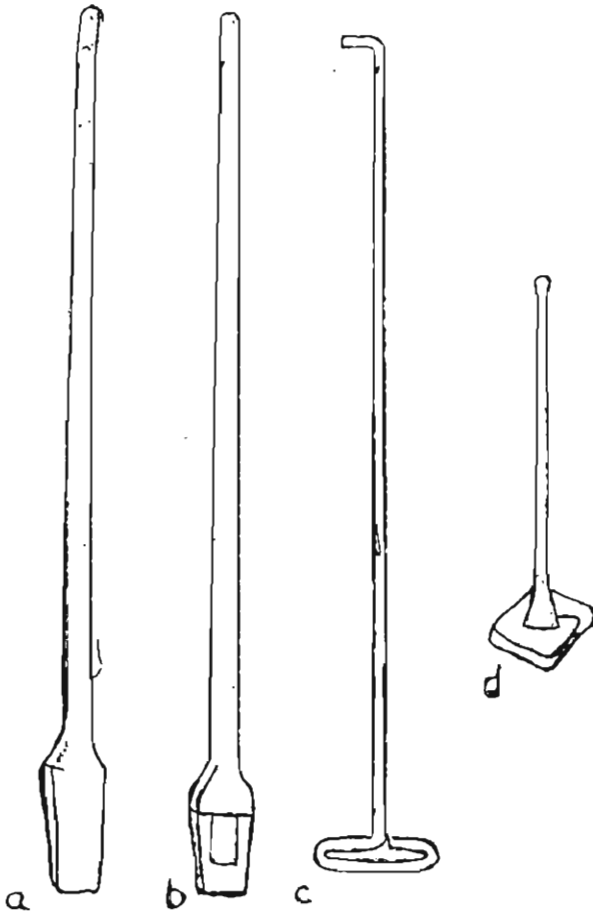
ابزار قالب گیری

۱- ابزار قالب‌گیری

۱-۱- ابزار کوبه کاری:

جهت متراکم کردن مواد قالب‌گیری، قالبگیر احتیاج به کوبه بادی و دستی دارد.

(شکل ۱)



شکل ۱: کوبه‌های دستی

(a) کوبه لب نیز (چوبی)

(b) مانند بالا، با این تفاوت که پایه آن از آهن یا لاستیک سخت می‌باشد.

(c) کوبه قلاب شکل (فولادگرد)

(d) کوبه بهن (فولاد)

کوبه لب تیز از یک قطعه چوب سخت تشکیل گردیده است.

کاربرد:

بنابر موقعیت کاری جهت تراکم کردن مواد قالبگیری در کناره‌های مدل استفاده می‌شود.

کوبه قلاب شکل از یک فولادگرد تشکیل شده است.

کاربرد:

برای متراکم کردن مواد قالبگیری در قسمت‌های سخت قالب مانند گود افتادگی، قلاب قالب مورد استفاده دارد.

کوبه پهن از فولاد ساخته شده، ولی در اندازه کوچک از چوب سخت می‌باشد.

کاربرد:

در درجه‌هایی با سطح زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در قالب‌های بزرگ، از کوبه بادی استفاده می‌شود (شکل ۲).

تسمت کوبش آن قابل تعویض بوده بطوری که می‌تواند لب تیز و پهن باشد.

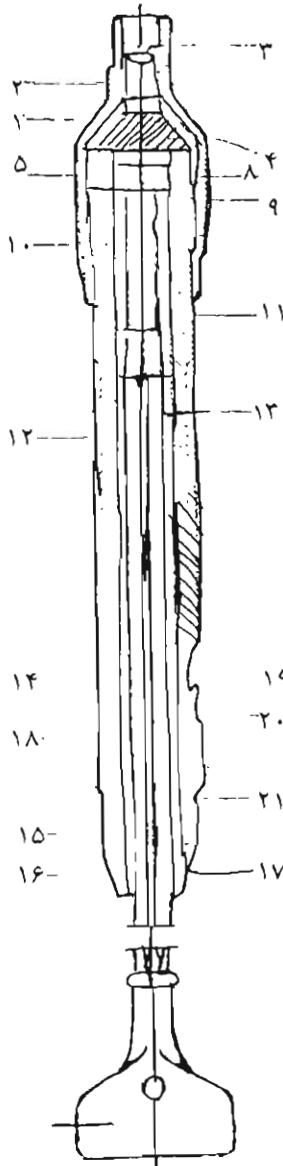
کوبه بادی بوسیله حرکت پیستون کار می‌کند. تعداد ضربات کوبه بسته به نوع آن

بین ۷۰۰ تا ۲۰۰۰ دور در دقیقه بوده و فشار آن ۶ بار می‌باشد. کار با این نوع کوبه‌ها

احتیاج به آموزش قبلی داشته و کارآموز باید پس از آموزش کوبه دستی کار با کوبه

بادی را یاد بگیرد.

اجزاء :

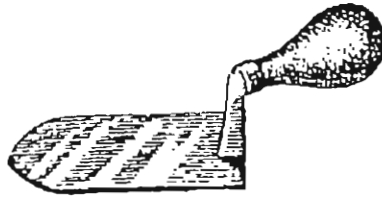


- ۱- قطعه سر
- ۲- نگهدارنده غربال
- ۳- غربال
- (بخش هدایت کننده):
- ۴- محفظه قسمت بالا
- ۵- محفظه قسمت پائین
- ۸- صفحه سوپاپ
- ۹- پین
- بخش سیلندر:
- ۱۰- بین اطمینان
- ۱۱- روکش آگروز
- ۱۲- سیلندر
- ۱۳- پیستون با میل لنگ
- ۱۴- محفظه هدایت کننده
- ۱۵- محفظه
- ۱۶- رینگ نم‌دی
- ۱۷- صفحه گرد
- ۱۸- مهره اتصال
- ۱۹- پیچ نگهدارنده
- ۲۰- پین
- ۲۱- صفحه آب بندی

(شکل ۲): برش یک کوبه بادی

۲- ابزار برش و پرداخت کاری :

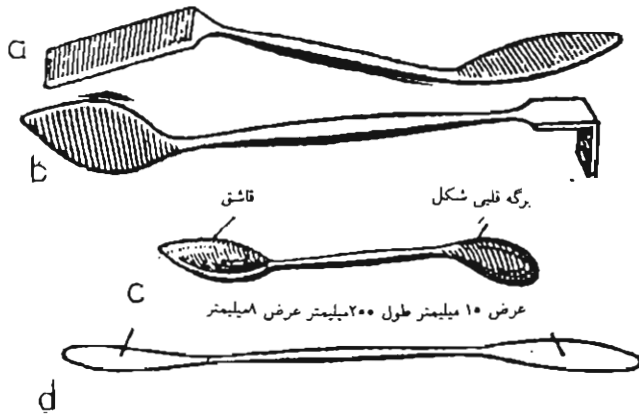
پس از کوبه کاری و خارج کردن مدل باید سطح قالب صاف و تمیز گردد. برشکاری مواد قالبگیری مثلاً مجرای عبور مذاب، بریدن و جدا کردن افشانه و راه خواهد بود. یکی از مهمترین ابزارهای این کار ماله می باشد. ماله از یک صفحه فولادی که عملیات حرارتی (آبکاری) کمی آنرا سخت کرده، تشکیل شده است صفحه ماله به اشکال و اندازه‌های مختلف ساخته می شود.



(شکل ۳) : ماله

کاربرد ماله :

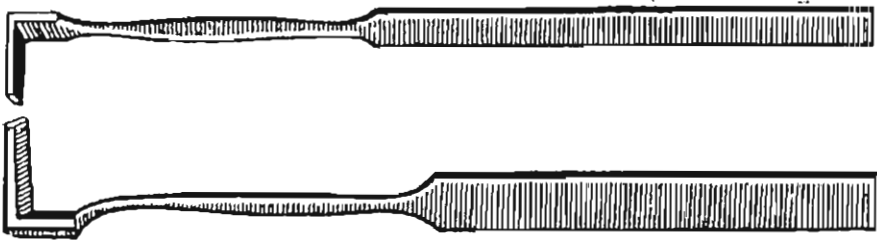
- پرداخت کاری سطوح بزرگ قالب
 - برش سیستم ریخته گری (افشانه، مجرای عبور مذاب، راه)
 - ترمیم قسمتهایی از قالب که ریخته شده است.
- ابزار برش و پرداخت کاری در اندازه کوچک را ابزار قاشقی (Lanze "en) گویند (شکل ۴). این ابزار دارای یک دسته و سر قاشقی شکل می باشند. قاشقک‌ها به شکل و اندازه مختلف ساخته می شوند. طول برگه‌ها معمولاً از ۲/۵ تا ۴/۵ سانتیمتر است. این ابزار در تعمیر و صاف کردن سطوح کوچک قالب بکار می روند.



(شکل ۴)

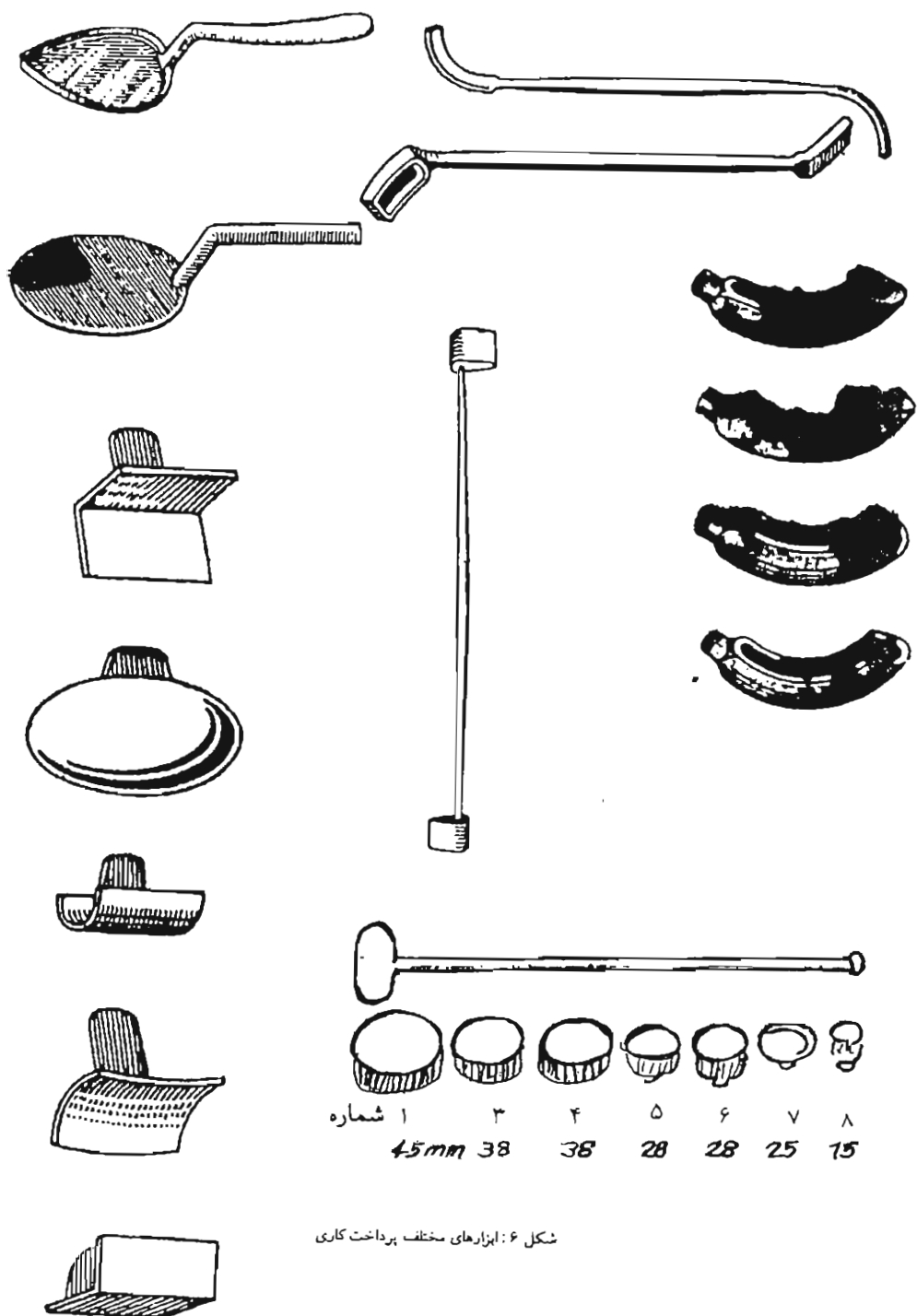
ابزار پاشنه‌ای :

ابزار پاشنه‌ای تسمه فولادی بلندی است که یک سمت آن به طرف بالا برگشته و به نام پاشنه ابزار معروف است. پهنای پاشنه ممکن است ۸ تا ۳۰ میلی‌متر و طول دسته آن بین ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر باشد. از این ابزار برای خارج کردن ماسه اضافی از سوراخهای باریک و عمیق قالبها استفاده می‌شود (شکل ۵).



(شکل ۵) : ابزار پاشنه‌ای

اشکال مختلف قالب لزوم ابزارهای پرداخت کاری متفاوت را ایجاب می‌نماید. از آنجا که سطح آنها بطور کلی بایستی خیلی صاف باشد، لذا آنها را از برنز تهیه می‌کنند. (شکل ۶) این ابزار را نشان می‌دهد.

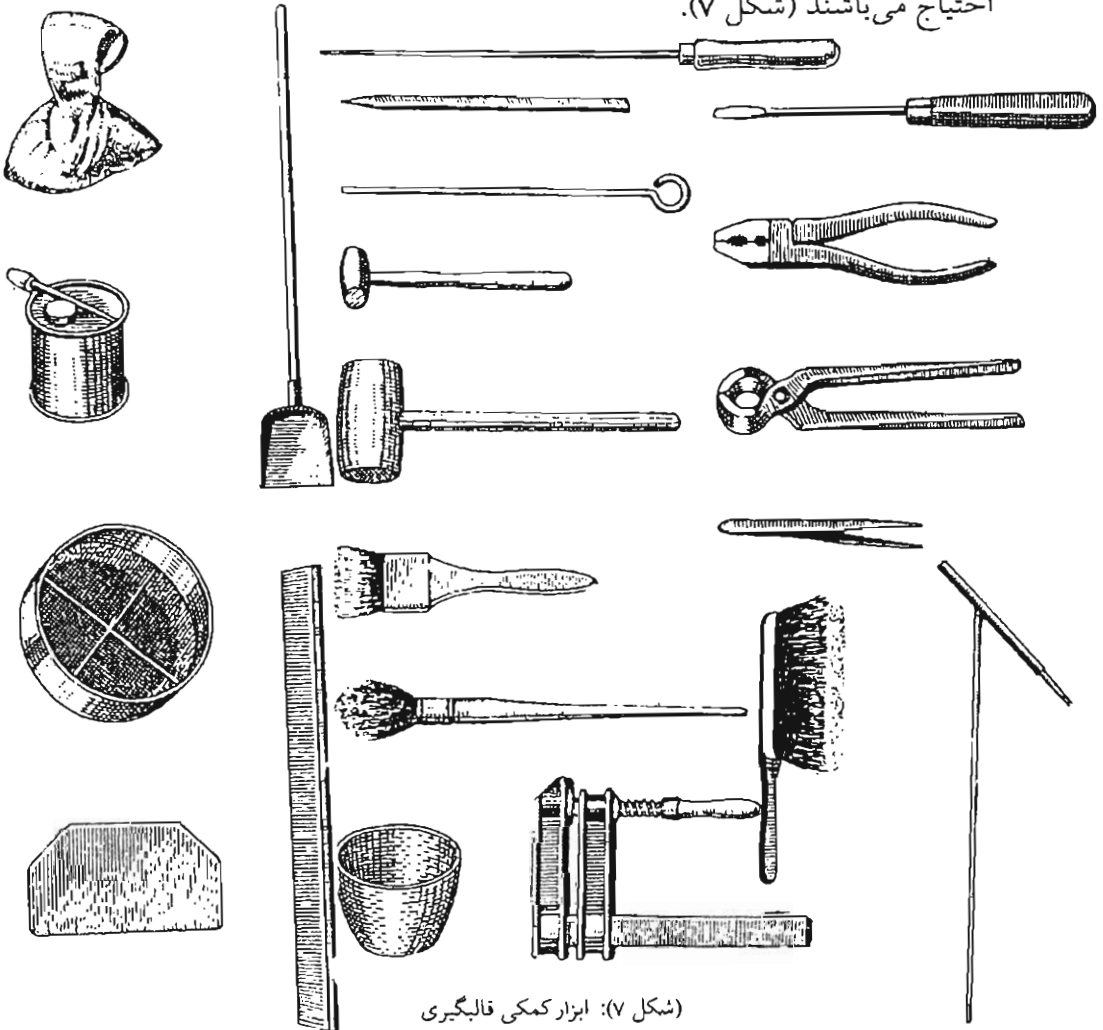


شکل ۶: ابزارهای مختلف پرداخت کاری

۲- ابزار کمکی قالب‌گیری :

برای کارهای مختلف جهت ساخت یک قالب، ابزار کمکی و وسایل زیر مورد

احتیاج می‌باشند (شکل ۷).



(شکل ۷): ابزار کمکی قالب‌گیری

۱-۲ کیسه گرد :

از کیسه‌گرد برای پاشیدن پودر جدایش (معمولاً پودر تالک) روی مدل جهت جلوگیری از چسبیدن مواد قالب‌گیری به مدل استفاده می‌شود.

۲-۲ افشانه :

از افشانه برای انتقال مواد (مایع) جداکننده صفحه و روی مدل بخصوص مدل‌های فلزی، همچنین پاشش روی سطح قالب بوسیله یک ماده سخت کننده، استفاده می‌شود.

۲-۳ غربال :

جهت غربال کردن ماسه بر روی مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۴ بیل دستی :

جهت برداشتن ماسه به مقدار کم، زمانی که با درجه‌های کوچک روی میز قالبگیری کار می‌شود.

۲-۵ بیل پهن :

جهت حمل مواد قالبگیری و تمیز کردن محل کار کاربرد دزد.

۲-۶ خط کش صاف‌کن :

از این خط کش برای صاف کردن و تراز کردن سطح ماسه پس از کوبیدن استفاده می‌شود تا ناهمواری‌ها در موقع قرار دادن قالب روی زمین باعث شکستن قالب نشوند.

۲-۷ سیخ هواکش :

برای ایجاد راه خروج گاز و تخلیه هوا در کانالهای باریک قالب از سیخ هواکش استفاده می‌شود.

۲-۸ ۲-۹ میله و پیچ مدل کش :

برای خارج کردن مدل از داخل ماسه از میله یا پیچ مخصوص استفاده می‌شود. نوک آن داخل سوراخ یا مهره‌ای که قبلاً در روی سطح مدل تعبیه گردیده است، قرار داده و مدل را آهسته خارج می‌کنند.

۲-۱۱ چکش :

از چکش‌های چوبی پلاستیکی یا فولادی برای لق کردن و علامت گذاری روی مدل همچنین کارهای معمولی روزانه استفاده می‌شود.

۲-۱۲ و ۲-۱۳ برس :

از برس پهن و گرد جهت مرطوب کردن ماسه اطراف مدل استفاده می‌شود تا از خرد شدن و فروریختن لبه‌های قالب جلوگیری شود. همچنین جهت گرافیت کاری و تمیزکاری نیز از آن استفاده می‌گردد.

۲-۱۴ ظرف آب یا سطل :

برای مرطوب کردن سطح قالب که خشک شده است استفاده می‌شود.

۲-۱۵ گیره دستی :

جهت نگهداری و محکم کردن قطعات آزاد مانند جعبه ماهیچه چند تکه‌ای

کاربرد دارد.

۲-۱۶ پیچ گوشتی :

برای باز و بسته کردن قطعات آزادی که روی مدل پیچ شده‌اند و کارهای مشابه

دیگر استفاده می‌شود.

۲-۱۷ و ۲-۱۸ گاز انبر و انبردست :

برای بریدن سیم‌های اتصال، فانجاق کاری قالب و ماهیچه، کشیدن میله

قطعات آزاد و کارهای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۱۹ انبر :

کاربرد بسیار کمی دارد، بیشتر در قطعات ظریف ریخته‌گری مواد مصنوعی از آن

استفاده می‌شود.

۲-۲۰ برس مویی :

برای تمیز کردن محیط کار، قالب با سطح زیاد، یا گرافیت کاری قالبهای بزرگ

بکار می‌رود.

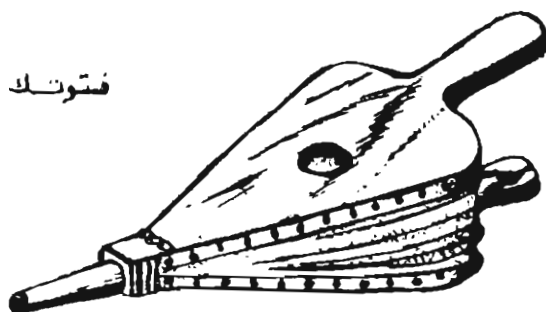
۲-۲۱ لوله مکش : لوله مکش متصل به یک سیستم هوای فشرده جهت تمیز کردن

قطعات قالبگیری به خصوص برای قطعات ریخته‌گری بزرگ کاربرد دارد.

۲-۲۲ فوتک :

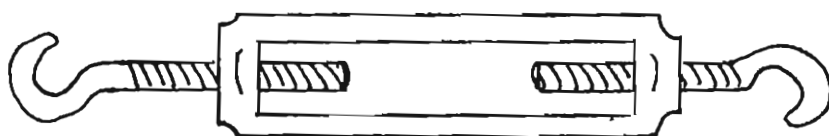
فوتک، ماسه و مواد قالبگیری باقی مانده به مقدار کم را از درون قالب و روی

مدل پاک می‌کند.



فتوتك

۲-۲۳ قلاب دو طرفه :



از این وسیله جهت کشیدن مدل‌های بزرگ توسط جرثقیل و ثابت ماندن جهت زنجیر یا کابل کششی استفاده می‌شود.

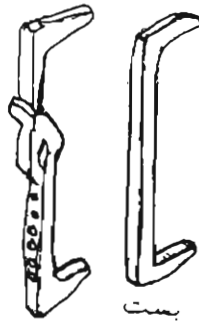
۲-۲۴ کف گیر :

جهت رویه‌گیری یا عقب زدن شلاکه (سرباره) در پاتیل دستی یا بوته کاربرد دارد.

دقت: کف‌گیرها باید عاری از زنگ، رطوبت، روغن یا مواد مشابه دیگر باشند.

۲-۲۵ بست درجه :

برای جلوگیری از جدا شدن دو درجه می‌توان به جای وزنه از بست استفاده کرد. بستهای قابل تنظیم برای سوار کردن روی درجه‌ها به اندازه‌های مختلف بکار می‌رود.



۳- ابزارهای اندازه‌گیری :

۱-۳- ابزار اندازه‌گیری طول

- خط‌کش اندازه‌گیری عادی



- خط‌کش اندازه‌گیری با انقباض ۰.۲٪



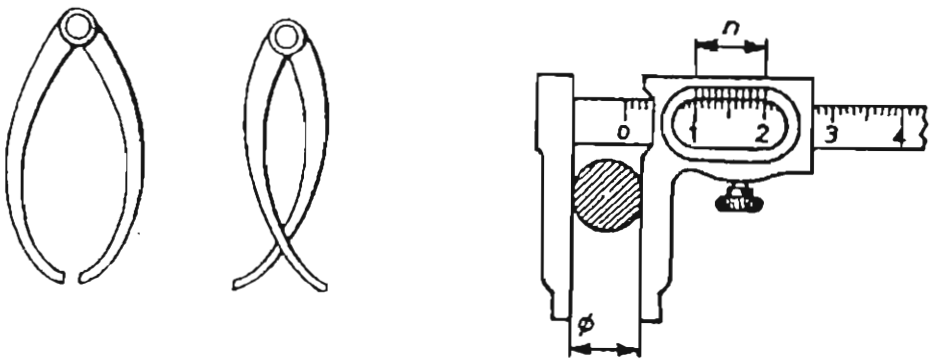
(شکل ۸) : اندازه‌گیرهای طول

اندازه‌گیرهای طول (خط‌کش از چوب یا فولاد) هم به عنوان خط‌کش اندازه‌گیر عادی با واحد میلی‌متری و همچنین اندازه‌گیر با انقباض بکار گرفته می‌شوند.

در (شکل ۹) این چنین اندازه گیرهائی با انقباض ۰.۲٪ (فولاد ریخته‌گی) نشان داده شده است. در این مورد مدل خط کش انقباض در حالت نرمال برابر ۱۰۲۰ میلی‌متر است.

۲-۳- ابزار اندازه‌گیری اجسام گرد:

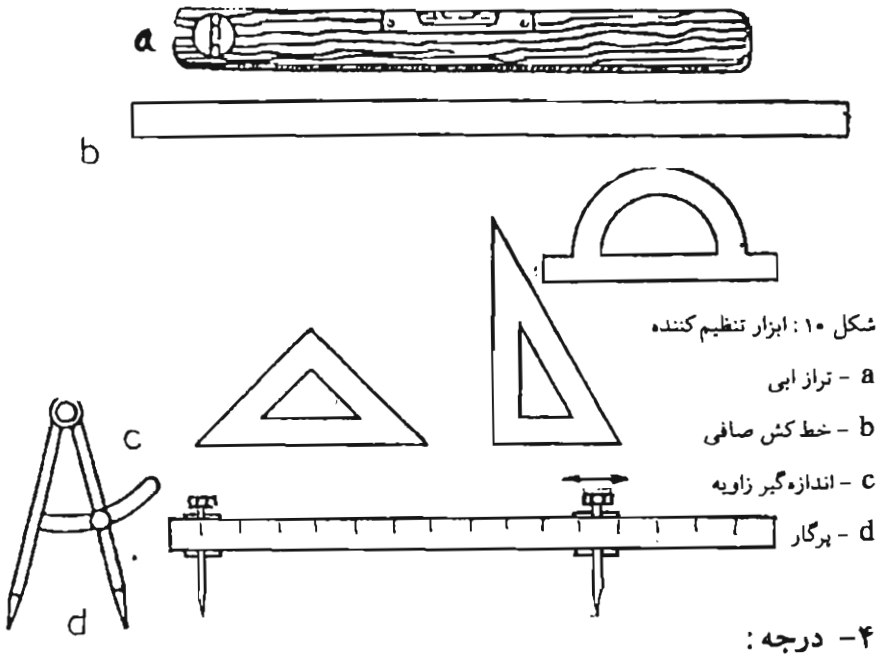
برای اندازه‌گیری قطر داخلی و خارجی از پرگار اندازه‌گیرهای داخل و خارج و بندرت از کولیس استفاده می‌شود (شکل ۹).



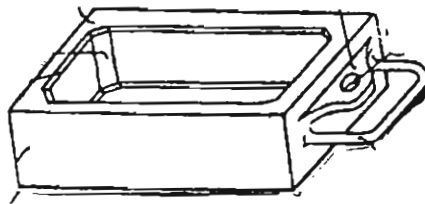
(شکل ۹): ابزار اندازه‌گیری اجسام گرد

۳-۳- ابزار تنظیم کننده:

این ابزار جهت ساخت قالب‌های بزرگ بکار می‌رود (شکل ۱۰). از آنجا برای تنظیم درجات، مدل‌ها و قالب‌گیری در گودال استفاده می‌شود. مصرف آن بخصوص در قالب‌گیری شابلون اهمیت بسزائی دارد.



قالب‌ها معمولاً توسط محفظه‌ای بسته و احاطه می‌گردند. این محفظه‌ها که درجه نامیده می‌شوند از موادی مانند فولاد نورد شده، فولاد ریخته‌گی، چدن و ورق ساخته شده‌اند. (شکل ۱۱) ساختمان یک درجه کامل را نشان می‌دهد.



(شکل ۱۱): ساختمان یک درجه

قالب‌های ماسه‌ای در یک قاب یا چهار چوب قالب‌گیری می‌شوند که اصطلاحاً درجه نامیده می‌شوند. درجه‌ها در شکل و اندازه‌های متفاوت و به منظور

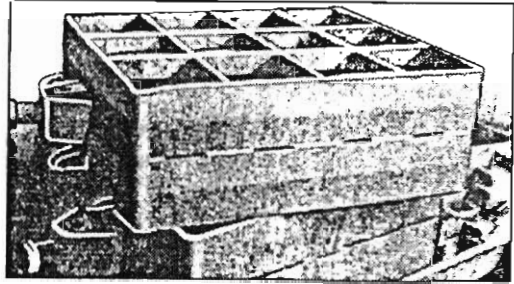
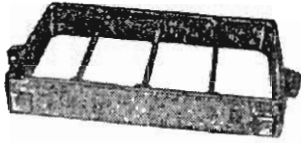
قالب گیری قطعات مختلف تهیه می‌گردند. شکل معمولی آنها مکعب مستطیل است که دو سطح قاعده تحتانی و فوقانی آنها باز است.

درجه‌ها معمولاً از چوب، آلومینیوم، چدن و فولاد ساخته می‌شوند و در حالت کلی از دو نیم درجه زیری و رویی تشکیل می‌شوند و گاه ممکن است نیم درجه‌های میانی برای قالب گیری‌های بیش از دو تکه مورد استفاده قرار گیرند. درجه‌ها دارای پین و جایین‌های مناسب هستند تا از چرخش و جابجائی احتمالی آنها در هنگام قالب گیری خارج کردن مدل و جفت کردن درجه‌ها جلوگیری شود.

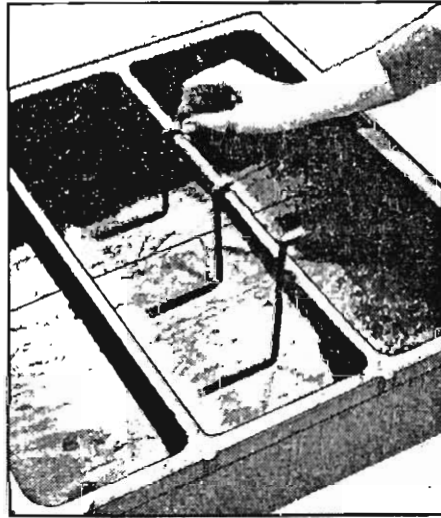
درجه‌های چوبی به دلایل تاب برداشتن، پیچیدن، سوختن و عدم استحکام کافی مناسب نیستند و فقط در مواردی که قطعات با ابعاد نامتجانس و به تعداد محدود تولید شوند از آنها استفاده می‌کنند. از طرف دیگر درجه‌های چوبی حداکثر برای قالب‌گیری در ماسه تر و یا روش ۲ CO بکار می‌روند و برای سایر روشهای قالب‌گیری قابلیت ندارند.

درجات گاهی دارای شبکه می‌باشند (شکل ۱۲) آنها یا ریخته شده‌اند و یا از آهن تخت جوشکاری شده درست شده‌اند و دارای محسنات زیر می‌باشند:

- استحکام درجه را زیاد می‌کنند.
- تراکم ماسه را حفظ می‌نماید.
- فشار نیروها را متعادل می‌سازد.
- نشاندن (کار گذاشتن) قالب را امکان پذیر می‌سازد (شکل ۱۳).

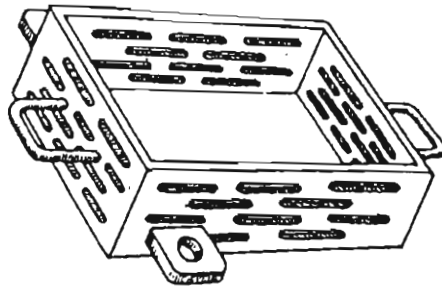


(شکل ۱۲): درجه با شبکه



(شکل ۱۳): جاگذاری فلاپ قالب بر روی شبکه‌ها

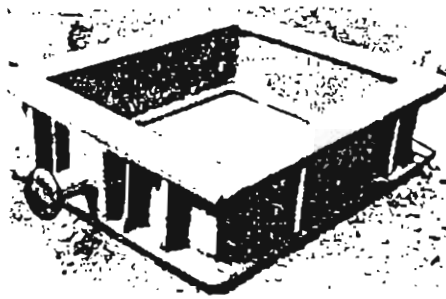
(شکل ۱۴) درجه شکاف‌دار را نشان می‌دهد. این نوع درجات دارای دو خاصیت می‌باشند، اولاً وزن کمتری دارند. ثانیاً گازهای قالب براحتی تخلیه می‌گردد.



(شکل ۱۴): درجه با شکاف‌های جانبی

درجات بزرگتر دارای دسته هستند که بتوان آنها را با جرثقیل حمل نمود. (شکل

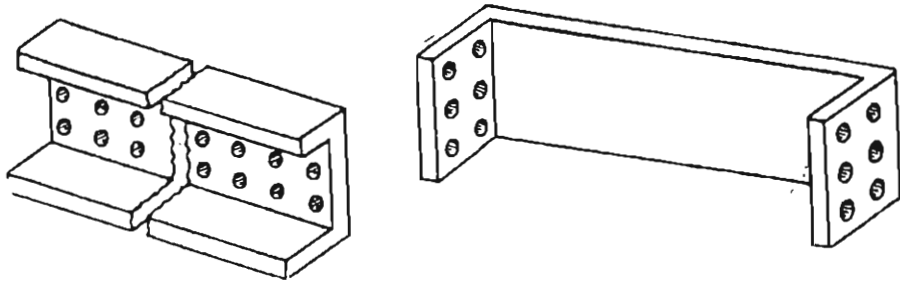
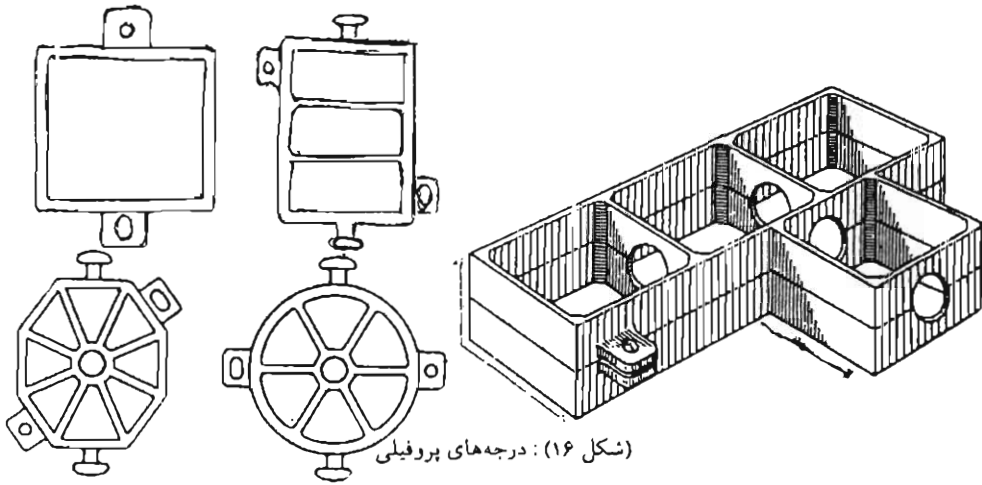
۱۵).



(شکل ۱۵): درجه با دسته

درجه‌های پروفیلی بیشتر برای تولید سری کاری بکارگرفته می‌شوند مانند اجسام گرد، قطعات زاویه دار و غیره. چندین مثال در (شکل ۱۶) نشان داده شده است.

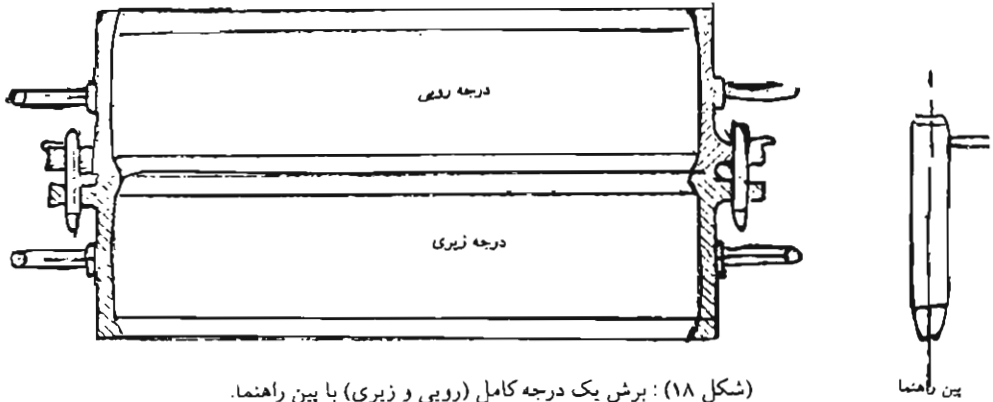
در قالبگیری مدل‌های بزرگ درجه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که بتوان قطعات آنها را به یکدیگر اتصال داده و پیچ نمود (شکل ۱۷).



(شکل ۱۷): قطعات ساختمانی درجه

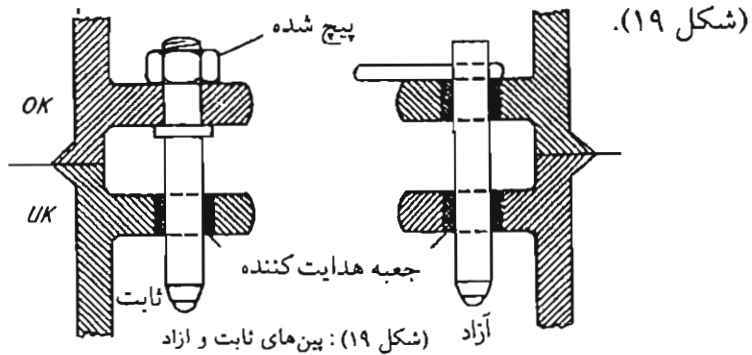
درجه‌ها اغلب از دو بخش درجه رویی و زیری تشکیل شده‌اند که پس از کوبه‌کاری باید از یکدیگر جدا شوند تا مدل را بتوان خارج نمود و قالب را برای ریختن آماده کرد (پولیش کردن، سنگ زدن، ماهیچه‌گذاری). برای اینکه درجه رویی و زیری دوباره با هم جفت شوند، باید هنگام کوبه‌کاری از پین راهنما استفاده شود.

شکل ۱۸ قالبی را با پین راهنما نشان می‌دهد. (درجه رویی و زیری) در بخش‌های آینده بیشتر توضیح داده خواهد شد.



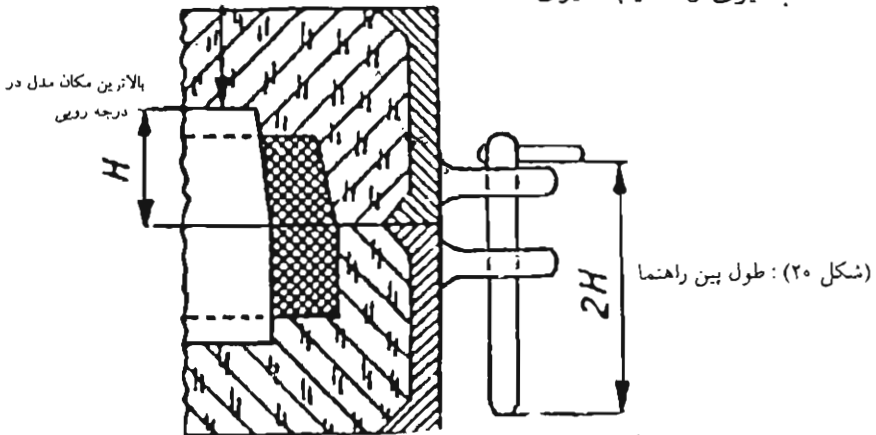
(شکل ۱۸): برش یک درجه کامل (رویی و زیری) با پین راهنما.

پین‌ها بر اساس مشکلات تهیه قالب می‌توانند ثابت یا آزاد باشند. اگر می‌بایستی مثلاً دو درجه کوبه کاری شده روی هم قرار گیرند، می‌توانند با پین ثابت به یکدیگر محکم متصل شوند. معمولاً پین‌های آزاد برای این کارها کافی هستند



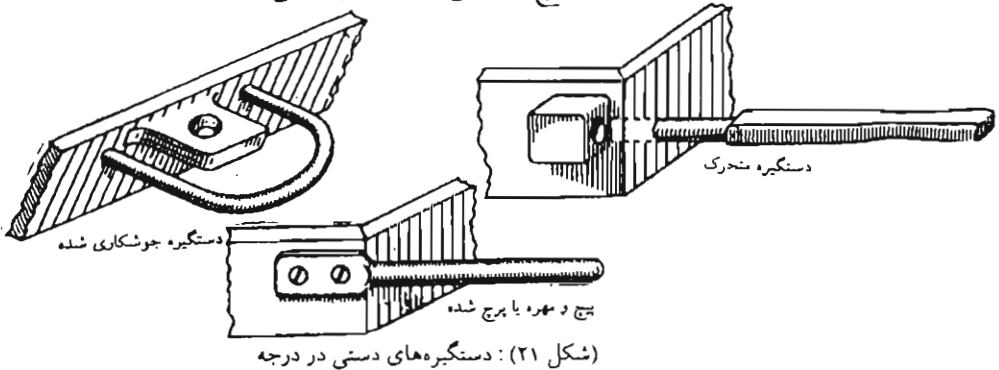
(شکل ۱۹): پین‌های ثابت و آزاد

طول پین‌های راهنما با طول بلندترین قطعه مدل و تکیه‌گاه ماهیچه در یک نیمه درجه مخصوصاً در درجه رویی ارتباط مستقیم دارد. مقدار دو برابر ارتفاع H (شکل ۲۰) همیشه بطور حتم برای طول پین راهنما کافی می‌باشد.

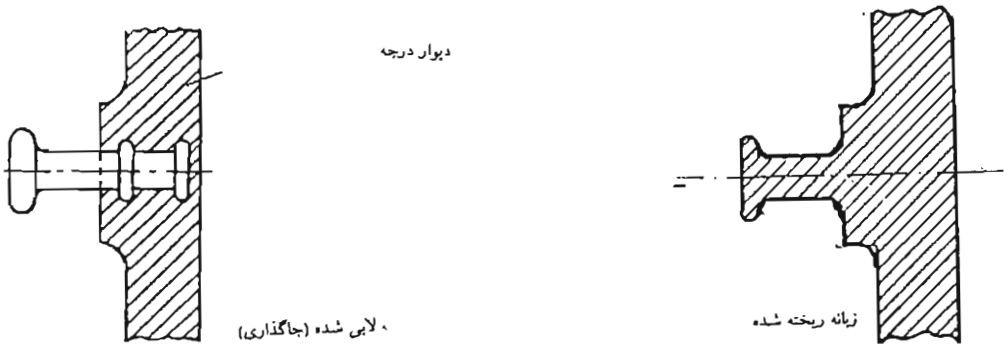


بین‌ها معمولاً از فلز بیاتاقان ساخته شده و درون سوراخهایی که از قبل تعبیه شده‌اند، قرار می‌گیرند. به جای فلز بیاتاقان می‌توان از پایه‌های برنزی یا فولادی استفاده نمود.

ابزار قالب‌گیری دیگر عبارتند از دستگیره و قلاب‌های حمل و نقل درجه. دستگیره‌ها روی درجه پیچ، جوش و یا متحرک می‌باشند.

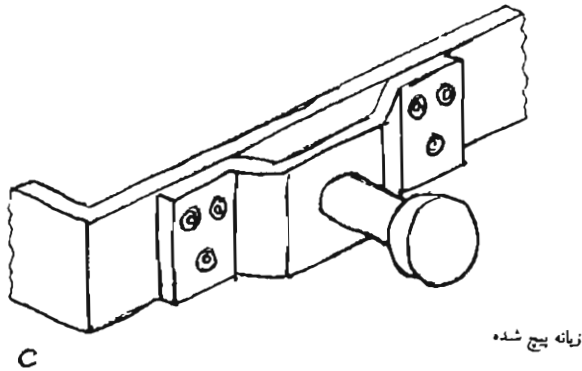


چون درجه‌های بزرگ را فقط می‌توان با جرثقیل یا ماشین حمل و نقل نمود، بدین سبب دستگیره‌های آنها را مناسب با این وضع می‌سازند. (شکل ۲۲) طرز ساخت و محکم کردن آنها را نشان می‌دهد. در میان آنها لابی (جاگذاری) (a) نامطمئن‌ترین روش است. از آن باید فقط برای درجه‌های کوچک استفاده نمود. بهترین روش این است که زیانه‌ها را با خود دیواره درجه یک جا ریخته‌گری کرد (b). علاوه بر آن می‌توان زیانه‌ها را به درجه پیچ کرد (c) یا جوشکاری نمود.



لایه شده (جاگذاری)

زیانه ریخته شده



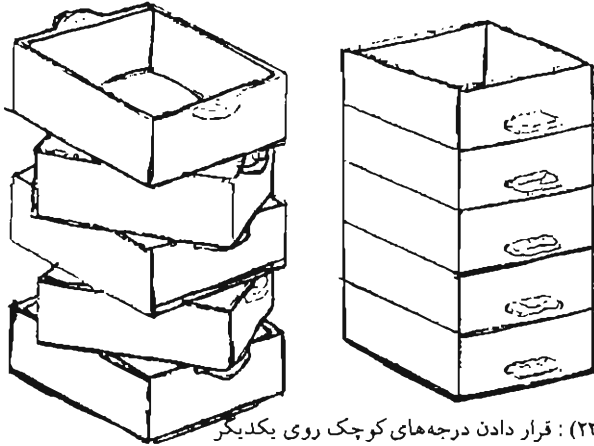
زیانه پیچ شده

(شکل ۲۲): زیانه‌ها در درجه‌های بزرگ

طرز استفاده و نگهداری از درجه‌ها:

- حفظ و نگهداری درجه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است در تهیه قطعات ریختگی بدون عیب و سالم قطعاً درجه‌های سالم و بدون عیب نقش بسزائی دارند.
- برای سالم نگهداشتن آنها باید به نکات زیر توجه شود:
- از پرتاب کردن، سقوط و ضربه زدن به درجه‌ها باید پرهیز کرد.
- انبار کردن باید طبق اندازه معینی باشد.
- قرار دادن درجه‌ها روی یکدیگر باید فقط به اندازه دید انسان

باشد. (شکل ۲۳)



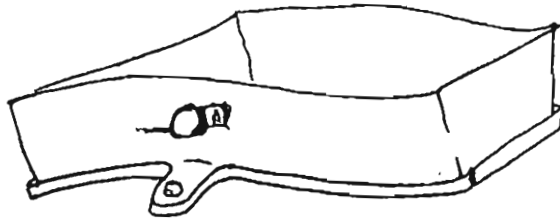
(شکل ۲۳): قرار دادن درجه‌های کوچک روی یکدیگر

سمت راست : صحیح

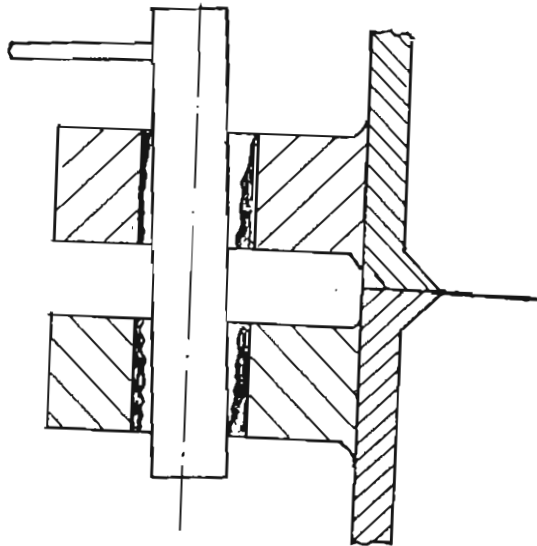
سمت چپ : غلط (خطر غلطیدن و واژگون شدن)

- درجه‌های بزرگ را طوری روی هم قرار دهید که بتوان بر راحتی با جرتفیل آنرا جابجا نمود. فاصله لازم را جهت ضربه زدن حفظ نمایید.
- قطعات، درجه‌ها و تجهیزات از کار افتاده را فوراً گزارش نمایید.
- پین‌های راهنما و جاپیچ‌ها را از خوردگی حفظ کرده و به موقع روغنکاری نمایید.
- درجه‌ها را قبل از استفاده، از ماسه یا زنگ پاک کنید.
- شبکه‌های لق شده را سفت نمایید.
- حتی الامکان درجه‌ها را با چکش سنگین ضربه نزنید بلکه از ماشین ویژه استفاده نمایید.

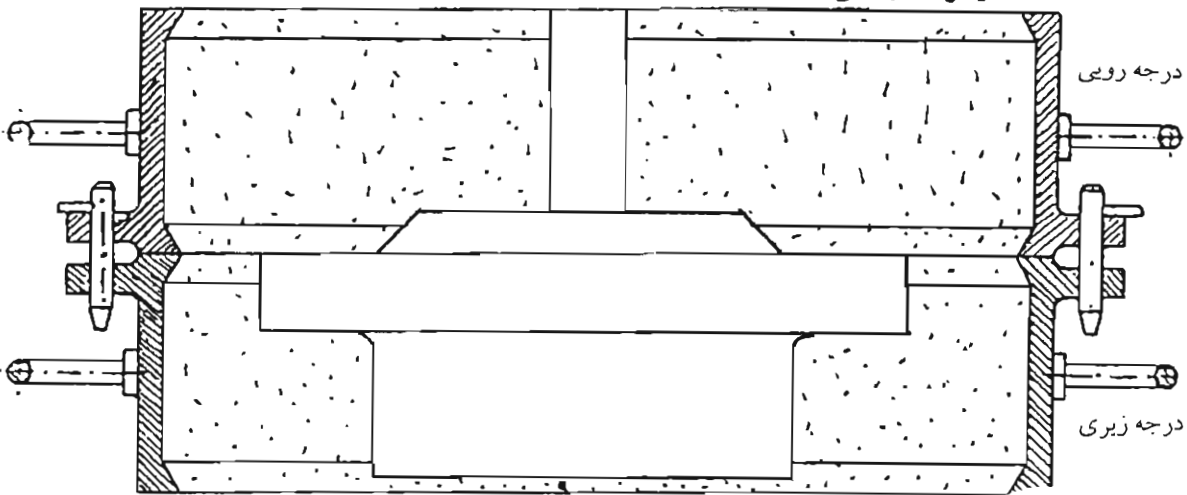
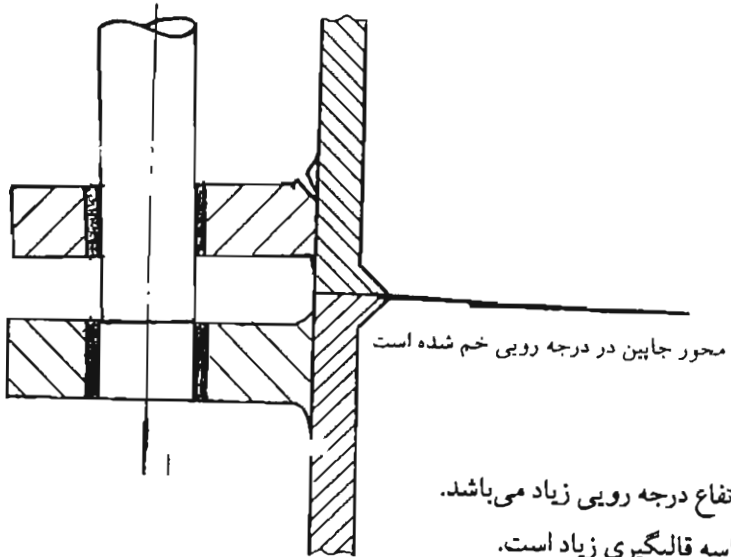
مثالهایی در رابطه با انتخاب غلط درجه

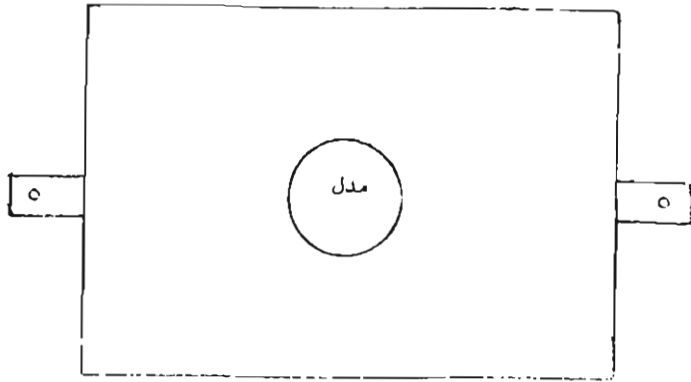


درجه تغییر شکل داده شده

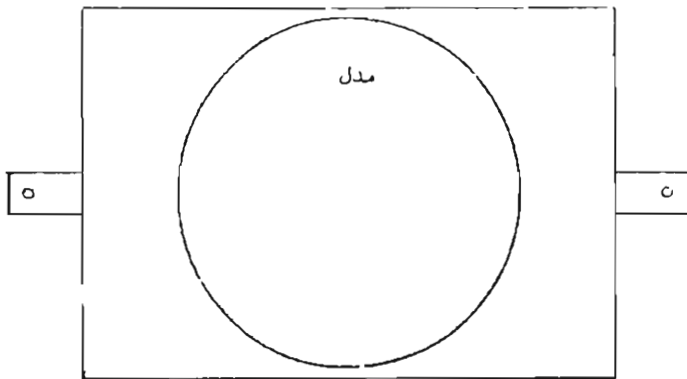


سوراخهای بین گشاد شده، به همین دلیل بین راهنما بازی می‌کند.





درجه خیلی بزرگ است.



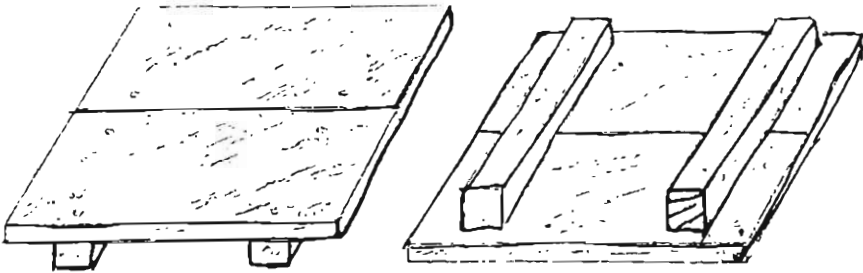
درجه خیلی کوچک است.

۵- صفحه کوبه کاری :

صفحه کوبه کاری باید مسطح باشد، تا بدینوسیله تجهیزات مدل صاف روی آن قرار گیرند، آنها می‌توانند از آهن یا چوب ساخته شوند. در قالب‌های بزرگ از یک جای مسطح، محکم و صاف استفاده می‌شود. (شکل ۲۴) دو طرف یک صفحه کوبه کاری از چوب را برای قالب‌های کوچک نشان می‌دهد.

بخش دوّم

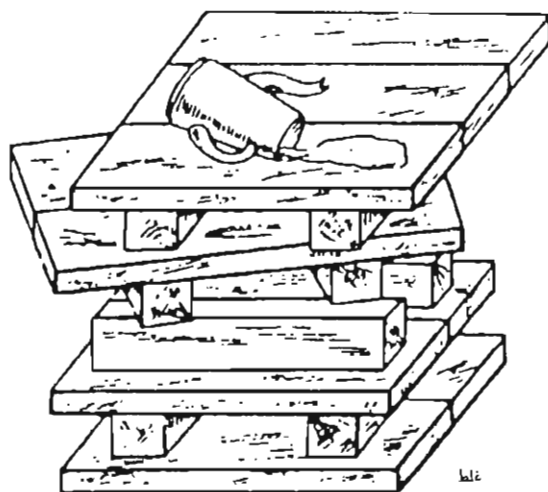
مواد قالبگیری



(شکل ۲۴) : صفحه کوبه کاری از چوب

صفحات کوبه کاری باید از اطراف درجه حداقل ۵۰ میلی‌متر بزرگتر باشند. (شکل ۲۵) نشان می‌دهد، چگونه صفحات کوبه کاری را باید روی هم قرار داد.

ارتفاع آنها نباید از دید چشم بیشتر باشد، یعنی بتوان آنها را با چشم راحت دید و به بالا نگاه نکرد (به موازات دید چشم باشد). صفحات چوبی را در جا و مکانی که ریخته‌گری می‌شود، قرار ندهید (خطر سوختن).



شکل ۲۵) طبقه بندی کردن محاسبات آه به کار

ماسه قالب‌گیری

۱-۱- تعریف ماسه :

ماسه عبارت است از دانه‌های ریزی که از خرد شدن صخره‌ها و یا بطور کلی از ذرات ریز سنگهای معدنی که از خرد شدن در سنگ شکن و آسیاب‌ها حاصل می‌شود که معمولاً قطر آنها بین ۰.۴٪ تا ۱/۵ میلی متر می‌باشد. ماسه قالب‌گیری به انواع مختلف که شرح آن در ذیل آمده است تقسیم می‌شود:

۱-۱-۱- ماسه طبیعی :

ماسه طبیعی در اثر تغییرات جوی بوجود می‌آید، بدین ترتیب که سنگهای بزرگ در اثر گرما و سرما ترک برداشته، خرد شده و جریان باد و باران آنرا از کوهستان سرازیر کرده و در مسیر آب قرار می‌دهد، این ماسه‌ها دارای ذرات یا گوشه‌های گرد بوده و برای قالب‌گیری مناسب می‌باشند. ماسه‌ای که بدین طریق بدست می‌آید دارای مقداری ناخالص و خاک رس است، لذا گاز نمی‌تواند از آنها عبور نماید، بنابراین بایستی مقداری ماسه زیر به آن اضافه نمود تا گاز آن خارج شود.

در ایران ماسه قالب‌گیری در شهر رشت، رودخانه لاکان و رودخانه جاجرود بدست می‌آید.

سنگهای متفاوتی که در طبیعت وجود دارند عبارتند از :

سنگهای رسوبی :

ماده اصلی این سنگها از کلسیم بوده و دارای ترکیبات مختلف دیگری مانند کربنات و سولفات می‌باشند سنگهای آهکی، مرمر، آهک متبلور (اسپارت دیسلند) و گل سفید از انواع آنها هستند.

سنگهای سیلیسی :

ترکیب عمده و مشترک در انواع این سنگها، سیلیس یا اکسید سیلیسیم SiO_2 می‌باشد ناخالصی‌های طبیعی مانند اکسیدهای آلومینیوم، اکسید آهن، اکسید تیتانیم و انواع دیگر اکسیدهای قلیائی خاکی در سنگهای سیلیسی موجود است.

انواع مختلف این سنگ‌ها عبارتند از ماسه سنگ، کوارتزیت و سنگ‌های آتشفشانی.
سنگ‌های رسی :

ترکیب اصلی آنها سیلیکات آلومینیوم است که قابلیت جذب آب را دارد. خاک چینی (کائولین)، خاک رس (خاک کوزه‌گری)، مارن (خاک رس و آهک) از انواع مختلف این سنگ‌ها می‌باشند.

سنگ‌های آذرین :

این سنگ‌ها از بقایای آتشفشانی حاصل می‌گردند که شامل کوارتز، فلدسپات و میکا می‌باشند.

سنگ‌های سوختنی :

ماده اصلی در ترکیب این سنگها کربن می‌باشد که شامل گرافیت و انواع زغال، سنگها است.

سنگها دیگر فلزات مانند کرمیت (اکسید کرم)، هماتیت (اکسید آهن)، بوکسیت (اکسید آلومینیوم)، منیزیت (اکسید منیزیم) و زیرکون یا اکسید زیرکونیم جزء دسته سنگهای معدنی منظور می‌گردند که در تهیه و استخراج فلزات و گاه بعنوان مواد نسوز در ریخته‌گری بعنوان مواد قالب‌گیری بکار می‌روند و در تهیه ماسه ریخته‌گری اهمیت زیادی ندارند (باستثناء کرمیت) در میان ترکیبات فوق معمولاً ماسه سنگ یا ماسه سیلیسی در ریخته‌گری اهمیت زیادی دارد.

ترکیب اصلی این سنگها، سیلیس یا اکسید سیلیسیم می‌باشد که بطور طبیعی ممکن است حاوی مقداری خاک رس باشد. از این نظر ماسه‌های طبیعی به سه دسته تقسیم می‌شوند :

۱- ماسه ضعیف که حداکثر تا ۸ درصد خاک رس دارد.

۲- ماسه متوسط که بین ۸ تا ۱۸ درصد خاک رس دارد.

۳- ماسه خاک یا ماسه لات که بیش از ۱۸ درصد خاک رس دارد.

۱-۲- ماسه‌های مصنوعی :

به دلیل عدم کنترل صحیح بر ماسه‌های طبیعی و کمبود خواص لازم که مهمتر از همه پائین بودن درجه دیرگدازی ماسه‌های طبیعی است در صنایع بزرگ ریخته‌گری

ایران از ماسه‌های ساختگی که از نظر خاک و سایر ناخالص‌ها کنترل شده است، استفاده می‌کنند چسب را برای خاصیت شکل‌پذیری به آن اضافه می‌نمایند. بنابراین دو جزء اصلی ماسه‌های ریخته‌گری مشتمل بر ذرات نسوز و چسب است در این گروه می‌توان از:

- ماسه کوارتز - ماسه زیرکونیم

- ماسه کرومیت

- ماسه اولوین

- ماسه شاموتی نام برد

۱-۲-۱- ماسه کوارتز:

ماسه‌های سیلیسی به عنوان ماده اصلی و دیرگداز مخلوط ماسه ریخته‌گری بکار می‌روند. بیشتر ماسه‌های قالب‌گیری از کوارتز معدنی که می‌تواند تا حرارت ۱۷۰۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل نماید، تشکیل شده‌اند. البته ماسه‌های کوارتزی برای مصرف در درجه حرارت‌های مختلف شکل و دانه بندی متفاوتی دارند که این امر در بکارگیری آنها باید مورد توجه قرارگیرد. از عیوب ماسه کوارتز این است که در جریان حرارت‌گیری قالب ماسه‌ای در تماس با فلز مذاب باعث تغییراتی در ضریب انبساط حرارتی می‌گردد و احتمال شکستگی و یا تغییر شکل قالب را فراهم می‌کند.

۱-۲-۲- ماسه زیرکونیم:

ماسه‌های زیرکونی که ترکیب اصلی آنها اکسید زیرکونیم می‌باشد از دیگر مواد دیرگدازی است که در ریخته‌گری فلزات با نقطه ذوب بالا بکار می‌روند. مهمترین مزیت ماسه‌های فوق بر ماسه‌های سیلیسی، دیرگدازی بالاتر و مهمتر از آن کم بودن انبساط حرارتی این نوع ماسه در مقایسه با ماسه سیلیسی می‌باشد.

۱-۲-۳- ماسه کرومیتی:

به علت استحکام و ضریب انتقال حرارت زیاد مانند ماسه زیرکونی از آن استفاده می‌شود. ترکیب اصلی ماسه‌های کرومیتی، اکسیدکرم‌نه از مواد دیرگداز تشکیل شده، می‌باشد.

۴-۲-۱- ماسه اولوین :

این ماسه از سیلیکات مضاعف منیزیم و آهن تشکیل یافته است و بخاطر دارا بودن خاصیت شیمیائی خنثی، مناسب‌ترین ماسه مدل برای فولادهای سخت منگزی می‌باشد.

۵-۲-۱- ماسه شاموتی :

شاموت که از خاک رس پخته شده ساخته می‌شود در مقابل حرارت مقاومت زیادی دارد. آنرا خرد کرده، سپس درجه بندی می‌نمایند.

۳-۱-۱- چسب‌های قالبگیری :

از آنجا که مواد دیرگداز خاصیت چسبندگی و خودگیری ندارند، لذا مواد دیگری به ماسه افزوده می‌شود که چسب نام دارند. چسب‌ها باید در مقابل حرارت تا حدودی خاصیت چسبندگی خود را حفظ کرده، تولید گاز ننموده و ضمناً برای دفعات متوالی (به استثناء چسبهای ماهیچه) قابل استفاده می‌باشند دیرگدازی چسبها بسیار پائین است، از این رو مقدار مصرف آنها بایستی حتی الامکان کم باشد.

۱-۳-۱- خاک رس :

خاک رس، معمولی‌ترین ترکیب ناخالص کائولین (خاک چینی) می‌باشد که در ریخته‌گری بکار می‌رود. از نقطه نظر قالبگیری مهمترین خاصیت این خاک جذب آب می‌باشد که بدلیل جذب آب توسط خاک، ذرات آن و ماسه بهم اتصال می‌یابند. ترکیب اصلی خاکهای مورد استفاده در ریخته‌گری سیلیکات آلومینیوم می‌باشد که بر اساس مولکولهای موجود از آلومین و سیلیس نامهای متفاوت و خاصیت جذب آب مختلفی دارند.

۲-۳-۱- بنتونیت :

بنتونیت که معروفترین چسب حاکی مورد استفاده در ریخته‌گری است نوعی سیلیکات آلومینیوم ($Al_2O_3 / 4 SiO_2 / 8 H_2O$) از خانواده مونت موریلونت می‌باشد که خاصیت جذب آب آن چندین برابر خاک رس معمولی است. در ریخته‌گری حدود ۲-۵ درصد وزنی بنتونیت را به انواع مصنوعی اضافه می‌کنند.

۳-۳-۱- سمنت :

قالب چسبندگی سمنت با آب ایجاد می‌گردد. سمنت بعنوان چسب غالباً در ریخته‌گری‌های بزرگ بکار می‌رود. زمان سفت شدن را می‌توان توسط نسبت سمنت به آب تنظیم نمود.

۳-۳-۴- ۱- آب شیشه (سیلکات سدیم) :

آب شیشه در اثر گاز CO_2 سخت می‌گردد. این چسب به شتر در ماهیچه سازی بکار می‌رود. در این روش، مخلوط فشرده نشده بلکه از طریق دستگاه پرتاب می‌شود.

سخت شدن در اثر عبور گاز CO_2 انجام می‌پذیرد. استفاده از این چسب که در فارسی به آب شیشه معروف است، روز افزون می‌باشد و با وجود آنکه در ماهیچه سازی از نظر قابلیت متلاشی شدن در مقایسه با انواع دیگر چسب‌های ماهیچه با محدودیت‌هایی روبروست در قالب‌گیری بعنوان روش CO مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۳-۵- ۱- چسب‌های ژلاتین :

چسب‌های ژلاتین بیشتر از نوع مواد نشاسته‌ای نظیر نشاسته یا ژلاتین ذرت هستند و در مقابل آب چسبندگی ژلاتینی پیدا می‌کنند که معمولاً همراه با چسب‌های خاکی به ماسه اضافه می‌شوند.

آرد حبوبات و غلات و سایر مواد نشاسته‌ای باعث ازدیاد مقاومت خشک و تقلیل عیوب ناشی از انبساط ماسه می‌باشند. از انواع دیگر چسب‌های ژلاتینی دکسترین زرد می‌باشد که به عنوان چسب ماهیچه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۳-۶- ۱- چسب‌های ماهیچه :

چسب‌هایی که برای ماهیچه سازی بکار می‌روند همانگونه که تبارگفته شد دارای خواص معینی نظیر استحکام در حالت خشک و قابلیت متلاشی شدن هستند. این خواص در چسب‌های معدنی وجود ندارد، از این رو چسب‌های ماهیچه‌ای بیشتر از انواع چسب‌های مواد آلی، قندی، رزینی و کربتیل می‌باشند. در مواردی که چسب

ماهیچه در قالب‌گیری بکار می‌رود همان خواص ماهیچه به قالب نیز انتقال می‌یابد. از میان مواد قندی، انواع ملاسها و صمغ‌های درختی می‌توانند در ماهیچه سازی بکار روند ولی به دلیل تولید گاز زیاد، امروز کمتر از آنها استفاده می‌شود. صمغ‌های درختی بهترین نوع چسب‌های ماهیچه‌ای هستند، لیکن به علت کافی نبودن منابع تهیه، دارای قیمت بالایی هستند. برای مثال صمغ درخت آلبالو در واحدهای کوچک ریخته‌گری در ایران نتایج بسیار خوبی داشته است.

رزین‌های ترکیبی مانند اوره و فنل فرمالدئید در ماهیچه سازی و بخصوص قالبهای پوسته‌ای بکار می‌روند و انواع روغن‌های ماهی و غیره نیز در ماهیچه سازی بکار گرفته می‌شوند چسب‌های سرد (انواعی که نیاز به حرارت دیدن و پختن ماهیچه ندارند) و ترکیبات رزینی (انواع آلدئیدها، استرها، الکل فروفوریل و غیره) نیز از دیگر انواع چسب ماهیچه می‌باشند.

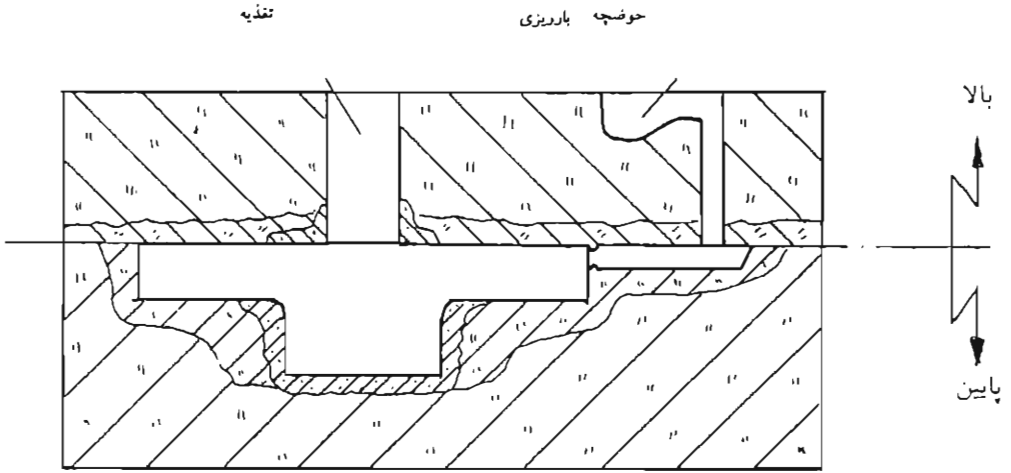
۴-۱-۱- مواد اضافی قالبگیری :

در بسیاری از موارد علاوه بر مواد اصلی، ماسه و چسب، مواد اضافی دیگری به ماسه افزوده می‌شود تا خواص معینی را در مخلوط ماسه قالب ایجاد نماید. پودر زغال سنگ با ایجاد شعله حرارتی و گاز CO_2 حاصل به مقدار کم در حد فاصل قالب و فلز باعث می‌شود که سطح قطعه صاف و از نفوذ آن به داخل ماسه قالب جلوگیری شود.

خاک سرخ Fe_2O_3 نیز به منظور افزایش انتقال حرارت و ازدیاد مقاومت گرم به ماسه افزوده می‌گردد. مواد پوششی که برای محافظت سطح قالب بکار می‌روند نیز از جمله مواد افزودنی به ماسه می‌باشند. این مواد عبارتند از :

پودر زغال، پودر آلومینا، پودر زیرکون و سایر ترکیبات در ماسه‌های ماهیچه، خاک اره و گرد چوب باعث می‌شوند که عیوب ناشی از انبساط کاهش یافته و قابلیت نفوذ ماسه نیز افزایش یابد، علاوه بر آن سرعت از هم پاشیدگی ماهیچه نیز زیاد می‌شود.

گرافیت بیش از همه به ماسه‌های خاک رسی، مخصوصاً در ریختگی چدن خاکستری اضافه می‌شود و سطح قطعه چدنی را بهبود می‌بخشد.



شکل ۱) کاربرد مواد مختلف قالب‌گیری

۵-۱- مواد کمکی قالبگیری :

به جز مواد اصلی قالب گیری به کلیه مواد دیگری که در قالب گیری لازم می‌باشند، مواد کمکی اطلاق می‌شود.

۱-۵-۱- مواد کمکی قالبگیری سرامیکی :

مواد کمکی قالبگیری سرامیکی عبارتند از :

- صافی راهگاه فیلتر

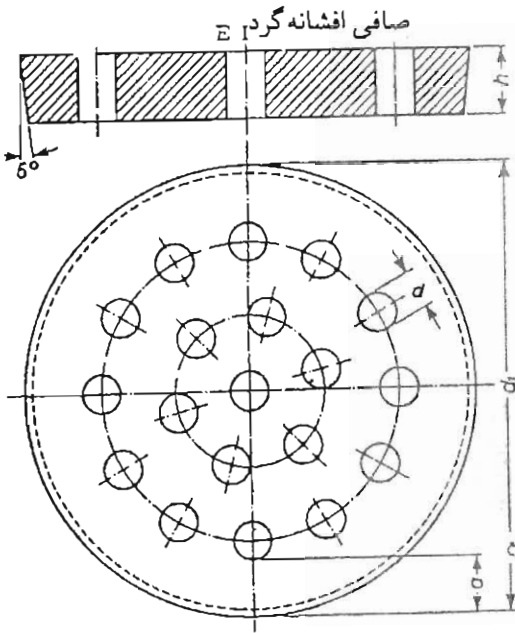
- عناصر تشکیل دهنده راهگاه، افشانه و کانال

۱-۵-۱-۱- صافی راهگاه، (فیلتر) :

این صافی در راهگاه یک قالب کار گذاشته می‌شود تا از ورود مواد زائد و سرباره (شلاکه) به داخل قالب جلوگیری نماید. (اشکال ۲ و ۳ متداول ترین صافی‌ها را نشان می‌دهند) اشکال ۴ تا ۶ فیلترهای سرامیکی را نشان می‌دهند که چگونه از آنها در انواع مختلف ریخته‌گری استفاده می‌شود. هم چنین فیلترها باید در هنگام ریخته‌گری قطعات فلزات غیر آهنی از ورود سرباره، ماسه‌های جداشدنی و غیره به داخل قالب جلوگیری نمایند (شکل ۷ انواع فیلترهای سرامیکی و اشکال ۸ و ۹ و طریقه نصب و کاربرد آنها را نشان می‌دهند).

۱-۵-۱-۲- اجزاء سیستم راهگاه :

به منظور جلوگیری از ورود ذرات و قطعات قالب ماسه‌ای در هنگام ورود مذاب به داخل محفظه قالب از اجزاء سرامیکی راهگاه استفاده می‌شود. معمولاً این اجزاء از شاموت (خاک رس پخته شده) تهیه می‌شوند. اندازه و محاسبات، هم چنین اجزای آنها (مانند شیار و زبانه) برای تولید کننده و مصرف‌کننده مشخص و معین است.



علامت اختصاری	F (mm ²)	d (mm)	n	d ₁ (mm)	h (mm)
R - 315	315	4,5	19	55	8
R - 355	355	5	19	55	8
R - 400	400	5,2	19	55	6
R - 450	450	5,5	19	60	7
R - 500	500	6	19	60	7
R - 600	600	6,5	19	60	7
R - 710	710	7	19	70	8
R - 850	850	7,5	19	70	8
R - 1000	1000	8	19	80	8
R - 1250	1250	9	19	80	8
R - 1600	1600	8	31	80	11
R - 2000	2000	9	31	90	12

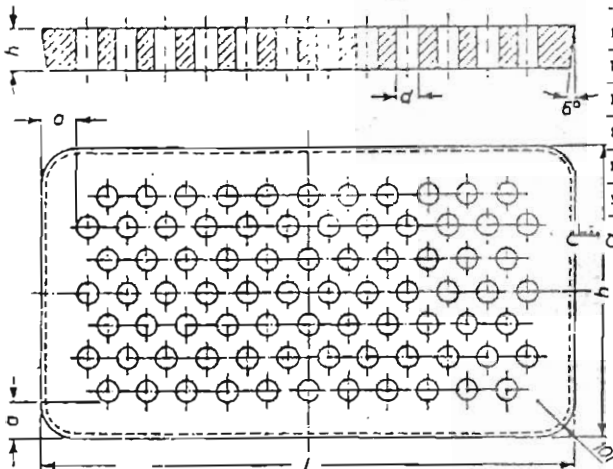
مجموع سوراخ سطح مقطع

قطر سوراخ
تعداد سوراخها
قطر خارجی

(شکل ۲)

فضات صافی افشانه

صافی افشانه چهارگوش



علامت اختصاری

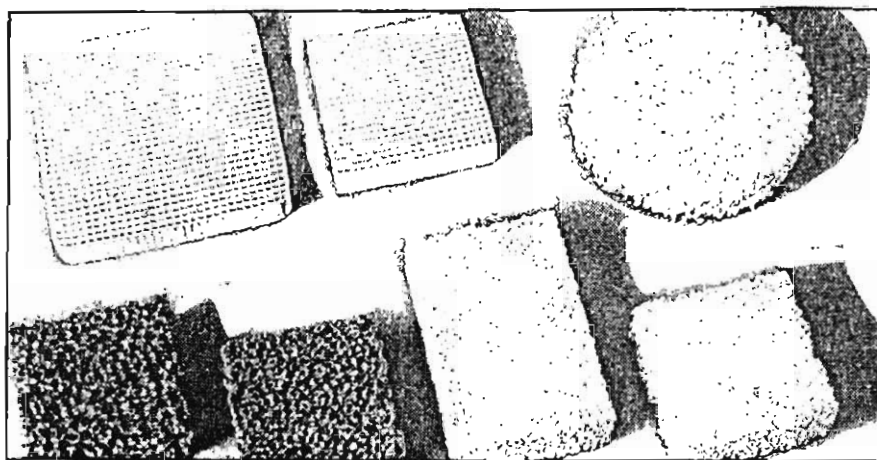
علامت اختصاری	F (mm ²)	d (mm)	n	L (mm)	B (mm)	h (mm)
E - 1500	1500	4,9	85	120	55	10
E - 1800	1800	4,9	95	136	65	10
E - 2120	2120	5	108	140	75	12
E - 2500	2500	6	88	120	60	12
E - 3000	3000	5	108	135	85	13
E - 3550	3550	6	125	145	95	15

مجموع سوراخ سطح مقطع

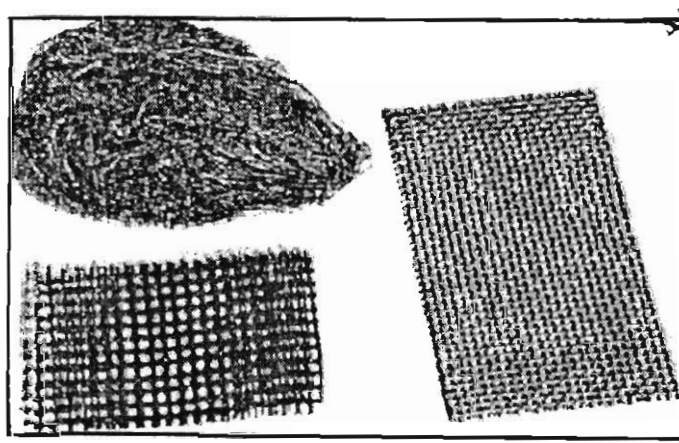
قطر سوراخ
تعداد سوراخها
طول
عرض

فضات صافی افشانه

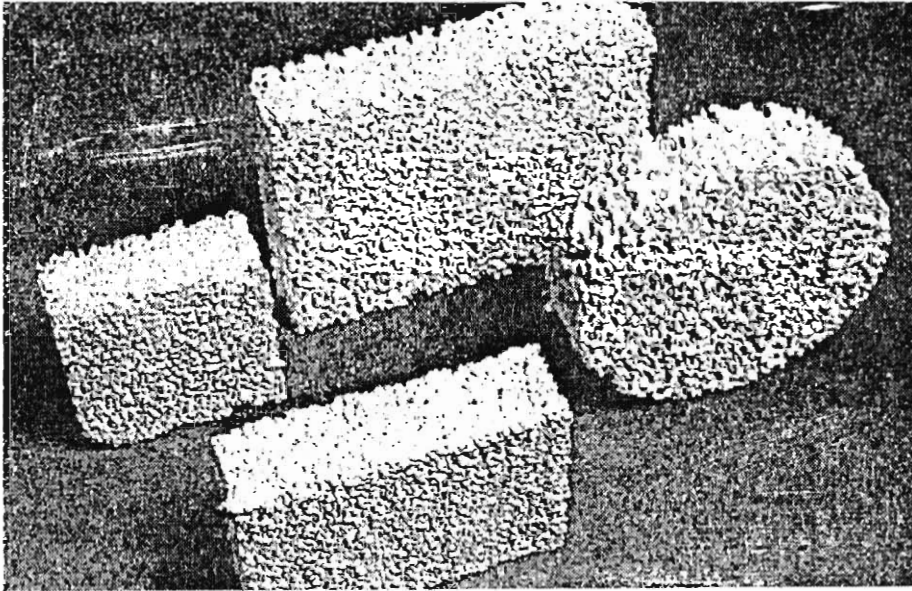
(شکل ۳)



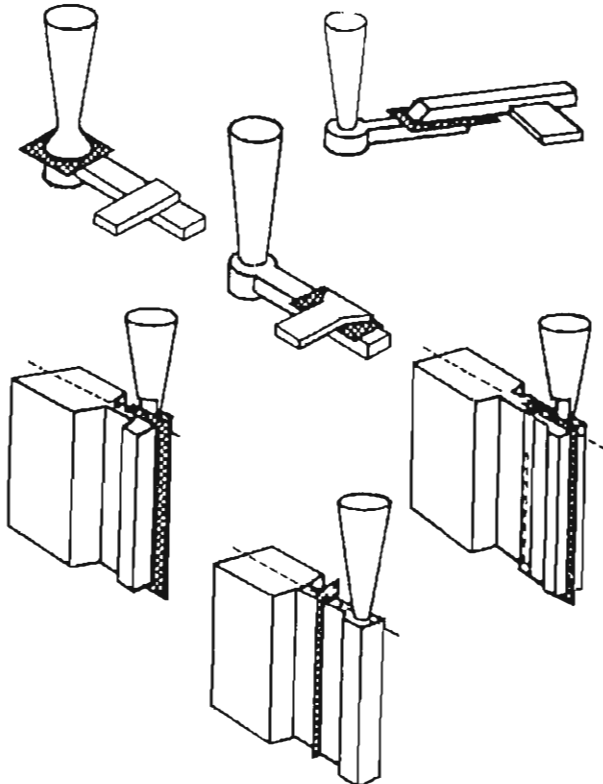
(شکل ۴) انواع مختلف فیلترهای سرامیکی



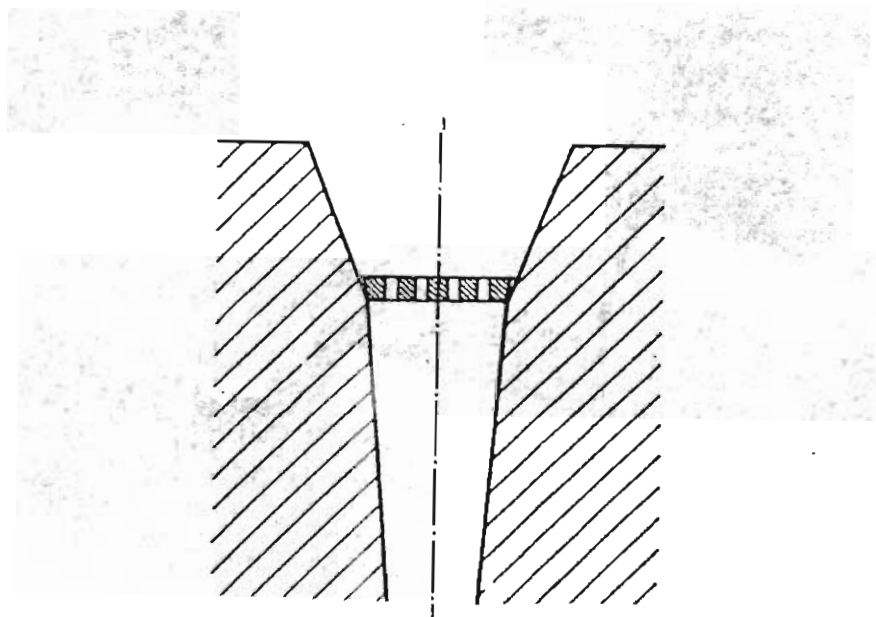
(شکل ۵) فیلترهای صافی و پشم فولاد برای مواد غیرفلزی



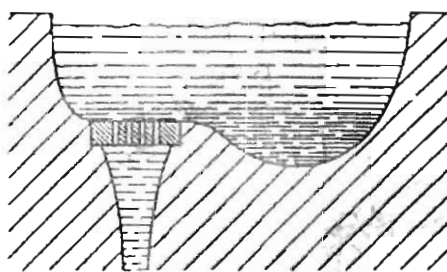
(شکل ۶) فیلترهای سرامیکی اسفنجی برای مواد غیرفلزی



(شکل ۷) منال‌های کاربردی برای فیلترهای سرامیکی

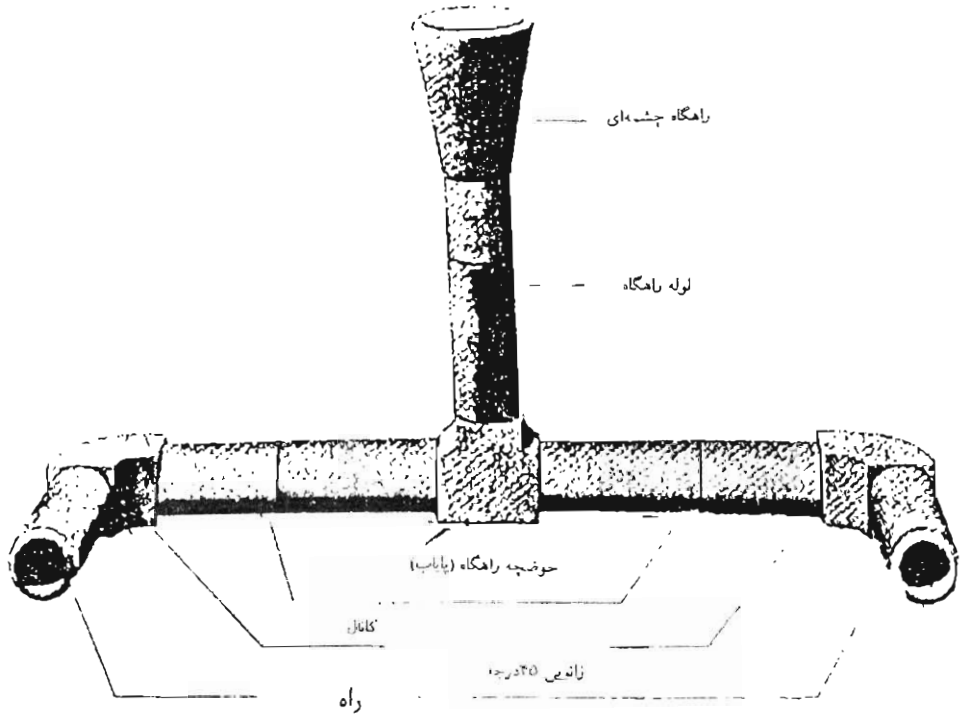


(شکل ۸) راهگاه چشمه‌ای با صافی



(شکل ۹) حوضچه بارریز با صافی

علاوه بر این می‌توان عناصر لوله‌ای شکل در ریخته‌گری را روی ماشین‌های برش سوار کرده و بانداژه‌های دلخواه برید.
 شکل ۱۰ یک سیستم راهگاهی ریخته‌گری که از اجزاء سرامیکی تشکیل شده‌اند را نشان می‌دهد.



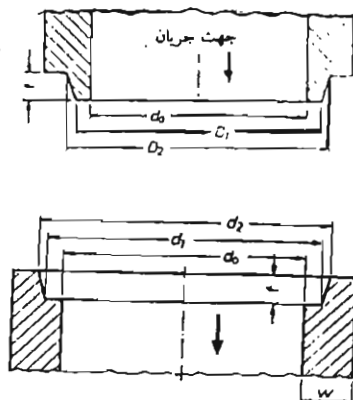
(شکل ۱۰) سیستم راهگاهی ریخته‌گری از مواد سرامیکی

شکل‌های ۱۱ تا ۱۸ تک‌تک اجزاء را نشان می‌دهند.

این اندازه برای تمام اجزاء سرامیکی راهگاه می‌باشد
عرض سیار فضات زیانه

اندازه گیری شیار، زیانه و حداقل ضخامت دیواره

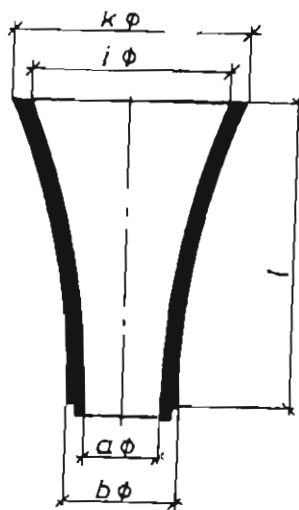
d_o	D_1	D_2	d_1	d_2	w	t	$\frac{D_1 - d_o}{2}$	$\frac{d_1 - d_o}{2}$
32	40	43	43	46	12	8	4	5,5
40	48	51	51	54	12	8	4	5,5
50	58	61	61	64	12	8	4	5,5
63	71	74	75	78	12	8	4	6
80	95	100	100	104	20	10	8	10
100	116	120	120	124	20	10	8	10
125	141	145	145	149	20	10	8	10
160	174	177	180	183	25	12	7	10
200	214	217	220	223	25	12	7	10



(شکل ۱۱)

اندازه به میلی‌متر

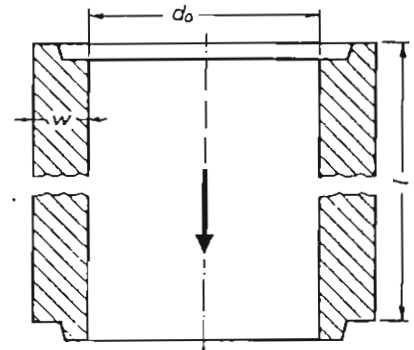
a	40	50	60	70
b	70	74	90	100
i	120	130	150	160
k	148	140	170	180
l	150	250	250	250



(شکل ۱۲) راهگاه چشمه‌ای

طول سطح مقطع دایره لوله‌ها

نظری	cm ²		l			
d _o						
32	8	50	100	150	200	-
40	13	50	100	150	200	-
50	20	50	100	150	200	300
63	31	50	100	150	200	300
80	50	50	100	150	200	300
100	78	50	100	150	200	300
125	123	50	100	150	200	300
160	200	-	100	-	200	-
200	315	-	100	-	200	-

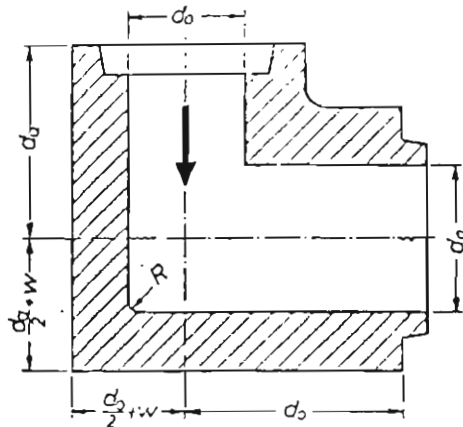


نقطعات زاویه‌دار

(شکل ۱۳)

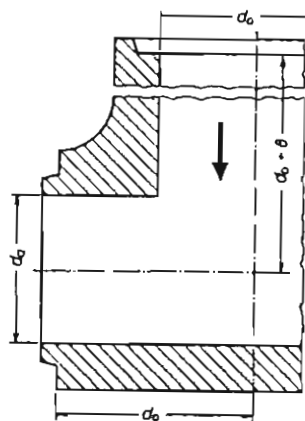
نقطعات ناویه‌دار

d _o	d _a	R
32	40	5
40	50	5
50	63	8
63	80	8
80	100	10
100	125	10
125	160	15
160	200	15



(شکل ۱۴)

راندگاه d_o	قطعات تقسیم کننده			
	2 T-Stück d_a	3 قطعه d_a	4 d_a	5 d_a
32	32	-	-	-
40	32	32	-	-
50	40	40	32	-
63	50	50	40	32
80	63	63	50	40
100	80	80	63	50
125	100	100	80	63
160	125	125	100	80
200	160	160	125	100



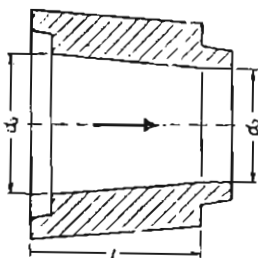
(شکل ۱۵)

قطعات گسترشی و تقصان ااته

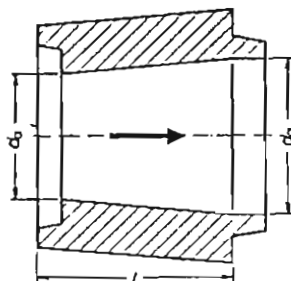
قطعات تقصان ااته

قطعات گسترشی ااته

d_o	l	d_a
40	50	32
50	50	40
63	50	50
80	100	63
100	100	80
125	100	100
160	150	125
200	150	160



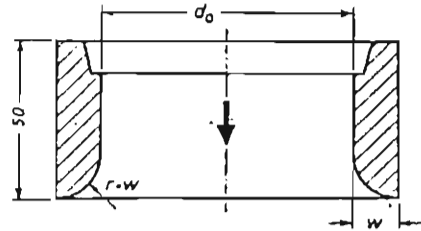
d_o	l	d_a
32	50	40
40	50	50
50	50	63
63	100	80
80	100	100
100	100	125
125	150	160
160	150	200



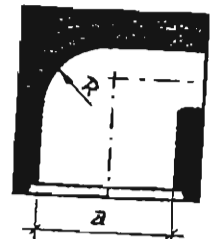
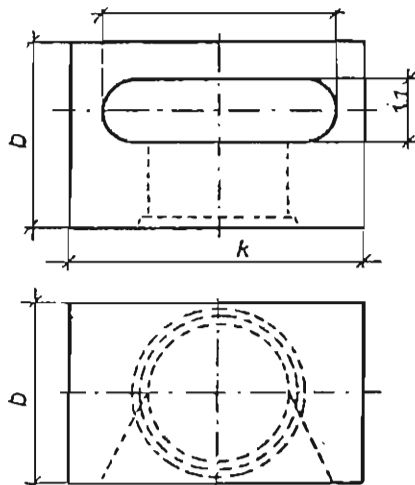
(شکل ۱۶)

نقطعات زاگانه با سیستم دایره‌ای

d_o	a	b	سطح مقطع cm^2
32	۶۵	16	10
40	82	20	16
50	105	25	26
63	137	31,5	43
80	162	40	65
100	200	50	100
125	257	62,5	160



(شکل ۱۷)



a	60	80
b	90	110
i	102	136
i ₁	30	40
k	132	166
R	30	40

(شکل ۱۸)

۲-۵-۱- قانجاق‌های قالب و ماهیچه :

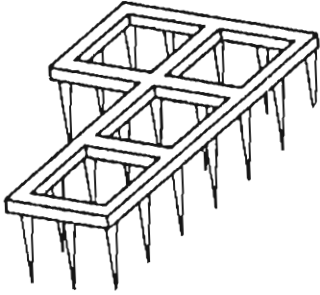
قانجاق‌ها مواد فلزی کمکی هستند که برای محکم کردن اسکلت ماهیچه و قالب بکار می‌روند.

قانجاق‌ها به اشکال مختلف از قبیل قلاب قالب، حلقه‌های مارپیچی، پین‌های قالبگیری و غیره ساخته می‌شوند.

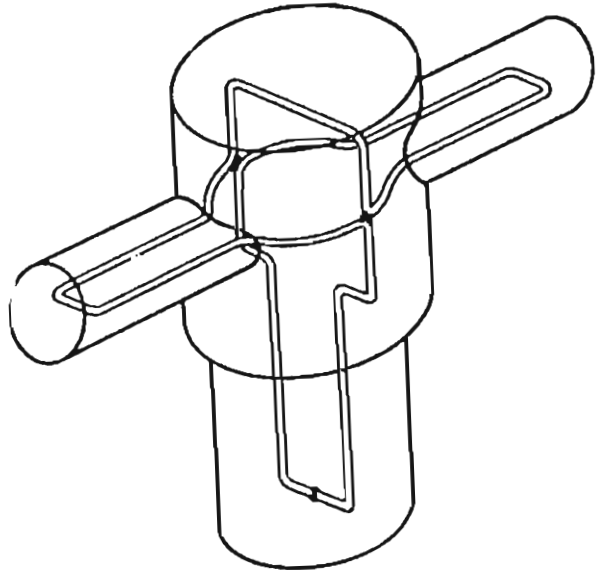
جنس آنها از آهن آهنگری نورد شده و همچنین پروفیل‌های ریختگی می‌باشد. (شکل ۱۹) تعدادی قانجاق مختلف ساخته شده از انواع آهن‌های ساختمانی را نشان می‌دهد.

قلاب قالب برای نگهداری و استحکام ماسه قالبگیری کوبیده شده و همچنین حمل ماهیچه سرخود مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲۰).

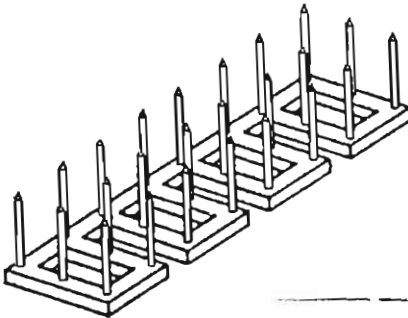
جهت استحکام بیشتر بخصوص ماهیچه‌های سرخود از پین‌های سیمی و میله کوچک یا بالابرنده استفاده می‌شود (شکل ۲۱).



قانجاق‌های ریختگی با نوک چدن ریختگی



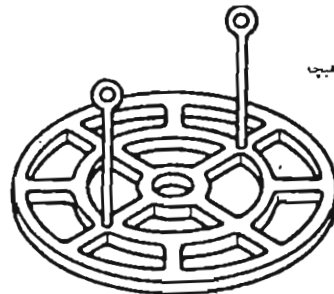
قانجاق از سیم، خمکاری و جوشکاری شده



قانجاق با نوک‌های ریخته شده از فولاد

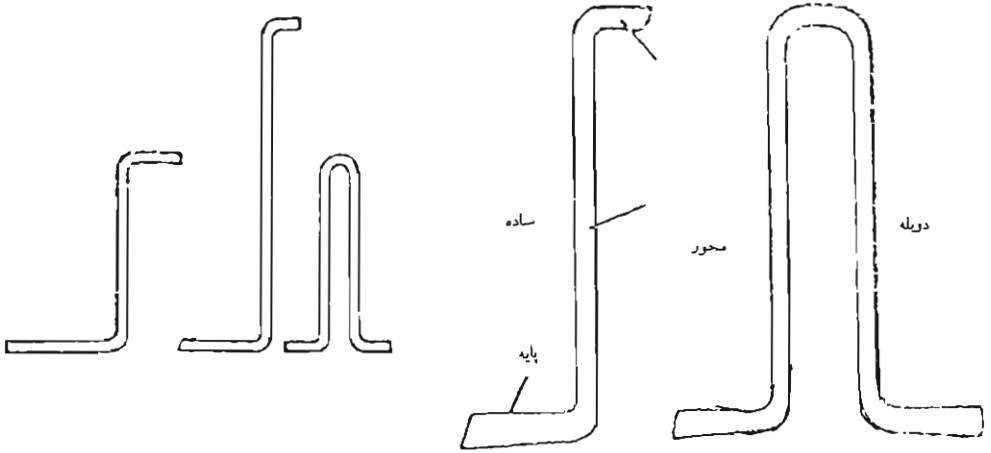


ریختگی و قلاب فولادی
قانجاق برای لوله‌های خم با حلقه‌ها

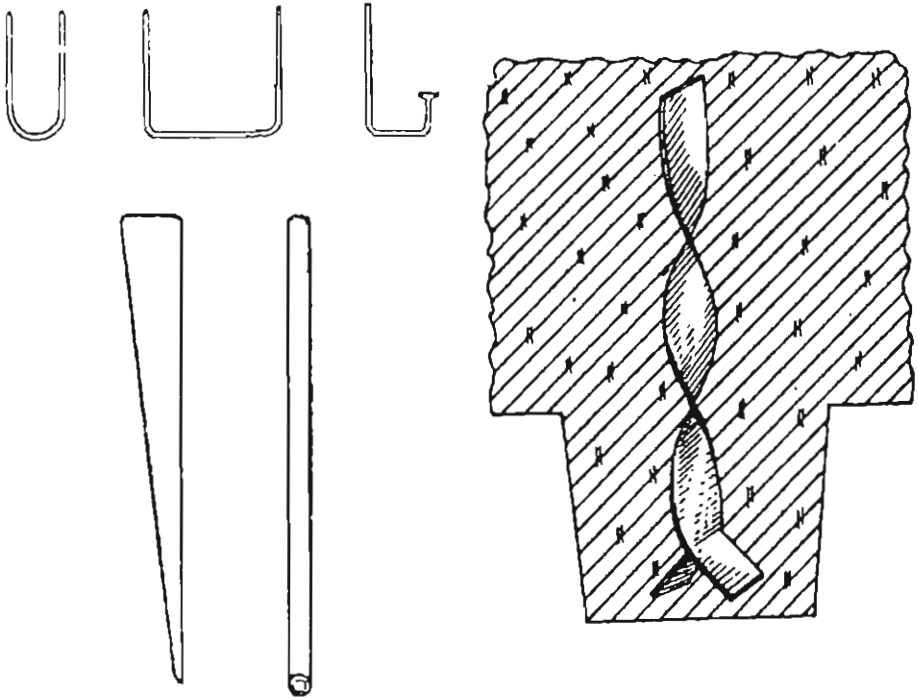


ضمائم و تجهیزات ماهیچه
برای جرتقل

(شکل ۱۹) انواع مختلف قانجاق‌های ماهیچه‌ای



(شکل ۲۰) انواع قلاب قالب



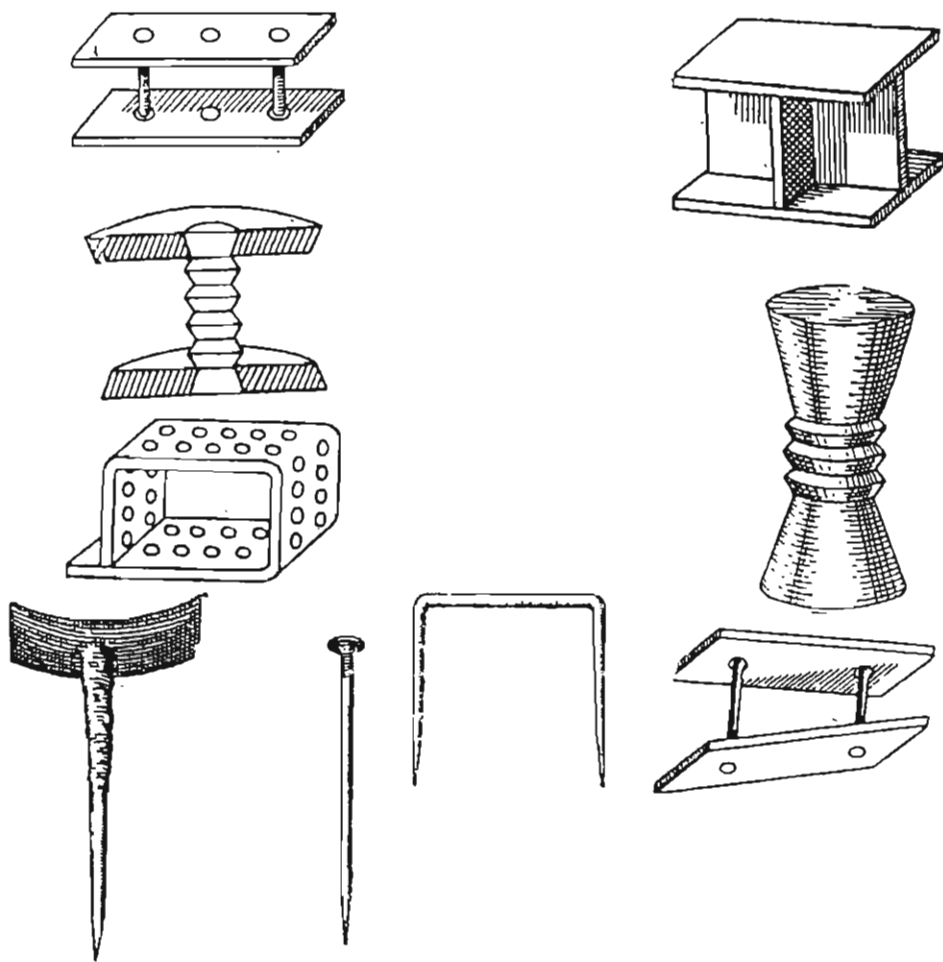
(شکل ۲۱) انواع مختلف نگاهدارنده ماهیچه سرخود

۳-۵-۱- پایه‌های فلزی (چیلت):

هنگامیکه ماهیچه دارای تکیه‌گاه کافی نیست و یا آنکه اصولاً تکیه‌گاهی برای آن تعبیه نشده است از پایه‌های فلزی استفاده می‌کنند تا ماهیچه در ضخامت معینی نگاهداری شود. جنس پایه‌های فلزی با جنس آلیاژ ریختگی یکسان است و شکل آن نیز باید به گونه‌ای باشد که در حرارت مذاب، ذوب شده و یکپارچگی قطعه را تضمین نماید.

کاربرد پایه‌های فلزی اصولاً دقت زیادی را در انتخاب آلیاژ آن، شکل پایه و تمیزی آن ایجاب می‌کند. علاوه بر موارد استعمالی فوق در قطعات بزرگ پایه‌های فلزی برای جلوگیری از شناور شدن ماهیچه پس از ورود مذاب و در فاصله قسمت فوقانی ماهیچه و سقف قالب بکار می‌رود. وزن مخصوص ماسه ماهیچه از وزن مخصوص اغلب فلزات کمتر است. طبق قانون ارشمیدس ماهیچه در مواد مذاب سنگین‌تر از خود شناور می‌گردد. وجود تکیه‌گاهها و درجه رویی مانع از شناور شدن ماهیچه است ولی در هر حال چنانچه اختلاف وزن ماهیچه و فلز مذاب (نیروی شناوری) زیاد باشد احتمال شکستن ماهیچه نیز وجود دارد. تعبیه پایه‌های فلزی در قسمت فوقانی از شناور شدن و شکستن ماهیچه جلوگیری می‌کند. باید متذکر گردید که از نظر انجماد، در بعضی موارد پایه‌های فلزی مانند مبردها عمل می‌کنند لذا در این موارد باید دقت‌های لازم رعایت گردد.

شکل ۲۲ انواع پایه‌های فلزی را نشان می‌دهد.



(شکل ۲۲) انواع مختلف پایه‌های فلزی (چپلت)

۴-۵-۱- مبرد:

برای افزایش سرعت انجماد و سریع سرد کردن مذاب از مواد در قالب گیری استفاده می‌شود که میزان انتقال حرارت در آنها بالا بوده و یا به عبارت دیگر می‌توانند حرارت مذاب را در مدت زمان کوتاهی به خارج از قالب هدایت کنند. این مواد بنام مبرد یا سرد کننده نامیده شده که مهمترین آنها عبارتند از: فلزات

مسی، آلومینیوم، چدن و مواد غیر فلزی نظیر گرافیت، اکسید آلومینیوم و غیره. مس و گرافیت از جمله بهترین مبردها در بین مواد فوق‌الذکر هستند، زیرا قابلیت انتقال حرارت بیشتری نسبت به مواد دیگر دارند. با توجه به آنچه گفته شد می‌توان چنین نتیجه گرفت که با بکار بردن مبرد می‌توان طول مسیری را که مذاب موجود در تغذیه می‌تواند برای پرکردن حفره‌های انقباض طی کند، زیاد کرد. مبردها را نه تنها می‌توان در انتهای قطعات ریختگی قرار داد بلکه قرار داد. آنها در بین دو یا چند تغذیه نیز امکان پذیر است.

دو نوع مبرد قابل تشخیص می‌باشند:

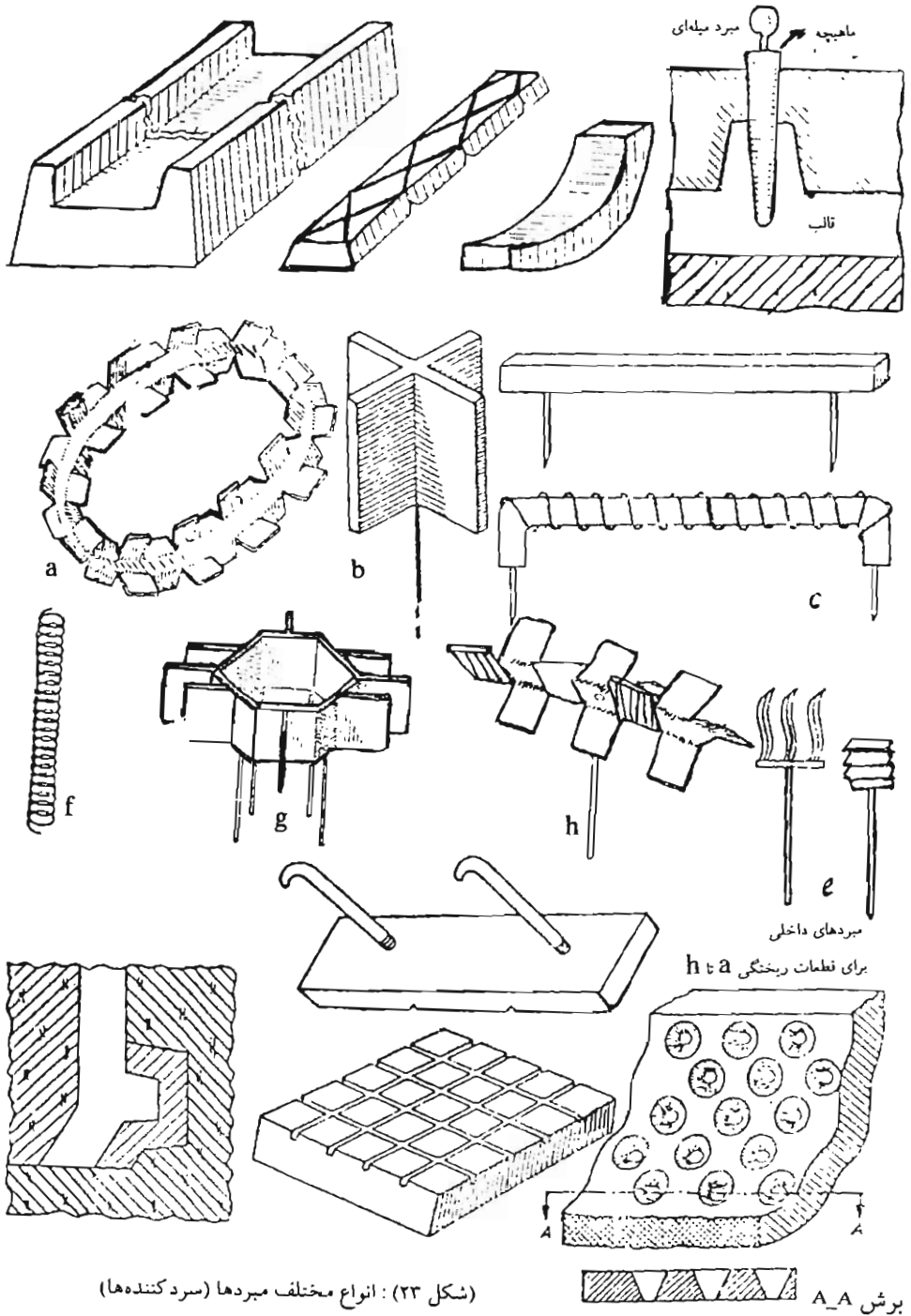
مبردهای داخلی:

اینگونه مبردها در داخل محفظه قالب یعنی در داخل قطعه ریختگی قرار گرفته و جنس آنها معمولاً از جنس خود قطعه انتخاب می‌گردد تا اولاً یکنواختی ترکیب در قطعه ریختگی حفظ شود، ثانیاً مقداری از سطح مبرد ذوب شده تا اتصال خوبی بین مبرد و قطعه ریختگی بوجود آید.

مبردهای خارجی:

اینگونه مبردها برخلاف انواع مبردهای داخلی نبایستی در تماس با فلز مذاب ذوب شوند. بنابراین انتخاب جنس مناسب برای آنها زیاد مشکل نمی‌باشد. بطور کلی در مبردها هر قدر قابلیت حرارتی بیشتر باشد، بهتر است به همین دلیل استفاده از مبردهای گرافینی، مسی، چدنی و فولادی در ریخته‌گری فلزات آهن و غیر آهنی بسیار متداول می‌باشد. به هر حال باید توجه داشت که استفاده از مبردها در ریخته‌گری قطعات فولادی و چدنی در مقایسه با فلزات و آلیاژهای دیگر از اهمیت بیشتری برخوردار است. از آنجاییکه به همراه استفاده از مبردها می‌توان از تغذیه‌های کوچکتری استفاده کرد لذا از نظر اقتصادی و کاهش میزان دور ریز قطعات، این روش در تهیه قطعات ریختگی به مقدار بسیار زیادی مورد استفاده ریخته‌گران قرار می‌گیرد.

(شکل ۲۳) نمونه‌هایی از انواع مبردها را نشان می‌دهد.



(شکل ۲۳) : انواع مختلف میردها (سردکننده‌ها)

برش A_A

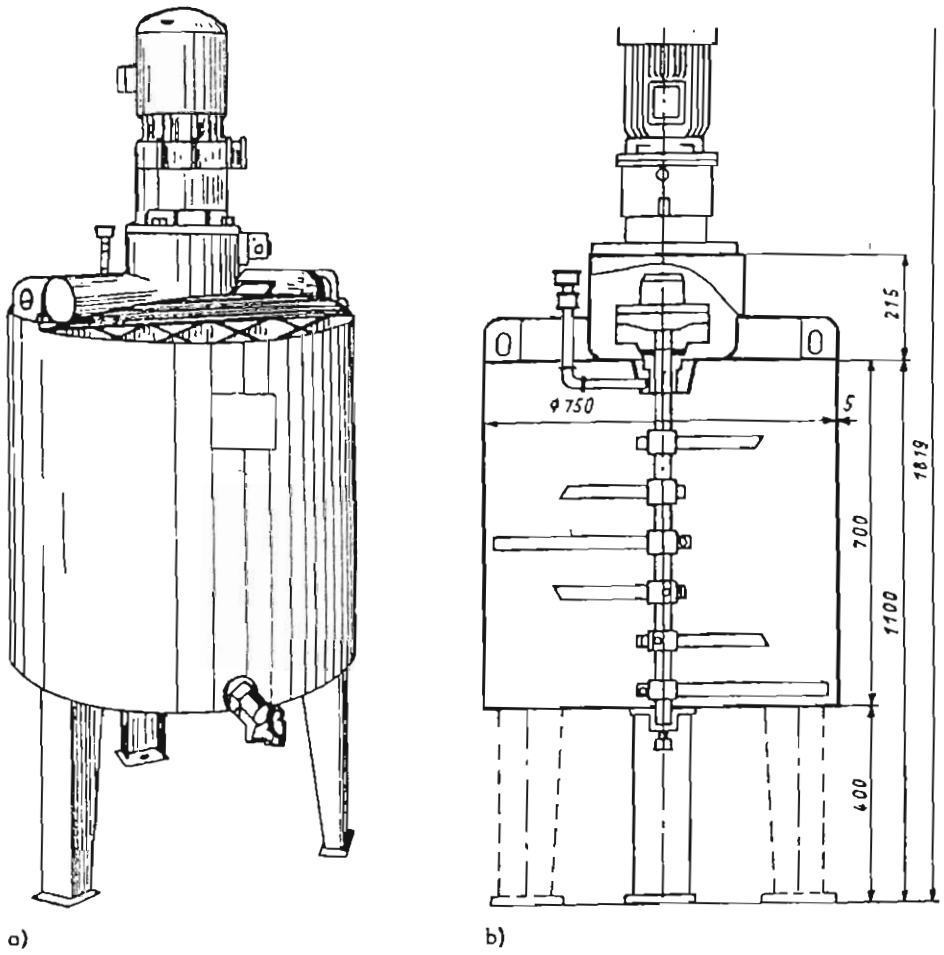
۵-۵-۱- مواد قالب‌گیری پوششی :

این مواد عموماً تحت نام گرافیت کاری (سیاه اندود) معروف هستند که به صورت پودر یا محلول (رنگ گرافیتی) استفاده می‌شوند. این مواد پس از آماده شدن بر روی سطح قالب و ماهیچه قرار می‌گیرند (کشیده می‌شوند). این عمل به دو صورت انجام می‌گیرد: ۱- مواد پودری به سطح قالب پاشیده می‌شوند ۲- با ابزار و وسایل خاصی (مانند قلم‌مو) به سطح قالب مالیده می‌شوند.

منظور از این کار ایجاد سطح صاف و صیقلی مجدد و محافظت در مقابل مواد مذاب است. در تهیه رنگ گرافیت از آب یا الکل استفاده می‌شود. قبل از استفاده از رنگ گرافیتی باید سطوح قالب و یا ماهیچه را کاملاً خشک نمود. برای این کار از مشعل استفاده می‌شود. در تهیه رنگ گرافیتی با آب از خاک رس و یا ماسه نرم هم در بعضی موارد می‌توان استفاده نمود. در گرافیت کاری با الکل در اغلب موارد از مشعل برای خشک کردن استفاده می‌شود.

با توجه به اینکه قسمت‌های داخلی قطعه که به ماهیچه‌گذاری نیازمند است، عموماً پس از ریخته‌گری قابلیت تمیزکاری ندارند، لذا استفاده از مواد پوششی برای ماهیچه‌ها به مقدار وسیع‌تری نسبت به قالب‌ها مورد مصرف قرار می‌گیرند. ماهیچه‌ها عموماً قبل از جایگزینی درون قالب پوشش داده می‌شوند.

(شکل ۲۴) یک نوع از این مخلوط‌کن‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴: مخلوط کن مواد گرافیت کاری

دستگاه مخلوط کن

نقشه طرز کار دستگاه

بخش سوم

آشنایی با مدل‌های ساده

و جعبه ماهیچه

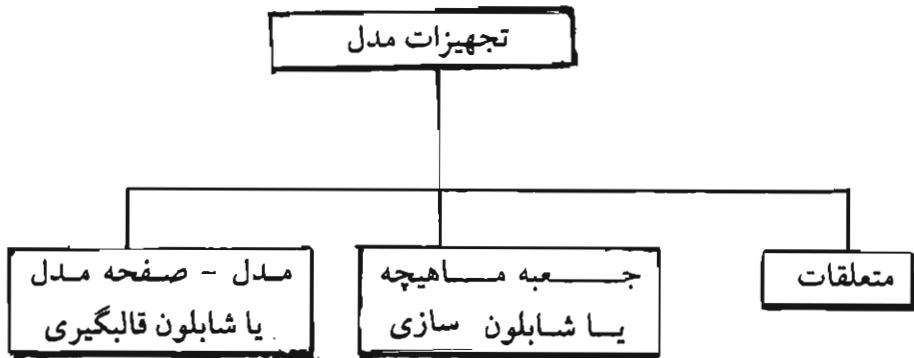
۱- آشنایی با مدل‌های ساده و جعبه ماهیچه :

۱-۲- مقدمه :

مدل‌های ریخته‌گری، شابلونها، درجه‌ها و دیگر متعلقات مدل عوامل مهم در کار قالبگیری می‌باشند. آنها پس از قالبگیری مدل و خارج کردن قطعه ریخته‌گری به صورت مدل منفی در خواهند آمد.

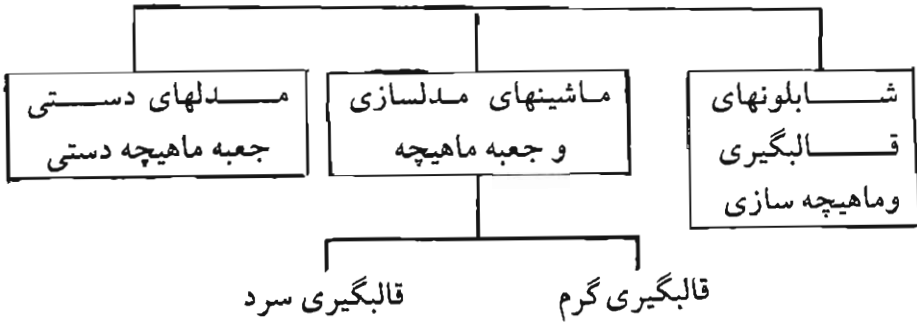
۱-۲-۲- تقسیمات تجهیزات مدل :

میزان کامل بودن مدل به طراحی تولید قطعه ریخته‌گری، همچنین به تعداد قطعات ریخته شده بستگی کامل دارد. شکل یک نمای تجهیزات مدل را نشان می‌دهد.

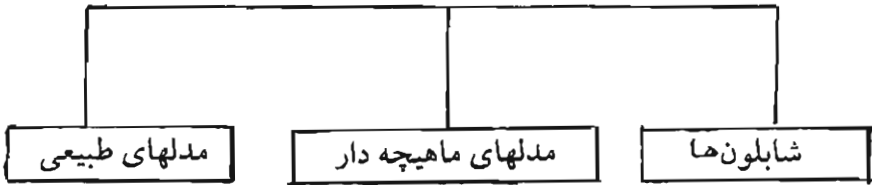


گرمخانه ماهیچه	صفحه کوبه کاری
شابلون آزمایش	سیستم تغذیه
اندازه گیر مغزی	سیستم راهگاه
	شابلون اندازه گیری

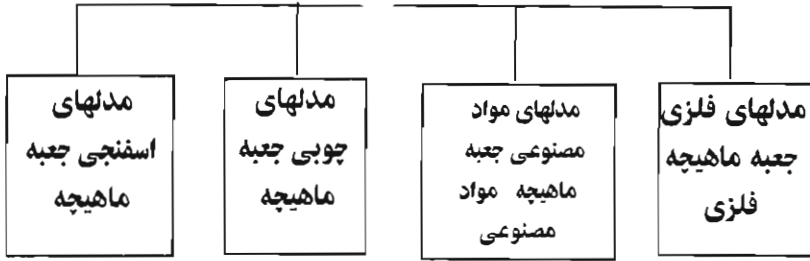
(شکل ۱) : تجهیزات مدل



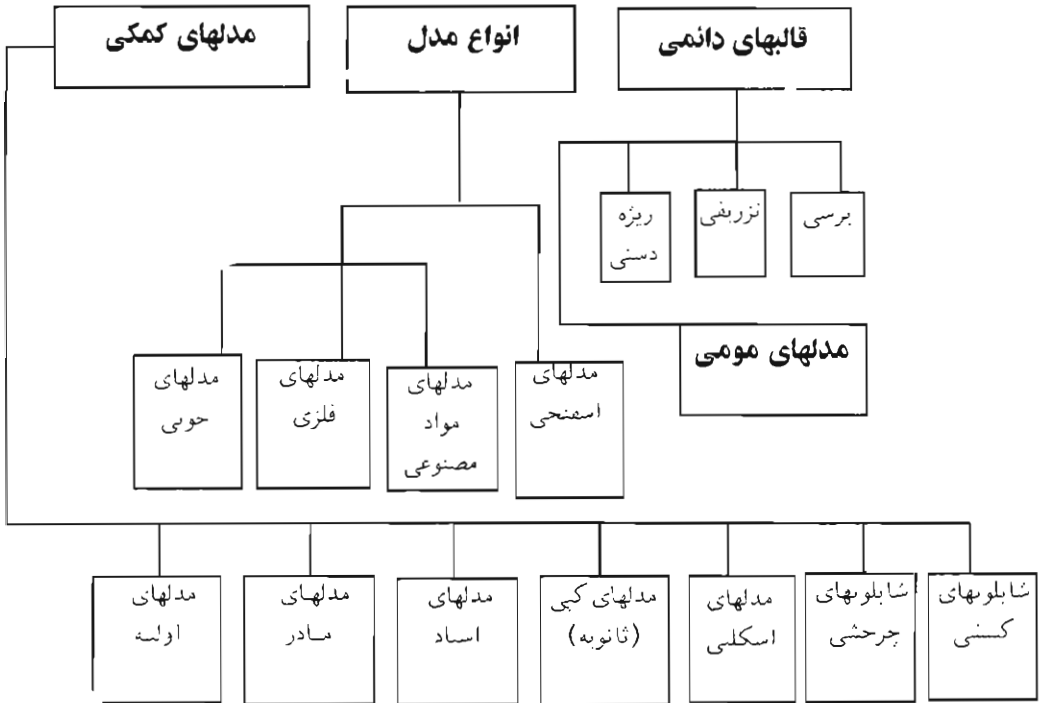
(شکل ۲): تقسیمات بر اساس ساخت قالب و ماهیچه



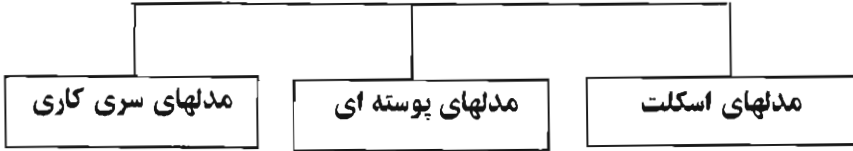
(شکل ۳): تقسیمات بر اساس نوع مدل



(شکل ۵): تقسیمات بر اساس جنس مواد مدل

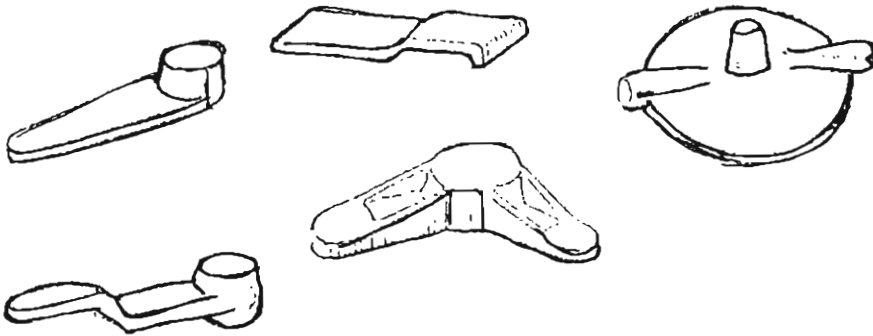


(شکل ۶): تقسیمات بر اساس ساخت مدل

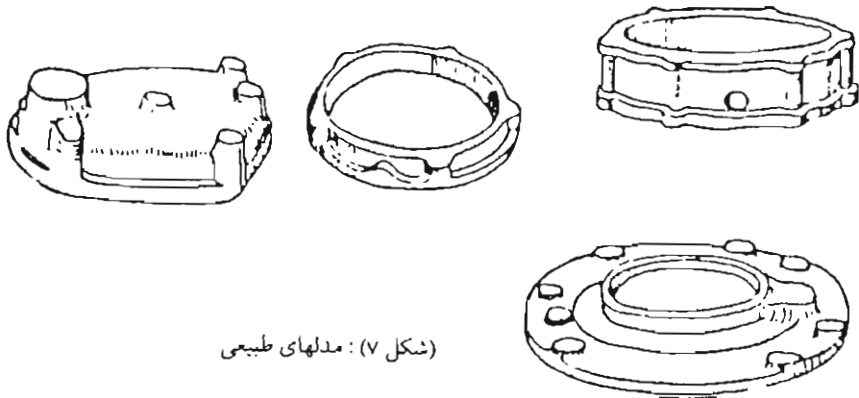


۲-۲-۱ مدل‌های طبیعی :

مدلهایی هستند که کاملاً با قطعه ریختگی مشابهت دارند و تمام مشخصات قطعه ریختگی در مدل منعکس می‌باشد. برای قالب‌گیری این نوع مدلها از ماهیچه و مواد کمکی (مثلاً قطعه آزاد) استفاده نمی‌شود. (شکل ۷) چند نمونه از مدلها را می‌توان دید.

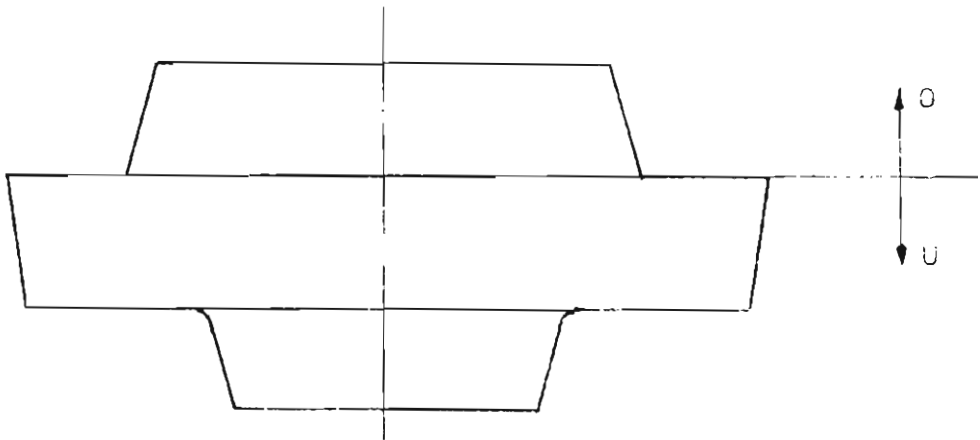


(شکل ۷) : مدل‌های طبیعی



(شکل ۷): مدل‌های طبیعی

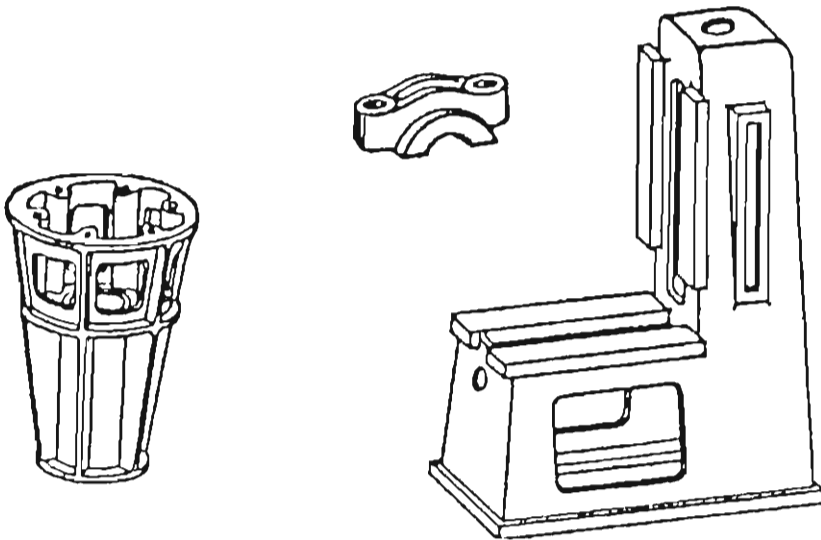
مدل‌های طبیعی همچنین می‌توانند جدا شده باشند (شکل ۸).



(شکل ۸): مدل، طبیعی جدا شده

۱-۲-۳- مدل‌های ماهیچه دار

مدلهایی هستند که تغییرات اندازه مدل و بخصوص شکل قطعه ریختگی از حدود اضافات مجاز (۱) بیشتر باشد، بطوریکه در بسیاری موارد شباهت ظاهری بین مدل و قطعه وجود ندارد مانند (شکل ۹).



(شکل ۹) : قطعات ریختگی که توسط مدل‌های ماهیچه‌دار باید قالب‌گیری شوند.

در موارد زیر از ماهیچه در قالب‌گیری استفاده می‌شود :

- فضاهای خالی که بطور طبیعی نمی‌شود آنها را قالب‌گیری کرد.
- زمانی که می‌تواند کار قالب‌گیر را کاهش دهد (کاهش قیمت تولید).
- بوسیله آن سری کاری امکان پذیر گردد.

در انواع مدل‌های ماهیچه‌دار همواره زوائیدی از جنس مدل به نام تکیه‌گاه ماهیچه وجود دارد که فقط جهت استقرار ماهیچه در محفظه قالب بکار می‌روند و پس از ریختن مواد مذاب در شکل قطعه بی‌تأثیر بوده فقط ماهیچه را در قالب در مقابل تأثیر جریان مذاب محافظت می‌نماید.

ساخت تکیه‌گاه به عوامل زیر بستگی دارد:

- نوع مدل ماهیچه

- اندازه و شکل هندسی ماهیچه

- روش ساخت ماهیچه و مواد ماهیچه

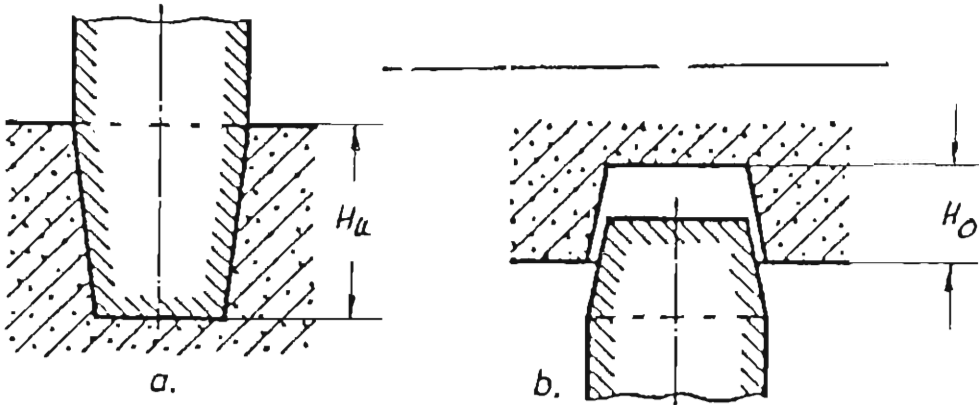
- ماهیچه داخلی و خارجی

۱- مقصود از اضافات مجاز انقباض در طراحی و مدلسازی عبارت است از کم شدن هر واحد

طول جسم در حالت جامد که به ابعاد مدل اضافه می‌شود.

- قابلیت شکل پذیری

در شکل ۱۰ تا ۲۰ مثالهای زیادی درباره تکیه‌گاه ماهیچه آورده شده است. اینگونه مدلها از نظر شکل داخلی و سوراخها و حفره‌هاییکه بوسیله ماهیچه ساخته می‌شوند با نقشه جسم شباهت ندارند.



(شکل ۱۰): تکیه‌گاه ماهیچه (a) زیری و (b) بالایی در ماهیچه ایستاده.

توضیحات:

برای اطمینان تکیه‌گاه ماهیچه در درجه زیری (a) عمیق‌تر از درجه رویی است:

HU بزرگتر از HO

قوانین تجربی:

تکیه‌گاه درجه زیری:

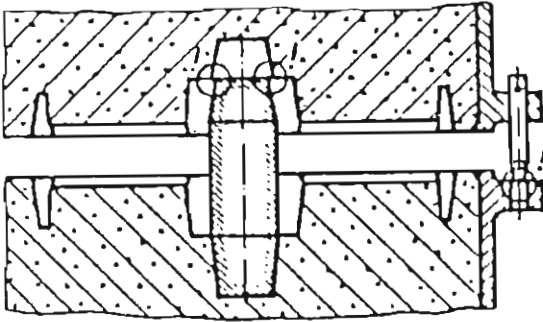
$$HU = \text{قطر ماهیچه} \times 1/5 \text{ تا } 1$$

شیب مدل: ۳ تا ۵ درجه

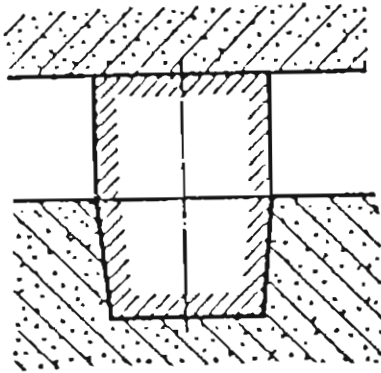
تکیه‌گاه درجه رویی:

$$HO = \text{قطر ماهیچه} \times 1 \text{ تقریباً}$$

شیب مدل: دو برابر درجه زیری.



(a) تکیه‌گاه رویی
در هنگام بستن قالب



(b) ماهیچه کوچک
بدون تکیه‌گاه رویی

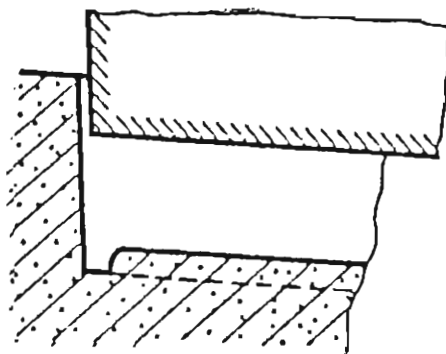
(شکل ۱۱): راهنمای ماهیچه در درجه رویی

توضیحات:

در هنگام بستن درجه قالب‌گیری (a) با پین راهنما نمی‌توان محل ماهیچه را درست در درجه رویی دید، بازدید و کنترل مجدد لازم می‌باشد.
در ماهیچه‌های کم ارتفاع (b) می‌توان از تکیه‌گاه بالا صرف‌نظر کرد.

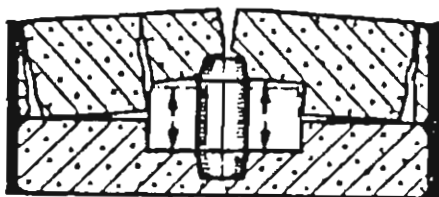
دقت:

ایجاد هواکش فقط از بالا به پائین امکان پذیر است!

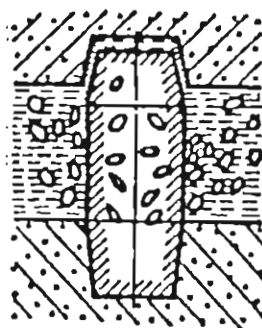


(شکل ۱۲): ماهیچه گذاری

توضیح: ماهیچه‌هایی که سطح پهن دارند، بر اثر ماسه‌هایی که به داخل ریخته می‌شوند لبه‌هایشان تغییر شکل پیدا نمی‌کنند.



(a)



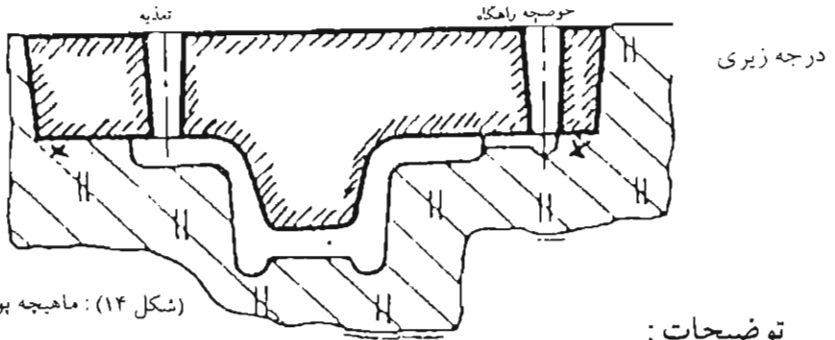
(b)

(شکل ۱۳): اختلاف اندازه بین تکیه‌گاه در ماهیچه مدل و جعبه ماهیچه

توضیحات:

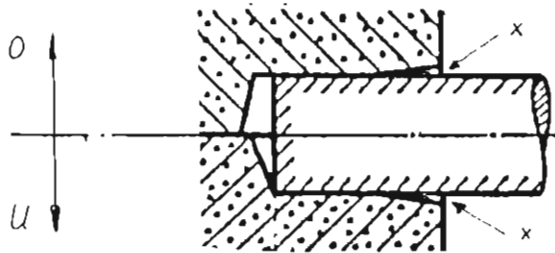
(a) ماهیچه با ارتفاع زیاد به درجه روی فشار وارد می‌کند یا خود متلاشی می‌گردد.

(b) ماهیچه‌های خیلی کوتاه از تخلیه گاز جلوگیری کرده (گازها به داخل فلز مذاب نفوذ می‌کنند) و می‌توانند منحرف شوند.



توضیحات:

ماهیچه‌های پوششی جانشین درجه رویی می‌شوند طراحی آنها باید خیلی با دقت انجام پذیرد. آنها دارای سیستم تغذیه و راهگاه بوده و می‌بایستی بدون هیچگونه اشکالی جاگذاری شوند. (x)

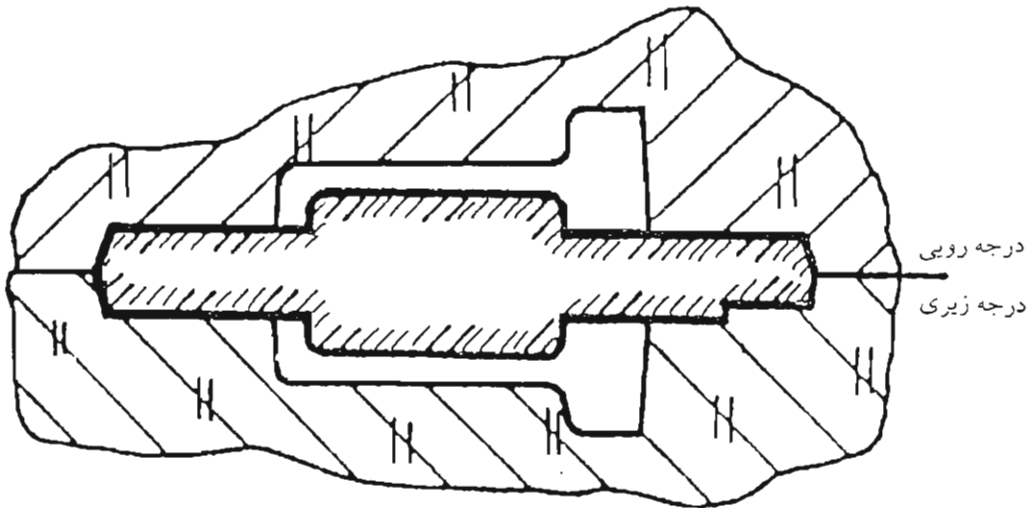


(شکل ۱۵): ماهیچه افقی جاگذاری شده

توضیحات:

در طراحی و ساخت قالب ماهیچه باید دقت نمود که محل تکیه‌گاه ماهیچه در درجه زیری به همان اندازه لازم طراحی و تعبیه شود، ولی اندازه تکیه‌گاه ماهیچه در درجه رویی را باید قدری بزرگتر از اندازه اصلی ماهیچه در نظر گرفت. بدین منظور که هنگام جفت کردن، درجه رویی مانع خراشیده شدن و ریزش دیواره‌های قالب به محل تکیه‌گاه شود.

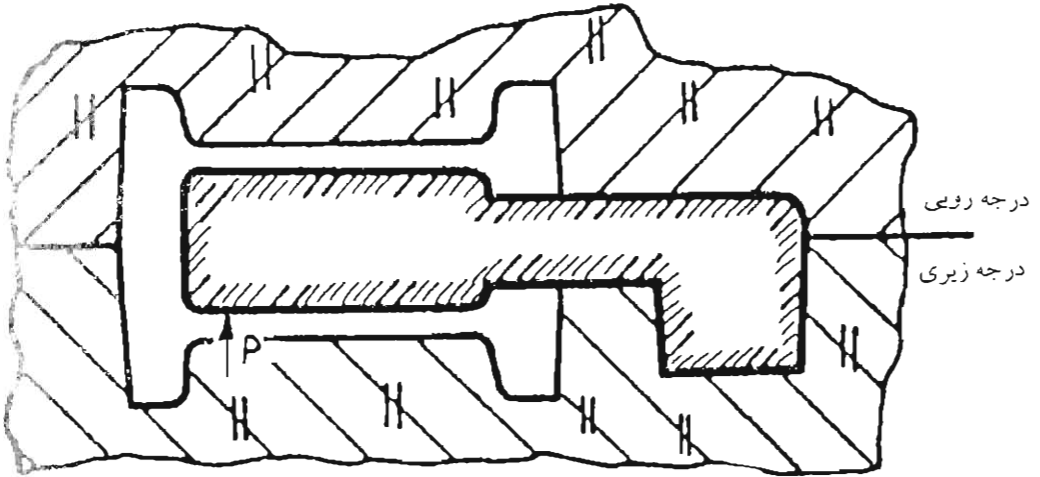
در محل های × (شکل بالا) باید مابین مدل و ماهیچه یک فضای خالی (با شیب بسیار کم و نامحسوس) تعبیه گردد تا ماسه قالبگیری یا ماسه ماهیچه به یکدیگر فشرده نشوند. زیرا برطرف کردن پلیسه کوچک در قطعه ریختگری ارزانتر از تعمیر کلی می باشد.



(شکل ۱۶): ماهیچه افقی با ریشه ماهیچه دو طرفه در تکیه گاه

توضیحات:

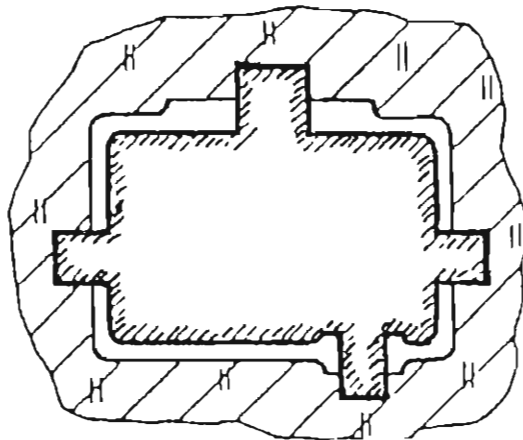
بعلت شناوری ماهیچه در فلز مذاب باید دقت نمود که ماهیچه به بهترین وجهی جاگذاری شده باشد. در شکل بالا تکیه گاهها وریشه های ماهیچه طوری طراحی و ساخته شده اند که از فشار مذاب به ماهیچه و در نتیجه شناور شدن آن جلوگیری می نماید.



(شکل ۱۷): ماهیچه افقی با ریشه ماهیچه یک‌طرفه

توضیحات:

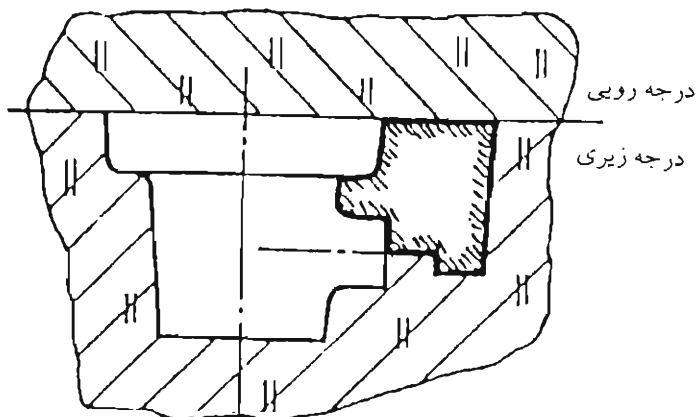
توجه داشته باشید که ابعاد و اندازه تکیه‌گاه ماهیچه به اندازه ریشه ماهیچه را طوری تعیین کنید که استحکام ماهیچه در قالب بیشتر از نیروی فشار P که در اثر شناور شدن ایجاد می‌گردد باشد. به همین دلیل در شکل بالا تکیه‌گاه در مدل و در قالب ماهیچه با ابعاد نسبتاً بزرگ طراحی شده است.



(شکل ۱۸): جاگذاری ماهیچه با ریشه‌های متعدد

توضیحات :

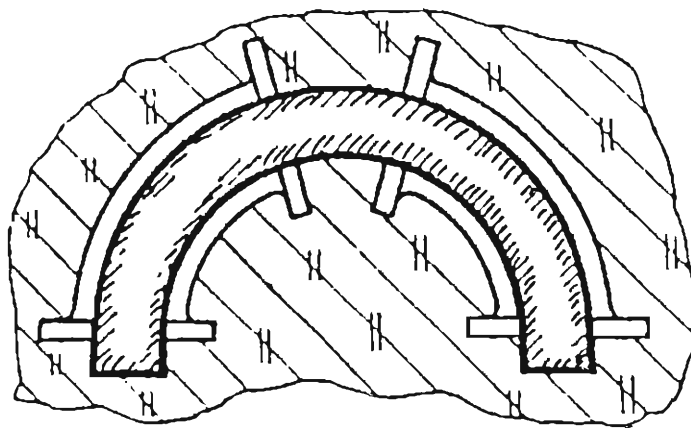
بطوریکه در شکل بالا ملاحظه می‌شود در طراحی این چنین قطعاتی باید در چند محل مختلف برای ماهیچه تکیه‌گاههایی در نظر گرفت که هنگام ریختن و ورود مذاب از حرکت ماهیچه و شناور شدن آن جلوگیری نماید، این عمل احتیاج به دقت زیادی بین اندازه‌های مدل و جعبه ماهیچه دارد.



(شکل ۱۹): ماهیچه خارجی

توضیحات :

ماهیچه‌های خارجی در جاهایی استفاده می‌شوند که در قالب امکان استفاده از قطعه آزاد نباشد یا این عمل بسیار مشکل باشد.



(شکل ۲۰): جاگذاری ماهیچه برای ۲ مدل با بیشتر

توضیحات :

این نوع ماهیچه دارای محسنات زیر می‌باشد :
 الف - برای بیش از یک مدل استفاده می‌شود.
 ب - دقت نگهداری اندازه‌ها زیاد و مطمئن خواهد بود.

۴-۲-۱- شابلون‌ها :

شابلون‌ها ابزارهای ساده‌ای هستند که برای ساخت قالبها یا ماهیچه‌های سرد بکار گرفته می‌شوند.

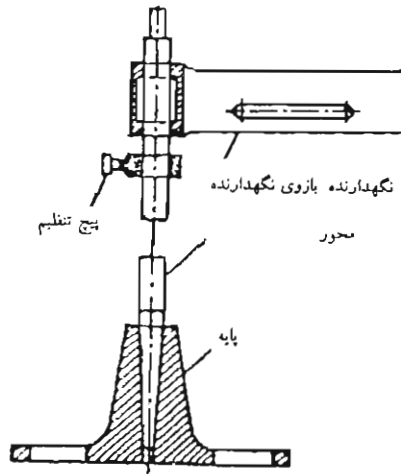
شابلون‌ها بر دو نوع‌اند :

الف - شابلن‌های دورانی

ب - شابلن‌های کششی (کشویی).

۱-۴-۲-۱- شابلون دورانی :

شابلن‌های دورانی برای ساخت و تکمیل قالب‌هایی با محور عمودی از ماسه و خاک رس مورد استفاده قرار می‌گیرند.
 (شکل ۲۱) تجهیزات قالب‌گیری با شابلن را نشان می‌دهد.



(شکل ۲۱) : شابلن قالب‌گیری

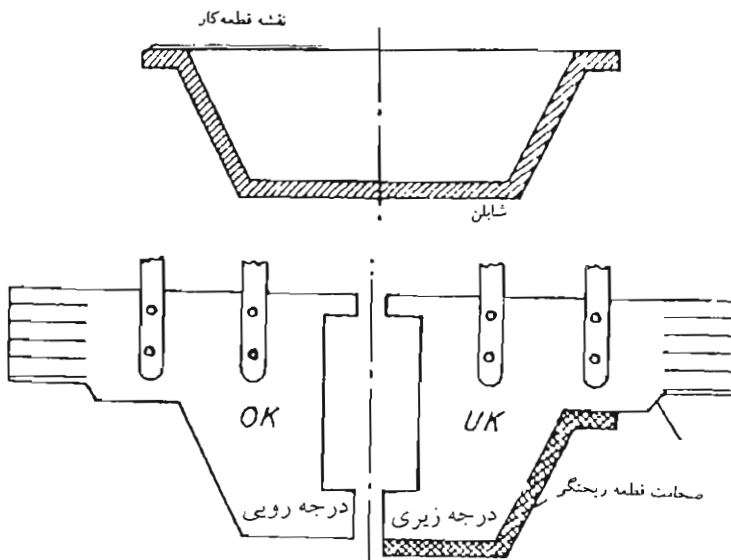
شابلون تشکیل شده از :

- الف - پایه
- ب - محور شابلن
- ج - بدنه شابلن
- د - بازوی نگهدارنده محور
- ه - بازوی نگهدارنده شابلن

ابتدا شابلن را در مرکز قالب قرار داده و با آجر نسوز شکل تقریبی را درست می‌کنند، سپس با خاک رس جدار داخلی قالب را پوشانده، شابلن را در پایه قرار می‌دهند و با حرکت دورانی و آهسته قسمت اضافی قالب را می‌تراشند. لبه شابلن نیز طوری ساخته شده تا این عمل را انجام دهد.

برای اینکه محور شابلن تکان نخورده و باعث خراب شدن قالب نشود آنرا با یک بازو به دیوار محکم کنید.

شکل زیر نقشه قطعه کار و شابلن را برای یک قطعه ریختگی نشان می‌دهد.

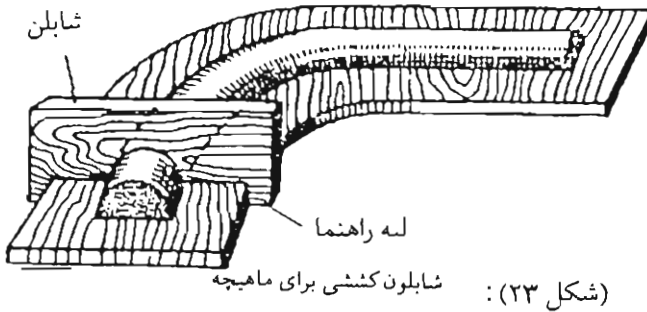


(شکل ۲۲) : نقشه قطعه کار و شابلن برای یک قطعه ریختگی

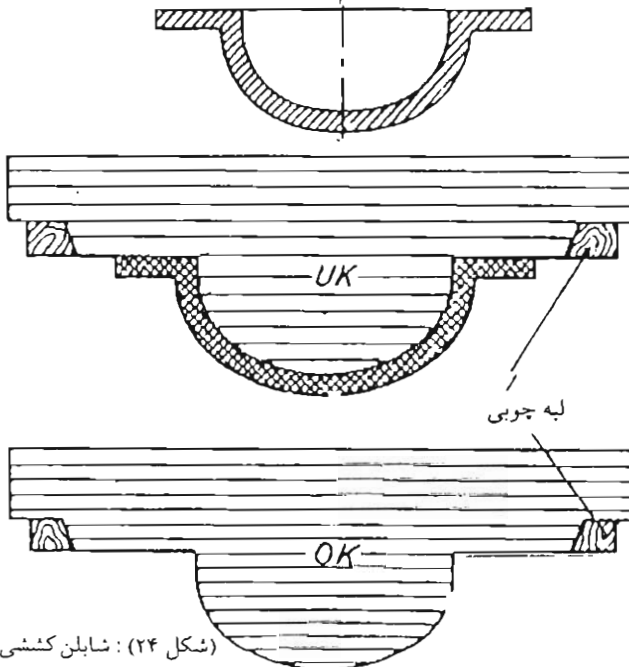
۲-۴-۲-۱- شابلن (کشویی):

این شابلن‌ها دارای لبه‌های کششی هستند که برای ساخت قالب‌های ساده یا طراحی ماهیچه‌های ساده مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای این منظور احتیاج به لبه‌های راهنما می‌باشد که باید بطور موازی تنظیم گردد.

شابلن‌های کششی معمولاً از چوب ساخته می‌شوند و دارای گوشه و زوایائی مانند شابلن‌های دورانی هستند. (در شکل ۲۳) شابلن کششی برای یک ماهیچه و در (شکل ۲۴) برای یک قالب نشان داده شده است.



نقشه قطعه کار



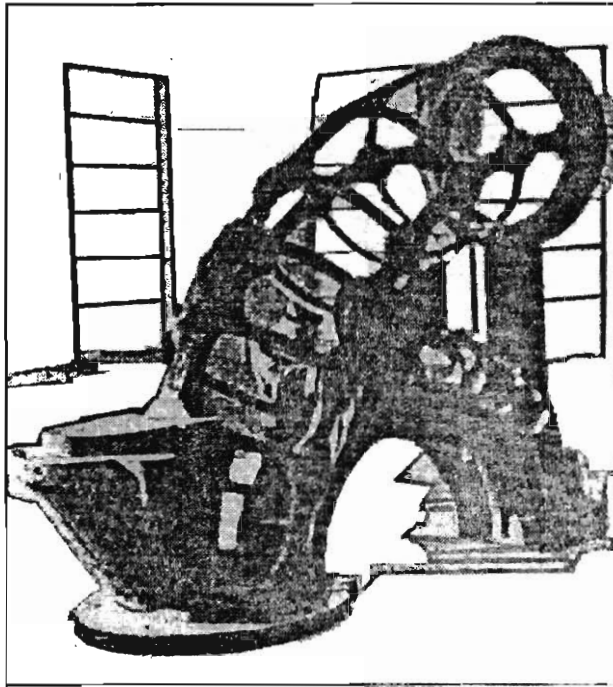
(شکل ۲۴): شابلن کششی برای قالب

۳-۱- مدل‌های اسکلتی :

این مدلها بیشتر در قطعات بزرگ کاربرد دارند که در جهت صرفه‌جویی در چوب و طرحهای ساده قابل اجرا می‌باشد.

قطعات دیگر مدل باید توسط شابلن کششی ساخته شوند. میله‌های مدل اسکلتی بعنوان لبه‌های راهنما عمل می‌کنند.

(شکل ۲۵) یک مدل اسکلتی برای یک راهگاه لوله خم را نشان می‌دهد.

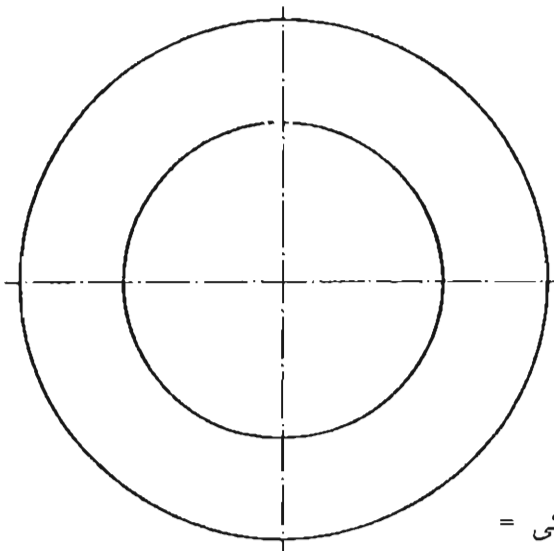
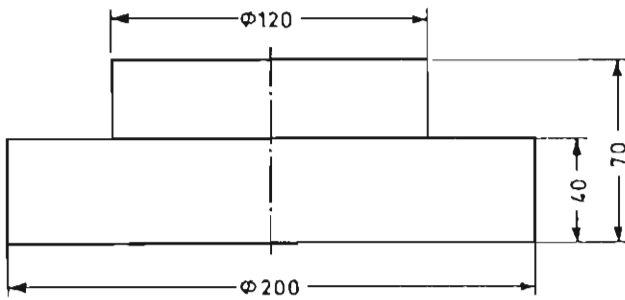
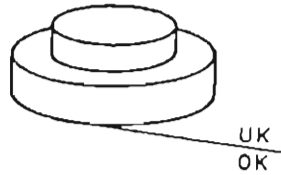


(شکل ۲۵) : مدل اسکلتی لوله خم محافظه توربین آب

بخش چهارم
ساخت قالب‌های ساده
بدون ماهیچه

مدل یک صفحه گرد با برآمدگی

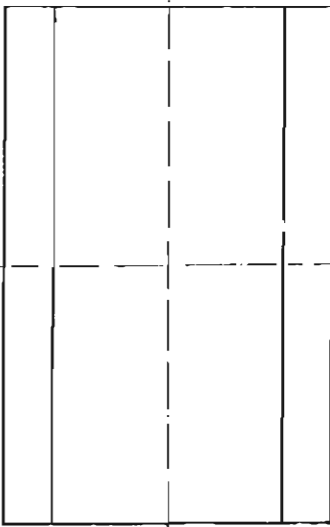
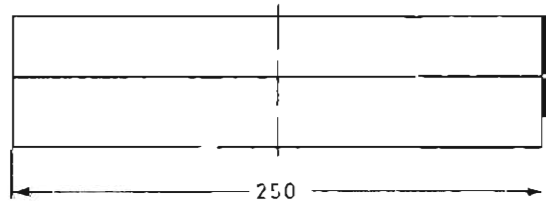
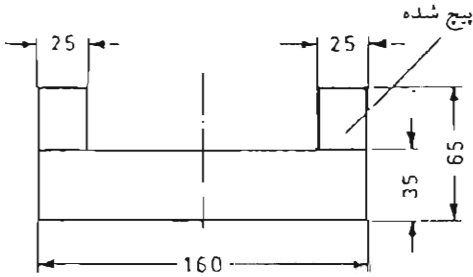
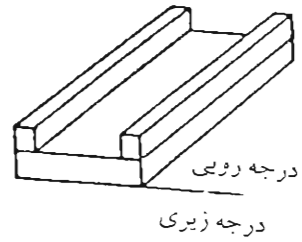
مدل شماره ۳



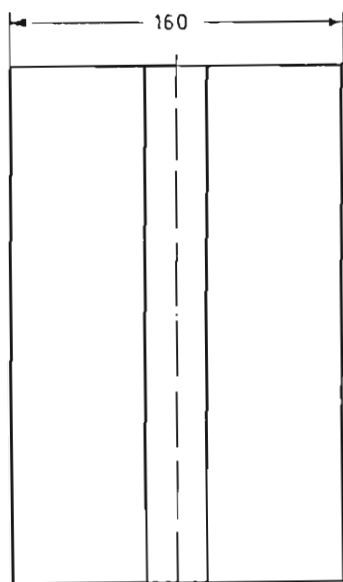
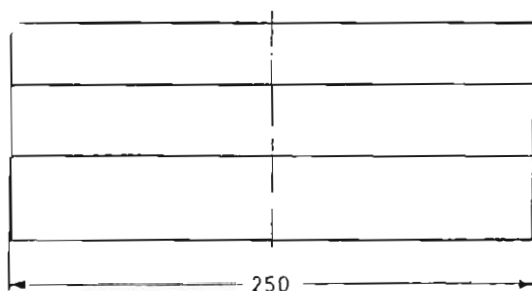
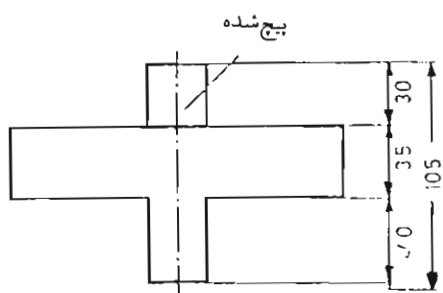
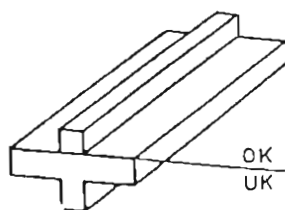
$r = 500$

شعاع بین صفحه و برآمدگی =

مدل شماره ۴ مدل یک صفحه قائم الزاویه با دو لبه طولی در پیچ شده



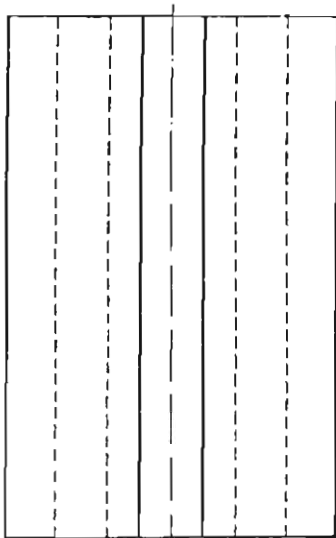
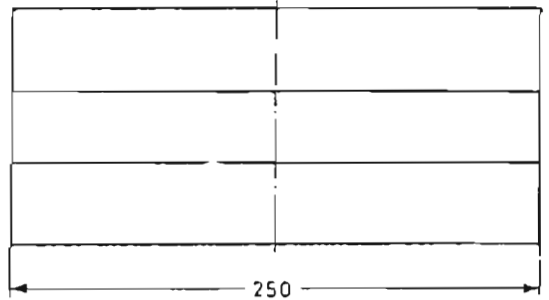
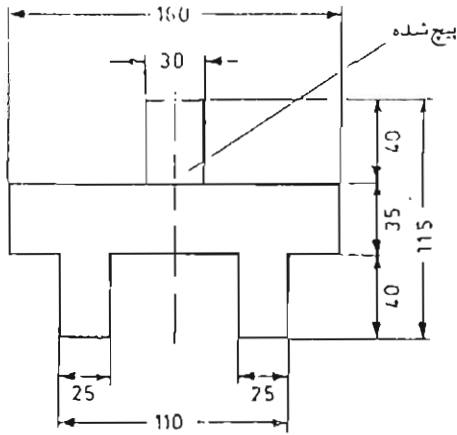
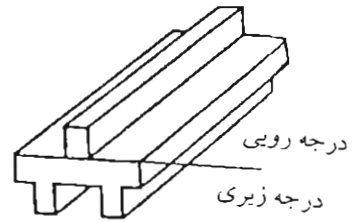
مدل شماره ۵ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با دو لبه طولی در دو طرف صفحه



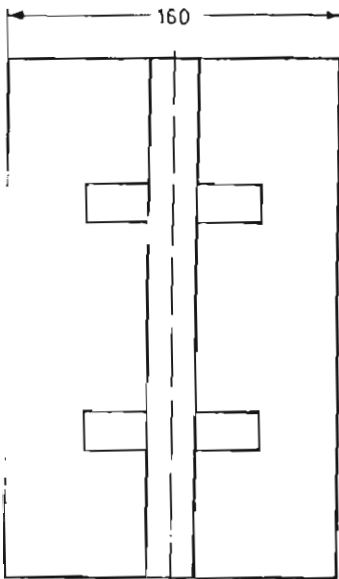
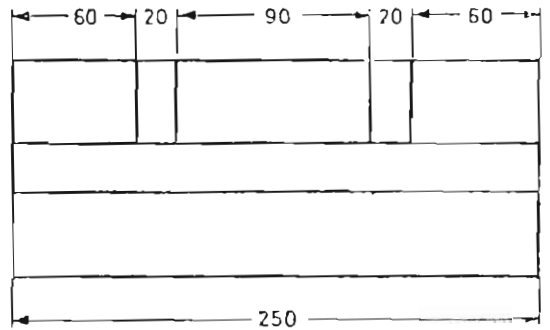
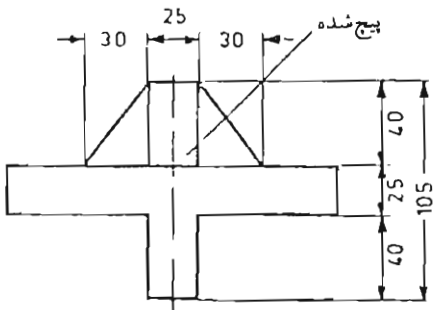
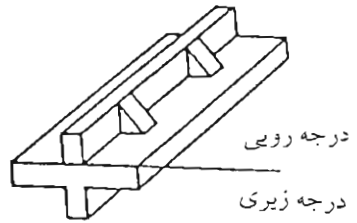
محل استقرار و قسمت انتهایی لبه‌های روی دو طرف مدل را با یک و یا دو خط پر علامت‌گذاری نمایید.

مدل یک صفحه قائم الزاویه با ۳ لبه طولی

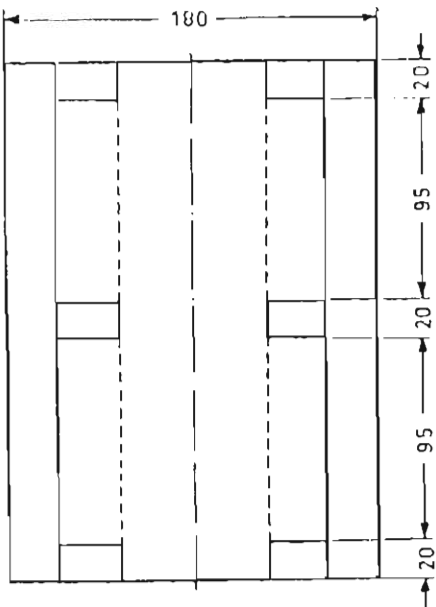
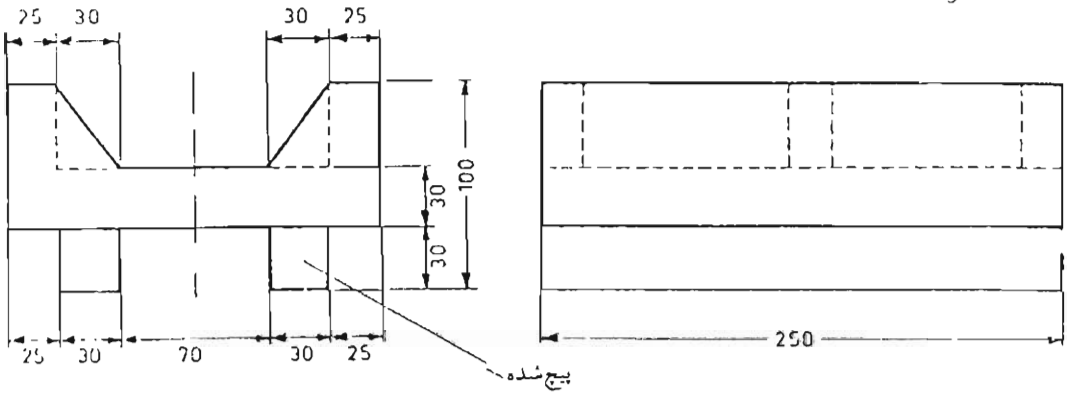
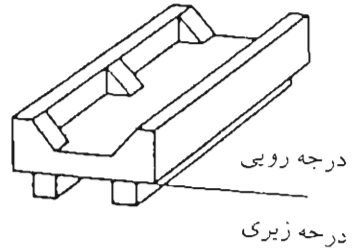
مدل شماره ۶



مدل شماره ۷ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با دو لبه طولی و بال عرضی

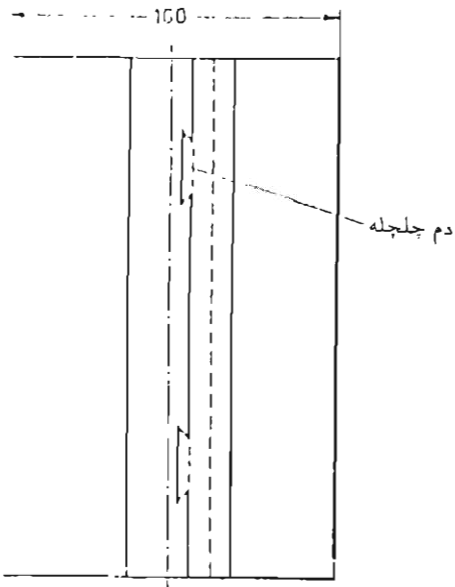
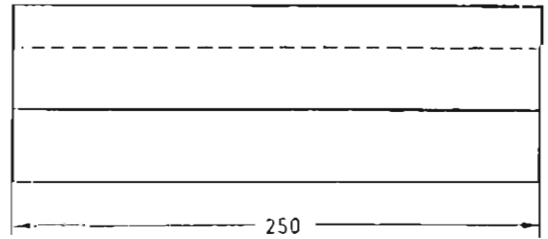
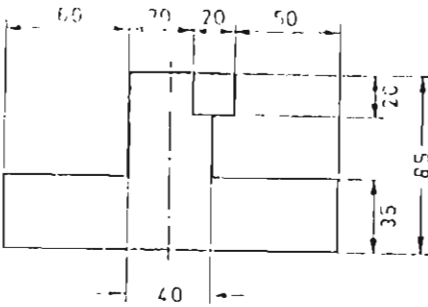
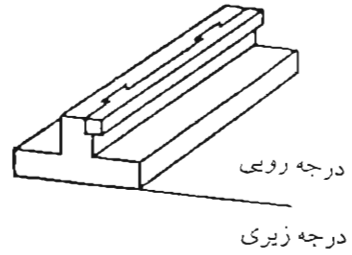


مدل شماره ۸ مدل یک صفحه قائم الزاویه با چهار لبه طولی و بال عرضی

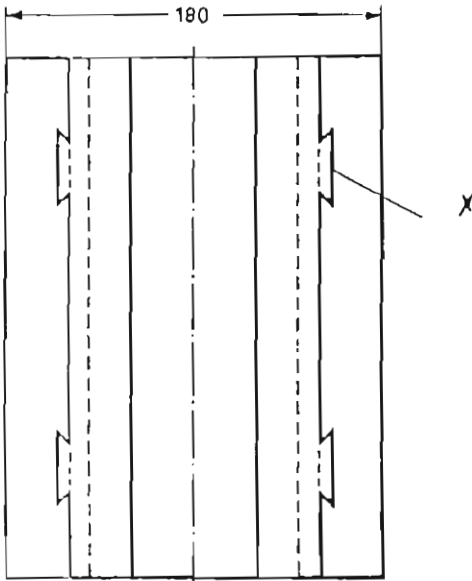
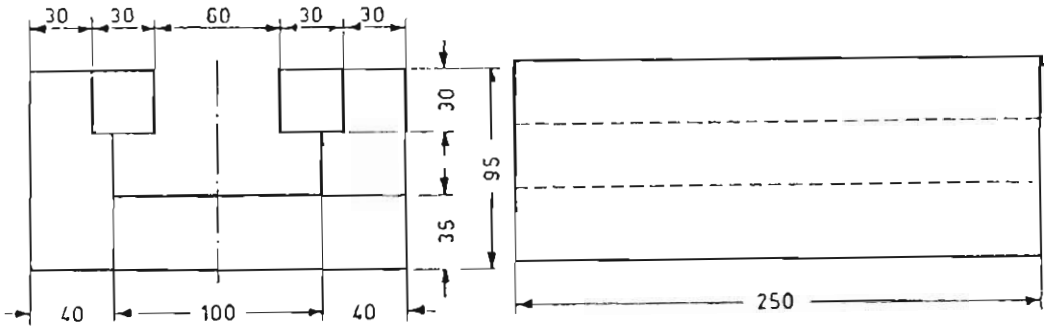
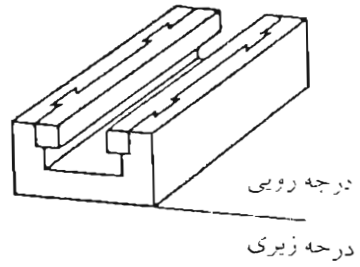


محل لبه‌ها در مدل علامت‌گذاری شوند.

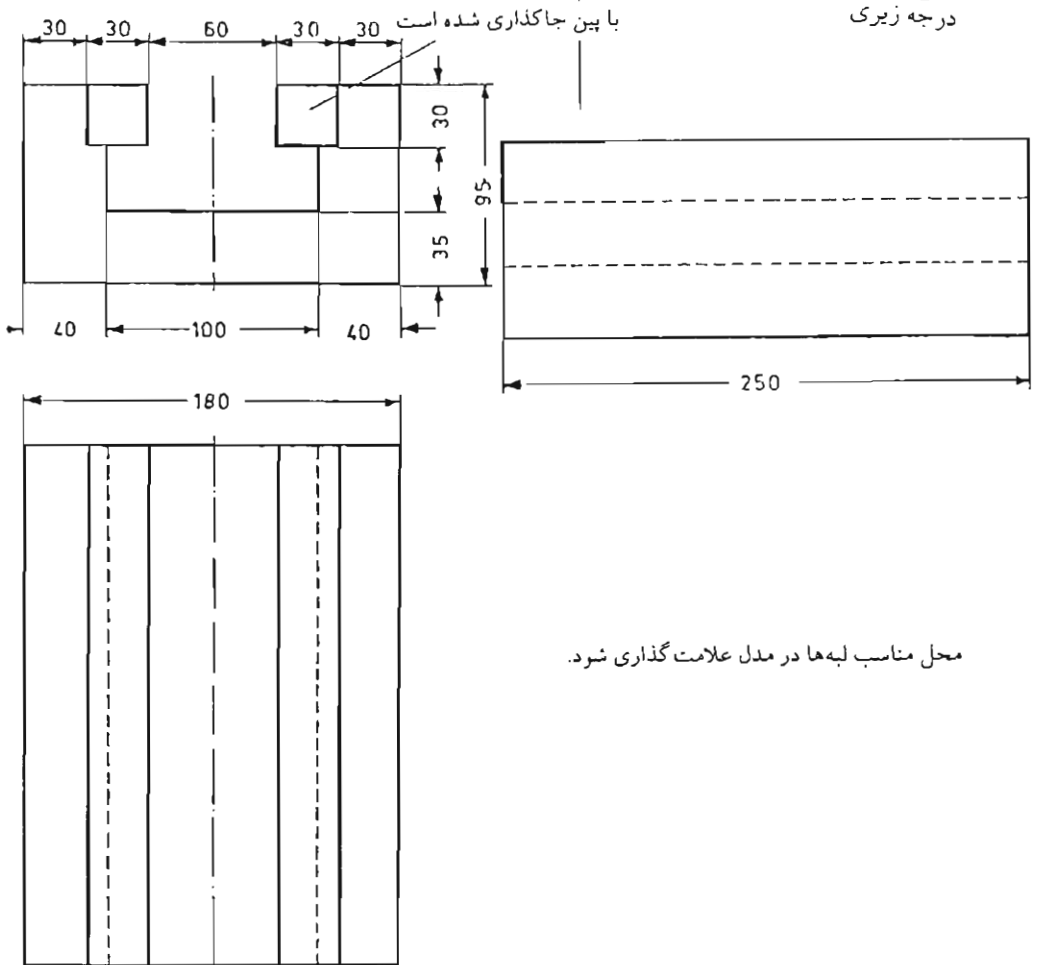
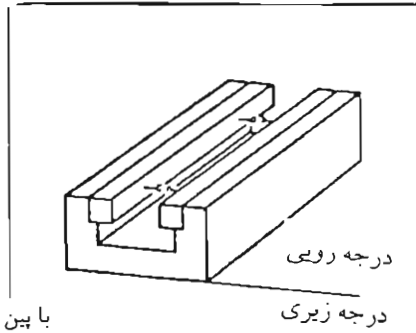
مدل شماره ۹ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با یک لبه طولی و یک کشویی دم
چلچله



مدل شماره ۰۱ مدل یک صفحه قائم الزاویه با دو لبه طولی و دو کشویی دم چلچله

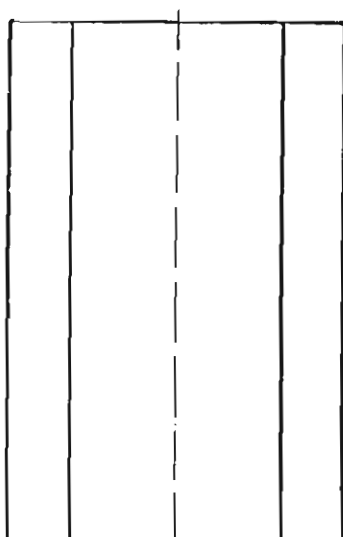
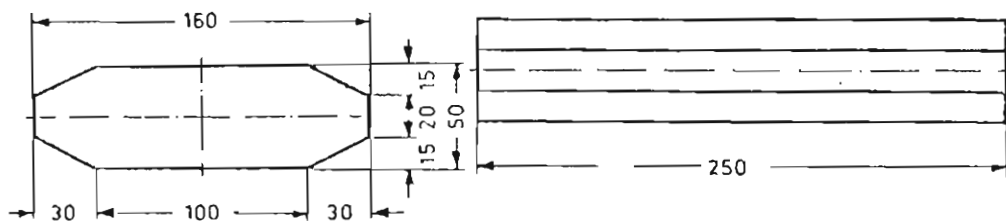
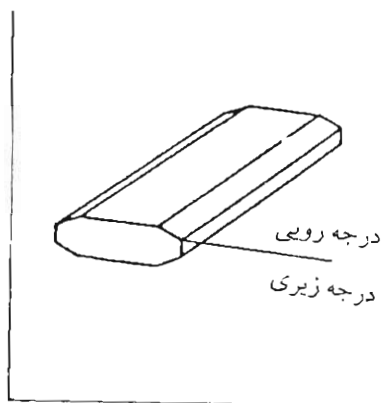


مدل شماره ۱۱ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با دو لبه طولی و دو قطعه مدل جاگذاری شده

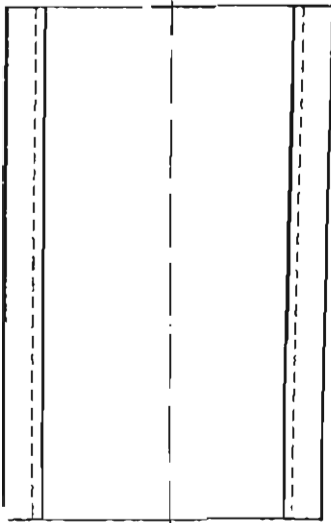
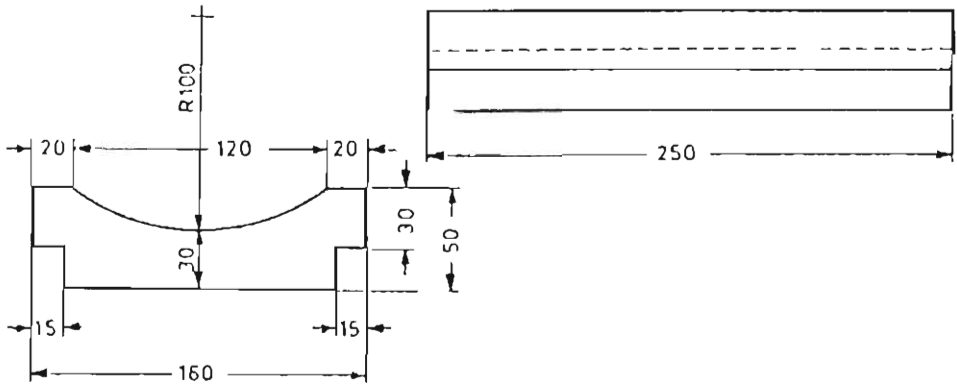
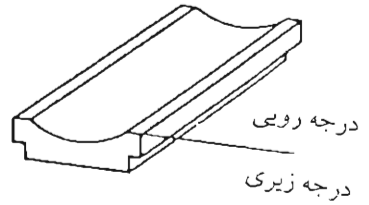


محل مناسب لبه‌ها در مدل علامت گذاری شود.

مدل شماره ۱۲ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با سطوح مورب طولی دو طرفه



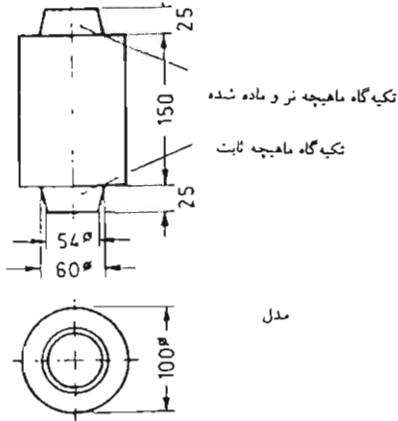
مدل شماره ۱۳ مدل یک صفحه قائم‌الزاویه و یک سطح با قوس به طرف داخل



مدل شماره ۱۴

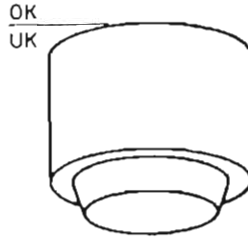
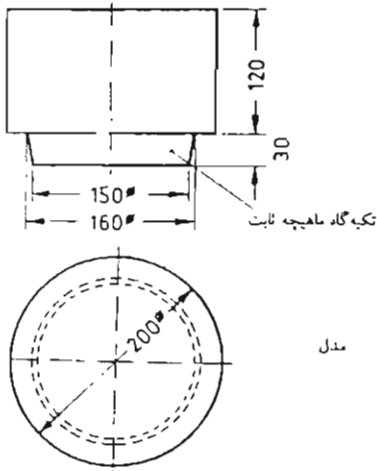
مدل قوطی استوانه‌ای ساده

طرح a جعبه ماهیچه مدل مربوط نیز باید تکمیل و آماده گردد.



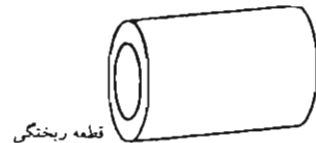
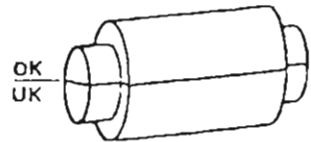
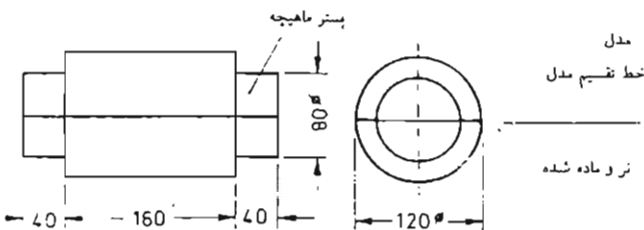
قطعه ریختگی

طرح b



قطعه ریختگی

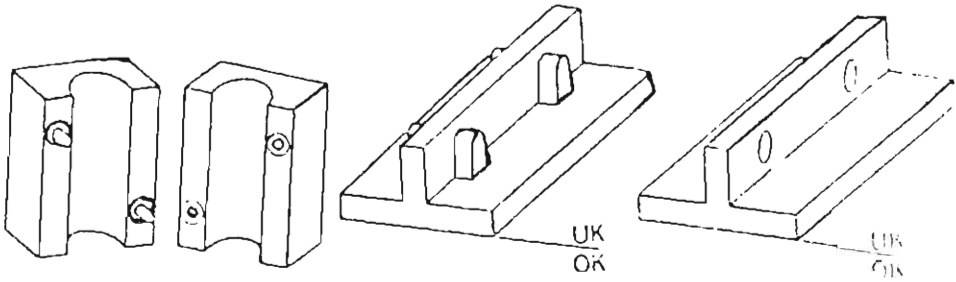
طرح c



قطعه ریختگی

مدل یک صفحه با یک لبه و دو بستر ماهیچه مشبک

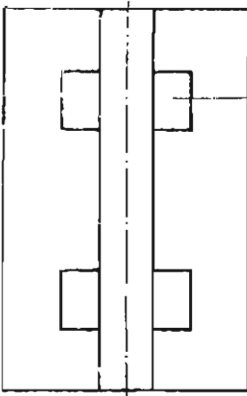
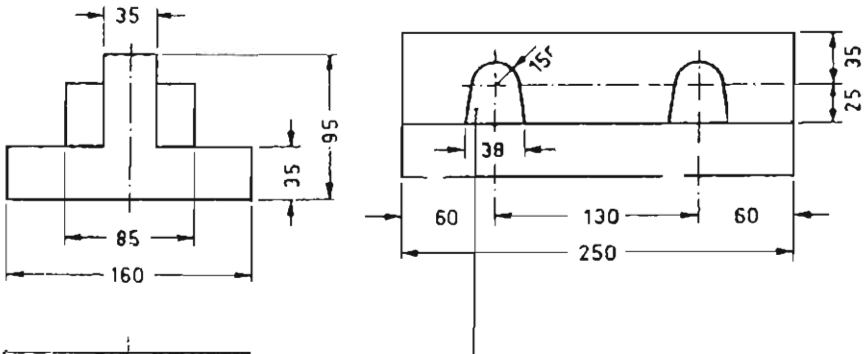
مدل شماره ۱۵



جعبه ماهیچه دو تکه

مدل

قطعه ریختگی

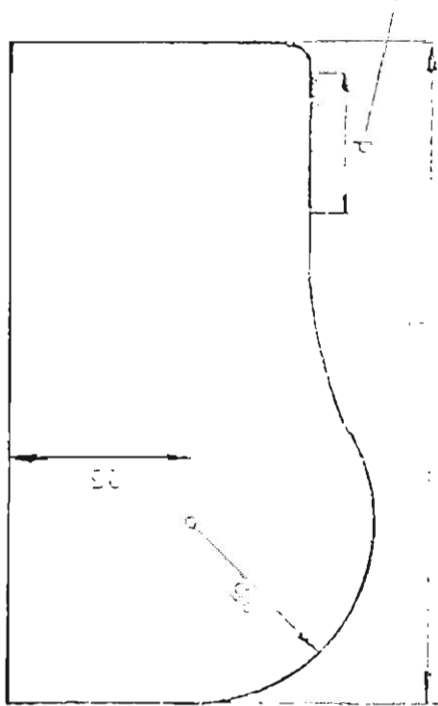


بستر ماهیچه مشبک
برای ماهیچه با قطر ۳۰ میلی‌متر

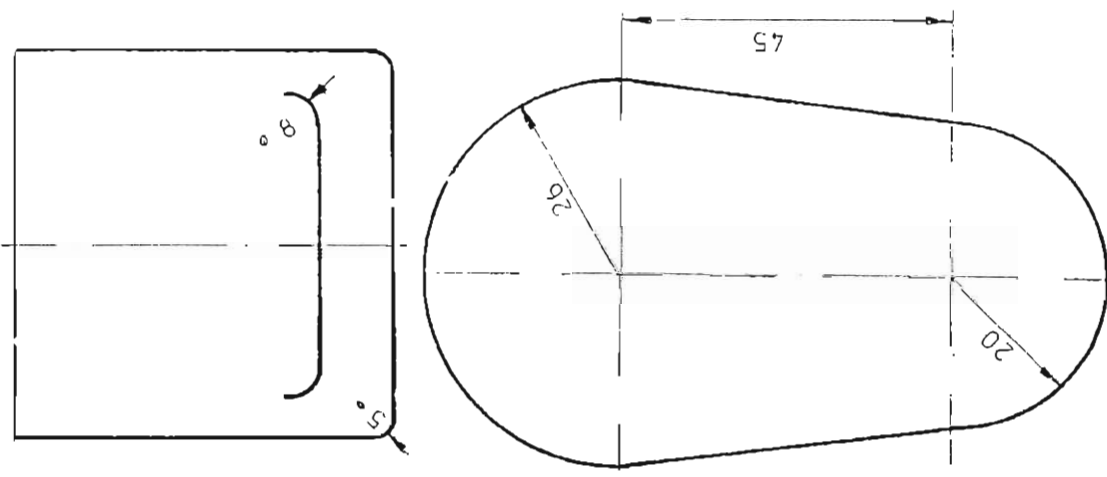
مدل حوضچه بار ریزی (مدل کمکی)

مدل شماره ۱۶

سطح مقطع راهگاه (d) را روی مدل علامت گذاری نمایند.



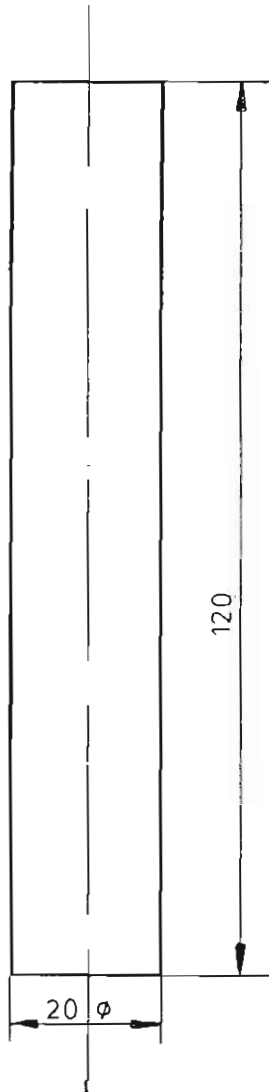
حوضچه بارریزی برای راهگاه چشمنمای قطر $d=20$



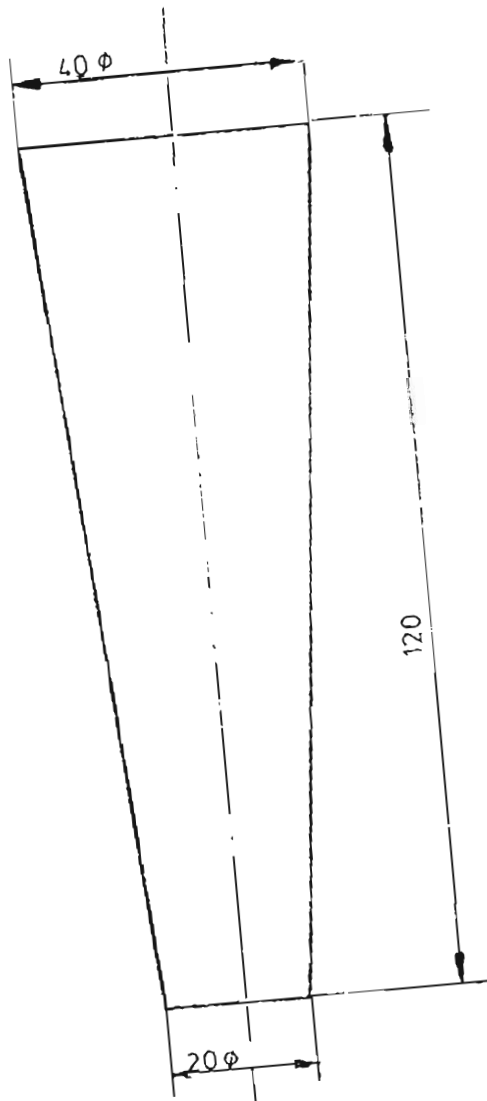
مدل شماره ۱۷ راهگاه چشمه‌ای (مدل کمکی) در ارتباط با یک حوضچه
بارریزی

مدل در اندازه‌های مختلف طبق اندازه‌های درجه و یا قطعه ریختگی بکار گرفته
شده

مثال:



مدل تغذیه (مدل کمکی) جهت بریدن

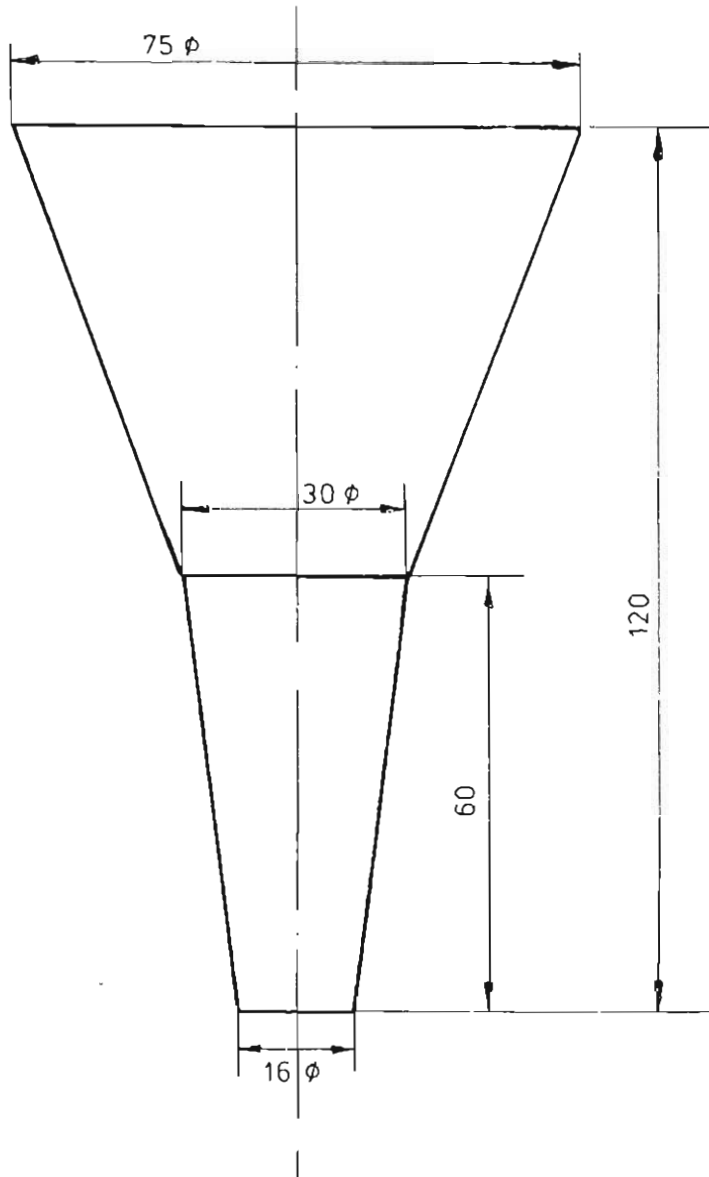
مدل در اندازه‌های مختلف طبق اندازه‌های درجه و قطعه ریختگی بکار گرفته شده
مثال:

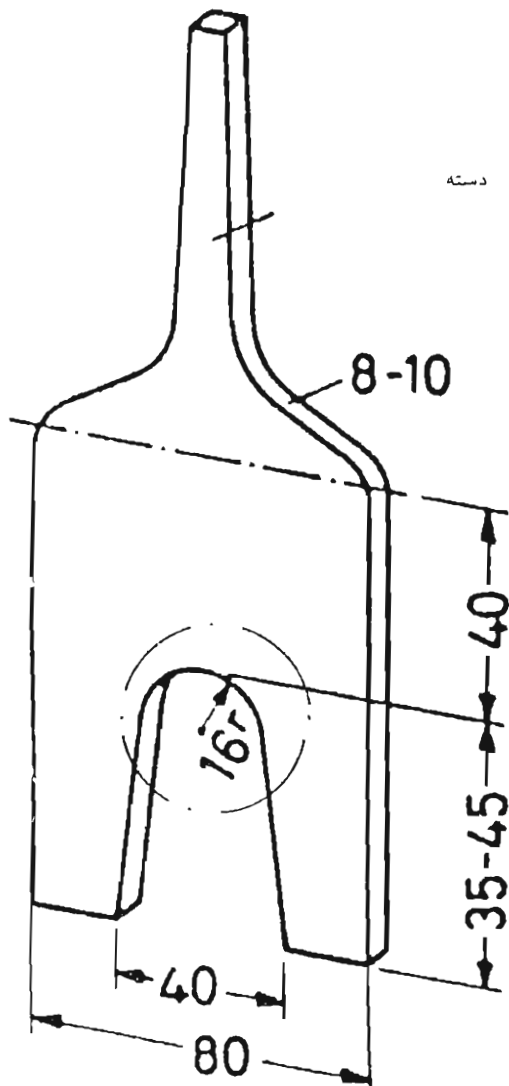
مدل تغذیه (مدل کمکی) تغییر شکل داده شده

مدل شماره ۱۹

مدل در اندازه‌های مختلف طبق اندازه‌های درجه یا قطعه ریختگی بکار گرفته شده.

مثال:





در شعاع‌های مختلف (دایره) متناسب با مدل با تکیه‌گاه، مقدار عرض و ارتفاع را تغییر دهید.

مواد: فیبر یا تخته سه‌لا.

بخش پنجم

دستورالعملهای کارگاهی

برای کار آموزان

تمرین A ۱

کوبیدن قالب

این تمرین توسط مربی انجام می‌گیرد و کارآموزان فقط نظاره‌گر می‌باشند، مربی همراه تمرین این توضیحات را شرح می‌دهد:

- روند قالب‌گیری با درجه بدون مدل

- مواد کار

- مواد قالب‌گیری

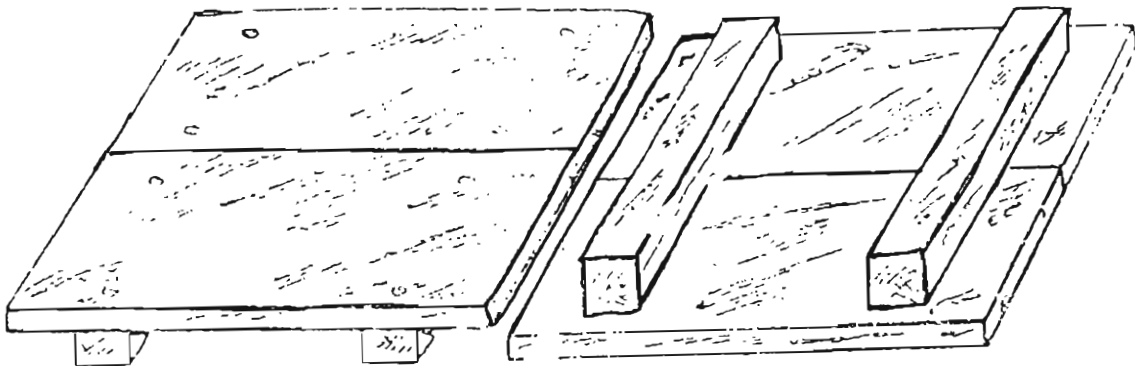
- نحوه کوبیدن

- نحوه آزمایش میزان کوبیدن

کارآموز تمام مراحل کاری را، به دقت از نظر می‌گذرانند.

۱) آماده کردن صفحه قالب‌گیری:

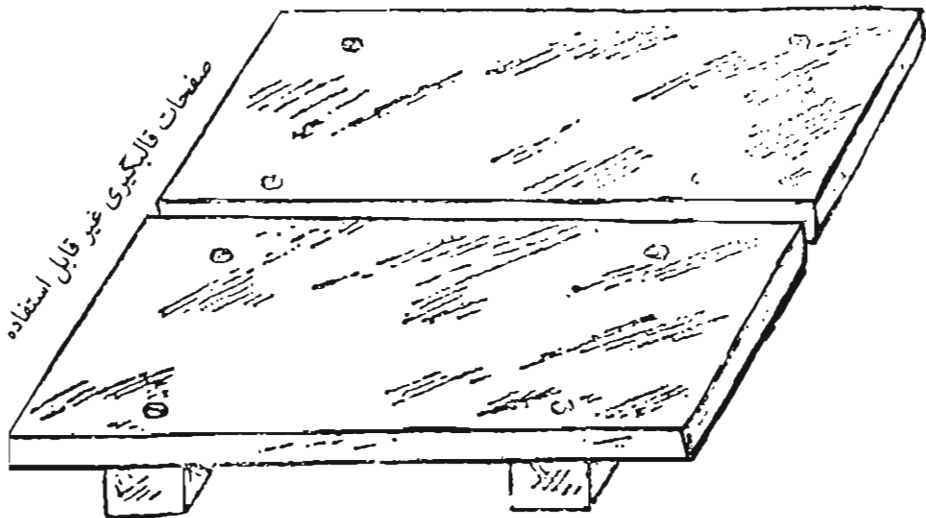
- سطح صفحه قالب‌گیری باید از چوب مسطح باشد. لقی و ناصافی‌ها را می‌توانند توسط گوه چوبی برطرف نمایند. صفحاتی که سطوح آنها آسیب دیده مانند تاب برداشتن، ترک، لقی در سوراخ پیچ‌ها فاصله بین تخته‌ها که باید فوراً تفکیک شده و تعمیر گردند.



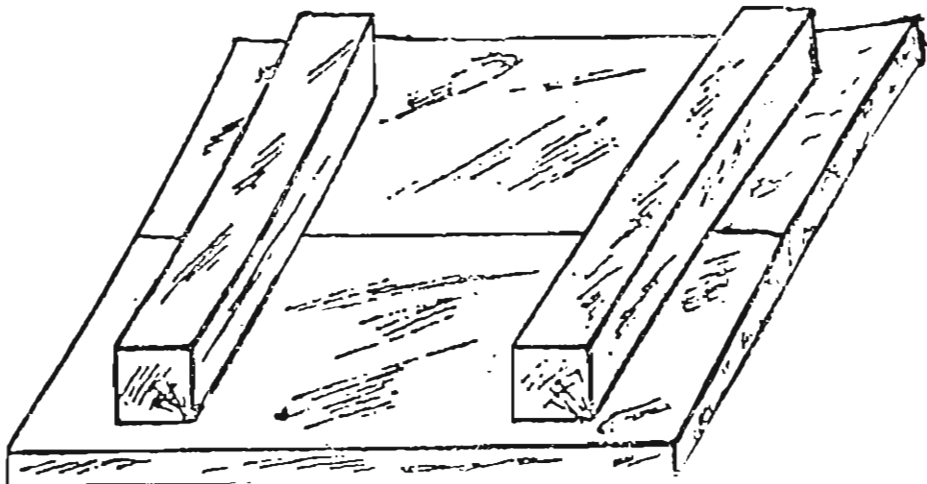
صفحه قالب‌گیری

صفحه قالبگیری باید به اندازه بزرگترین درجه‌ای باشد که در کارگاه آموزشی موجود می‌باشد و سطح آن باید حداقل ۵۰ میلی‌متر از اندازه خارجی درجه بیشتر باشد. توصیه می‌شود که چندین صفحه قالبگیری در اندازه‌های مختلف موجود باشد.

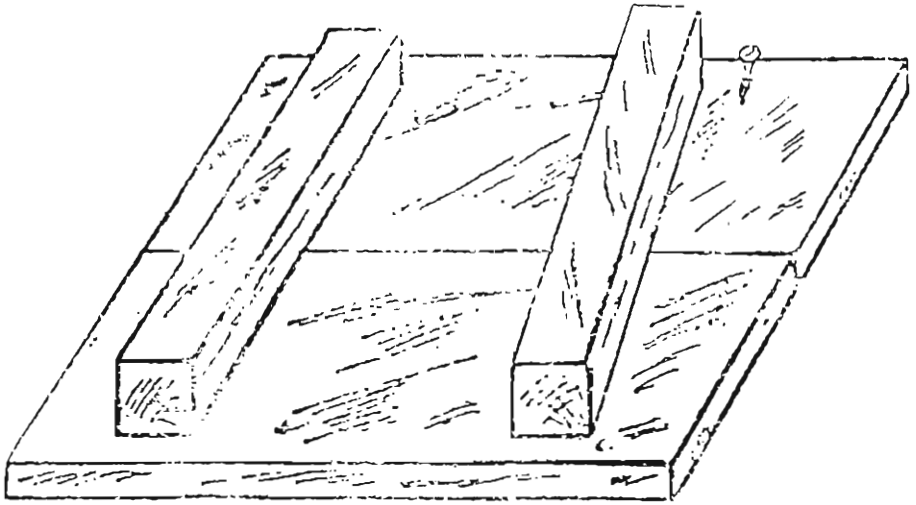
- صفحه قالبگیری را قبل از قراردادن درجه با دقت تمیز نمائید.



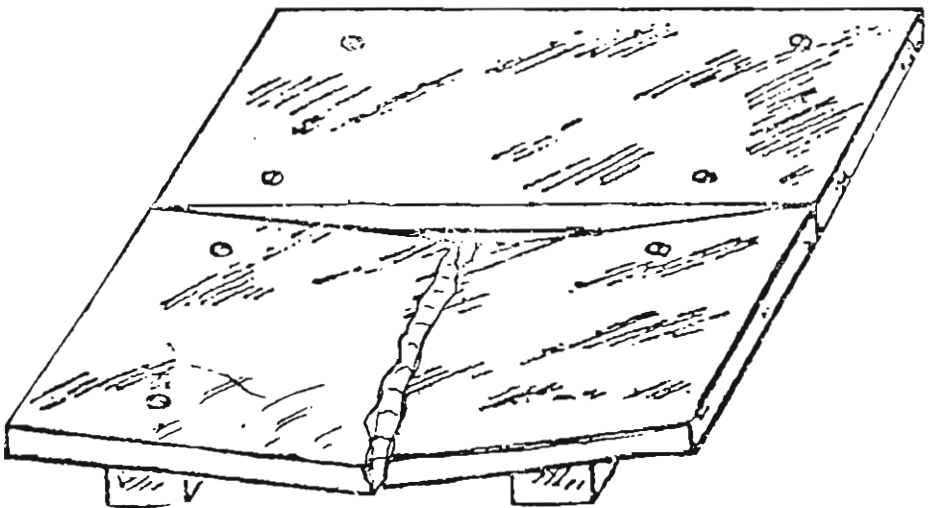
شکاف بیش از حد بزرگ بین تخته‌های صفحه قالبگیری :



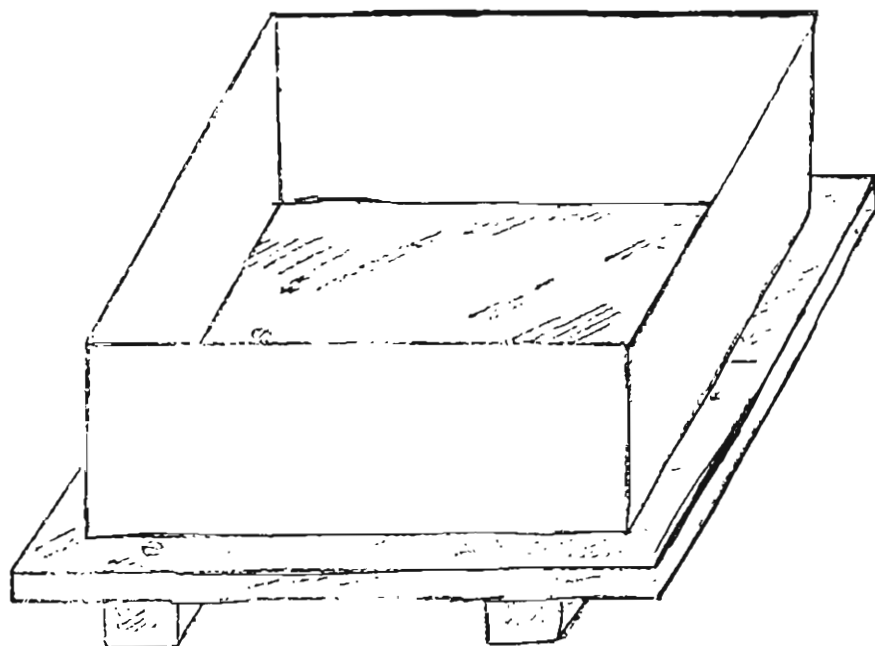
صفحه قالبگیری تاب برداشته است.



پایه‌ها کنده شده‌اند.



تخته قالب‌گیری شکسته شده است.



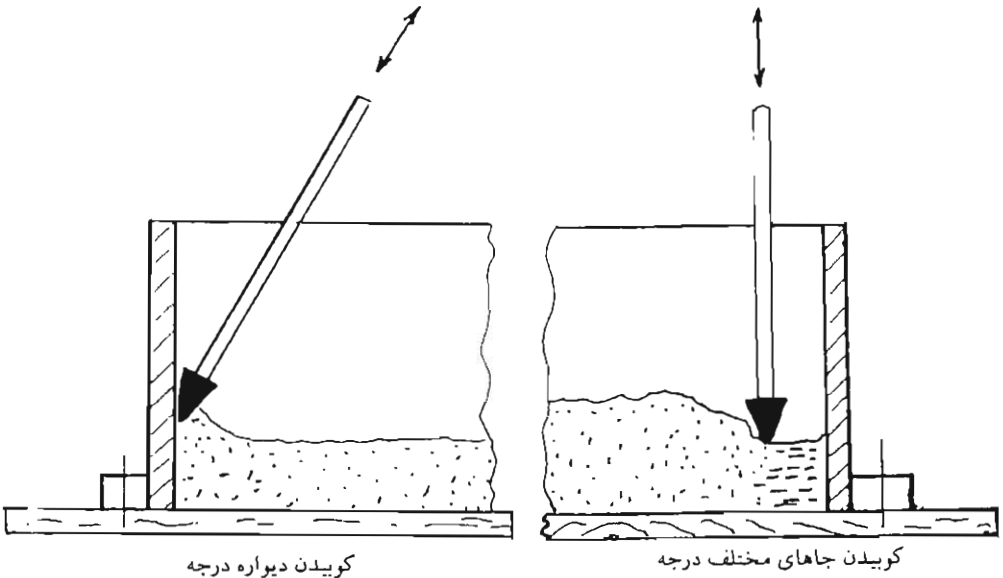
اندازه قابل قبول برای صفحه قالبگیری.

۲) جاگذاری درجه :

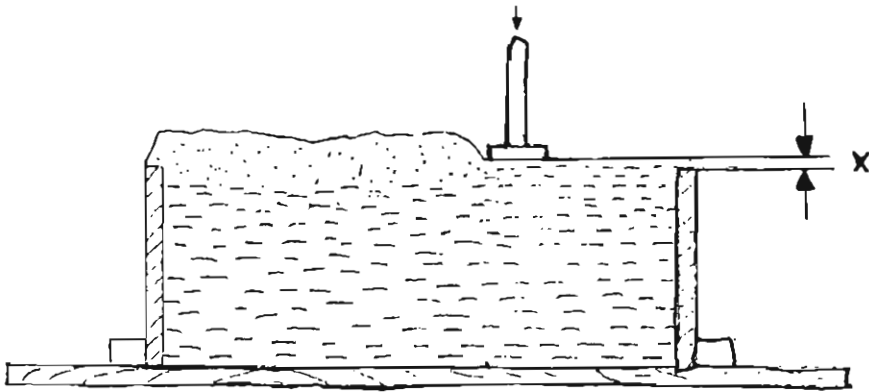
- الف) - تمیز کردن درجه
 - ب) - امتحان جای پین های درجه
 - ج) - درجه را در حالی که جای پین ها به طرف پائین هستند روی صفحه قالبگیری قرار دهید، دقت شود که اطراف درجه به طور مساوی خالی باشد.
 - د) - مسطح بودن پایه ها امتحان و ناهمواری های کوچک توسط گوه چوبی برطرف شود، در غیر این صورت درجه یا صفحه قالبگیری تعویض گردد.
- ۳) پرکردن مواد قالبگیری :

- الف) - پودر زدن سطح مدل که بر روی صفحه قالبگیری قرار دارد.
 - ب) - پرکردن لایه اولیه از مواد قالبگیری توسط الک.
 - ج) - تقسیم ماسه با دست بطور مساوی در درجه.
- ۴) کوبیدن قالب :

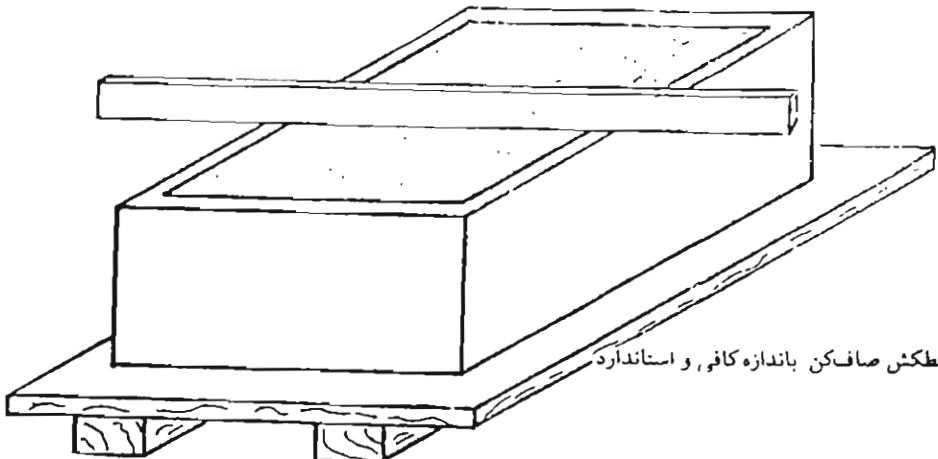
- کوبه نوک تیز را در گوشه چپ درجه قرار داده، و عمل کوبیدن از کناره درجه در جهت عقربه ساعت شروع و تا مرکز ادامه داده می شود.
- در کنار دیواره درجه باید کوبه به آرام و کج نگاه داشته شود تا در اثر این کار خسبندگی کامل گردد. «مطابق شکل»



- کوبه کاری ارتفاع ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر را با نیروی مساوی در فاصله‌های مساوی باید انجام داد. در مرکز کوبیدن را باید عرضی و بطور ضربدر انجام داد.
- لایه اولی کوبیده شده را با ماسه تا ۱۰۰ میلی‌متر ارتفاع پرکرده، با دست یکنواخت پخش نموده و به طریق فوق بکوبید.
- این روش کار آنقدر ادامه می‌یابد تا آخرین لایه ماسه از کناره درجه بیرون بریزد، سپس با کوبه مسطح بطور یکنواخت کوبیده می‌شود. این لایه باید به طور تقریبی به اندازه ضخامت یک انگشت روی لبه درجه قرار داشته باشد (X).

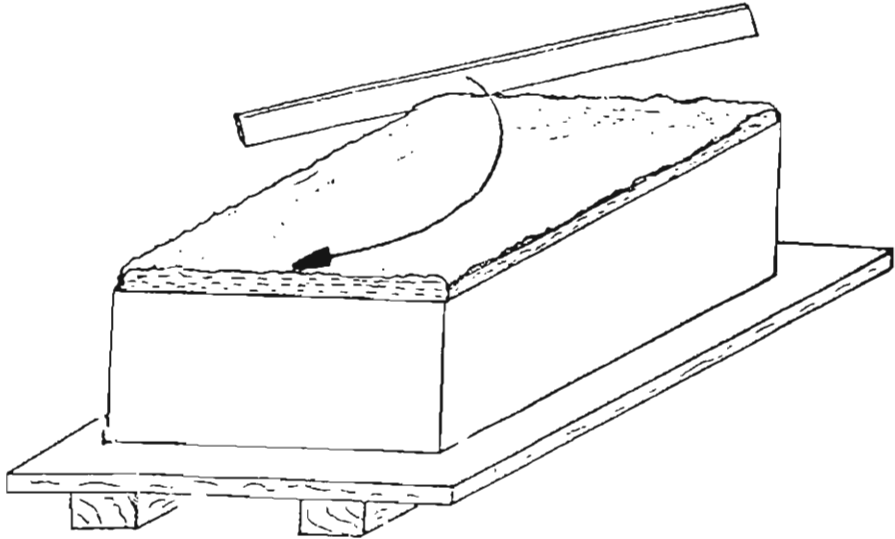


- این لایه X توسط یک قطعه فولاد یا چوب سخت (خط کش صاف‌کن) با کناره‌های قائم‌الزاویه که بر روی کناره درجه قالبگیری کشیده می‌شود، برطرف می‌گردد.
- خط کش صاف‌کن باید حداقل به اندازه پهنای دو دست در طرف راست و چپ از درجه بزرگتر باشد.



خط‌کش صاف‌کن باندازه کافی و استاندارد

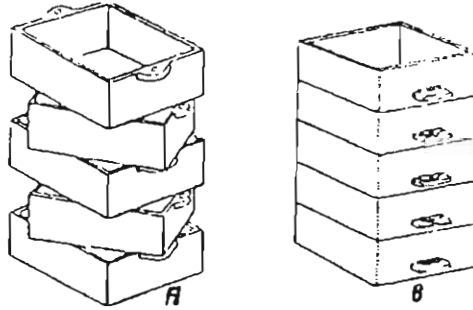
اگر خطکش صاف‌کن کوتاه باشد می‌تواند باعث زخمی شدن دست شود.



طرز کارکردن با خطکش صاف‌کن :

- لبه تیز آن را روی گوشه درجه قالب‌گیری قرار می‌دهیم.
- متناوباً به حالت دایره‌وار روی درجه به طرف بدن بکشید.
- لبه در تمام مراحل باید به طور مماس روی لبه درجه کشیده شود.
- از گوشه دیگر درجه خطکش صاف‌کن را بردارید.
- ناهمواریهای باقی مانده را در جهت مخالف صاف نمائید.
- ۵- آزمایش تعیین میزان استحکام قالب پس از کوبیدن :
- الف - صفحه قالب‌گیری و اطراف آن باید از ماسه‌های اضافی پاک شوند (فرچه، بیل، جارودستی).
- ب - درجه را بچرخانید.
- ج - با دقت و با فشار نوک انگشت استحکام یکنواخت را در تمام نقاط سطح قالب آزمایش نمائید.
- د - امتحان با دستگاه اندازه‌گیر استحکام قالب.
- ۶- کارهای پایانی
- الف - درجه را خالی نمایید.
- ب - درجه را تمیز نمایید.

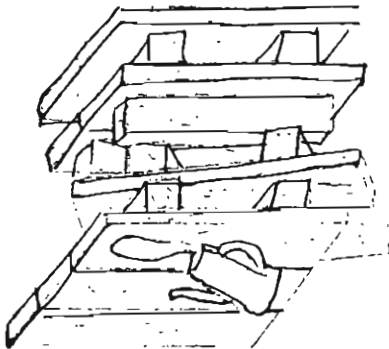
ج - درجه‌ها را روی هم انبار نمائید. (آنها را مرتب بر روی یکدیگر بچینید، سعی شود این کار درست و صحیح انجام گیرد).



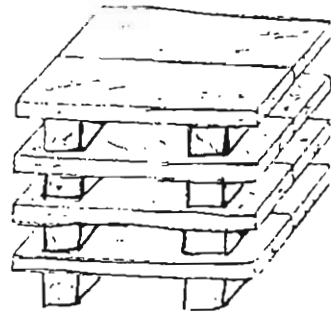
B درجه‌ها غلط بر روی هم قرار گرفته‌اند.

A درجه‌ها صحیح روی هم قرار دارند.

د) صفحه قالبگیری را تمیز نمائید (برس دستی)
 ه) صفحات قالبگیری را روی هم قرار دهید (دقت کنید به طرز صحیح روی هم قرار بگیرند).



به صورت غلط بر روی هم قرار گرفته‌اند.



صحیح چیده شده است

- محل قالبگیری را تمیز کنید (جارو دسته بلند، بیل).

تمرین ۱L

کوبیدن یک قالب (توسط مربی).

دقت:

قبل از شروع، انجام این تمرین در کلاس تئوری باید توضیح داده شود. این موضوع در ورقه تمرینی A ۱ یادآوری گردیده است که در اختیار کلیه کارآموزان می‌باشد.

در هنگام انجام این تمرین، مربی نکات اصلی را توضیح می‌دهد: مدل: اگرچه در این تمرین هنوز بدون مدل کار می‌شود، اما باید هدف و اهمیت مدل با چندین مثال ساده توضیح داده شود. (توضیح دقیق و کامل از تمرین شماره ۸ شروع می‌شود).

صفحه قالب‌گیری: توضیح اشاراتی که در تمرین A ۱ نوشته شده است. - رجه: معنی و مفهوم، تکرار بخش ابزار شناسی، وضعیت و حالت جا پین در هنگام قالب‌گیری توضیح داده شود.

ماسه قالب‌گیری: خواص اصلی مورد لزوم:

- اطمینان حاصل کردن که طراحی مدل، دقیق انجام پذیرفته است. دارا بودن قفل درجه به منظور محکم کردن قالب در مقابل تأثیرات فلز مذاب (جابجا شدن در اثر جوشیدن، نیروی فشار و غیره...).

قالب‌گیری: ساخت یک قالب محکم فقط توسط کوبه‌کاری ماسه قالب‌گیری می‌بایستی به مقدار لازم کوبیده شود.

- روند و روش کوبه‌کاری توضیح داده شود.

برگردانیدن: قبل از این عمل، محل قالب‌گیری را باید تمیز نمود که بعداً درجه بر روی ماسه‌های باقی مانده، قرار نگیرد. توضیح مسائلی مانند ناهمواری، امکان وارد شدن فشار به درجه

- صحیح نگاه داشتن بدن در هنگام برگردانیدن درجه روی محل قالب‌گیری و یا زمین لازم است.

- درجه‌های سنگین را با دو نفر برگردانید یا اینکه از جرثقیل استفاده نمائید.

درجه برگردانیده شده را با دقت جاگذاری نمائید، ضربه وارد نکنید!
 امتحان کوبه کاری: امتحان با انگشت و دستگاههای مربوط همراه با توضیحات
 همچنین اجازه بدهید که کارآموزان نیز این آزمایش را انجام دهند.
 تخلیه درجه: بدن را در حالت درست قرار دهید.
 - روی پین درجه ضربه بزنید. توضیح دهید چرا برای تخلیه درجه، اجازه
 نیست که روی درجه با چکش ضربه وارد نمود.
 کارهای پایانی: تمیز کردن درجه قالبگیری.
 - انبار کردن صحیح درجه‌ها و توضیح صفحه قالبگیری.

تمرین F۱:

سئوالات:

- ۱- صفحه قالبگیری برای چه منظور است؟
- ۲- در هنگام کار با بیل، پاها چه حالتی باید داشته باشند؟
- ۳- در هنگام کوبه کاری ماسه قالبگیری چه عملی انجام می‌شود؟
- ۴- به چه دلیل اجازه نیست که هنگام کوبه کاری، ارتفاع ماسه خیلی زیاد باشد؟
- ۵- چه نوع شکل درجه برای محکم شدن ماسه قالبگیری در درجه مناسب می‌باشد؟
- ۶- به چه علت باید ماسه در لبه درجه، خوب متراکم شد: باشد؟
- ۷- چرا نمی‌توان با کوبه مسطح به تنهایی، ماسه را در درجه کوبه کاری کرد؟
- ۸- چرا باید بالاترین لایه ماسه قبل از کوبه کاری با کوبه مسطح، به اندازه کافی ارتفاع داشته باشد؟
- ۹- کامل بودن ماسه در آزمایش دستی چگونه تشخیص داده می‌شود؟
- ۱۰- چگونه درجه‌ها و صفحه قالبگیری روی هم قرار داده می‌شوند؟
- ۱۱- چرا عموماً صفحه قالبگیری از چوب ساخته می‌شود؟

تمرین شماره ۲

کویدن قالب

(توسط کارآموزان)

مدل شماره:

تمرین ۲A:**کوبیدن یک قالب**

این تمرین شامل افرادی می‌شود که تمرین A ۱ را انجام داده‌اند.

توضیح مربی در خلال تمرین.

میزان استحکام قالب را امتحان می‌نماید که آیا به اندازه کافی می‌باشد یا خیر،

دستورالعمل ۱ A/۴

تمرین - ۲A آنقدر تکرار خواهد شد تا کارآموز در وضعیتی قرار گیرد که بتواند

کوبیدن یکنواخت و قابل قبولی را ارائه نماید.

تمرین ۲L:**کوبیدن قالب (توسط کارآموزان)**

مربی مسائل زیر را امتحان می‌نماید:

- کلیه مراحل کار به طور صحیح

- اجرای دقیق مراحل کار

این امر به خصوص در شروع خیلی مهم می‌باشد زیرا بدینوسیله کارآموزان

کاربرد صحیح ابزارها و اجرای دقیق دستورات را یاد می‌گیرند.

- نتیجه کوبه کاری

- عمل و رفتار درست و انبار کردن ابزار

مربی طرز کار کردن درست با ماله و ابزار قاشقی را توضیح داده و استفاده غلط را

تصحیح می‌نماید.

- سطوح مسطح را فقط با قطعات مسطح ابزار پرداخت نمائید،

در غیر این صورت مثلاً طرف گرد یک ابزار قاشقی نه تنها سطح مسطحی ایجاد

نمی‌کند بلکه شیارهایی را نیز ایجاد می‌نماید.

مربی کار بی‌خطر را در نظر دارد، آنرا از طریق کارهای مختلف تصحیح

می‌نماید.

قوانین و مقررات پیش‌گیری از حوادث را متذکر می‌گردد. (مثلاً تیزی ابزار، حمل

ابزار).

مربی به پاکیزگی دقت می‌نماید.

این تمرین را کارآموز باید آنقدر تکرار نماید تا از موارد زیر اطمینان حاصل گردد.

الف - اجرای مراحل کاری و ترتیب آنها

ب - کاربرد ابزار

ج - اندازه و یکنواخت بودن کوبه کاری

- پس از اجرای این مرحله کارآموز می‌تواند تمرین شماره ۳ را شروع نماید.

تمرین شماره ۳:

پرداخت کاری سطح جدایش با ماله

و ابزار قاشقی

مدل شماره ۵:

تمرین A ۳:

پرداخت کاری سطح جدایش یک قالب کوبه کاری شده با ماله و ابزار قاشقی

در ادامه تمرین‌های A ۱ و A ۲ سطح جدایش با ماله و ابزار قاشقی پرداخت می‌گردد.

پرداخت کاری سطح جدایش دارای مقاصد زیر می‌باشد:

- بوجود آوردن یک سطح ماسه‌ای محکم جهت قرار دادن لنگه دوم درجه (درجه روئی).
- جلوگیری از خشک شدن بالاترین لایه ماسه.

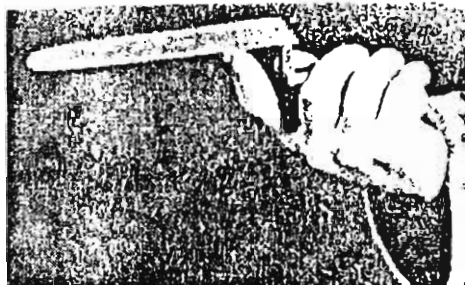
اجرا:

پرداخت کاری با ماله

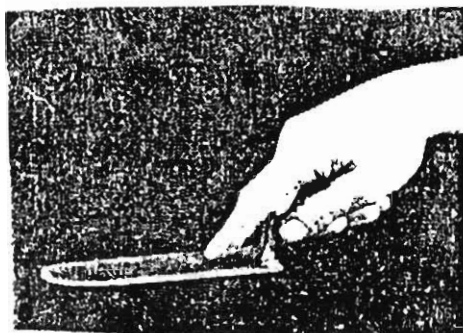
- ماله را به طور صحیح در دست بگیرید حرکت‌های ماله باید با مفصل دست و به صورت قوسی انجام گیرد، خشک کار نکنید.
- بدین سبب جهت ماله کاری می‌تواند کمی قوسی باشد.



ماله در دست باز



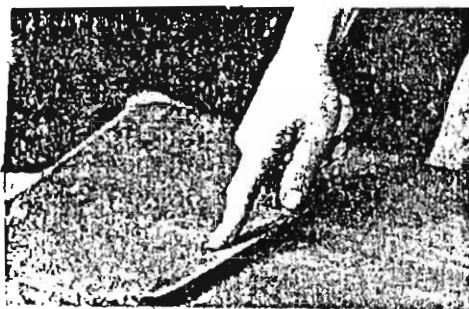
دست بسته می‌شود



ماله در پرداخت کاری



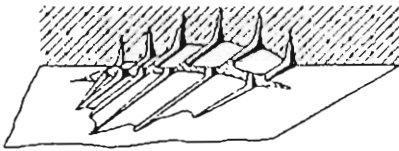
ماله با تمام سطح بر روی ماسه بکشید



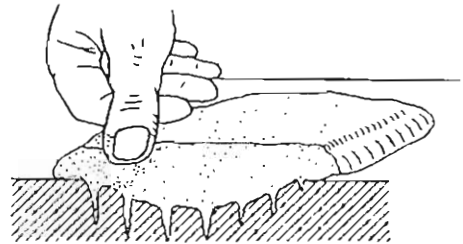
ماله را خم نکنید

روی لبه درجه را ماله نکشید. در اثر این کار روی سطح ماله خراش برمی‌دارد بطوری که دیگر نمی‌توان پرداخت کاری کرد. در هنگام کج کردن، ماله می‌تواند به داخل ماسه فرو رفته و به سطح آسیب برساند.

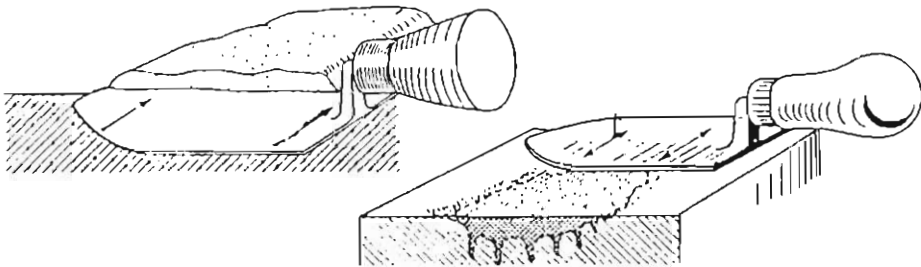
این محل باید با دقت دوباره در جهت مخالف صاف گردد. در صدمه‌های زیاد بایستی محل تعمیر گردد. در این رابطه مراحل کاری زیر به صورت کلی انجام می‌گیرد:



۱- سطح جدايش آسیب دیده توسط ماله شیار داده می‌شود.



۲- مقداری ماسه روی سطح فشار داده می‌شود.



۳- ماسه اضافی برداشته می‌شود.

۴- سطح محل تعمیرشده، پرداخت می‌شود.

پرداخت کاری با ابزار قاشقی :

معمولاً فقط با قسمت صاف پرداخت کاری می‌شود، زیرا طرف قاشقی آن ایجاد شیار می‌نماید.

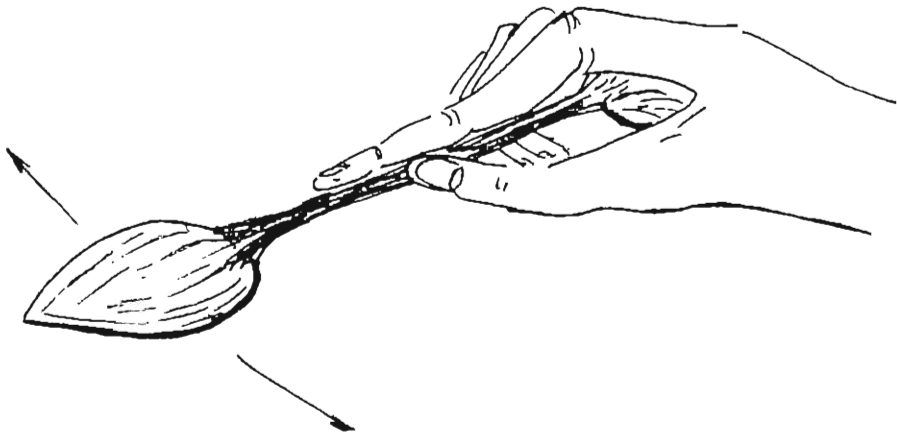
طرف پائین قاشق بین انگشت شصت و سبابه قرار می‌گیرد، انگشت سبابه روی وسط قاشق قرار می‌گیرد. (مطابق شکل)

تمرین L ۳:**سطح جدایش با ماله و ابزار قاشقی پرداخت شوند.**

آموزش و توضیحات تمرین L ۲ کاملتر شود.

آزمایش سختی قالب در سطح جدایش قبل و بعد از پرداخت کاری با دستگاه آزمایش سختی اندازه‌گیری نمائید.

همراه آن باید سطح یک قالب کوبیده شده با تراکم زیاد برای کارآموزان پرداخت شده و سختی آن اندازه‌گیری شود.



عمل پرداخت کاری مانند کار با ماله می‌باشد اما با حرکت‌های کوتاه و فشار کمتر

(در مقابل خم شدن خیلی حساس می‌باشد).

بخش عمومی:

هنگام پرداخت کاری باید دقت کافی به عمل آورد تا سطح زیاد متراکم نشود، در غیر اینصورت قابلیت عبور گاز کم می‌شود. این عمل در اثر پرس شدن دانه‌های ماسه در یکدیگر بوجود می‌آید.

ابزار پرداخت کاری باید همیشه تمیز و براق نگاه داشته شوند، (یعنی آنها نباید زنگ بزنند یا مثلاً مدت زیادی در ماسه مرطوب نگاه داشته شوند) سطوح زنگ زده روی سطح ماسه باید تمیز شوند.

در هنگام کار با ماله تیز و ابزار قاشقی نوک تیز دقت نمائید تا در هنگام سقوط تولید زخم و جراحت و ننماید. بهترین کار این است که آنها را در یک جعبه ابزار قرار دهید.

تمرین F۳:

- ۱- چرا سطح صاف شده قالب به عنوان سطح پایه باید هموار باشد؟
- ۲- در هنگام کار با ماله بر روی ماسه به چه چیزی باید توجه داشت؟
- ۳- به چه علت باید ماله در دسته چوبی محکم باشد؟
- ۴- زمانی که در پرداخت کاری یک محل نرم در ماسه دیده می‌شود چه باید کرد؟
- ۵- چرا از ابزار قاشقی بیشتر برای پرداخت کاری سطوح کوچک ماسه استفاده می‌شود؟

تمرین شماره ۴

پرداخت کردن سطح جدایش یک قالب کوبیده شده

ایجاد مجرا با برش‌های مختلف مثلثی و زبانه‌ای

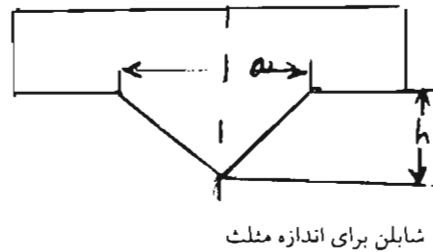
مدل شماره ۵:

تمرین A ۴:

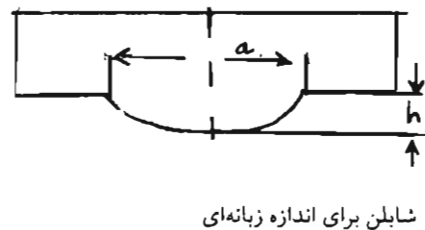
**پرداخت کردن سطح جدایش یک قالب گوبیده شده
ایجاد مجرای ورود مذاب با برش‌های مختلف**

- تکرار تمرین‌هایی که تا به حال انجام شده است.
- امتحان و کنترل همواری سطح جدایش پرداخت شده.
- ایجاد پای راهگاه‌ها به اندازه‌های مختلف، برای این کار بکارگیری شابلن‌های مثلثی و زیانه‌ای در اندازه‌های زیر الزامی است:

شابلن نمره:	۱	۲	۳
مقدار a میلی متر	۵۰	۳۰	۲۰
مقدار h میلی متر	۴۰	۳۰	۳۰

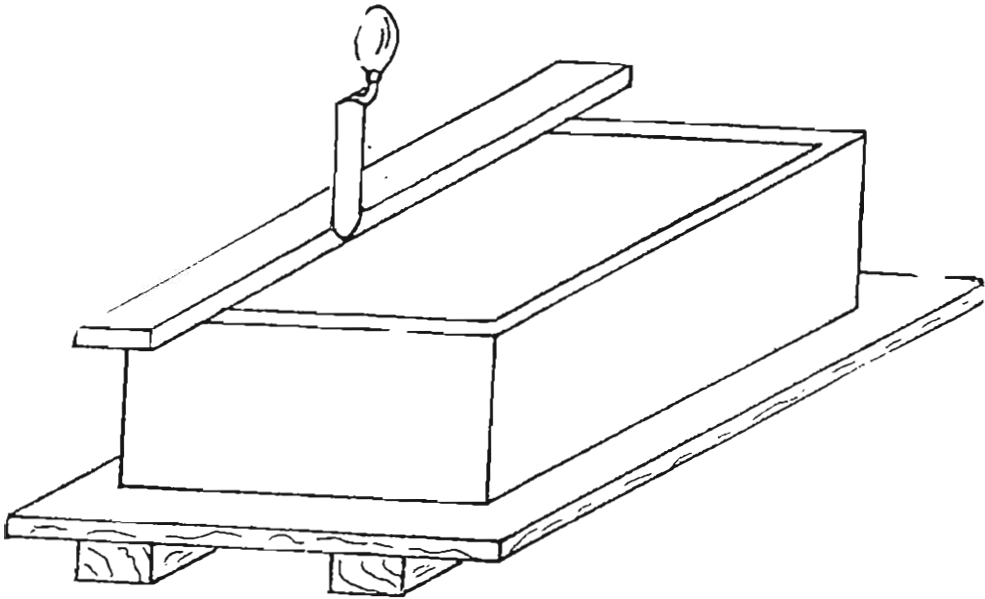


شابلن نمره:	۱	۲	۳
مقدار a میلی متر	۵۰	۳۰	۲۰
مقدار h میلی متر	۴۰	۳۰	۳۰

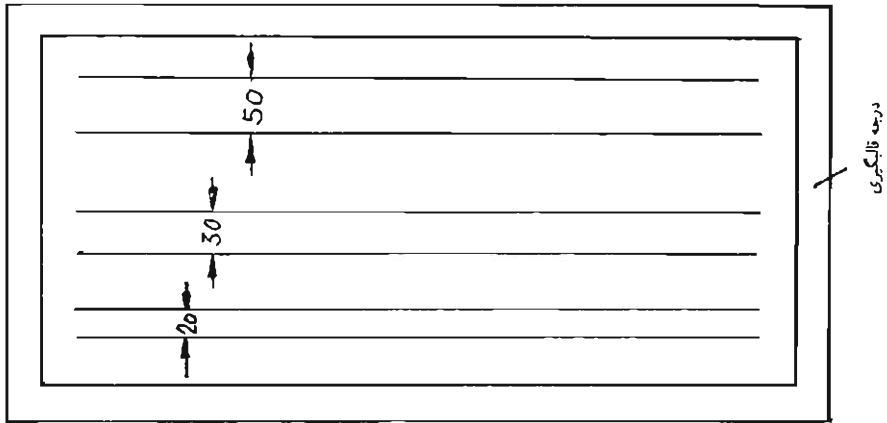


(۱) پای راهگاه مثلثی شکل :

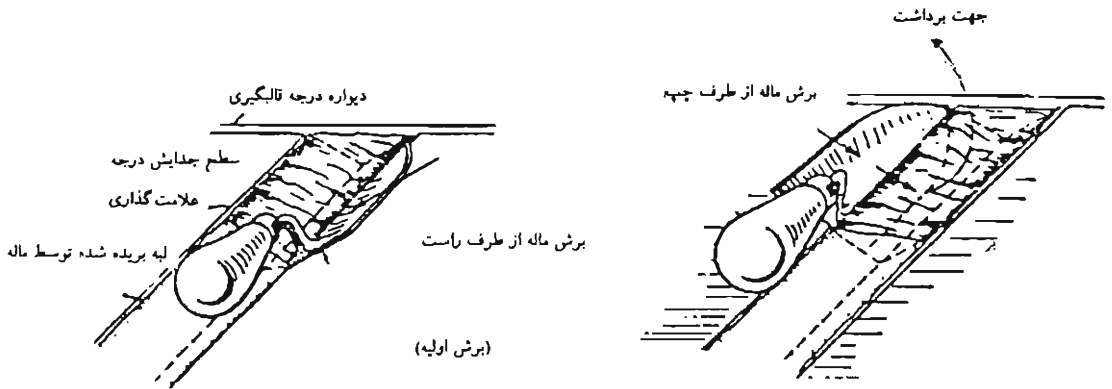
پس از پرداخت کاری سطح جدایش، آنرا باندازه مقدار تعیین شده علامت گذاری می‌نمایند.
 به کمک خط کش صاف‌کن با ماله نوک تیز یا ابزار قاشقی روی ماسه خراش داده می‌شود :



همزمان طبق اندازه‌های داده شده (میلی‌متر ۵۰/۳۰/۲۰) اندازه‌گیری شده و خراش داده می‌شود



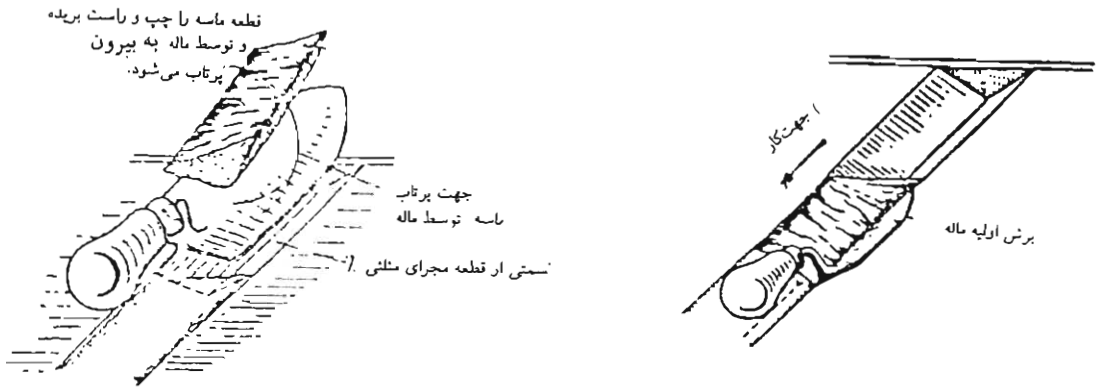
با توجه به عمق مجرای داده شده، به کمک ماله از یک طرف خراش با طول ماله به طور مایل بریده می‌شود. طرف مقابل هم به همین روش برش می‌خورد:



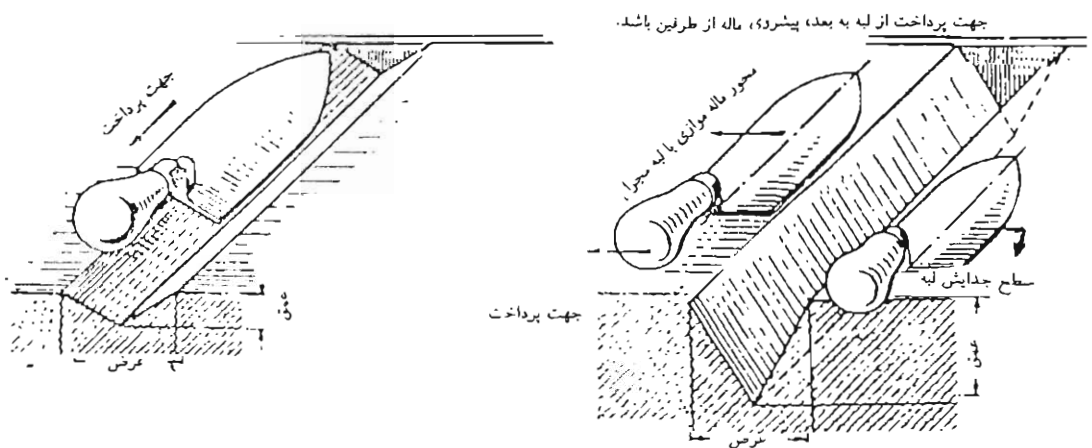
برش ماله از طرف راست

(برش اولیه)

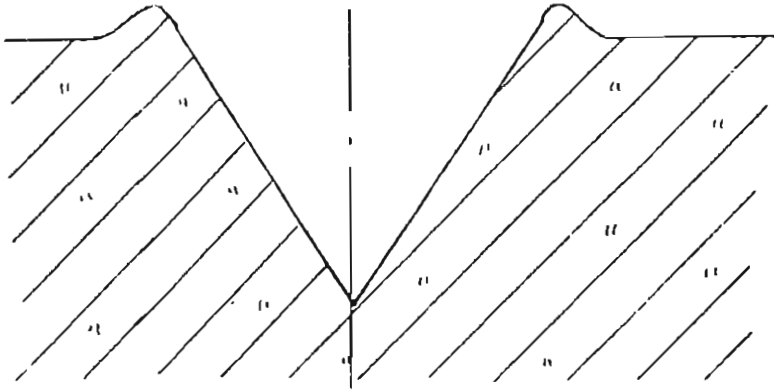
- ماسه برداشته شده توسط ماله به بیرون ریخته می‌شود.
- سپس عمق مجرا با شابلن اندازه‌گیری خواهد شد، احتمال دارد که دوباره بریده شود یا اینکه تعمیر گردد.
- بعد از آن پای راهگاه در کل طول بریده می‌شود.



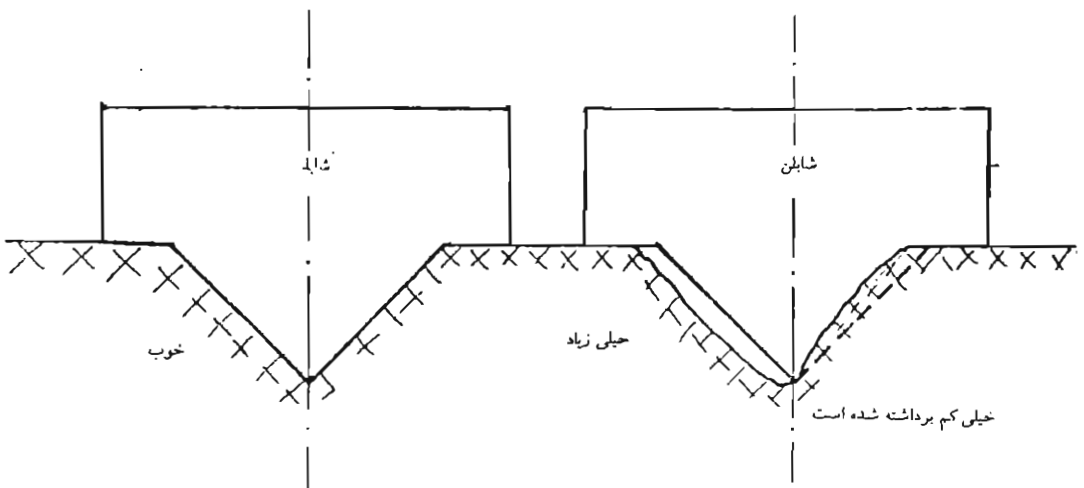
ناهمواری دیوارهای اطراف و محل فرورفته ماله باید پرداخت شوند. برای این کار باید ماله را طولی نگاه داشته و از لبه بطور معکوس و طولی پرداخت شود.



- در اثر فشار به سطوح جایی به هنگام پرداخت کاری، لبه روئی قدری به طرف بالا آمده که در اثر آن سطح ماسه کمی باد می‌کند.



- این محل‌ها با نگاه داشتن ماله بطور طولی بریده شده و از لبه به بعد آرام پرداخت می‌گردند.
- امتحان کار توسط شابلن متناسب انجام می‌پذیرد، که روی سطح ماسه قرار داده می‌شود:



آزمایش شود که آیا مقدار بریده شده مثلثی شکل

- درست

- خیلی بزرگ

- خیلی کوچک می‌باشد.

مقدار خیلی زیاد :

- محل را زیر کرده، ماسه قالبگیری را با دست فشار داده، صاف نموده و پرداخت نمائید.

مقدار خیلی کم :

- محل را با احتیاط توسط ابزار قاشقی تراشیده و پرداخت نمائید، درجه را تخلیه کنید.

(۲) حوضچه پای راهگاه تغاری شکل :

الف - علامت گذاری طبق نمونه a مانند شماره یک

ب - برش پهن منحنی شکل با ماله یا ابزار قاشقی تا وسط

ج - بیرون ریختن ماسه

د - برآمدگی احتمالی لبه‌ها را برداشته

ه - صاف کردن، پرداخت با قسمت قاشقی ابزار

و - امتحان با شابلن اندازه گیر

(۳) در هر مورد برای دور کردن ماسه‌های پراکنده و باقی مانده در سطح قالب در مراحل کار از فوتک استفاده شود.

تمرین ۴L:

۱- پرداخت کردن سطح جدایش یک قالب کوبیده شده.

۲- ایجاد پای راهگاه انواع مختلف مثلثی و زبانه‌ای

۳- توضیح دادن و آموزش بریدن ماسه با شابلن. تکنیک و روش کار عملاً انجام پذیرد با دلیل توضیح داده شود که چرا پای راهگاه و راهگاهها باید صاف و هموار پرداخت شوند؟

- ۴- مجموعه فلز مذاب درون راهگاهها و کانال‌ها جریان می‌یابد.
 - ۵- تحت تأثیر حرارت زیاد اصطکاک ایجاد می‌گردد. اگر سطح با کمال دقت صاف و مسطح نباشد، قطعات مواد قالب‌گیری شسته می‌شوند. این مواد بعداً به قطعه ریختگی چسبیده و می‌توانند در قسمت تمیزکاری باعث زیاد شدن کار و بالا رفتن قیمت گردند.
 - ۶- کنترل مجرای ایجاد شده با شابلن همگی به عهده کارآموزان می‌باشد.
 - ۷- کار تکمیلی احتمالی.
 - ۸- شکستن لبه یک مجرا به طور عمد تا کارآموزان صافکاری را تمرین نمایند. (کارآموز باید آن را تکمیل نماید).
 - ۹- کاربرد فوتک تمرین شود.
- دقت: ماله و ابزار قاشقی نو دارای لبه تیز نمی‌باشند، بلکه در اثر کار طولانی خودبخود بوجود می‌آید. مری آنها را سنگ زده، تیز می‌کند یا اینکه از ابزار دست دوم استفاده می‌نماید.

تمرین ۴F:

سؤالات:

- ۱- به چه علت سطوح کانال‌های راهگاه پرداخت می‌شوند؟
- ۲- به چه دلیل اجازه نیست که برش با ماله یا ابزار قاشقی زخمی گردد؟
- ۳- در موقع بریدن چه اختلافی بین ماسه خیلی محکم، کوبیده شده و خیلی کم کوبیده شده بوجود می‌آید؟
- ۴- ماله و ابزار قاشقی بیشتر برای چه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

تمرین شماره ۵:

مانند تمرین ۴، با این تفاوت که برش دوزنقه‌ای و دم چلچله‌ای می‌باشد.

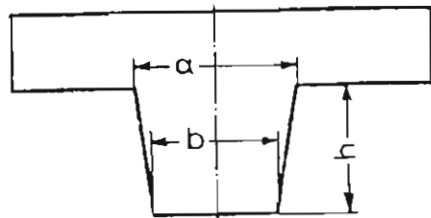
مدل شماره ۵:

تمرین ۵A:

- ۱- سطح جدایش یک قالب کوبه کاری شده، پرداخت شود.
- ۲- ایجاد مجرای ورود مواد مذاب با برش‌های مختلف.
(ادامه اجرای تمرین A ۴):
- ۳- امتحان همواری سطح جدایش پرداخت شده.
- ۴- بکارگیری شابلن‌های زیر (ذوزنقه‌ای شکل، قائم‌الزاویه، مربع، دم چلچله‌ای).
- جهت ایجاد مجراهای مختلف.

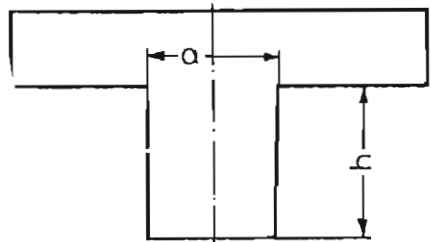
(شابلن‌های برش‌ذوزنقه‌ای شکل)

شابلن شماره	7	8	9	10
مقدار	30	40	40	50 mm
مقدار	20	30	30	30 mm
مقدار	25	25	20	40 mm



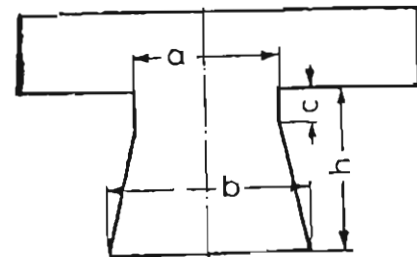
مربع قائم‌الزاویه

شابلن شماره	11	12	13	14
مقدار	30	25	20	30 mm
مقدار	20	35	20	30 mm

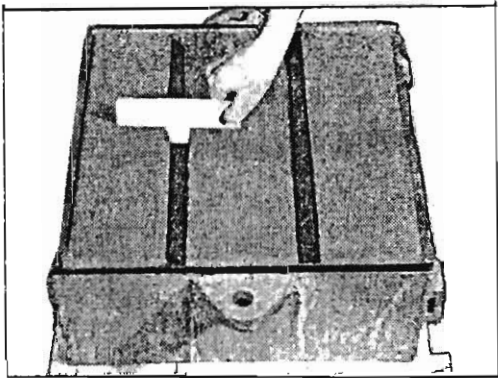
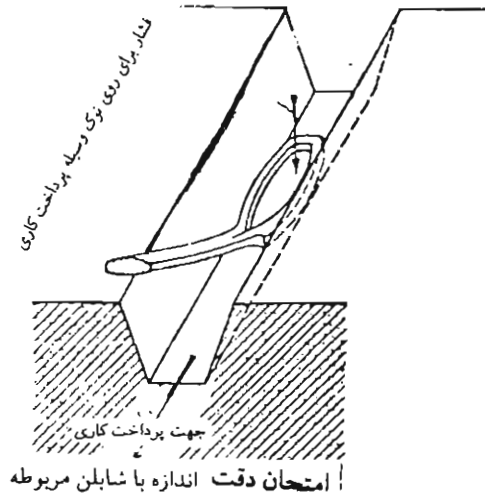


دم چلچله‌ای شکل

شابلن شماره	15	16
مقدار	25	30 mm
مقدار	35	40 mm
مقدار	35	40 mm
مقدار	10	10 mm



- ۵- سطوح جانبی را با ماله پرداخت نمایید.
 ۶- کف را با ابزار پرداخت پایه دار، پرداخت کنید.



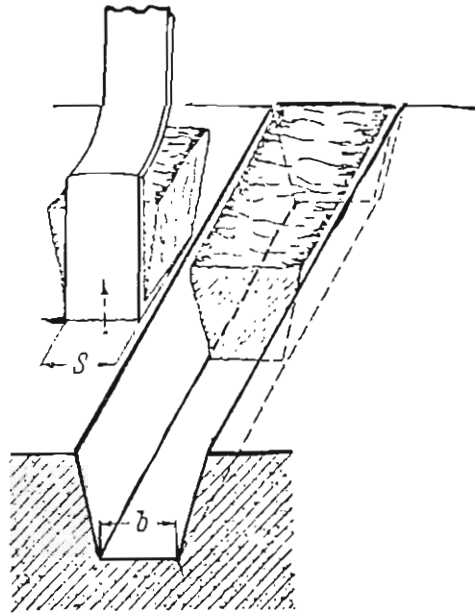
کار تکمیلی مورد لزوم
 امتحان
 تخلیه درجه

۱- مجرای ورود مذاب دوزنقه‌ای شکل:

الف - علامت گذاری سطح جدایش هموار مانند تمرین A ۴ اما به اندازه‌های

۷ تا ۱۰.

ب - پس از علامت گذاری، هر دو طرف با ماله از عمق و عرض برش داده، سپس با ابزار پاشنه‌ای ماسه را تکه تکه بلند کرده، بیرون می‌ریزند. دقت شود در خلال این کار مه لبه‌ها آسیبی نرسد.



ج) ادامه بریدن عرضی و عمقی طبق اندازه‌های داده شده.
 د) هنگام خارج کردن ماسه توسط ابزار پاشنه‌ای نباید زیاد آنرا عمیق نمود در غیر اینصورت دیواره‌های اطراف ریزش می‌کنند.
 ه) ماسه‌های باقی مانده روی کف را با ابزار بردارید، از تراشیدن آن خودداری کنید.

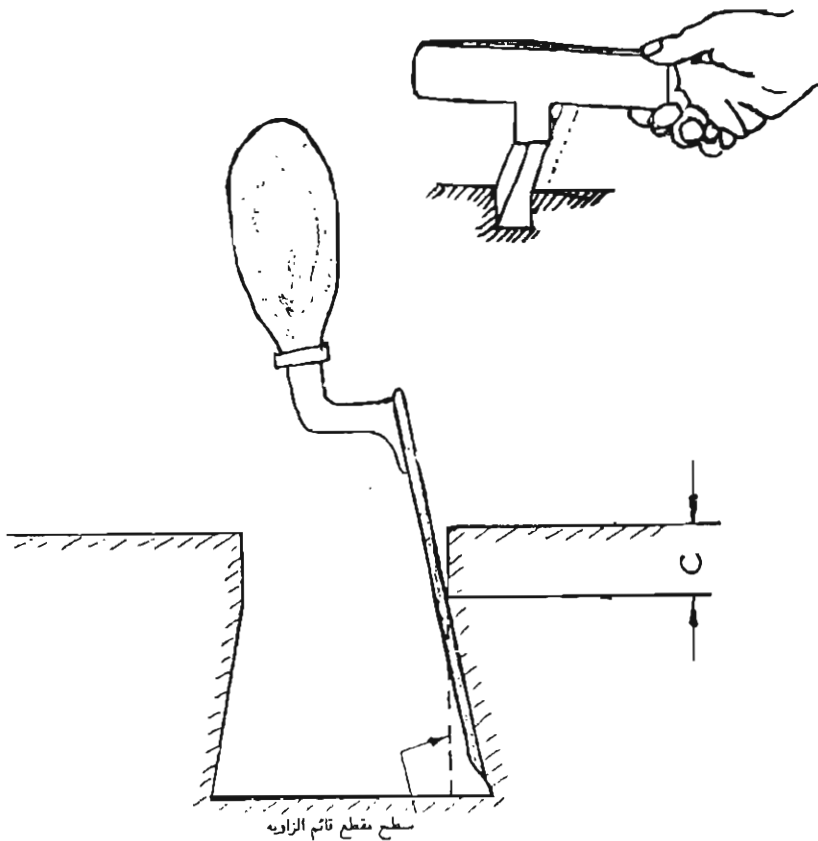
۲) مجراهای قائم الزاویه و مربعی شکل سطح جدایش مسطح آنها طبق اندازه a شابلن‌های ۱۱ تا ۱۴ علامت گذاری شود.
 تکنیک کار مانند شماره یک.

- حتی الامکان بطور دقیق و عمودی دیوارهای اطراف را ببرید.
- برداشتن ماسه با ابزار پاشنه‌ای مانند شماره یک.
- سطوح جانبی را با ماله، کف را با ابزار پایه‌دار مربوطه، پرداخت نمایید.
- امتحان در دقت اندازه با شابلن‌های مربوطه.
- اگر لازم باشد، کار تکمیلی.

امتحان.
 تخلیه درجه.

۳) مجراهای ذوزنقه‌ای شکل :

علامت گذاری سطح جدایش طبق اندازه a با شابلن‌های شماره ۱۵ و ۱۶.
 مجرای دم چلچله‌ای از مجرای قائم الزاویه‌ای بوجود می‌آید.
 ابتدا مجرای قائم الزاویه را بسازید، یعنی بریده، پرداخت و امتحان نمایید.



بریدن دم چلچله‌ای :

دقت نمایید که هنگام بریدن لبه بالائی تا اندازه شابلن C می‌بایستی هنوز عمودی و زخمی نشده باقی بماند.

موارد زیر هم رعایت گردد :

- پرداخت کاری
- امتحان و آزمایش
- کار تکمیلی در موارد لزوم و مورد نیاز.
- امتحان مجدد
- تخلیه درجه

تمرین ۵L:

- ۱- سطح جدایش یک قالب کوبه کاری شده، پرداخت شود.
- ۲- بریدن مجراهای ورود مذاب انواع ذوزنقه‌ای و دم چلچله‌ای.

این تمرین در ارتباط با تمرین شماره ۴ می‌باشد، اما لازمه آن داشتن تبهر زیاد است. کاربرد درست ابزار سرکج و پرداخت پایه‌دار مورد نظر می‌باشد. مخصوصاً در مورد ایجاد برش با ابزار برش نه خراشیدن بلکه بریدن. بریدن احتیاج به تسلط بسیار زیاد در مورد تکنیک برش و پرداخت توسط ابزار فاشقی دارد؛ که این کار باید عملاً اجرا شود. با این تکنیک کار باید کارآموزان برای انجام تمرینات زیر کاملاً مسلط باشند.

تمرین ۵F:

سوالات، آزمایش‌های معلومات:

۱- برش‌های تمرین شده (به مقیاس ۱:۱) با اندازه‌های وارد شده باید رسم شوند.

۲- فرمول جهت محاسبه مساحت‌های زیر چگونه است :

الف) یک قائم الزاویه

ب) یک مربع

ج) یک ذوزنقه

۳- مساحت سطح مقطع یک مجرای ریختگی اجرا شده باید محاسبه گردد (به

تمرین شماره ۶:

ساخت یک قالب دوتکه (درجه زیری و رویی).
کار تکمیلی، ایجاد تغذیه و راهگاه

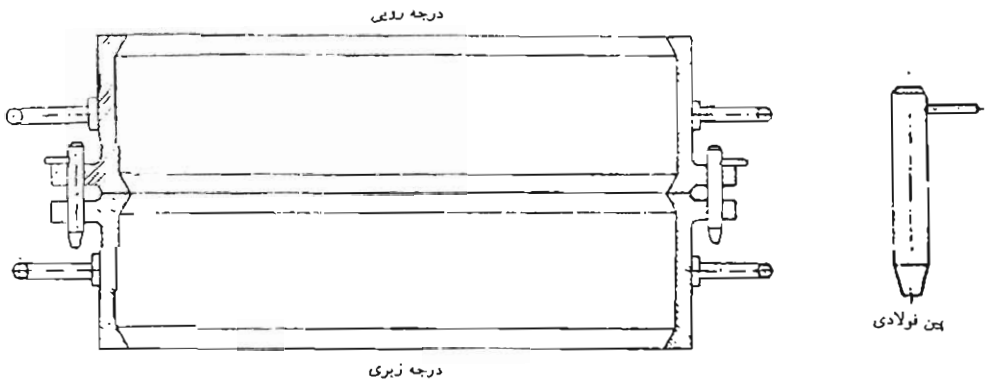
مدل شماره:

تمرین A ۶:

- ۱- ساخت یک قالب دوتکه (درجه زیری و رویی).
- ۲- تکمیل کردن تغذیه قیفی شکل و ایجاد افشانه.

مراحل کار:

دو درجه قالب‌گیری یک اندازه با جا پین از انبار بردارید. سپس آنرا امتحان کنید که آیا هر دو پین‌های راهنما دقیقاً اندازه می‌باشند. درجه رویی نباید از جای خود حرکت نماید و پین‌ها نباید بسختی در جای خود قرار گیرند.



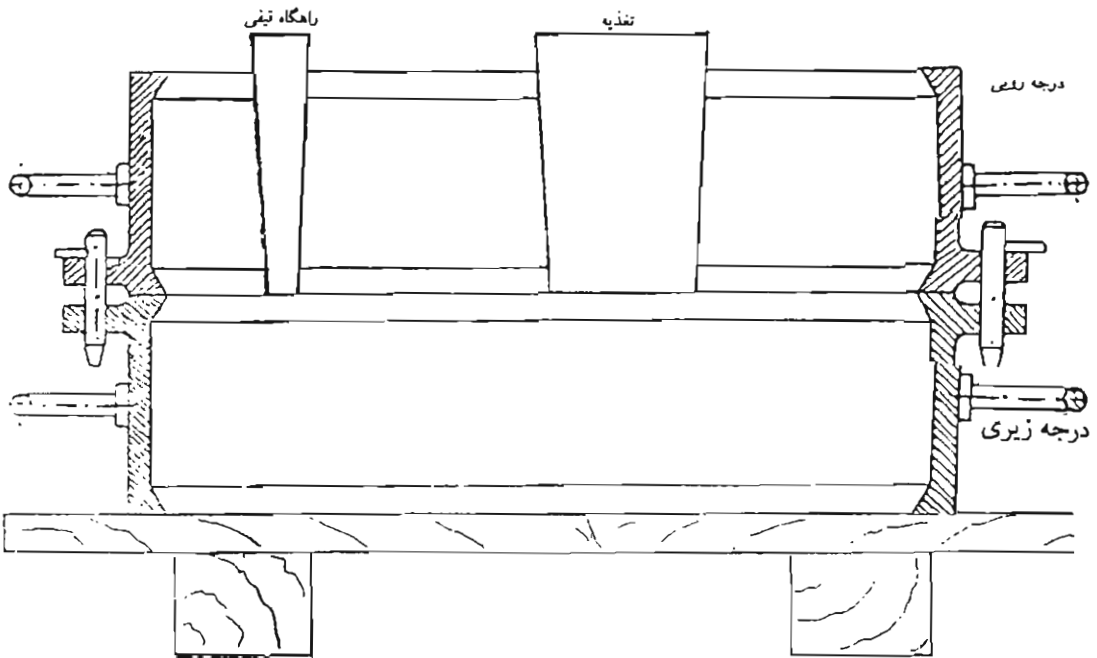
به هیچ عنوان پین‌ها را با زور (مثلاً چکش) جا نزنید!
پین‌ها را خارج کنید.
درجه زیری را با جای پین‌ها به طرف پائین (!!) روی صفحه قالب‌گیری قرار دهید.

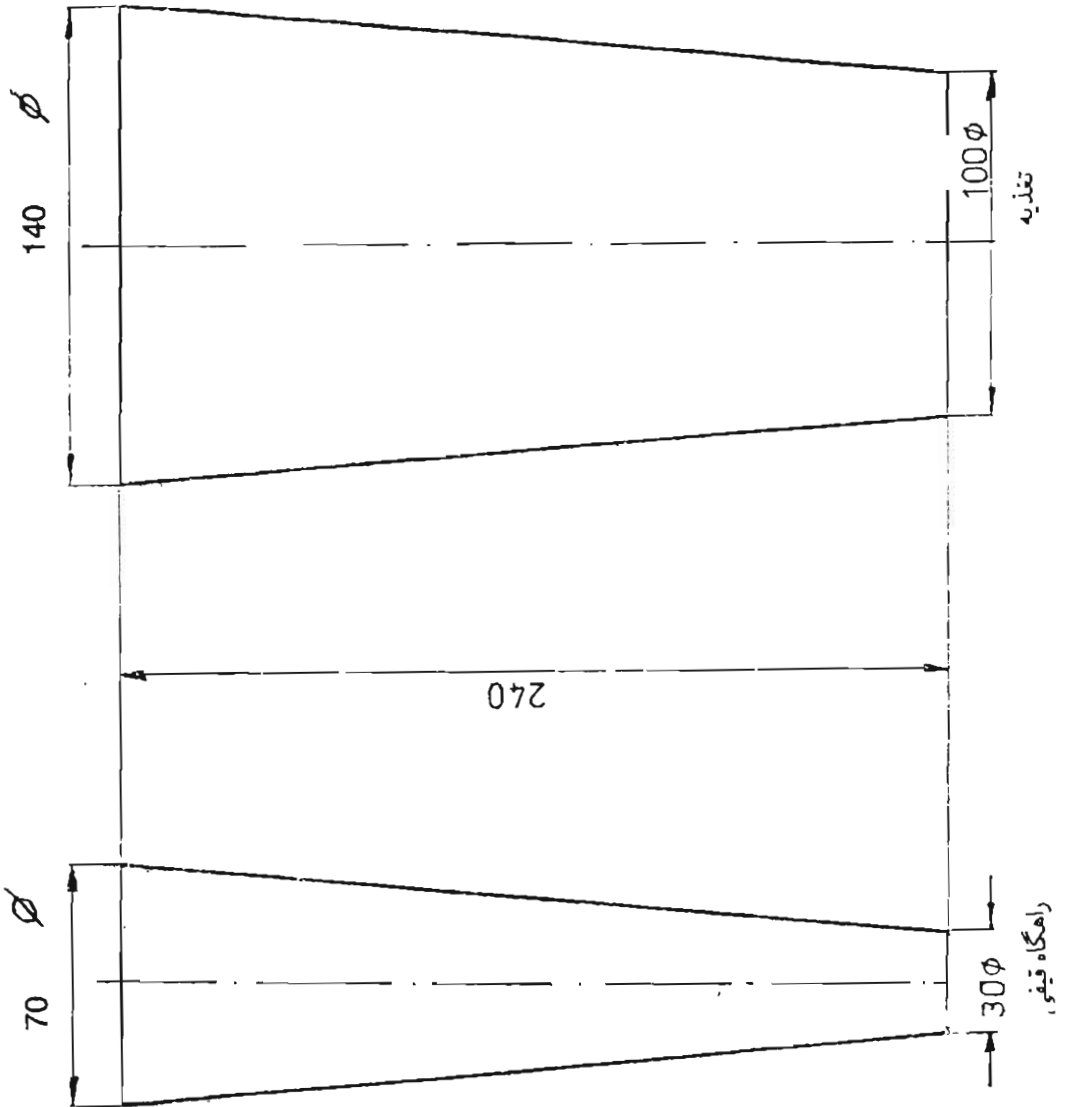
۲- ساخت قالب دو تکه:

درجه زیری را کوبه کاری نمائید سپس برگردانید و پرداخت کنید (مانند تمرین A ۱).

درجه رویی را با پین‌های راهنمای سوار شده بر روی درجه زیری قرار دهید.

دقت نمائید لبه‌ها روی یکدیگر قرار گیرند!
 پودر را توسط کیسه گرده روی سطح صاف درجه‌زیری به‌شاید.
 جاگذاری مدل کمکی - راهگاه و تغذیه در فاصله‌های کافی انجام گیرد (در این
 رابطه مقیاس‌ها به دست مریی است).
 (مقدار ارتفاع درجه طبق نقشه = ۲۰۰ میلی‌متر).
 مدل تغذیه یا راهگاه، بایستی هم سطح لبه درجه باشد. ماسه الک شده را با
 دست اطراف مدل فشار دهید (بخطرات اطمینان از ریختن).
 اولین لایه ماسه را الک نمائید.
 کوبه کاری مانند درجه‌زیری
 در هنگام کوبه کاری مدل را محکم با دست نگاه دارید تا نیفتاده یا تکان نخورد.
 با خطکش صاف کن محل را صاف کرده، مواد قالبگیری باقی مانده را با ماله
 بریده و صاف و هموار نمائید.



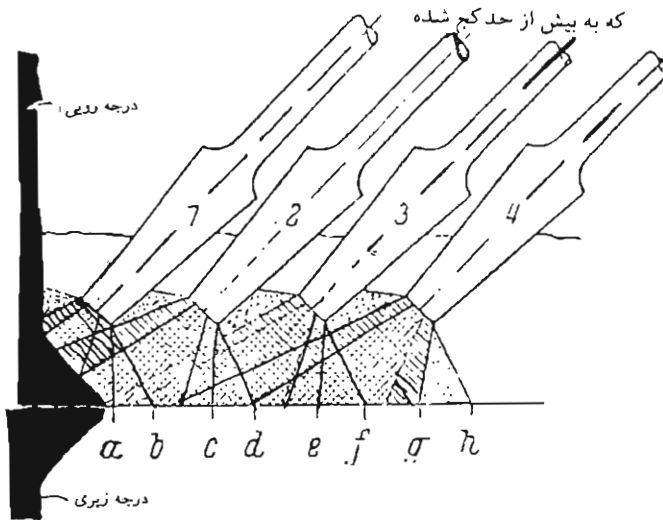


مدل‌های چوبی برای تمرین‌های قالب‌گیری در درجه‌هایی با ارتفاع ۲۰۰ میلی‌متر

توضیحات :

در اثر گذاشتن و برداشتن، درجه رویی تحت فشار و تنش بیشتری در مقابل درجه زیری قرار می‌گیرد.

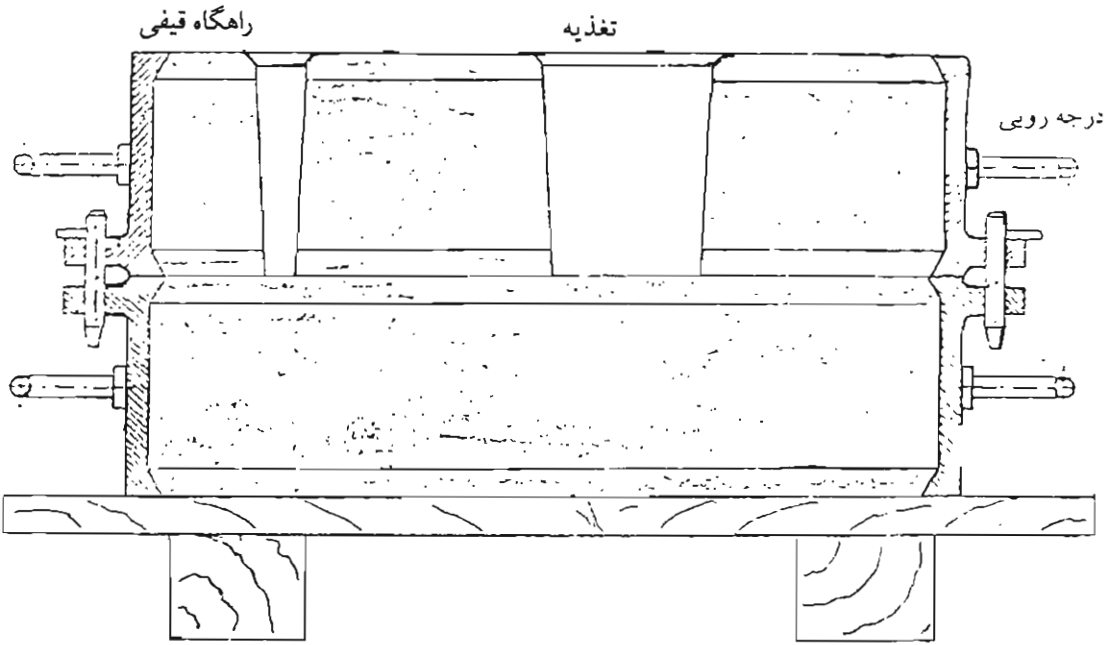
بدین سبب باید بیشتر متراکم گردد. برای بدست آوردن یک ماسه متراکم شده محکم باید اولین لایه بخصوص خوب کوبه کاری شده باشد. این در اثر کج کردن بیش از حد کوبه بدست خواهد آمد. (مطابق شکل).



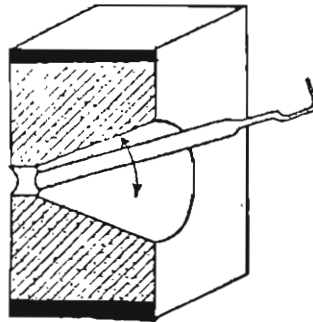
خارج کردن مدل :

برای این منظور قسمت انتهایی مدل را با دست یا ضربات آرام چکش سست کرده و در حال چرخ آنرا آرام بیرون می‌کشند.

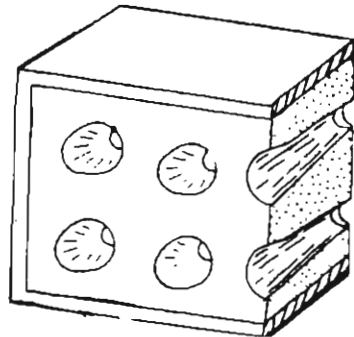
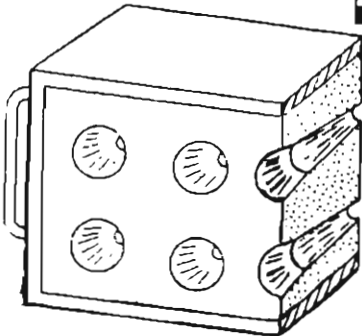
درجه روئی را یکنواخت بلند کرده، عمودی روی سطح اطراف قرار دهید. با ماله یا درجات کوچک با قلاب قالب، گوشه‌های درجه را تمیز کنید.



در قالب‌های دیگر تعبیه تغذیه، از طریق برش بعدی لازم می‌باشد. این عمل توسط ابزار پرداخت کاری انجام می‌شود زیرا برای این کار تیغه ماله، غالباً زیادی پهن است.



برش با ابزار سرکج

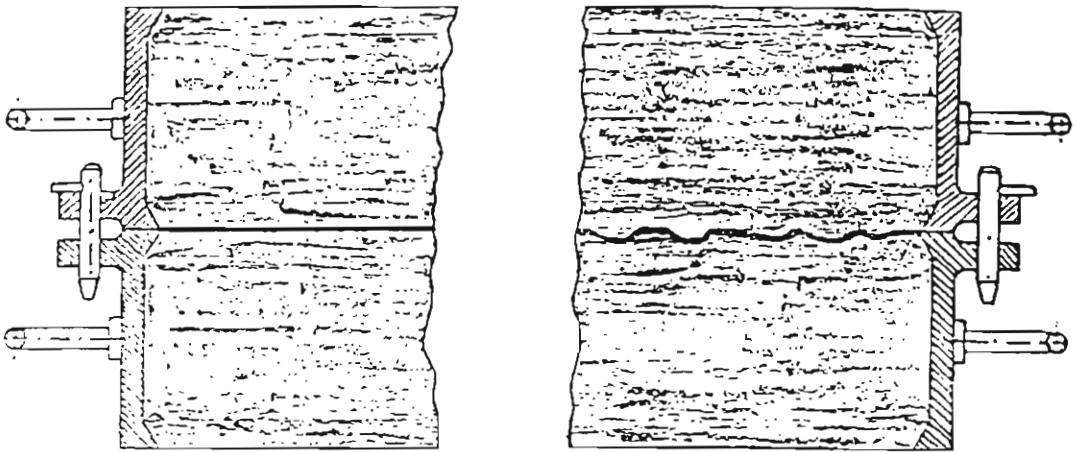


انواع مختلف تغذیه‌های ایجاد شده.

سطوح، بخصوص سطح راهگاه قیفی باید با سطح قوسی ابزار سرکج دوباره پرداخت شوند.

استحکام قالب باید مورد آزمایش قرار گیرد. از آنجا که ماسه درجه رویی که در روی درجه زیری کوبه کاری می‌شود، اگر درجه زیری به اندازه کافی کوبیده نشده باشد، در درجه زیری ایجاد فرو رفتگی می‌نماید.

این کار برای قالب‌گیریهای بعدی با مدل مجاز نمی‌باشد. کار کوبه کاری مابین دو درجه باید طوری باشد که آنها دقیقاً روی یکدیگر مطابقت داشته و دارای سطحی صاف باشند. این کار محتاج تمرینات متوالی پی در پی است که باید مرتب تکرار گردد.



- کوبه کاری صحیح در درجه‌های

روی و زیری.

- سطح جدایش صاف و هموار.

- کوبه کاری غلط فرو رفتگی

در درجه زیری.

- یا اینکه درجه زیری کم و یا

درجه رویی بیش از حد کوبه کاری شده‌اند.

تمرین ۶L:

ساخت یک قالب دوتکه (درجه رویی و زیری). کار تکمیلی: ایجاد راهگاه و تغذیه.

پس از مراحل کاری - پرداخت کاری سطح جدایش - (درجه زیری) مریی موظف است مطالب زیر را توضیح دهد:

(الف) - مفهوم درجه قالبگیری (بخش شناخت ابزار) و وظایف و اهمیت جای پین‌ها.

(ب) - مواظبت و نگهداری جا پین‌ها و پین‌ها، با نفت و گرافیت آنها را آغشته نمائید.

(ج) - بکار نگرفتن جا پین و پین‌های آسیب دیده کوچک و بزرگ (توجه دادن به منطبق نشدن).

(د) - جاگذاری درجه رویی با جا پین‌های مربوطه توسط مریی. همراه آن - تثبیت -، پین‌های راهنما در جای پین‌ها. باید هدف این باشد که در اثر قرار نگرفتن دقیق قطعات (اختلاف ناچیز درجه رویهم)، هیچ گونه اشکال پیش نیاید.

(ه) - به کارآموزان اجازه داده شود چندین بار جاگذاری درجه رویی با جا پین را تمرین کنند.

(و) - هدف و نوع مواد جداکننده بعنوان شرط برای برداشتن دوباره درجه رویی. قبل از جاگذاری مدل، معنی و مفهوم راهگاه، حوضچه پای راهگاه و کانال‌ها توضیح داده شود. وضعیت مدل بطور عملی توضیح داده شود (نقشه).

پس از بلند کردن درجه رویی تفاوت اشکال راهگاه کیفی و تغذیه توضیح داده و انجام شود. ابزار متناسب کار در حین اجرا توضیح داده شود.

کنترل و آزمایش کار: قبل از هر چیز محکم کردن درجه رویی به زیری تکرار شود. کنترل بین کار: در مورد نگهداری و کار با ابزار و نظافت محیط کار. نکاتی تذکر داده شود، این کنترل‌ها باید مرتب انجام پذیرد.

تمرین F ۶:
سئوالات، آزمایش معلومات:

- ۱- چرا باید درجه رویی بیشتر از درجه زیری کوبیده شود؟
- ۲- معنی مختلف مجراهای درجه رویی را شرح دهید؟
- ۳- چرا باید همیشه درجه رویی در هنگام جاگذاری - تثبیت - شده باشد؟
- ۴- چگونه می‌شود از فرورفتگی در درجه زیری در هنگام کوبیدن جلوگیری بعمل آورد؟

تمرین شماره ۷

ساخت قالب دو تکه
ایجاد راهکاه حوضچه‌ای

مدل شماره ۵:

تمرین V A

ساخت یک قالب دو تکیه .

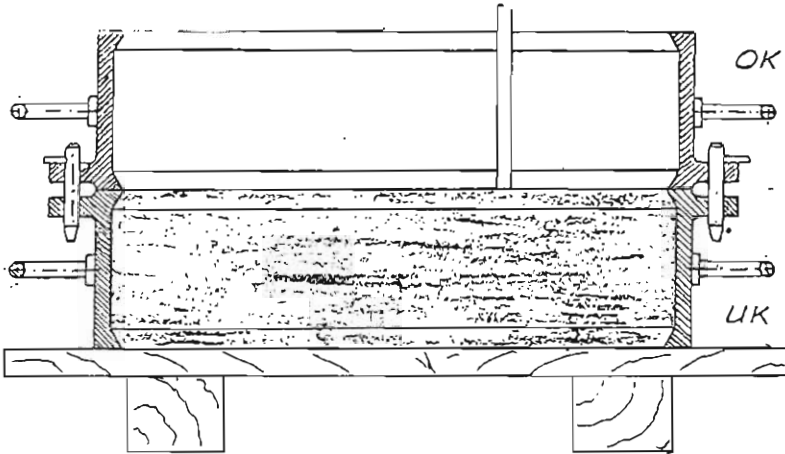
ایجاد یک راهگاه حوضچه‌ای

مراحل کار کلا" مانند تمرین A ۶ .

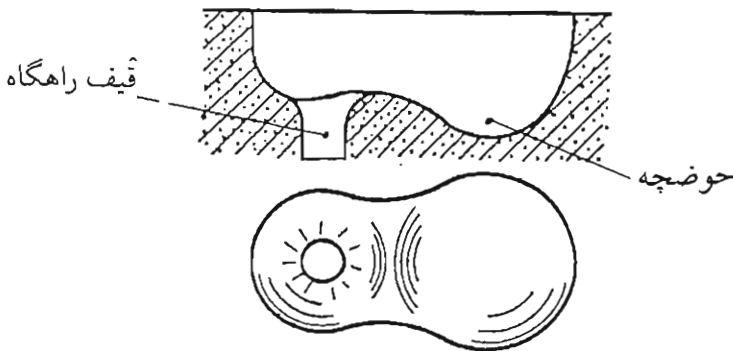
جهت مدل کمکی داخل درجه، طبق اندازه‌های داده شده.

توسط مری یک راهگاه استوانه‌ای شکل ایجاد گردد. [اگر درجه به اندازه کافی

بزرگ است، باید ۲ راهگاه یا بیشتر ایجاد تا تمرین جامع تر گردد].



درجه رویی را پس از تمییز کاری، به طور عمودی روی سطح کناری قرار دهید.



- ابتدا با ماله و ابزار قاشقی به طور مایل اطراف راهگاه استوانه‌ای را بتراشید.
- بعداً دیواره‌های اطراف را عمودی بتراشید.
- مدل کمکی را بکشید.
- حوضچه را با طرف قاشقی، ماله و ابزار پرداخت کاری دقیقاً صاف نمائید (پرداخت). این عمل باعث متراکم کردن اضافی سطح ماسه می‌گردد و آنرا در برابر جریان مذاب مقاوم می‌کند.
- گوشه‌های کانال را به طرف راهگاه با ابزار قاشقی کوچک تراشیده و با قسمت بلند آن پرداخت نمائید.
- کار بوسیله مری کنترل شود، در صورت امکان تکرار گردد.
- درجه را تخلیه نمائید.

تمرین I ۶:

ساخت یک قالب دوتکه.

تکمیل کردن راهگاه حوضچه‌ای.

- مری مفهوم راهگاه حوضچه‌ای را شرح می‌دهد:
- در هنگام ریختن ابتدا فلز روان حوضچه را پر می‌کند.
- سپس به طرف بالا جریان پیدا کرده به قیف راهگاه می‌ریزد.
- شلاکه (سرباره) شناور روی فلز و در روی سطح باقی مانده، در نتیجه به داخل قالب وارد نمی‌شود.
- هنگام تراشیدن حوضچه بعنوان نمونه، از مدل کمکی شماره ۱۶ استفاده می‌شود.
- در این کار بخصوص پرداخت کاری با طرف قاشقی ابزار و قاشق پرداخت انجام می‌شود.
- تأثیر یک سطح حوضچه ناصاف توضیح داده شود:
- شستن مجرا توسط فلز مذاب مانند پای راهگاه (تمرین ۴).
- استحکام در کانال‌های ورود مذاب امتحان شود.
- تأثیر و دلیل محل‌های سست توضیح داده شود.

سؤالات، آزمایش‌ها و اطلاعات:

۱- یک راهگاه حوضچه‌ای در مقابل یک راهگاه قیفی چه محسناتی دارد؟

۲- به چه علت باید حوضچه عمیق‌تر از لبه بالایی قیف راهگاه باشد؟

تمرین ۸:

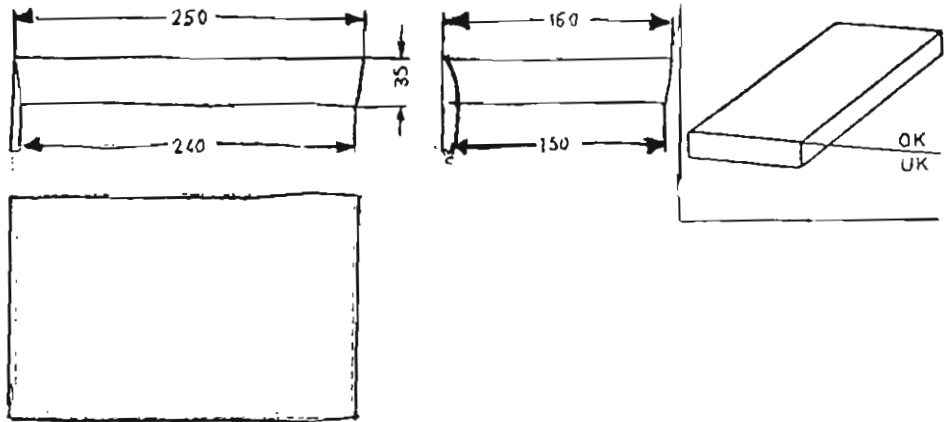
قالب‌گیری مدل یک تکه ساده

مدل شماره ۵:

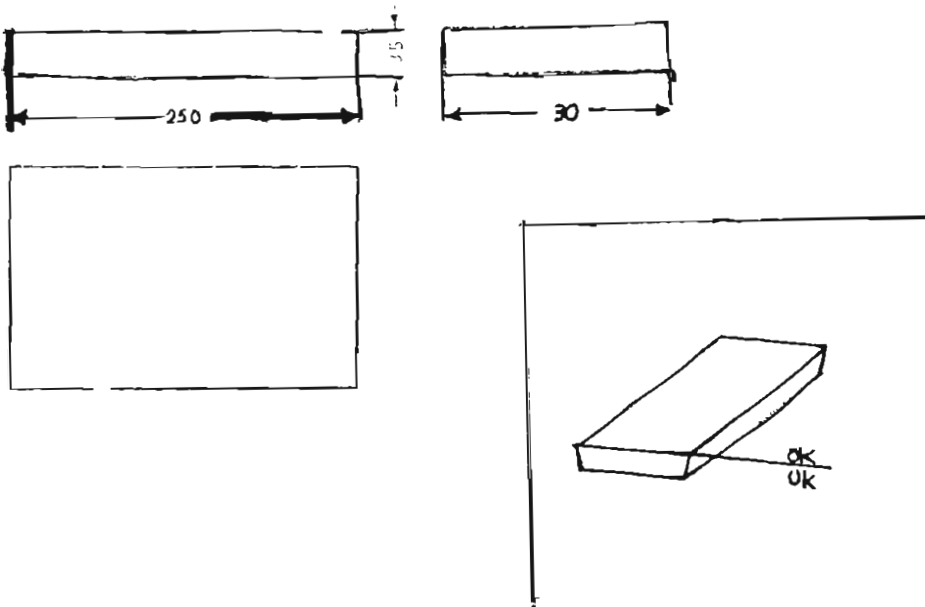
مدل یک صفحه قائم الزویه

مدل شماره: ۱

طرح a با شیب مدل رانش



طرح b با شیب مدل عادی



تمرین ۸ A:

قالب‌گیری مدل یک تکه ساده

طبق مدل شماره یک طرح a.

جسم: صفحه قائم الزاویه

۱- کارهای ابتدایی:

اندازه‌گیری مدل با متر مدلسازی

انتخاب درجه رویی و زیری طبق اندازه‌گیری مدل و فضای لازم برای راهگاه،
مجرای حوضچه پای راهگاه، کانال و تغذیه.

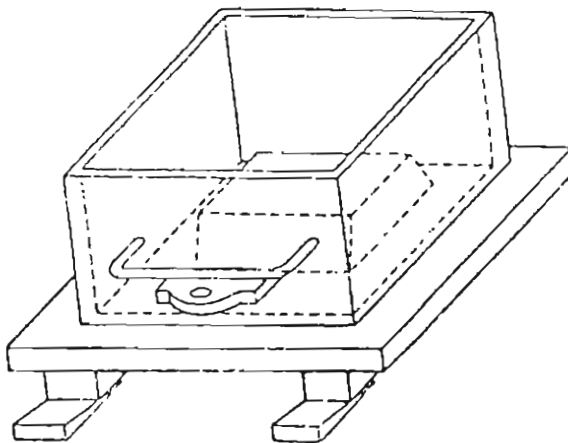
(مربی اندازه‌ها را امتحان کند).

جا پین‌ها درجه رویی و زیری کنترل شود (تمرین ۶ A).

۲- درجه زیری:

درجه زیری را به طرف پائین روی صفحه قالب‌گیری قرار دهید. به شیب مدل

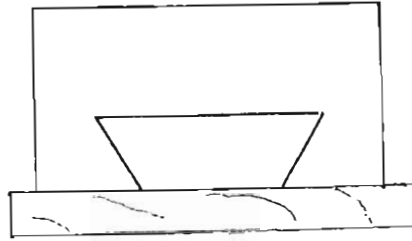
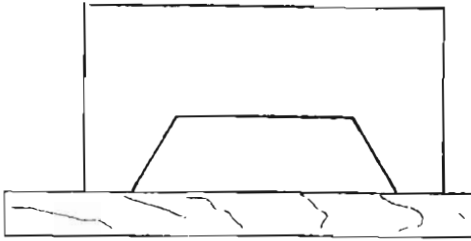
توجه داشته باشید، پهن‌ترین سطح به طرف پائین:



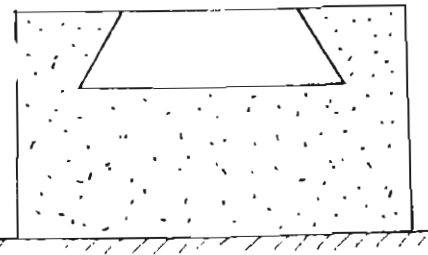
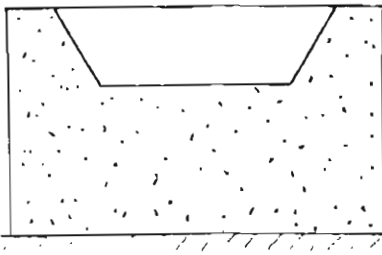
دقت به شیب قالب در مدل

صحیح

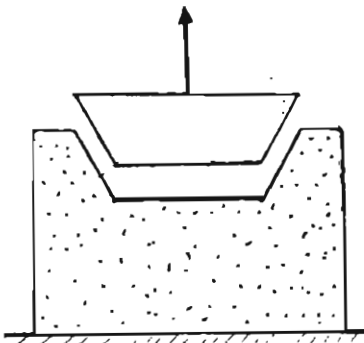
غلط



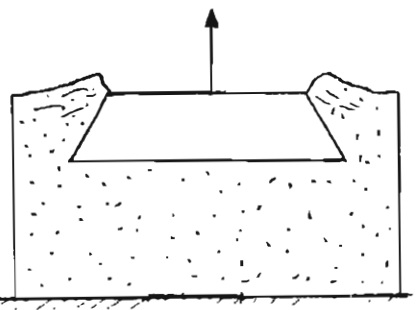
گذاردن مدل بر روی صفحه قالبگیری



درجه قالبگیری گردانیده شده جهت درآوردن مدل

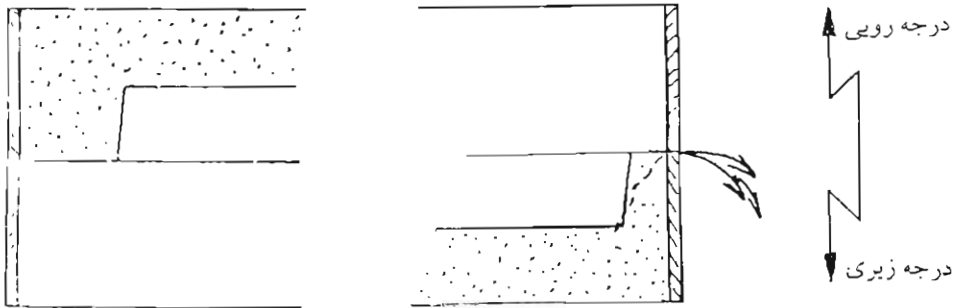


در آوردن مدل



در آوردن مدل

در موقع قرار دادن مدل فضایی، ایجاد کانال و راهگاه در نظر گرفته شود. (مریی امتحان و کنترل نماید). فضای کافی بین مدل و درجه گذاشته شود تا بتوان ماسه قالبگیری را کوبه کاری نمود، اگر فاصله کم باشد (عکس سمت راست)، ماسه نمی‌تواند به اندازه کافی متراکم گردد. هنگام ریختن فلز مذاب آنرا در خود حل می‌کند.



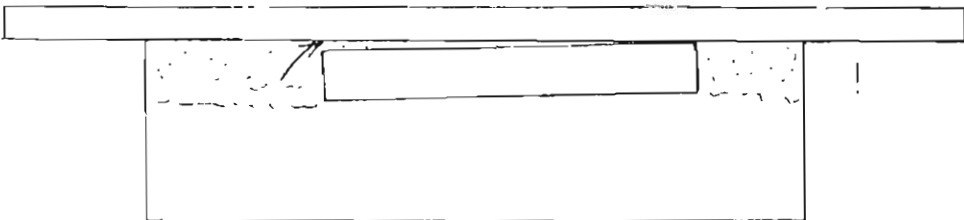
مواد قالبگیری از بین می‌روند، تحت شرایط نامطلوب قالب از بین می‌رود، فلز مذاب از بین دو درجه جاری می‌شود.

الک کردن ماسه رویه قالب :

حاشیه مدل را با انگشت فشار دهید، زیرا غالباً کوبه، زاویه بین سطح عمودی مدل و صفحه زیر درجه را نمی‌تواند کوبه کاری نماید.

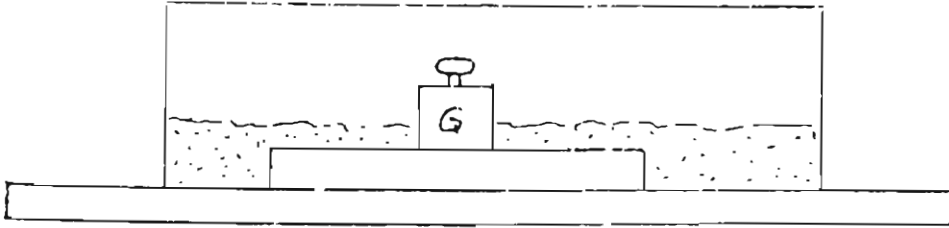
دقت :

در محل‌هایی که به آنها دسترسی کمتر است، ماسه می‌تواند بین کف و مدل رفته و مدل را به بالا براند.



در چنین حالتی یک وزنه روی مدل قرار دهید.

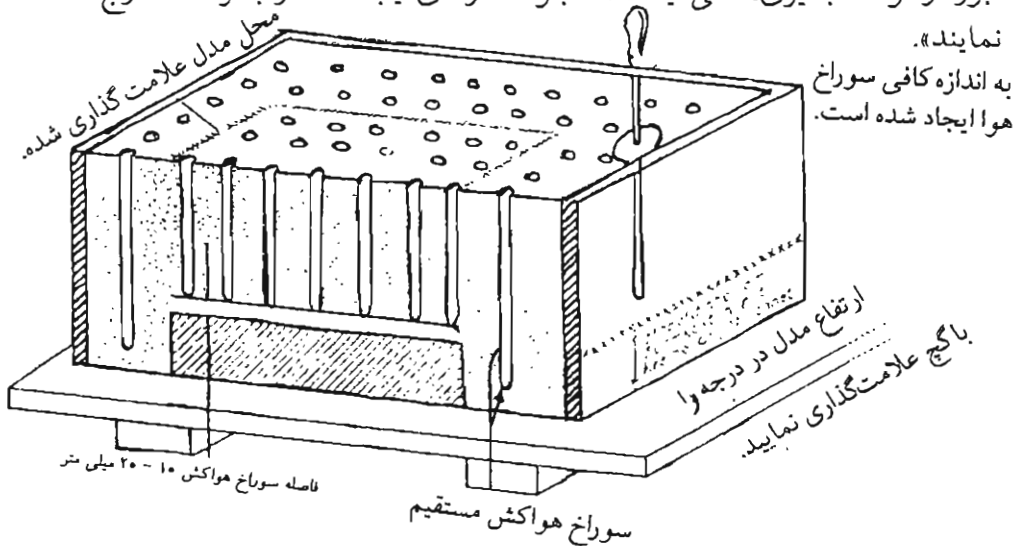
پس از برداشتن وزنه این محل را دوباره کوبه کاری نمائید. به متراکم کردن یکنواخت دقت شود. توجه داشته باشید روی مدل را کوبه کاری نکنید!



پس از متراکم کردن (کوبه کاری) ماسه رویه قالب، که مدل را کاملاً می پوشاند، بقیه حجم قالب را با ماسه پشت بند پر کنید.

ابتدا ضربات کوبه در اطراف مدل باید باشد. دقت نمائید مدل تغییر محل ندهد، مراحل کاری بعدی تا پرداخت کاری مانند درجه زیری می باشد.

ایجاد هواکش بوسیله سیخ هواکش: توضیحات: در اثر حرارت زیاد فلز مذاب و تماس با دیواره‌های قالب در محفظه قالب ایجاد گاز می گردد، این گاز باید فوراً خارج گردد. گرچه این عمل در خلال ریختن توسط مجراها «مثلاً تغذیه» در درجه رویی بدون زحمت انجام می پذیرد، ولی در درجه زیری امکان پذیر نیست. بدین جهت می بایستی کانال‌هایی با سیخ هواکش بتعداد کافی ایجاد گردد. «قابلیت عبور گاز مواد قالبگیری، کافی نیست، که بتواند گازهای ایجاد شده را بسرعت خارج نمایند».

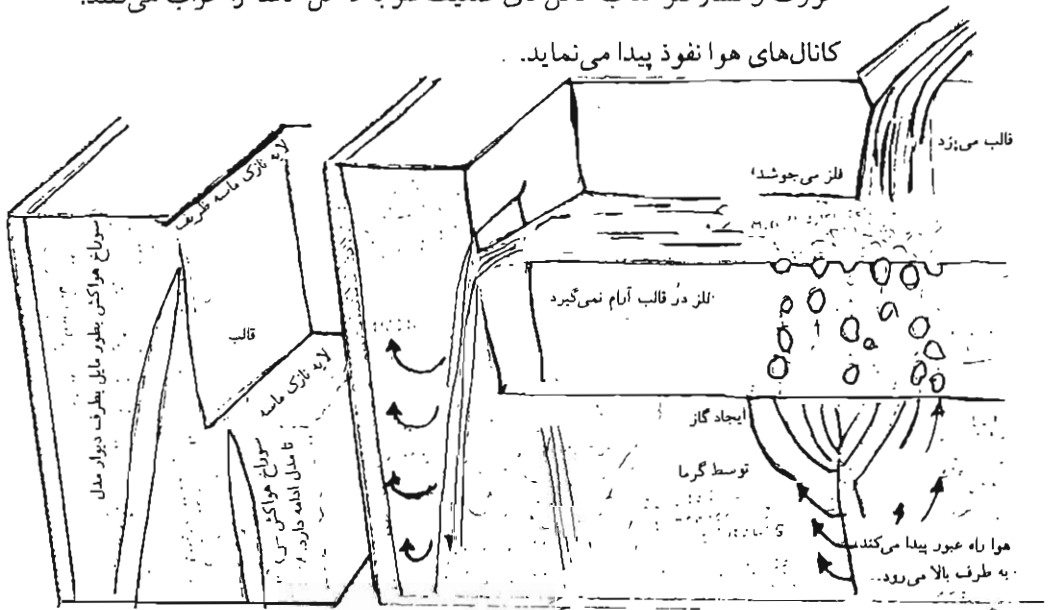


به اندازه کافی سوراخ هوا ایجاد شده است.

سیخ هواکش را با دقت در ماسه فرو نمائید. به مدل برخورد نکنند، بلکه ۱۰ تا ۲۰ میلی متر بالاتر از آن باشد. ارتفاع مدل در درجه را باید از قبل بخاطر داشت و بیرون درجه را با گچ علامت گذاری نمود (طرف راست عکس). این عمل توسط نگاه داشتن انگشت شست هم امکان پذیر است. سوراخ هواکش باید باندازه کافی تعبیه شود. ایجاد سوراخ هواکش غلط باعث معیوب شدن قطعه ریخته‌گی می‌گردد:

حرارت و فشار فلز مذاب محل‌های ضعیف فلز به داخل ماسه را خراب می‌کنند.

کانال‌های هوا نفوذ پیدا می‌نماید.



تکه‌های ماسه از دیواره قالب

تأثیر هواکش غلط در ریخته‌گری یک قطعه چدن خاکستری

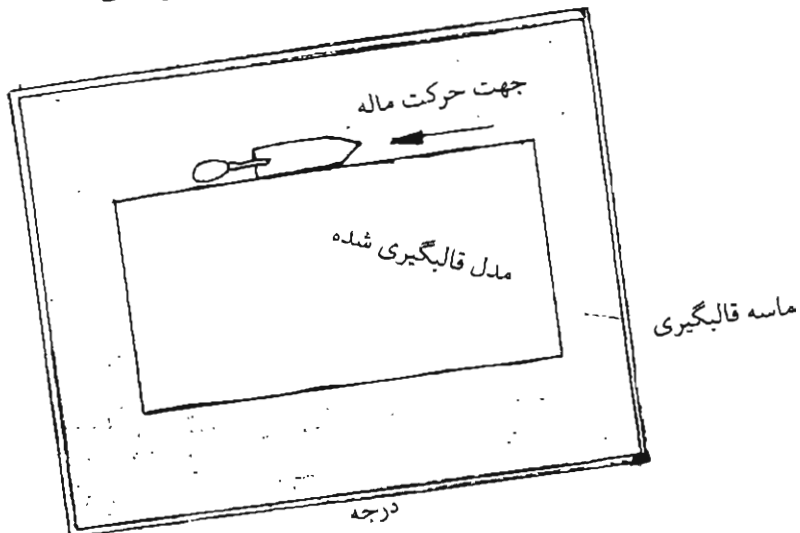
کاملاً تمیز شده هوا، دوباره گرفته شده است

درجه زیری را برگردانید :

- درجه را توسط دستگیره بلند کنید.
- درجه را تراز نمائید.
- صفحه کوبه کاری را با برس تمیز کنید.
- درجه را با سطح جدایش به طرف بالا روی صفحه کوبه کاری قرار دهید.
- سطح جدایش را با ماله صاف و پرداخت نمائید.

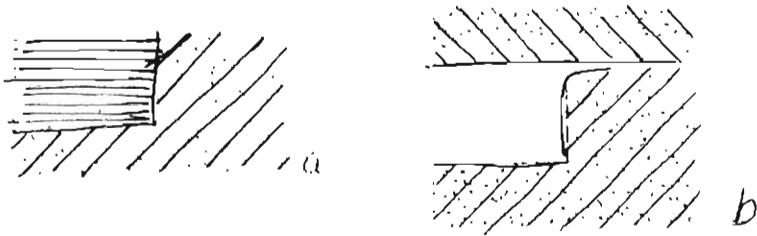
پرداخت کردن مدل :

از آنجاکه لبه‌های مدل هرگز کاملاً تیز نیستند (روی لبه‌ها کمی گرد شده)، همیشه مقداری مواد قالبگیری باقی می‌ماند. پرداخت کردن آن با ماله امکان پذیر است، زیرا بطور کلی نگاه داشته می‌شود :



با این کار از خراب شدن لبه قالب در هنگام بیرون آوردن مدل جلوگیری به عمل می‌آید.

عمق پرداخت به اندازه مدل بستگی دارد (در اینجا تقریباً ۰/۵ میلی‌متر). توجه! هرگز پرداخت کاری غیر ضروری عمیق انجام ندهید، زیرا در قطعه ریختگی، پلیسه بوجود آمده و قیمت تمیزکاری را بالا می‌برد.



پرداخت کاری لبه مدل در قسمت جدایش

در درجه رویی در این محل (a) یک برجستگی کوچک بوجود خواهد آمد که هنگام آماده کردن کامل قالب بریده شده و پرداخت می‌گردد. شکافی که در اثر این کار ایجاد شده است (b)، از بوجود آمدن برجستگی‌های لبه هنگام جاگذاری، جلوگیری می‌کند. (شکاف نباید بیش از اندازه بزرگ باشد، زیرا باعث بوجود آمدن پلیسه بزرگ در قطعه ریخته‌گی می‌شود).

۳- درجه رویی :

درجه رویی با اندازه مناسب را که قبلاً تمیز شده باشد با پین‌های مربوطه جاگذاری نمائید. پین‌های راهنما تا کامل شدن درجه باز باقی می‌مانند. جاگذاری مدل کمکی :

۱- راهگاه

۲- تغذیه

طبق اندازه‌های داده شده از طرف مربی.

ایجاد سوراخ هواکش :

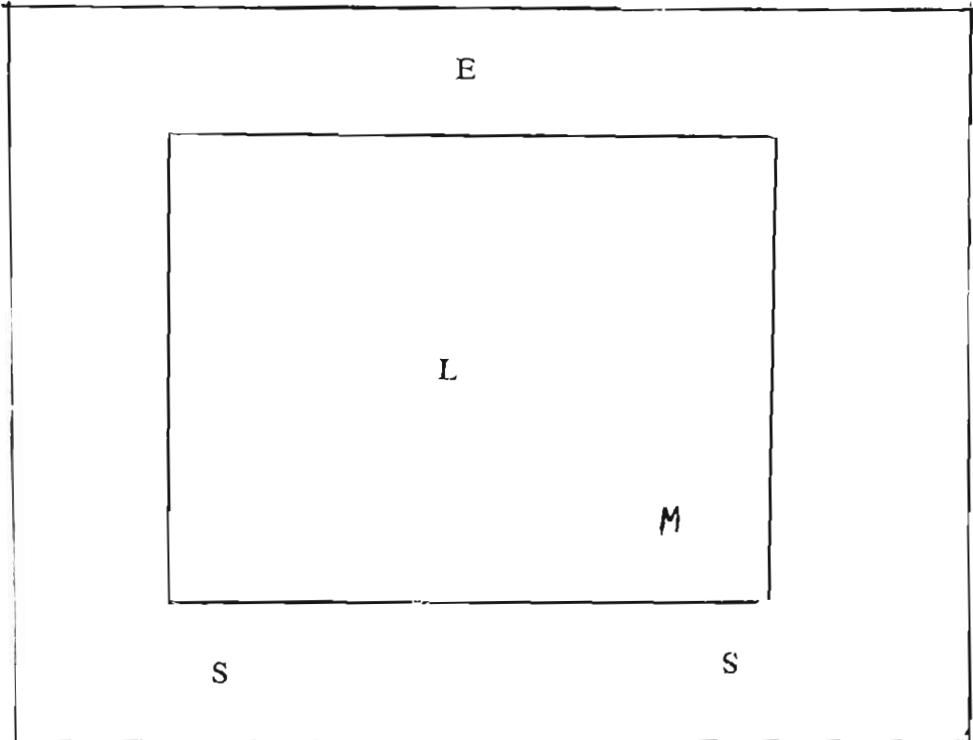
این عمل در کوبیدن اولین لایه ماسه قالب‌گیری انجام می‌گیرد. شکل قالب را در صفحات بعد ملاحظه نمائید.

پودر زدن قالب :

۱- درجه رویی را مانند تمرین A ۶ کوبه کاری کنید.

۲- درجه رویی را برداشته و به پهلو قرار دهید.

۳- تکمیل کردن قالب و کانال‌ها در درجه رویی و راهگاه چشمه‌ای مانند
تمرینهای A ۶ و A ۷.



شمای درجه زیری :

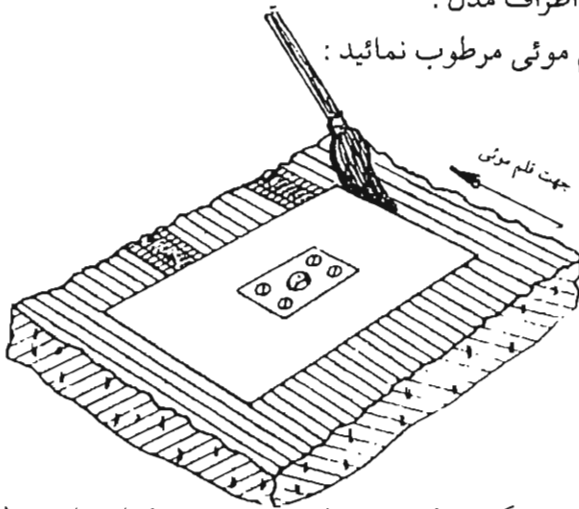
مدل = M
 قیف راهگاه = E { مدل کمکی
 سوراخ هواکش = L { مدل کمکی
 تغذیه = S { مدل کمکی

اندازه درجه :
 میلیمتر ۳۰۰×۳۵۰
 میلیمتر ۱۲۰ : ارتفاع

۴- تکمیل قالب :

مرطوب کردن درجه در اطراف مدل :

دور تا دور مدل را با قلم موئی مرطوب نمائید :



در اثر این عمل نیروی چسبندگی خاک رس زیاد می‌شود و درکناره‌های مدل، مواد قالب‌گیری خاصیت ارتجاعی پیدا کرده و در زمان بیرون کشیدن مدل مواد قالب‌گیری به سادگی قطعه قطعه و خرد نمی‌شوند.

قلم موئی را در آب فرو برده، اطراف حاشیه نگاهدارنده بکشید.

قلم را به طور مایل نگاه داشته، حاشیه قالب نزدیک مدل را بدقت صاف کنید، دقت نمائید که بیش از اندازه آنرا خیس نکنید.

لق کردن مدل :

ماسه اطراف مدل را محکم گرفته، این عمل باعث نگاه داشتن قالب می‌گردد. بنابراین بایستی قبل از خارج کردن آن لقی گردد. شیب قالب این کار را آسانتر می‌نماید.

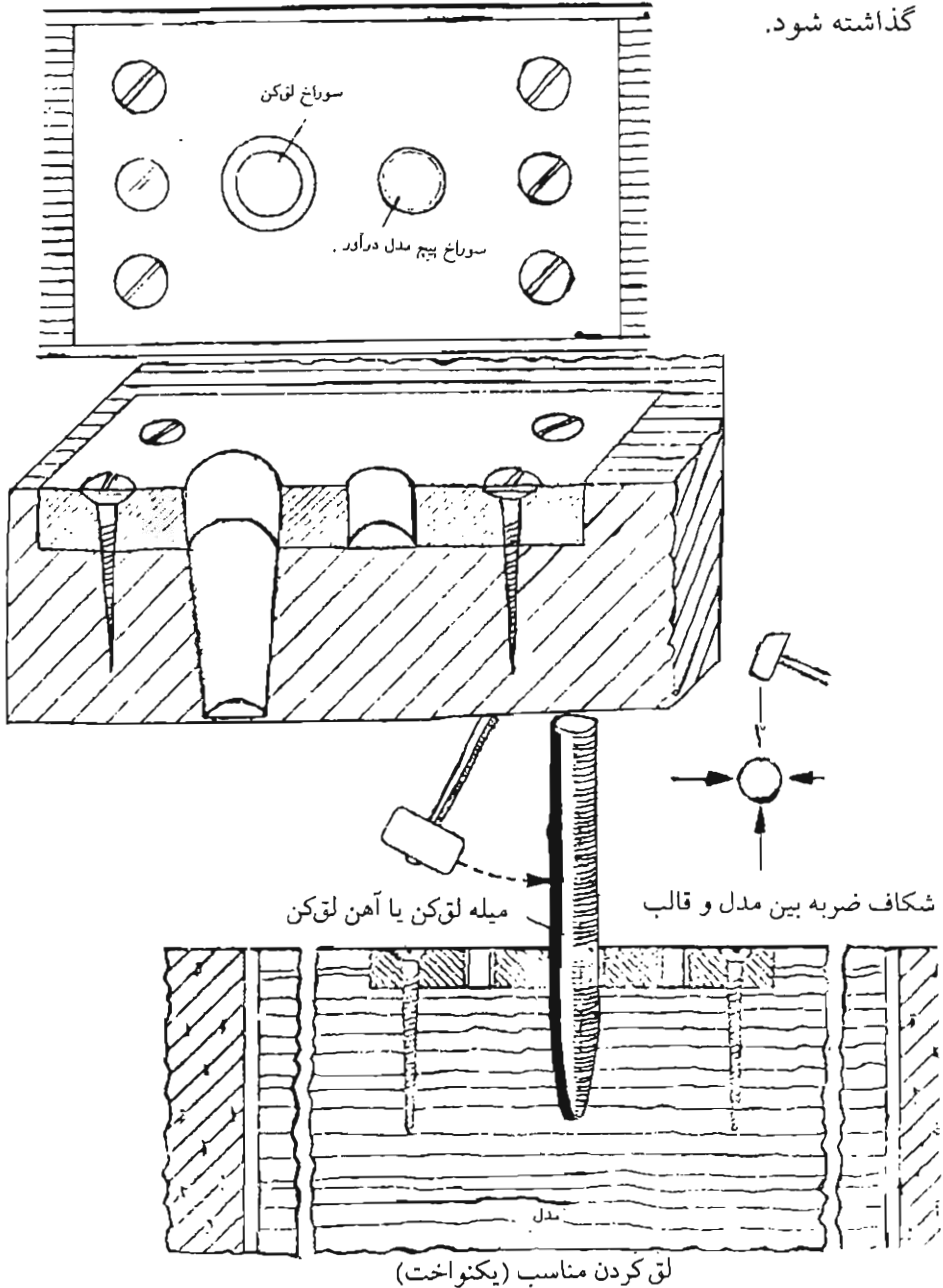
پیچ مدل درآور را آهسته به داخل مدل بکوبید یا آنرا در سوراخ لقی کن فرو نمائید. با چکش آهسته به قسمت پائین پیچ مدل درآور ضربه بزنید.

از چهار جهت به مدل ضربه وارد کنید.

بیشتر مدل‌هایی که برای تولید ساخته می‌شوند دارای سوراخ لقی کن و پیچ مدل درآور می‌باشند که به مدل محکم پیچ شده‌اند.

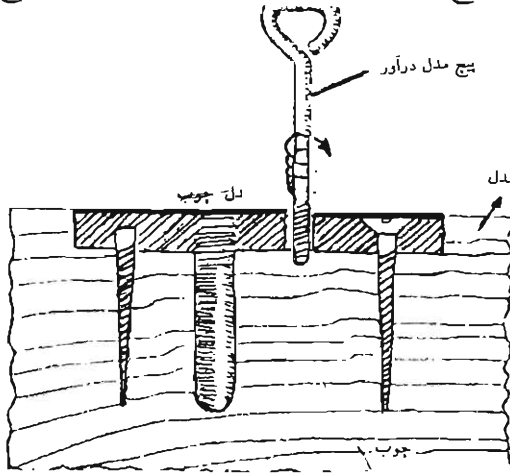
مثال : در صفحات بعدی.

توجه : ضربه زیاد محکم وارد نکنید تا قالب از اندازه و دقت خارج نشود. برای ضربه زدن به مدل از چکش لاستیکی استفاده کنید یا اینکه یک تخته در وسط آنها گذاشته شود.



بیرون کشیدن مدل

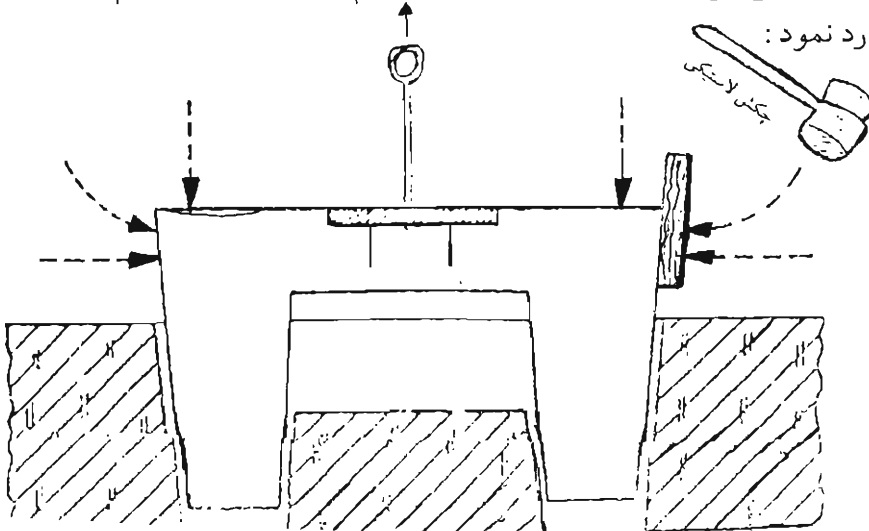
پیچ مدل درآور را تا عمق لازم در مدل به حدی فرو برید که کاملاً سفت و محکم شود بهتر است این پیچ در مدل کار گذاشته شده و یا در سوراخ مدل درآور پیچ شود.



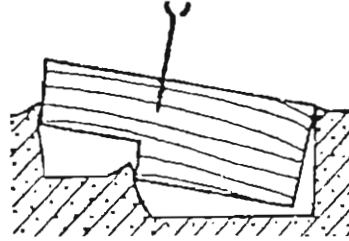
پیچ مدل درآور را طوری محکم نمائید (از نظر عمق) که نوک آن تکیه بر سطح مدل داشته تا مدل در حالت تعادل قرار گیرد. در اثر تکان ملایم دست، مدل را از قالب بیرون بکشید، و در انتها به آرامی به طور کامل بیرون بیاورید.

بعضی مدل‌ها بخصوص آنهاییکه دارای شیب کم می‌باشند، با وجود وارد کردن ضربه به ماسه قالب‌گیری می‌چسبند یا اینکه تحت فشاری قرار خواهند گرفت که همانند خلاء عمل می‌نماید در اینگونه موارد و هنگام کشیدن با چکش هم باید

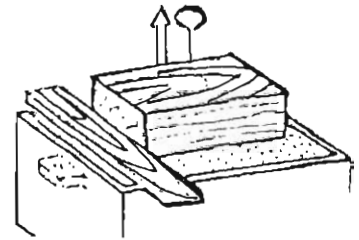
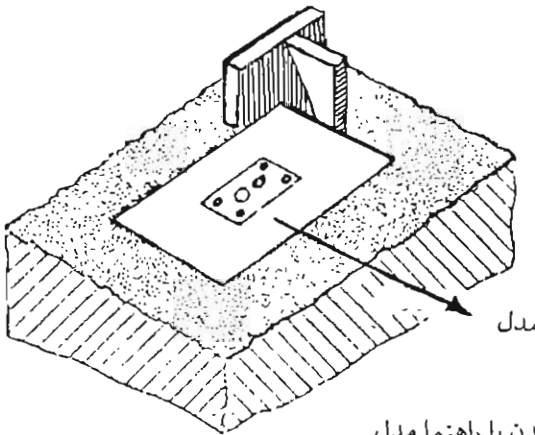
ضربه وارد نمود:



در مدل‌هایی به شکل غیر یکنواخت در، هنگام کشیدن مدل باید به مرکز ثقل آنها توجه نمود. در غیر این صورت در موقع کشیدن کج شده و به قالب صدمه می‌زنند. (شکل زیر)

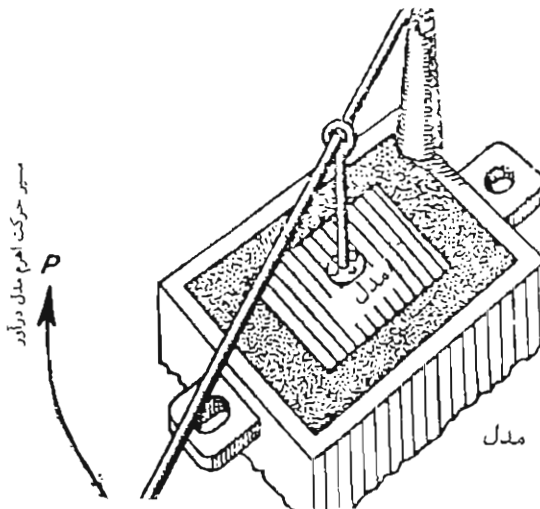


همچنین مدل را می‌توان هنگام بیرون کشیدن به یک راهنما مجهز کرد:



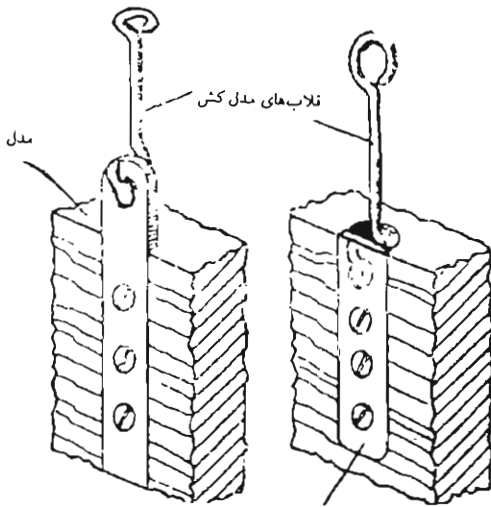
مدل بیرون کشیدن با راهنما مدل

در مدل‌هایی که به سختی بیرون کشیده می‌شوند می‌توان این عمل را به کمک نیروی اهرم انجام داد.



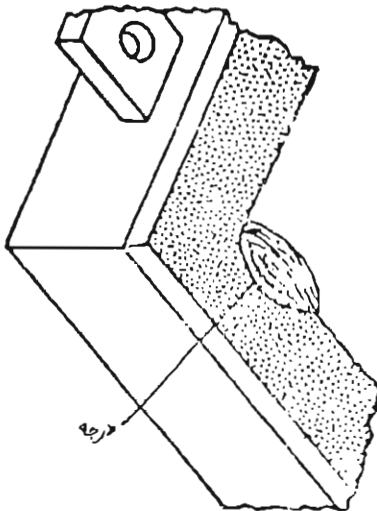
در مدل‌های بزرگ و عظیم‌الجثه که باید توسط جرثقیل بیرون کشیده شوند، یک مدل بیرون‌کش کافی نمی‌باشد. معمولاً ۲ تا ۴ مدل بیرون‌کش بکار می‌رود. به مدل قلاب‌هایی پیچ می‌کنند که قلاب مدل بیرون‌کش براحتی داخل آن قرارگیرد و چون

زنجیر تمام جرثقیل‌ها به یک اندازه نمی‌باشد این قلاب‌ها دارای پیچ‌های قابل تنظیم می‌باشند. با این پیچ‌ها هم می‌توان زنجیر را اندازه نمود و هم ضربه به مدل وارد کرد تا مدل در جای خود در قالب سست و آماده بیرون کشیدن شده، توسط جرثقیل بیرون کشیده شود.

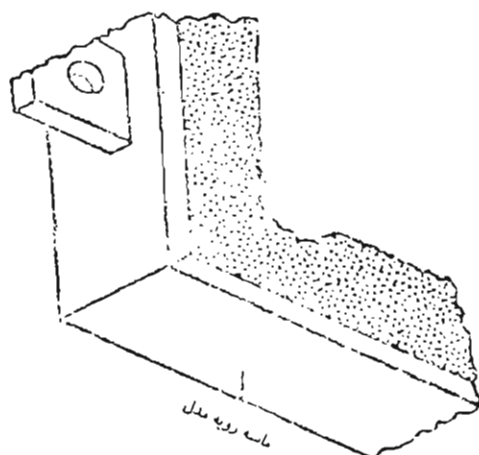


تعمیر قالب :

درجات آسیب دیده و خرابیهای دیگر باید بوسیله تعمیر برطرف گردند. محل آسیب دیده به کمک نوک ماله باید به آرامی تعمیر شود.

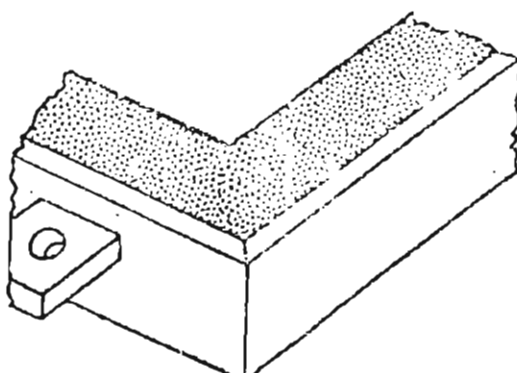


ماسه رویه مدل را بین انگشت شست و اشاره گرفته و روی نقطه آسیب دیده فشار دهید :



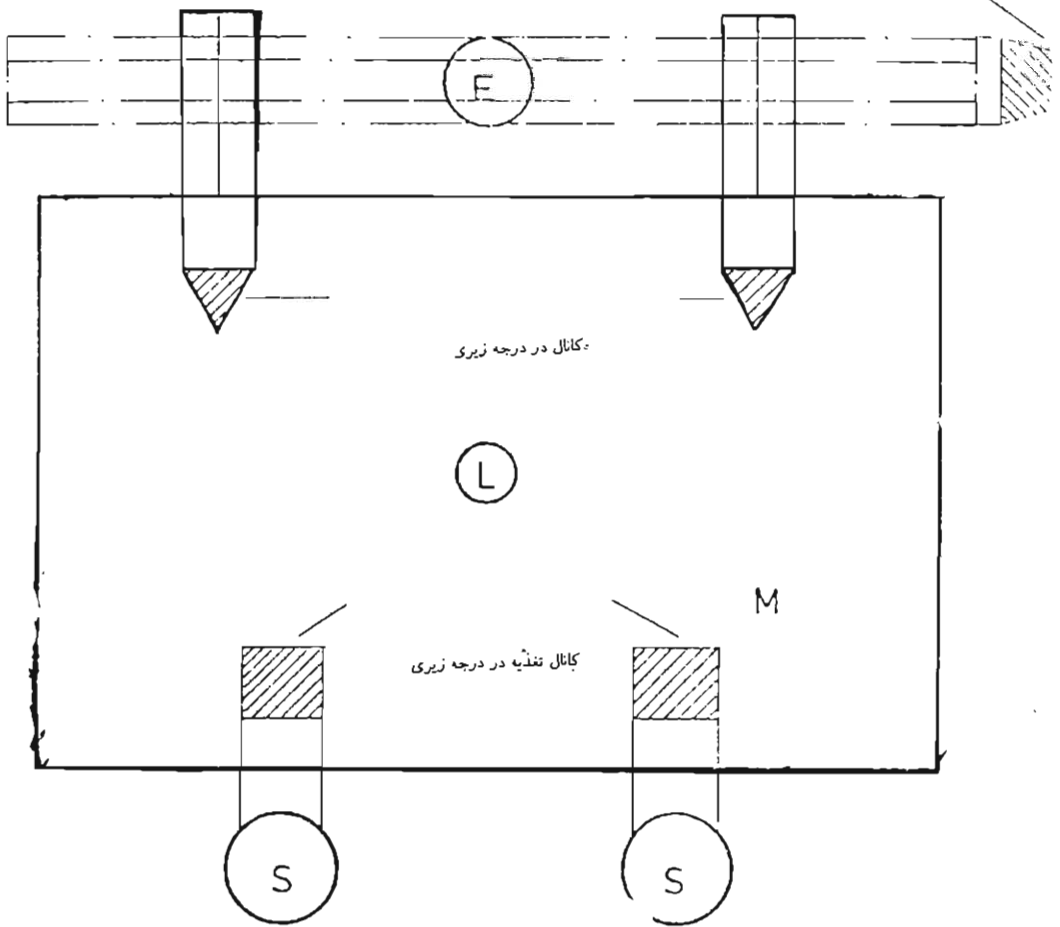
ماسه باقی مانده را به آرامی توسط ماله یا ابزار قاشقی دور و بقیه را پرداخت کاری نمائید. این عمل با طولی نگاه داشتن ماله امکان پذیر است.

به ثابت نگاه داشتن اندازه‌ها دقت شود :
ارتفاع بیش از اندازه ماسه : هنگام بستن قالب، ماسه به یک طرف رانده شده و پس از ریخته‌گری باعث ایجاد عیب در قطعه می‌شود.



دقت : ایجاد برجستگی یا پلیسه باعث هزینه تمیزکاری زیاد می‌شود.

مجرای پای راهگاه در درجه روی



	کانال در درجه زیری	E =	قیف راهگاه	} مدل کمکی
مدل		L =	هواکش	
مدل کمکی M = مدل	300 × 350 mm	S =	تغذیه	

ارتفاع اندازه درجه: 120 mm

برش در درجه زیری :

دو برش مثلثی شکل در درجه زیری طبق اندازه‌های داده شده توسط مربی (تمرین ۴ A).

کانال ورود مذاب در درجه رویی :

پایی که از راهگاه منشعب گردیده است، دو کانال ورودی را از فلز مذاب تغذیه می‌نماید.

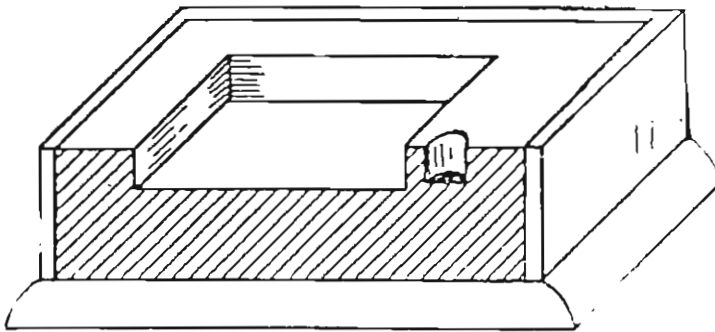
پای راهگاه به شکل ذوزنقه بریده می‌شود اندازه‌ها توسط مربی مشخص خواهد شد. (تمرین ۵ A)

تغذیه در درجه زیری :

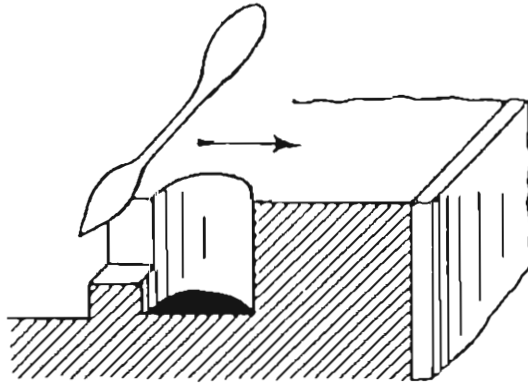
فلز ریخته‌گی سرد شده از تغذیه در نتیجه انقباض و تنش، فلز مذاب را جذب می‌کند، به همین علت تغذیه‌ها بایستی تا حد امکان نزدیک قطعه قرار داشته و بوسیله یک کانال مناسب (مربع) به یکدیگر متصل شوند.

وضعیت مدل کمکی : (تغذیه، راهگاه، هواکش) در هنگام کوبه کاری درجه زیری علامت گذاری شده است.

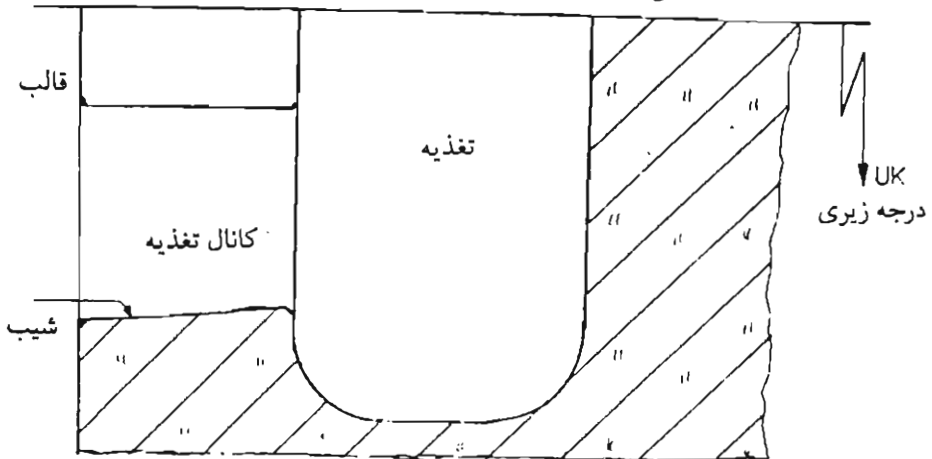
با ابزار قاشقی تا وسط قالب بریده شود:



توسط ابزار قاشقی در قالب و محل تغذیه یک برش قائم الزاویه ایجاد نمائید. همزمان، ابزار قاشقی محل قیف را هم ایجاد می‌کند تا بدینوسیله به لبه قالب آسیبی نرسد.



برش را به شکل دم چلچله ادامه دهید (تمرین ۵ a). محل از قبل سوراخکاری شده تغذیه را با ابزار قاشقی آنقدر بتراشید تا کوچکترین سطح مقطع، نزدیک قطعه ریخته‌گی قرار گیرد. کف برش را به طرف قطعه ریخته‌گی با کمی شیب ببرید:



ماسه لبه‌های کانال را از دو طرف به آرامی بیرون بریزید. درجه رویی و زیری را با فوتک از ماسه‌های اضافی پاک نه‌ائید.

کنترل قالب :

مربی قالب را کنترل و آزمایش نموده، آنرا ببندد. (درجه رویی پا پین‌های راهنما)

تمرین I : ۸ :**قالب‌گیری مدل یک تکه ساده****ملاحظات :**

در این تمرین باید کارآموز را با مدل آشنا ساخت. سپس او بایستی تکنیک مقدماتی (کوبه کاری، پرداخت کاری، ایجاد سیستم راهگاه) برای ساخت یک قالب دو تکه را کاملاً یاد بگیرد و از این تمرین به بعد باید با قالب کاری و ریخته‌گی حقیقی آشنا شود.

بدین سبب باید این تمرین و همچنین تمرین‌های بعدی ۹ تا ۱۱ از جانب مربی درکمال دقت و حوصله آماده و کنترل شوند.

این امر باعث می‌شود که اصلاحات جدیدی در مورد تکنیک و ابزار کار برای کارآموزان پیش بیاید، که مربی باید با صبر و حوصله شرایط مناسب آنها را توضیح دهد.

مربی موضوعات زیر را شرح می‌دهد :

- کاربرد مدل
- انقباض و مفهوم خط کش انقباض
- شیب مدل ارتباط آن با مدل در قالب.

توضیح :

این توضیحات مربوط به بخش تئوری کارگاهی از قسمت - آشنائی با مدل‌های ساده و درجه‌ها - می‌باشد، که به این بخش از تمرین مربوط می‌شوند.

- نگهداری و حفاظت مدل‌ها (در غیر این صورت قطعه ریخته‌گی معیوب می‌گردد و باعث بالا رفتن مخارج تعمیرات می‌شود).

مربی راجع به وضعیت بعدی راهگاه، راه، کانال، تغذیه، و محل مدل در درجه

زیری توضیح می‌دهد. او کار متراکم کردن (کوبه‌کاری) را در رابطه با معیوب کردن احتمالی مدل دنبال می‌نماید.

- به ایجاد هواکش در محل مناسب و کاربرد صحیح سیخ هواکش توجه شود. اندازه‌گیری عمق هواکش تمرین شود.

- راجع به ایجاد هواکش به عمق زیاد و تماس آن با مدل توضیح داده شود.

- سطح جدایش درجه‌زیری را پس از برگرداندن از نظر استحکام آزمایش نمائید.

توضیح که چرا لبه‌های مدل باید پرداخت کاری شوند :

در هنگام کوبه‌کاری (کوبیدن) تکه‌های ماسه قالب‌گیری زیر مدل پراکنده می‌شوند بطوری که پس از برگرداندن درجه زیری، مقداری از آن روی سطح مدل به صورت پراکنده باقی می‌ماند.

پرداخت کردن حاشیه قالب این حسن را دارد که مدل به راحتی و بدون آسیب‌رسانی به لبه‌های قالب خارج می‌گردد.

اگر قالب پرداخت کاری نشود، بعداً پلیسه ایجاد خواهد شد.

قبل از جاگذاری درجه رویی به کمک پین‌های راهنما، یکبار دیگر مطالب مربوط به آنرا از تمرین ۶ تکرار نمائید.

به صحیح متراکم کردن اطراف مدل‌های کمکی دقت نمائید. تکنیک و روش ماسه‌کوبه‌کاری شده توسط کوبه مسطح را که اطراف مدل‌های کمکی قرار دارند توضیح دهید.

در هنگام تکمیل کردن قالب، مطالب زیر باید آموزش داده شوند :

۱- خرابی در اثر رطوبت بیش از حد دیواره‌های قالب اطراف مدل.

توجه : (یک سانتی متر مکعب آب در تماس با فلز مذاب و بخار شدن در ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، ۱/۷ لیتر بخار آب تولید می‌نماید).

۲- سست کردن مدل با احتیاط کامل بوسیله ضربه زدن.

۳- ضربه زدن محکم، قطعه ریختگی را از اندازه اصلی خارج می‌نماید و به

همین علت قالب‌گیری مجدد را به همراه دارد.

- ۴- فرو کردن بیش از اندازه نوک مدل، اگر روی آن سوراخ ضربه تعبیه نشده باشد، باعث خرابی و خسارت به مدل می‌گردد.
- ۵- روش مطمئن برای کشیدن مدل (حرکت ارتعاش ملایم دست، نگهداری و کمک گرفتن از دست، شاید هم با پین‌های راهنما می‌باشند).
- ۶- تعمیر کردن لبه‌های آسیب دیده قالب.
- ۷- تقسیم بندی کانال (درجه رویی)، راهگاه و مجراهای تغذیه (درجه زیری).
- ۸- کارهای اولیه جهت تکمیل تغذیه در درجه زیری (عمیق‌تر کردن، راه به طرف راهگاه).
- ۹- ایجاد کانال و راهگاه، مفهوم قطعات مشکل ایجاد شده.
- ۱۰- اهمیت یک کانال ارتباطی مناسب بین تغذیه و فضای خالی قالب در فاصله ریختن و سپس جدا و تمیز کردن آن.
- ۱۱- مطالب مخصوص ساخت راهگاههای دوزنقه‌ای شکل.

تمرین ۸F:

سئوالات، آزمایش معلومات

قالب گیری مدل یک تکه ساده

درجه زیری:

- ۱- چرا مدل با پهن‌ترین سطح روی صفحه زیر درجه قرار داده می‌شود؟
- ۲- به چه علت بایستی از جابجا شدن مدل در هنگام کوبه کاری جلوگیری کرد؟
- ۳- چگونه می‌توان از جابجا شدن مدل در هنگام کوبه کاری جلوگیری نمود؟
- ۴- قالبگیر از هوا چه درکی دارد؟
- ۵- چرا نباید سیخ هواکش به مدل برخورد کند؟ (۲ دلیل)
- ۶- به چه علت سطح درجه پرداخت می‌شود؟
- ۷- چرا باید مدل پرداخت شود؟
- ۸- چرا باید پس از صاف کردن، هواکش ایجاد نمود؟

۹- هنگام استفاده از ماسه رویه قالب و ماسه پشت بند و الک کردن ماسه رویه قالب : به چه چیزی باید توجه کرد؟

تمرین ۸F:

سؤالات، آزمایش‌ها، اطلاعات

قالب‌گیری یک مدل یک تکه ساده

درجه رویی :

۱- به چه علت تغذیه عمیق‌تر از کانال هوا ایجاد می‌شود؟

۲- به چه دلیل باید هواکش روی مدل قرار گیرد؟

۳- به چه علت هنگام انجام کارهای بعدی تغذیه باید درجه بطور عمودی قرار داشته باشد؟

تمرین ۹

قالبگیری مدل یک تکه ساده با
شیب کمتر از تمرین ۸

مدل شماره ۱b:

تمرین A ۹:
قالب‌گیری یک مدل یک تکه ساده
با شیب کمتر از تمرین A

مدل طبق مدل شماره ۱، اجرای b

(تمرین شماره A ۸).

جسم : صفحه قائم الزاویه

این تمرین توسط کارآموز تحت نظر مربی اجرا می‌گردد.

مربی نکات زیر را کنترل می‌نماید :

- سختی قالب در درجه زیری.

- سختی قالب در درجه رویی.

تمرین A ۹ در ارتباط مستقیم با تمرین A ۱۰ می‌باشد.

بدین جهت قالب نباید بسته شود.

تمرین L ۹:
قالب‌گیری یک مدل یک تکه ساده با شیب کمتر از تمرین A ۸.

طبق مدل شماره ۱، اجرای b (تمرین A ۸).

جسم : صفحه قائم الزاویه

این تمرین توسط کارآموز تحت نظر مربی اجرا می‌گردد.

مربی نکات زیر را کنترل می‌نماید :

- سختی قالب در درجه زیری.

- سختی قالب در درجه رویی.

این تمرین باید این امکان را به مربی بدهد تا بتواند مقدار معلوماتی را که تا به

حال کارآموز کسب نموده است، تخمین بزند.

مربی باید در این تمرین تا حد امکان هیچگونه آموزش کارگاهی به صورت

تئوری انجام‌دهد مگر برای جلوگیری از حوادث توسط کارآموزان. کارهای انجام شده همینطور اشتباهات، جاماندنی‌ها، زیاده‌رونی و قبل از هر چیز کثیفی کار احتمالی باید با او در پایان کار مورد بحث قرار گیرد. در این فواصل در وقت مناسب که لازم باشد باید کارآموز تشویق شود. تمرین A ۹ در ارتباط مستقیم با تمرین A ۱۰ می‌باشد، بدین سبب قالب نباید بسته شود.

تمرین F ۹ سؤالات، آزمایش معلومات

قالبگیری یک مدل یک تکه ساده فضای خالی قالب و سیستم راهگاهی

- ۱- هنگام ضربه زدن مدل به چه چیزی باید توجه داشت؟
- ۲- چرا نباید لبه‌های قالب را بیش از اندازه با آب مرطوب نمود؟
- ۳- به چه علت باید پیچ مدل درآور در وسط مدل تعبیه گردد؟
- ۴- به چه دلیل باید تغذیه تا حد امکان چسبیده به قطعه ریختگی باشد؟
- ۵- مراحل مختلف بلند کردن مدل را توضیح دهید.
- ۶- سیستم راهگاهی یک قالب از چه چیزهایی تشکیل شده است؟

تمرین ۱۰

آماده‌سازی یک قالب جهت ریخته‌گری

مدل شماره

قالبگیری چند تایی

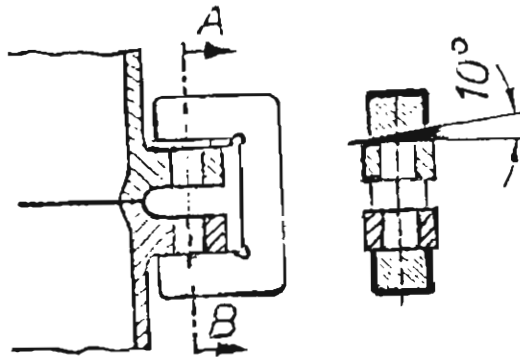
۱- مدل را می توان به صورت چند تایی قالب گیری نمود ، به این طریق که تعدادی از این مدل ها (مثلاً چهار عدد) را در یک درجه مطابق شکل در کنار هم به فاصله معین قرار داده و مراحل قالب گیری را انجام داد با این تفاوت که برای ایجاد راهگاه یک کانال اصلی در سطوح قالب ایجاد کرد . (کانال های فرعی را از کانال اصلی به محفظه قالب به هریک از مدل ها وصل کنید و مطابق شکل برای اینکه مغاله های بین دو محفظه هنگام خارج کردن مدل ترک نخورد و خراب نشود قانچاق های فلزی بین دو محفظه در ماسه قرار دهید .

تمرین چهار

- ۱- ابزار و وسائل مورد نیاز را آماده کنید .
- ۲- مدل را از قسمت صاف روی تخته قالب گیری قرار دهید بطوریکه شیب آن به طرف بالا باشد . (شکل یک)
- ۳- حال یک لنگه درجه را روی مدل مطابق (شکل) قرار دهید و ماسه الک شده را روی مدل ریخته مراحل کوبیدن ماسه را بطور یکنواخت انجام دهید و سطح قالب را توسط ابزار (قاشقی) صاف و سپس هواکش ایجاد نمائید (بوسیله سیخ هواکش) درجه را برگردانید ، بطوریکه مدل از ماسه ها خارج نگردد.
- ۴- در این نوع درجه ها فاقد پین یا بست هستند برای اینکه پس از قالب گیری کامل دو لنگه درجه در جای خود قرار گیرند و جابجا نشوند حداقل سه حفره کوچک بصورت منشور با مخروطی شکل در سطح قالب تعبیه کنید سپس سطح قالب را صاف کرده و پودر جدا کننده بطور یکنواخت روی سطح قالب و حفره ها پاشید و لوله راهگاه و لوله اطمینان و هواکش را در قسمتهای مناسب مطابق شکل (۳) قرار دهید و ماسه الک کرده داخلی درجه ریخته و مراحل کوبیدن ماسه را بطور مناسب و یکنواخت انجام دهید و سطح قالب را با خط کش صافی یا

درجه رویی را با پین‌های راهنما در سوراخ‌های درجه زیری جاگذاری نمائید. دقت شود که این کار آهسته، افقی و یکنواخت انجام گیرد، پین‌های راهنما را خارج کنید.

با گیره محکم کردن را نباید با پرس کردن قطعات قالب با یکدیگر اشتباه کرد. کارگیره‌ها خنثی کردن فشار فلز مذاب در مقابل درجه رویی است. برای اینکه بتوان ثبات گیره را بهبود بخشید، از گوه‌های چوبی در گیره‌های باز استفاده می‌شود. گیره‌ها را از دو طرف درجه روی جا پین‌ها یا از درون بادامک‌هایی که برای این منظور تعبیه گردیده‌اند، گوه‌های چوبی را رد کرده تا محکم شوند. از طرف دیگر گوه را در اثر ضربه آرام چکش رد کرده و از طرف دیگر آنرا به همان اندازه می‌کشند. (در گیره‌های بزرگ از دو گوه مقابل یکدیگر استفاده می‌شود).

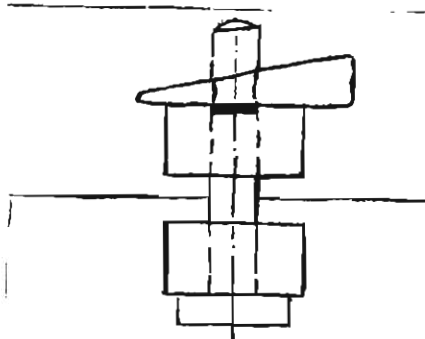


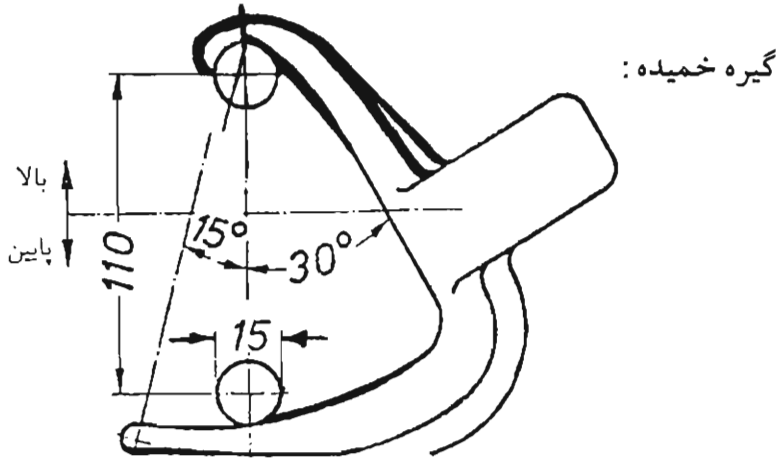
گیره درجه با گوه چوبی

اشکال دیگر گیره‌ها:

بستن درجه با گوه پین‌ها دارای شکافی هستند که از درون آن یک گوه مخروطی

عبور داده می‌شود:



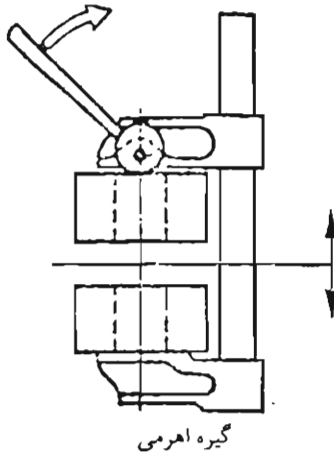


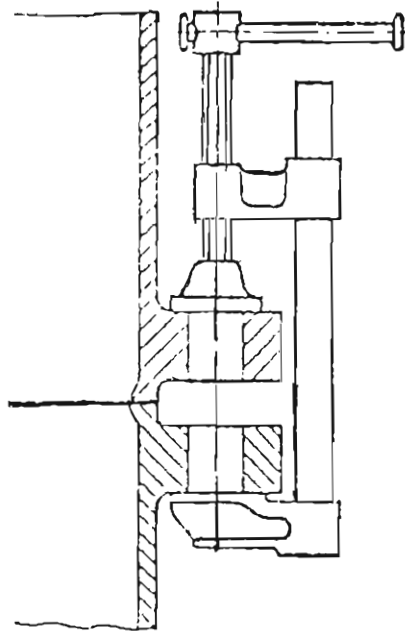
بخاطر اصطکاک زیاد بین انحنای گیره و بادامک درجه، این نوع گیره‌ها بسیار مفید می‌باشند. این نوع گیره‌ها خیلی آسان دوباره باز می‌شوند. گیره‌ها در قالب‌هایی که خطر ریزش وجود دارد، بکار گرفته می‌شوند. در کل دو نوع گیره موجود می‌باشد:

۱- گیره پیچی

۲- گیره اهرمی

درجه‌ها را می‌توان در مقابل فشار نیروها با پیچ محکم کرد، برای این کار می‌توان پین‌های دنده شده را در سوراخ‌های جا پین قرار داده و با مهره محکم نمود. دنده‌ها را قبل از هر استفاده روغن کاری کنید، زیرا پیچ‌ها بعد از ریخته‌گری در اثر حرارت به زحمت باز می‌شوند.





گیره پیچی

دقت :

هرگز یک طرف را تا انتها محکم نکنید، زیرا در اثر این کار درجه از سوی دیگر بلند شده و با هیچ وسیله‌ای نمی‌توان آنرا به حالت اول برگرداند، به همین علت ذوب هنگام ریختن در قالب هدر می‌رود.

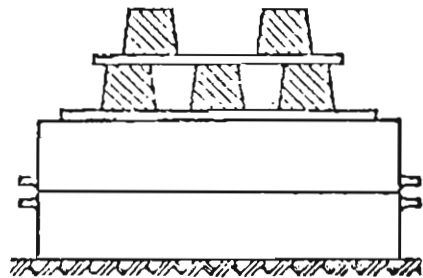
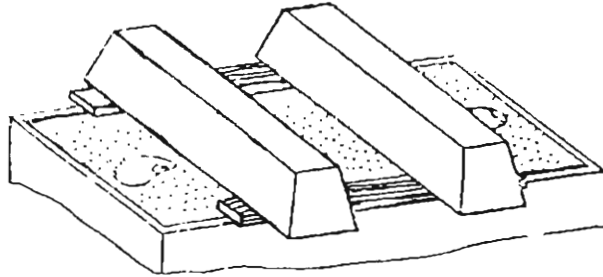
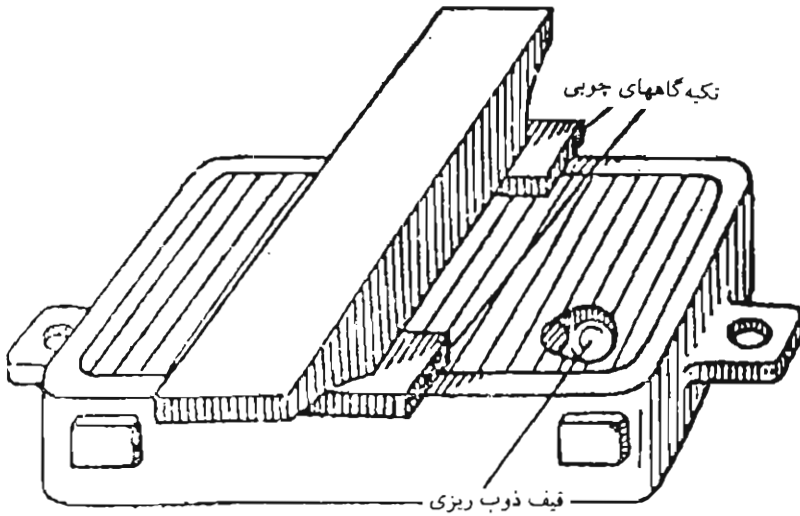
اگر به دلایلی درجه با پیچ یا گیره محکم نشده باشند، باید درجه رویی توسط یک وزنه که روی آن گذاشته می‌شود، سنگین و محکم شود.

این کار باید به نحوی انجام پذیرد که در تمام قالب فشار به یک اندازه باشد. قیف راهگاه، تغذیه و هواکش باید حتماً باز نگاه داشته شوند. وزنه سنگین مجاز نیست که بر روی سطح ماسه درجه رویی قرار گیرد، بلکه بایستی روی قطعات چوبی که در حاشیه درجه قرار دارند، گذاشته شود. آهن‌هایی که بوسیله دست حرکت داده می‌شوند نباید هر کدام سنگین تر از ۳۰ کیلوگرم باشند تا حداکثر بتوان آنها را توسط دو نفر حمل نمود.

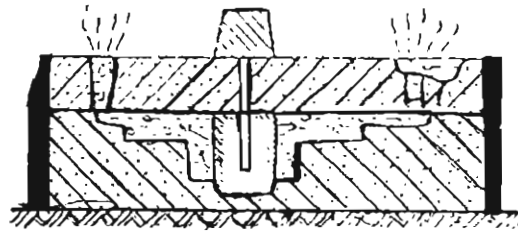
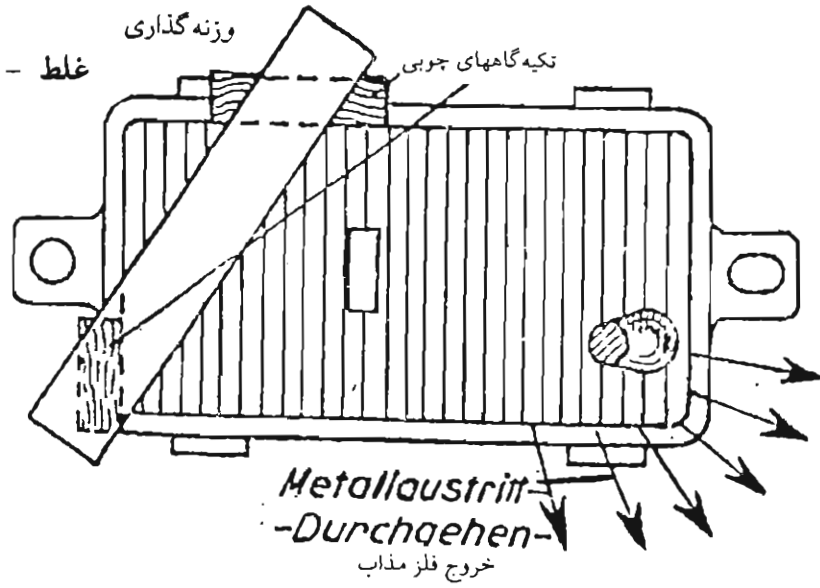
اگر باید وزنه روی یکدیگر قرار داده شوند، باید گوه‌های چوبی بین آنها قرار گیرند. سنگینی وزنه طبق محاسبات فشار وارد بر آن می‌باشد. به دلایل ایمنی و

حفاظتی مقدار آن ۵۰ درصد بیش از کل مقدار نیروی محاسبه شده است. از وزن درجه رویی هم صرف‌نظر نمی‌شود، زیرا ایجاد پلیسه و هواکش بزرگ یا کانال‌ها، می‌توانند نیروی فشار را خیلی زیادتر نمایند (سطح فشار بزرگتر).

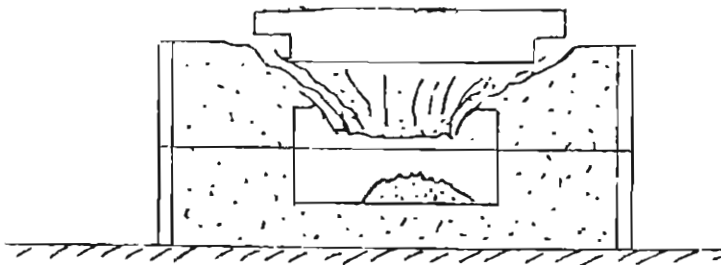
وزنه گذاری صحیح -



نکته گاههای چوبی روی لبه درجه و بین وزنه‌های سنگین



وزنه‌های سنگین از خروج گاز جلوگیری می‌نمایند.



۳- ریختن : وزنه‌های سنگین روی ماسه، قالب را متلاشی می‌کند.

ریختن توسط مری و دیگر کمک کنندگان انجام می‌گیرد.

جریان دقیقاً پیگیری می‌شود :

- ۱- وسایل ریخته‌گری (پاتیل) را آماده و امتحان کنید.
 - ۲- پاتیل ریخته‌گری را با فلز مذاب پر کنید (محصول کوره ذوب)
 - ۳- حمل مواد مذاب
 - ۴- ریختن قالب
 - ۵- جلوگیری از ورود شلاکه (سرباره) به پاتیل ریخته‌گری
 - ۶- خاموش کردن دستگاه‌های ریخته‌گری
- تمرین A ۱۰ در ارتباط نزدیک با تمرین A ۱۱ می‌باشد.

تمرین ۱۰L:

آماده‌کردن قالب جهت ریختن

مربی روش کار را توضیح می‌دهد :

الف - بستن قالب

ب - اطمینان حاصله از اینکه قالب بسته شده در مقابل نیروی فلز مذاب ریخته‌گی خوب پیچ شده باشد.

ج - تجهیزات بستر ریخته‌گری

د - حمل و نقل قالب جهت قرار گرفتن روی بستر ریخته‌گری

قبل از این تمرین، معنی و مفهوم نیروی تاج‌جاکننده، همچنین محاسبات مربوطه در درس تئوری باید مطرح شده باشد.

مناسب‌تر است ابتدا پیچ کردن و محکم نمودن قالب‌های خالی تمرین شود. ریختن همین‌طور در تمرینات بعدی آموزش تخصصی مرحله I نیز توسط مربی یا کمک‌مربی امکان پذیر است. برای کارآموزان بایستی تمام قسمت‌های این بخش توضیح داده شود (تشریح حفاظت و ایمنی و خطرات ریخته‌گری).

(کارآموزان پس از اطلاع و کسب معلومات قسمت ذوب در بخش آموزشی مرحله II می‌توانند به تنهایی ریخته‌گری نمایند).

تمرین ۱۱

تخلیه قالب ریخته شده

ارزیابی و کنترل قطعه ریخته شده

مدل شماره:

تمرین ۱۱A: تخلیه قالب ریخته شده ارزیابی و کنترل قطعه ریخته شده

این تمرین با قالب ریخته شده در تمرین A ۱۰ قابل اجرا می‌باشد. پس از توضیحات عملی مربی، وزنه‌ها را برداشته به طرف محل مربوطه حمل کرده و انبار می‌نمایید.

یا: گیره‌ها را توسط ضربه‌های چکش سست کرده، درآوردگیره‌ها و گوه‌های چوبی را در جای معین خود قرار دهید، گوه‌های سوخته شده را دور بیاندازید.

یا: - مهره‌ها را با آچار سست کرده، در آورده دوباره به یکدیگر پیچ نمایید.

- درجه و محل ریخته‌گری را از مذاب سرد شده و دیگر مواد پاک کنید.

- درجه رویی را با نیروی کافی بلند کنید. احتمالاً روی پین چوبی باید ضربه وارد کرد، اگر قطعه ریختگی آزاد نشده باشد به درجه رویی ضربه وارد کنید تا ماسه آزاد شده به بیرون ریخته شود.

به پین درجه زیری ضربه بزنید تا ماسه بریزد.

درجه را تمیز کرده (اگر لازم است با چکش ضربه‌های آرام به دو طرف دیواره بزنید) و انبار نمایید.

ماسه قالب تخلیه شده (ماسه کهنه) را در ظرف ریخته و به قسمت آماده کردن ماسه انتقال بدهید.

زمانی که قطعه ریختگی از ماسه بهم چسبیده آزاد می‌گردد ضرباتی هم به پین چوبی وارد کنید و بقیه را با برس سیمی پاک نمایید.

به سیستم راهگامی و تغذیه ضربه وارد نکنید.

ارزیابی و کنترل قطعه ریختگی از نظر عیوب و اشکالات توسط مربی انجام می‌شود و بدین وسیله کارآموزان با اصطلاحات فنی تخصصی آشنا می‌گردند. (آموزش تخصصی بخش II).

شناخت تلرانس‌های مجاز مدل.

تمرین ۱۱:

تخلیه قالب ریخته شده ارزیابی و کنترل قطعه ریخته‌گری

تنظیم و ثابت نگاه داشتن حرارت قطعه ریخته‌گری طبق دستورالعمل (تا اندازه‌ای گرم، کاملاً سرد).

تمیز کردن قطعه ریخته‌گری از ماسه توسط ضربه ملایم.

تمیز کردن قطعه ریخته‌گری بوسیله برس سیمی.

آزمایش و کنترل نظری قطعه ریخته‌گری توسط مربی و کارآموزان بطور دسته

جمعی توضیح داده می‌شود:

- انقباض قطعه ریخته‌گری منجر به ایجاد یک انقباض در راهگاه چشمه‌ای و

تغذیه می‌شود.

- انقباض حقیقی در مقابل انقباض اسمی، سپس انقباض انتخاب شده.

- سرباره (شلاکه) احتمالی یا مواد قالبگیری ته نشین شده در کانال.

- بطور کلی نمای قطعه ریخته‌گری توضیح داده می‌شود.

- توضیح کلی دلیل ایجاد عیوب و انواع آنها (آموزش تخصصی بخش II،

مبحث عیب و علت اصلی آن)

توضیحات در مورد تمرینات بعدی:

در تمرینات بعدی مراحل کاری تمرینات قبل تکرار می‌شود.

مناسب‌تر است که ابتدا تئوری کارگاهی هر مبحث خوانده شود.

تکرار مبحث گذشته :

مراحل کار :

- (۱) تا (۲۵) و (۲۷) تا (۳۹) (۲۵) ترمیم خرابی لبه‌های قالب
- (۱) قرار دادن درجه زیری روی محل کوبه کاری (۲۷) برش در درجه زیری
- (۲) جاگذاری مدل و تنظیم آن در درجه (۲۸) ایجاد مجرای ریختن در درجه رویی
- (۳) سرند کردن ماسه مدل (الک کردن) (۲۹) ایجاد تغذیه
- (۴) فشار دادن ماسه مدل (۳۰) دور کردن ماسه اضافی
- (۵) اضافه کردن ماسه قالبگیری، کوبه کاری (۳۱) ایجاد بستر بارریزی
- (۶) صاف کردن سطح درجه (۳۲) قرار دادن درجه زیری روی بستر بارریزی
- (۷) آزمایش استحکام (۳۳) شکاف در درجه زیری
- (۸) ایجاد هواکش (۳۴) قرار دادن درجه زیری روی بستر بارریزی
- (۹) برگرداندن درجه زیری (۳۵) اطمینان از درجه رویی
- (۱۰) آزمایش سطح جدایش، پرداخت کاری (۳۶) بستن مجراها
- (۱۱) پودر زدن سطح جدایش (۳۷) بار ریزی
- (۱۲) قرار دادن درجه رویی (۳۸) تخلیه
- (۱۳) ایجاد مدل‌های کمکی برای تغذیه و راهگاه (طبق دستورالعمل مربی).
- (۱۴) سرند کردن ماسه (الک کردن) (۳۹) ارزیابی و کنترل قطعه ریخته‌گری
- (۱۵) کوبه کاری درجه رویی
- (۱۶) صاف و صیقل کاری درجه
- (۱۷) ایجاد هواکش در درجه رویی
- (۱۸) ایجاد حوضچه بار ریز
- (۱۹) مدل‌های کمکی
- (۲۰) برداشتن، قرار دادن درجه رویی
- (۲۱) کار تکمیلی درجه رویی
- (۲۲) مرطوب کردن لبه‌های درجه زیری
- (۲۳) ضربه زدن به مدل (لق کردن)
- (۲۴) بلند کردن مدل

تمرین ۱۲

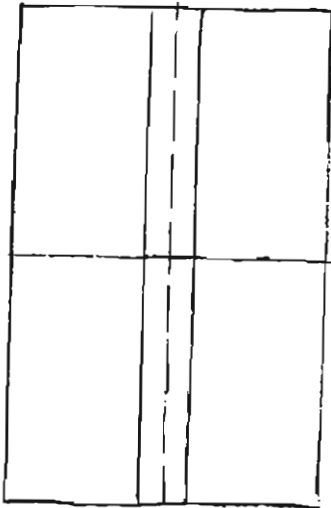
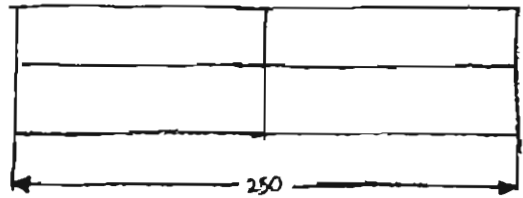
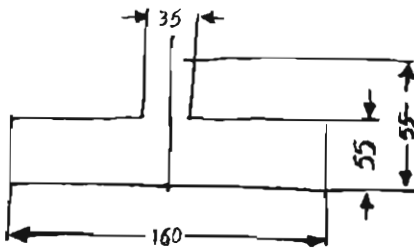
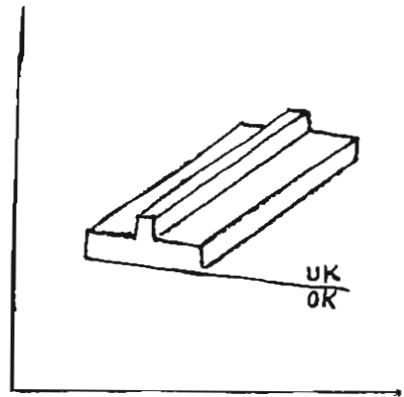
قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه

بایک لبه

مدل شماره ۲:

مدل شماره ۲:

مدل یک صفحه قائم‌الزاویه
با یک لبه طولی



تمرین ۱۲A:

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه با یک لبه

مدل طبق مدل شماره ۲

موضوع: صفحه قائم‌الزاویه با لبه طولی

مراحل کار (۱) تا (۲۵)

مرحله کار (۲۶): گرد کردن لبه قالب

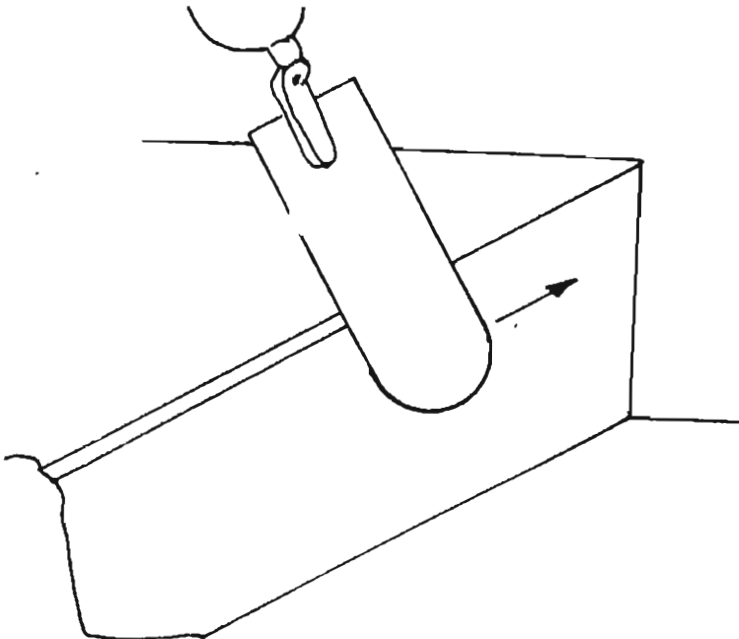
نباید همیشه اجازه داد که به یک مدل فضای خالی اضافه شود، کافی است که قالب‌گیر لبه‌ها را بریده و گرد نماید.
باید روی مدل نوشته شود مثلاً:

$$R = 2 \text{ mm}$$

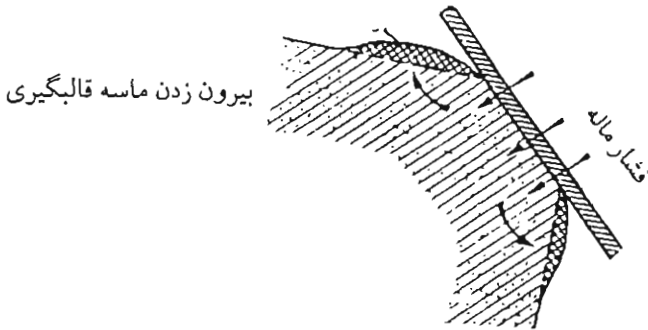
لبه بریده شده با رنگ مشکی رنگ می‌شود.

دقت: قبل از پریدن لبه، لبه‌های قالب معیوب شده را ابتدا مرمت نمائید.

لبه را با ماله ببرید.

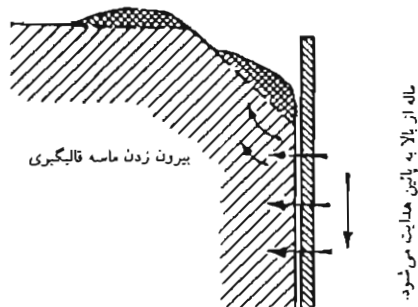


با طولی نگهداشتن ماله آرام و آهسته به لبه‌های بریده شده قالب ضربه وارد نمائید:



در اثر این عمل ماسه از جهت عمودی و افقی دیواره قالب بیرون می‌زند.

ماسه‌های بیرون زده شده در اثر حرکت معکوس ماله طولی نگهداشته شده، دوباره به لبه قالب برگردانده می‌شود. بوسیله این کار مراحل اولیه گرد کردن لبه نیز مهیا می‌گردد.



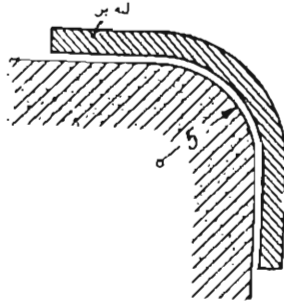
ماسه بیرون زده به طرف بالا در اثر حرکت ماله که از لبه قالب دور می‌شود به لبه بریده شده برمی‌گردد.

دیواره افقی قالب صاف باقی می‌ماند، گرد کردن لبه به مرحله تکمیلی نزدیک

می‌شود:



لبه با لبه بر (به شعاع توجه شود) به طور یکنواخت کشیده می‌شود تا گرد شدن به طور کامل انجام پذیرد:



مراحل بعدی کار (۲۷) تا (۳۹) توضیحات و تئوری کارگاهی مربی.

تمرین ۱۲L:

قالب‌گیری یک صفحه قائم الزاویه با یک لبه

این تمرین در تکمیل و ارتباط مسائل تا حال در رابطه با

- کارهای قالب‌گیری پایه‌ای

- تسلط کافی بر روی کار با ابزار

- کار خوب و بدون عیب

- کار بدون حادثه

همواره باید به کارآموزان تفهیم نمود که این مراحل کاری، مقدمات ابتدائی

برای خود کفائی و تسلط در شغل آینده می‌باشد و موضوع بازی با ماسه نیست.

مرحله آخر:

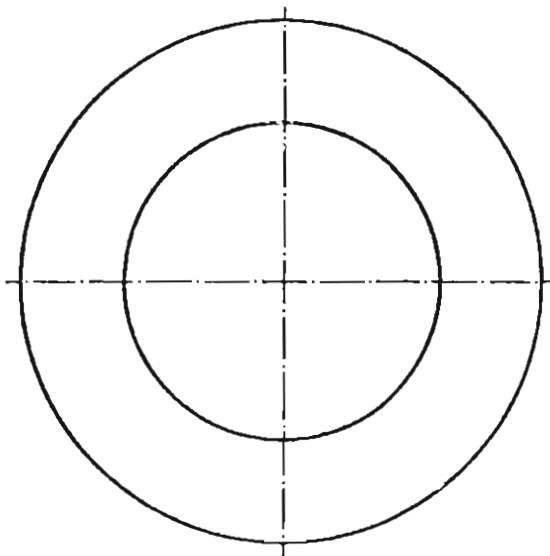
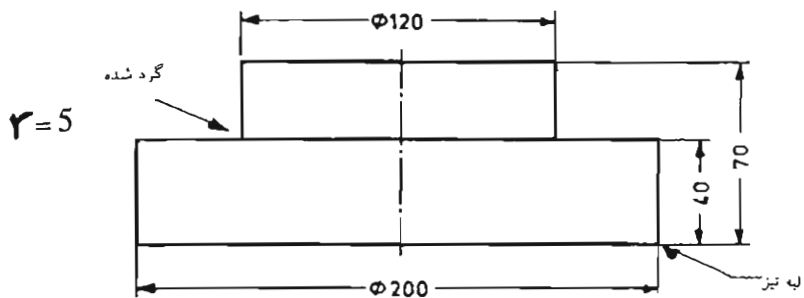
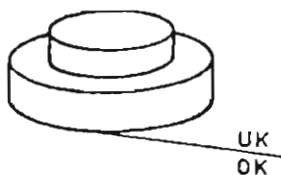
ارزیابی و توضیح عیوب قطعه ریخته شده.

تمرین ۱۳

قالبگیری یک صفحه گرد با برآمدگی

مدل شماره ۳:

مدل شماره ۳: مدل یک صفحه گرد با برآمدگی



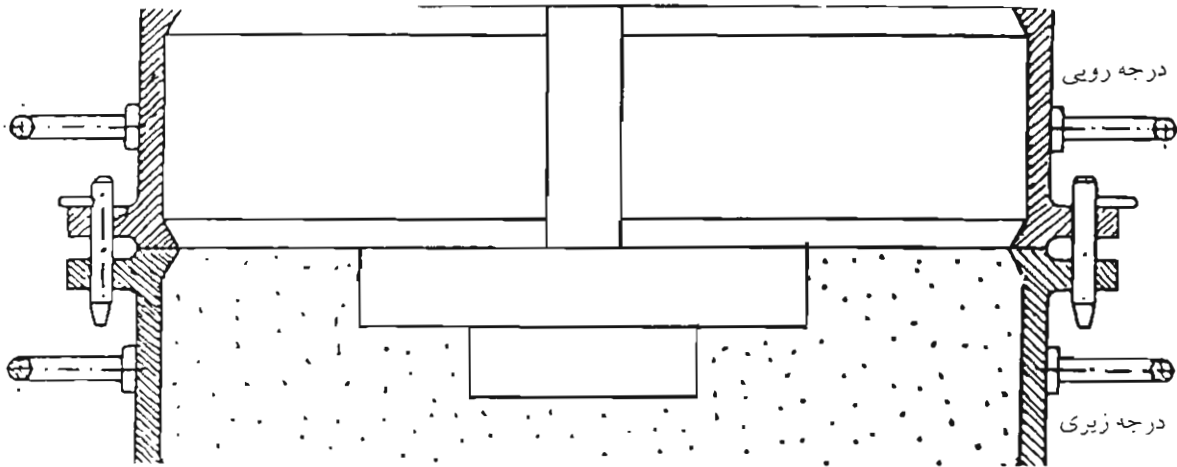
تمرین ۱۳A: قالبگیری یک صفحه گرد با برآمدگی

مدل طبق شماره ۳

موضوع: صفحه گرد با برآمدگی

مراحل کاری (۱۱) تا (۲۵) توضیحات

باید دقت نمود که در وسط مدل تغذیه درست ایجاد شود:



در اینجا یک توده مواد زیاد جمع آوری می‌شود، زیرا هنگام انقباض مکش زیادی در محل تغذیه ایجاد می‌شود.

مرحله کار (۲۶): پرداخت کردن سطح گرد شده و لبه‌های قالب.

سطوح: قاشق پرداخت کاری از ابزار قاشقی مورد استفاده قرار گیرد، دقت شود که شیار و خطه ایجاد نشود.

لبه‌ها «برآمدگی»: زاویه پرداخت (زاویه داخلی و خارجی).

برای گرد کردن لبه‌ها از ابزار قاشقی استفاده شود (به جای ماله در تمرین ۱۲a).

ادامه مراحل کاری (۲۷) تا (۳۹). تئوری کارگاهی مربی.

راهگاه کانال و راه (نقشه) :

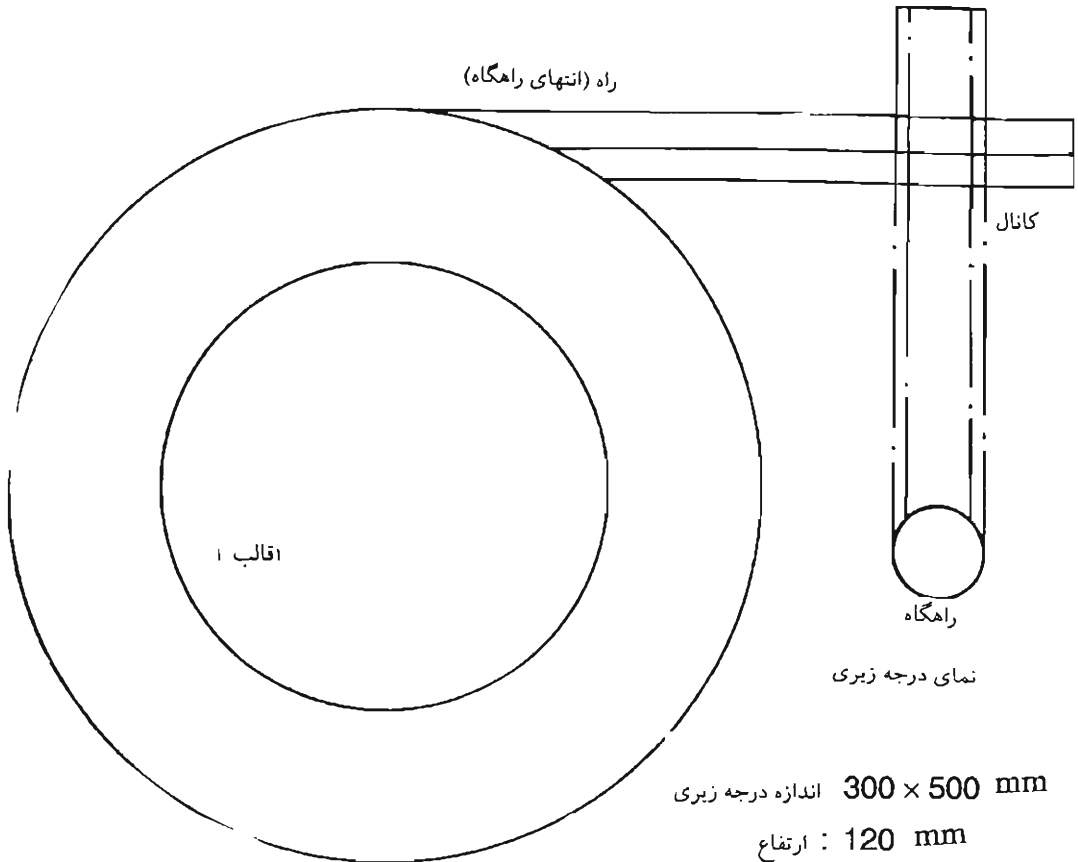
راهگاه با حوضچه در درجه رویی.

کانال، ذوزنقه‌ای شکل در درجه رویی.

راه (انتهای راهگاه)، مثلثی شکل، قوسی در درجه زیری.

برآمدگی لبه تغذیه شکسته می‌شود تا با ضربات بعدی، به قطعه ریختگی آسیبی نرسد.

در اجسام کروی و گرد توسط راه (انتهای راهگاه) به صورت قوسی، ذوب به حالت گردابی قالب را پر می‌کند. خاتمه بارریزی سرباره روی سطح مذاب شناور است، در تغذیه به طرف بالا رفته، جایی که زیان آور نمی‌باشد. بدین جهت همین طور در قطعات ریختگی گرد، حتی الامکان یک تغذیه در وسط تعبیه شود.



تمرین L ۱۳: قالبگیری یک صفحه گرد با برآمدگی

نظری کارگاهی (عملی):

تکرار مطالب مهم تمرینات تا به حال با تکیه بر پرهیز از عیوبی که در هنگام ارزیابی قطعات ریختگی در تمرینات قبل شناخته شده، انجام گرفته بودند.

- تمرین همراه با توضیحات درباره پرداخت سطوح قالب مدور و لبه‌ها.
- تأکید در مورد بکارگیری تکنیک راهگاه و تغذیه در اجسام گرد.
- پس از ریختن و سرد شدن، بریدن تغذیه برای اینکه به کارآموزان ضرورت ایجاد لبه برآمده قطعه ریختگی نشان داده شود.

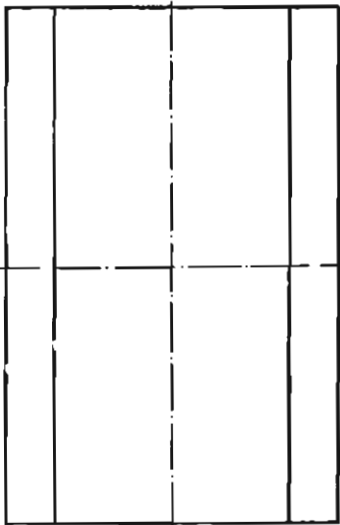
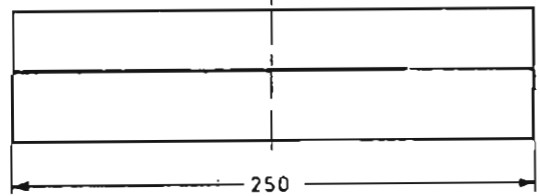
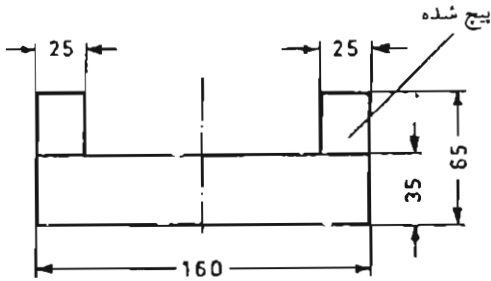
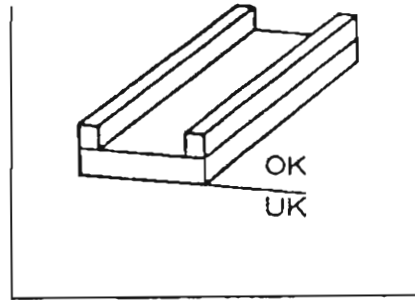
تمرین ۱۴

قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه

بادو لبه آزاد

مدل شماره ۴:

مدل یک صفحه قائم الزویه با دو لبه طولی بیچ شده.	مدل شماره ۴
---	-------------



تمرین A ۱۴:

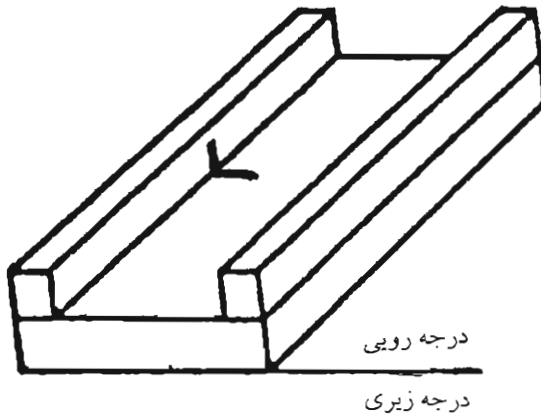
قالب‌گیری یک صفحه قائم الزاویه بادو لبه آزاد

مدل طبق مدل شماره ۴

موضوع: صفحه با لبه

دقت.

لبه‌ها باید در درجه رویی قالب‌گیری شوند. بدین خاطر آنها را پیچ می‌کنند؛ یعنی اینکه قابل جدا کردن هستند. این قطعات، قطعات آزاد نامیده می‌شوند. برای اینکه اشتباهی رخ ندهد و قالبگیر قطعات آزاد مدل را درست جاگذاری نماید، مدل را با رنگ مشکی علامت گذاری می‌نمایند.



در طرف مقابل - به وسیله ۲ خط نشان داده شده است. ساخت قالب طی مراحل کاری (۱) تا (۲۵) و (۲۷) تا (۳۹) انجام می‌گیرد باید به دستور العمل‌های زیر توجه نمود: مربوط به (۲): قطعات آزاد مدل را برداشته و در یک محل دیگر قرار داده، بطوری که می‌توان از آنها مجدداً استفاده نمود. (در نزدیکی محل ریختن نباشد، با ماسه پوشانده نشود، روی زمین قرار نگیرد).

مدل را بدون قطعات آزاد با سوراخهای پیچ به طرف پائین روی محل کوبیدن قرار دهید.

مربوط به (۱۰): پس از پرداخت کاری، سوراخ‌های پیچ را با باد تمیز کنید. هر دو لبه را طبق اندازه علامت گذاری شده جاگذاری نمائید.

مربوط به (۲۴): دو لبه‌ای که در درجه روی هستند با احتیاط ضربه زده و بلند کنید.

تمرین ۱۴I:

قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه بادو لبه آزاد

تئوری کارگاهی (عملی):

الف) - مقصود و هدف تقسیم کردن یک مدل

ب) - توضیح معنی قطعات آزاد

ج) - جلوگیری از گذاشتن قطعات آزاد در محل نامناسب و یا اشتباه در انتخاب آنها.

د) - مقصود و هدف از پیچ مدل.

آموزش‌های:

- محل درست و مناسب مدل (بدون قطعات آزاد) در درجه زیری با توجه به اینکه پس از برگرداندن جاگذاری قطعات مدل (لبه‌ها).

- تمیز کردن کلی سوراخ‌های پیچ، تا بدین وسیله هر دو قطعه آزاد محکم روی مدل باقی بمانند.

- هنگام کوبه کاری نمی‌توان لبه‌ها را زیاد متراکم نمود.

- ضربه محکم جهت آزاد کردن را توضیح دهید.

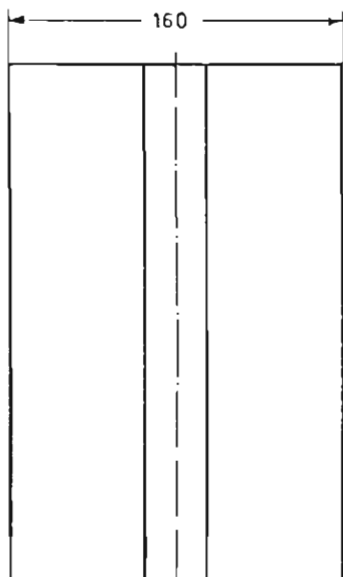
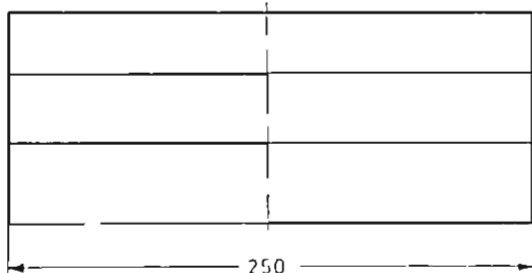
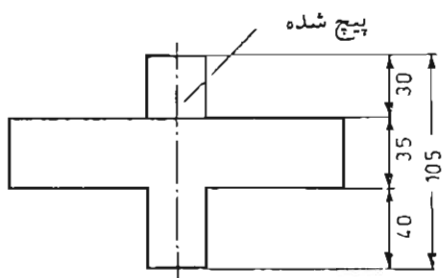
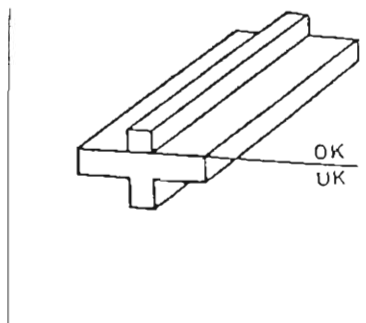
تمرین ۱۵

قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با چندین لبه

مدل شماره ۵ تا ۸

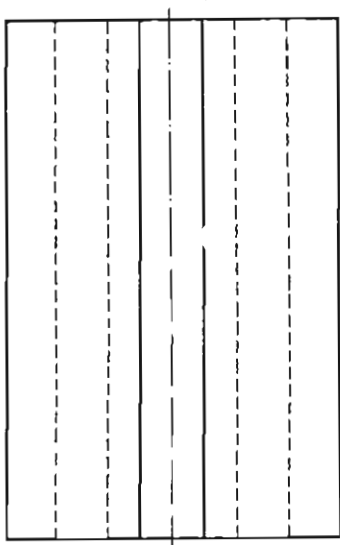
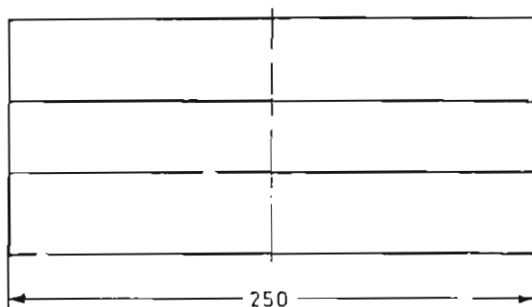
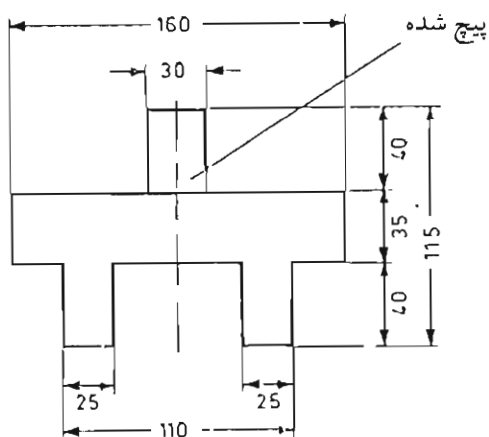
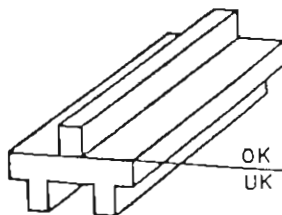
مدل شماره ۵

مدل یک صفحه قائم الزاویه با یک لبه طولی در دو طرف صفحه



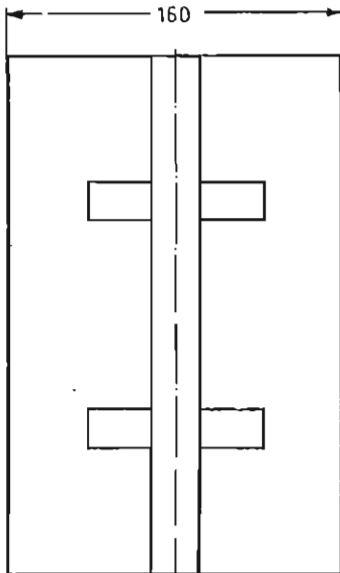
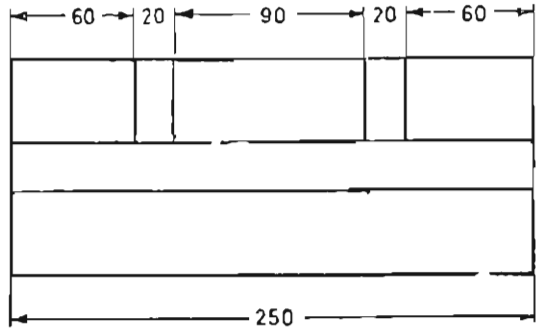
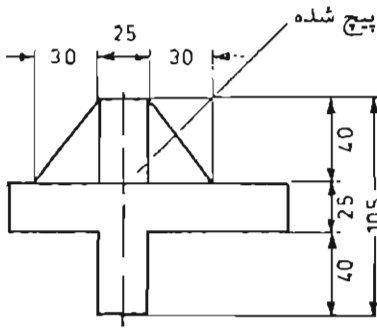
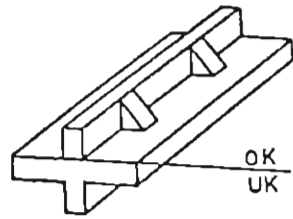
مدل شماره ۶

مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با ۳ لبه طولی



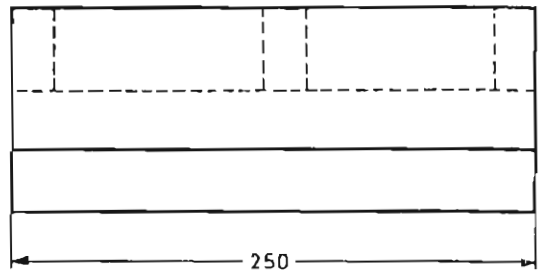
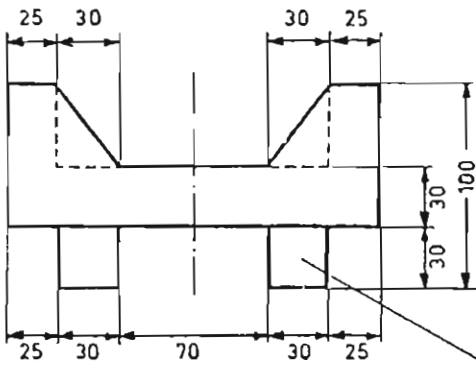
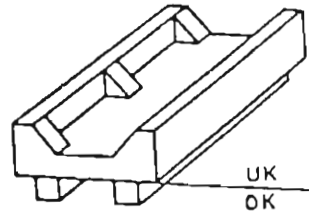
مدل شماره ۷

مدل یک صفحه قائم الزاویه بادو لبه طولی و بال عرضی

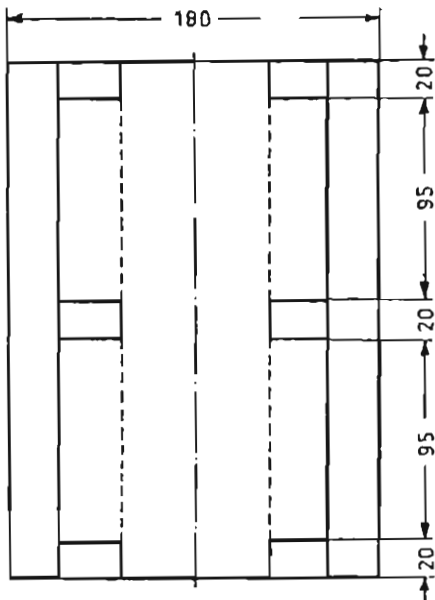


مدل شماره ۸

مدل یک صفحه قائم الزاویه با ۴ لبه طولی و بال عرضی



بیش شده



تمرین A ۱۵

قالبگیری یک صفحه قائم‌الزاویه با چندین لبه «برآمدگی»

مدل‌ها طبق مدل‌های شماره ۵ تا ۸

موضوع: صفحه با چندین برآمدگی «لبه»

ساخت قالب طی مراحل کاری «۱» تا «۲۵» و «۲۷» تا «۳۹» انجام می‌گیرد.

باید به دستورالعمل‌های زیر توجه نمود:

مربوط به «۴»: برای مرحله اول کوبه کاری ماسه الک شده را با انگشت محکم به داخل زاویه مدل و گوشه‌ها فرو ببرید.

مربوط به «۸»: سوراخ هواکش را بدقت طوری ایجاد نمایید که به لبه‌های مدل آسیبی وارد نشود.

صفحات را یکی پس از دیگری قالبگیری نمایید «ساخت ۴ قالب»

تمرین ۱۵ L

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه با چندین لبه «برآمدگی»

دقت :

مشکلاتی که اغلب در هنگام قالب‌گیری بوجود می‌آیند، زیاد هستند و بیشتر در لبه‌ها و زوایای قالب پدید می‌آیند.

پیش‌بینی این موضوع داشتن ابزار مناسب و کار با آن‌ها و داشتن تبخّر کافی در مواد قالب‌گیری می‌باشد.

درسهای تئوری :

- هدف از فشار و ماسه قالب‌گیری در زوایا.
- کاربرد صحیح سوراخ هواکش
- ترمیم لبه‌های قالب، بخصوص در گوشه‌ها و زوایا.
- احتمالاً خراب کردن آگاهانه و تعمیر آن، اجرا گردد.

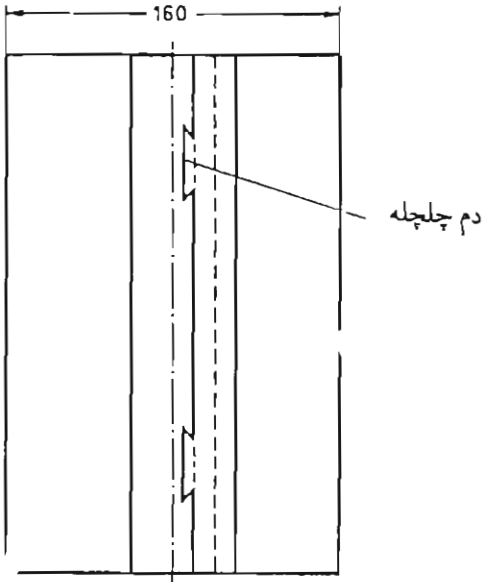
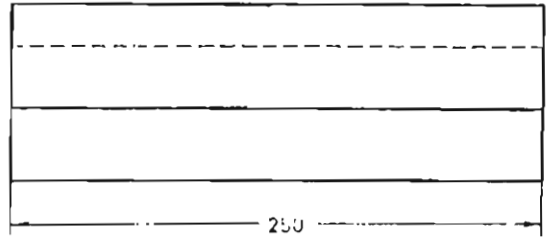
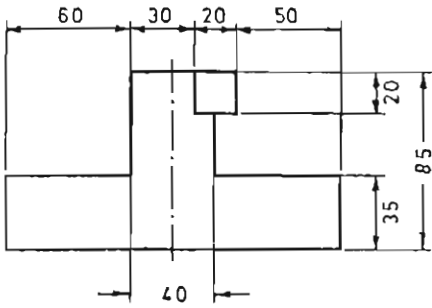
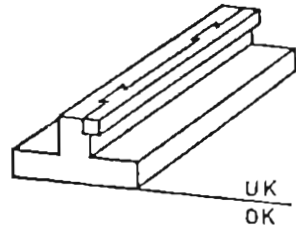
تمرین ۱۶

قالبگیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه و کتو
قطعه آزاد با دم چلچله

مدل شماره ۱۰۹

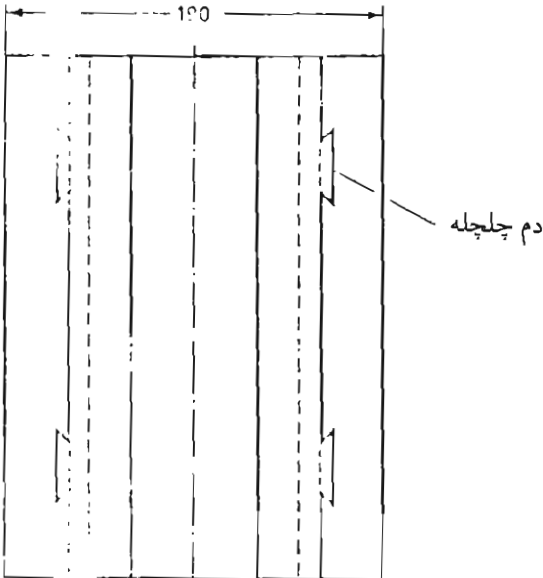
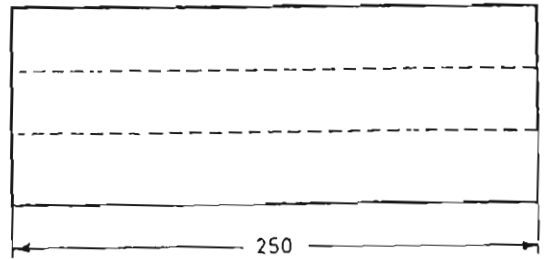
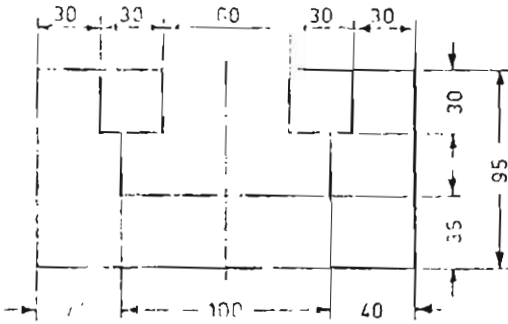
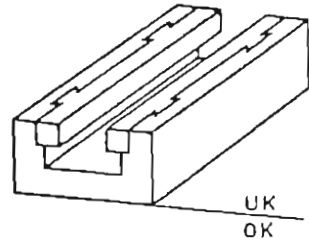
مدل شماره ۹

مدل یک صفحه قائم الزاویه با یک لبه طولی و کثودم چلچله



مدل شماره ۱۰۵

مدل یک صفحه قائم الزاویه با دو لبه طولی و دو گوشه دم چلچله



تمرین A ۱۶

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه و کشو – قطعه آزاد با دم چلچله

مدل طبق مدل‌های ۹ و ۱۰

موضوع: صفحه با لبه «کشو»

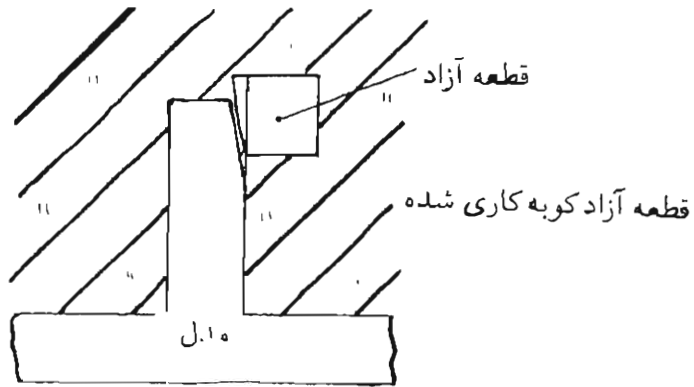
دقت:

قطعات آزاد در روی مدل توسط توسط دم چلچله به یکدیگر متصل می‌شوند. بدین سبب از هنگام بیرون کشیدن مدل، قطعات آزاد در قالب محکم باقی می‌مانند. برای اینکه بتوان این کار را براحتی انجام داد، می‌بایستی گردگرافیت نرم روی قطعات باشد.

به علامات قطعات آزاد توجه شود!

ساخت قالب طبق مراحل کاری «۱» تا «۲۵» و «۲۷» تا «۳۹» انجام می‌گیرد در این رابطه به مطالب زیر باید توجه شود:

مربوط به «۴»: با یک دست ماسه الک شده را در روی مدل فشار داده و داخل گودبها را کوبه کاری نمایید. با دست دیگر، مدل و قطعات آزاد را نگهداشته تا از جابجایی جلوگیری شود.



مربوط به «۲۴»: ابتدا مدل را بکشید. در اثر ضربه زدن به مدل قطعات آزاد نیز سُست می‌شوند.

برآمدگی‌های روی دم چلچله بوسیله ارتعاش آرام، افقی بطرف بیرون، سپس با احتیاط بطرف بالا کشیده می‌شوند.

مربوط به «۲۵»: اگر در مرحله کاری «۲۴» کناره مدل آسیب ببیند، قالب را تمیز کرده «با هوا»، لبه «برآمدگی» را با احتیاط جاگذاری کرده، سپس محل آسیب دیده را ترمیم می‌نمایند.

صفحات را یکی پس از دیگری قالب‌گیری کنید «ساخت ۲ قالب»

تمرین L ۱۶

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه با برآمدگی و کتو قطعات آزاد با راهنمای دم چلچله‌ای

توضیحات :

- مفهوم و معنی کتو در مدل و قالب.
- عمل یک راهنمای دم چلچله.
- مراقبت از پیچ‌های راهنما.

تئوری کارگاهی :

- متراکم کردن کتو را میله چوبی یعنی کوبه‌کاری با احتیاط.
- به محل صحیح لبه‌ها در هنگام کوبه‌کاری توجه شود. با دست فشار دهید.
- با کوبه روی قطعه آزاد ضربه نزنید. در غیر این صورت راهنمای دم چلچله
بداخل پرس می‌شود، که در اثر این عمل کشیدن مدل سخت و یا غیر ممکن
می‌گردد. مراحل بعدی توضیح داده شود!
- «پاشیده شدن قالب، آسیب رسیدن به مدل و راهنماها».
- بیرون آوردن قطعات آزاد مدل با احتیاط، اول خود شخصاً اجرا نمایید.
- ترمیم و بازسازی گوشه‌های آسیب دیده مدل آویزان با بکارگیری قطعات مدل
«هواگیری کتو، جاگذاری مجدد قطعه آزاد» توضیح داده شود.

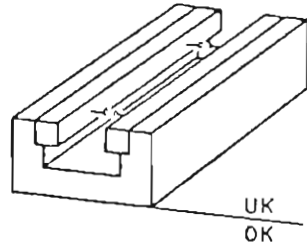
تمرین ۱۷

قالبگیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه و کتف

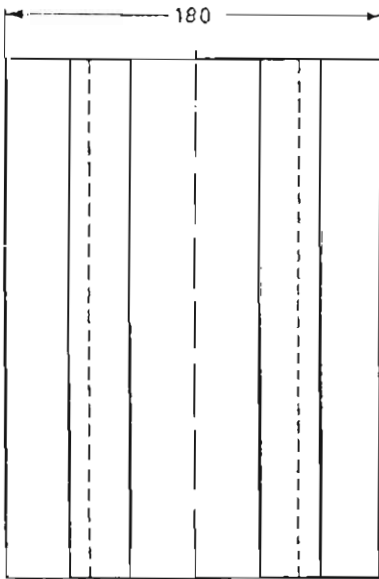
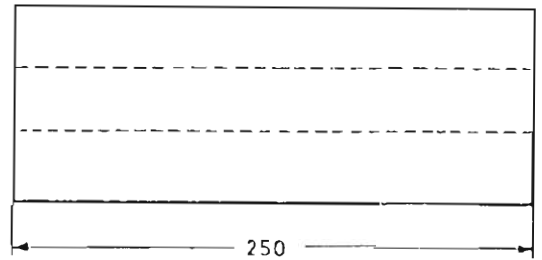
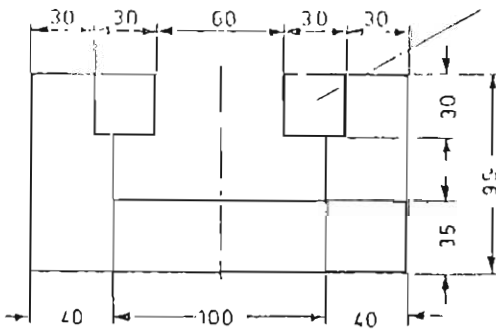
محکم کردن قطعات آزاد توسط پین

مدل شماره ۱۱

مدل شماره ۱۱
مدل یک صفحه قائم الزاویه بادو لبه طولی و دو قطعه مدل جاگذاری شده



با پین جاگذاری شده است.



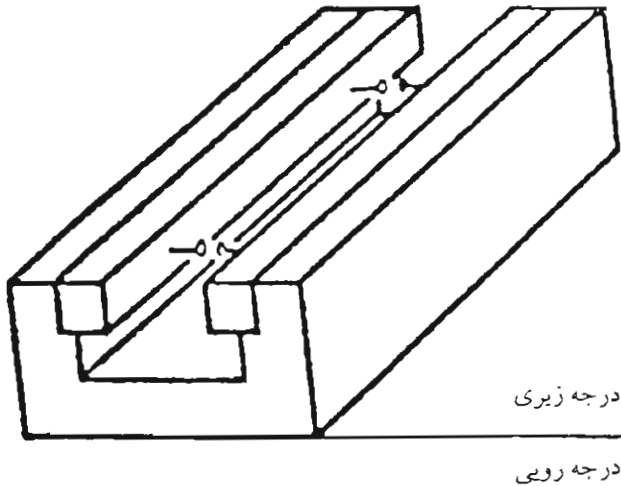
تمرین A ۱۷

قالبگیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه و کشو محکم کردن قطعات آزاد توسط پین

مدل طبق مدل شماره ۱۱

موضوع: صفحه با لبه «برش پشت»

دقت: قطعات آزاد توسط پین به مدل محکم شده‌اند:



ساخت قالب طبق مراحل «۱» تا «۲۵» و «۲۷» تا «۳۹» انجام می‌پذیرد. در این

رابطه مطالب زیر مورد توجه است:

مربوط به «۴»: پس از فشردن ماسه در لایه‌های مدل و کوبه کاری با احتیاط، کشوها و پین‌های نگاهدارنده را از قطعات مدل برداشته و در جای مناسب قرار دهید، تا بتوان در زمان بستن مدل، دوباره از آن استفاده نمود. ادامه کوبه کاری تا اطمینان حاصل شود که قطعات آزاد محکم و دیگر نتوانند جابجا شوند.

مربوط به «۲۴»:

قطعات آزاد در این نوع محکم‌کاری، براقی با ضربه زدن به مدل، سست و آزاد نمی‌شود.

بدین جهت می‌بایستی یک میله نازک یا سیخ هواکش در لبه فرو نمود. پس از ویریه کردن، با دقت توسط میله یا سیخ هواکش، قطعه آزاد را از قالب خارج کنید. در اینجا آرامی حرکت دست قالبگیر، بسیار مهم می‌باشد.

تمرین L ۱۷

قالبگیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه و گوشه

محکم کردن قطعات آزاد توسط پین

تئوری کارگاهی:

- اختلاف بین دم چلچله و نگاهدارنده قطعات آزاد توسط پین.
- درباره خطرات کوبه‌کاری صحبت شود سپس نظارت بر کارها آموزش مطالب زیر!

- قالبگیری قطعات آزاد توضیح داده شود.
- قرار دادن پین بیرون کشیده شده در یک محل مطمئن «روی میز کار»
- کشیدن قطعات آزاد را اول انجام داده سپس نظارت در تکرار آن.
- جمع کردن، پین‌گذاری قطعات آزاد و مدل مستقیماً پس از بیرون کشیدن
- توضیح اینکه بعدها در مدل‌های بزرگتر از قطعات آزاد بیشتری باید استفاده شود.

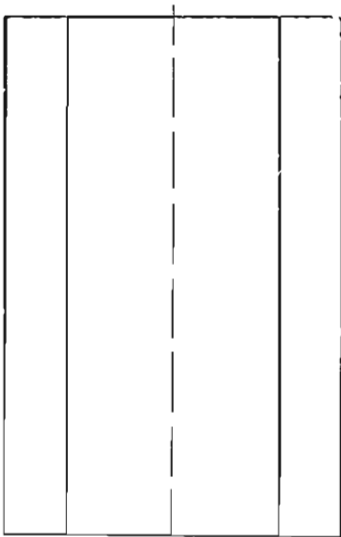
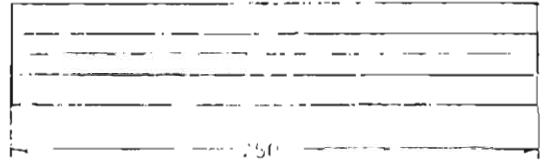
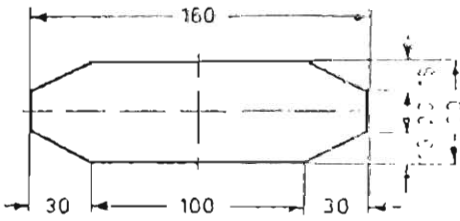
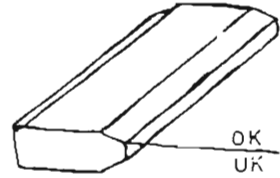
تمرین ۱۸

قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با سطوح مورب طولی دو طرفه

مدل شماره ۱۲

مدل شماره ۱۲

مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با سطوح مورب طولی دو طرفه



تمرین A ۱۸

قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه با سطوح مورب دو طرفه

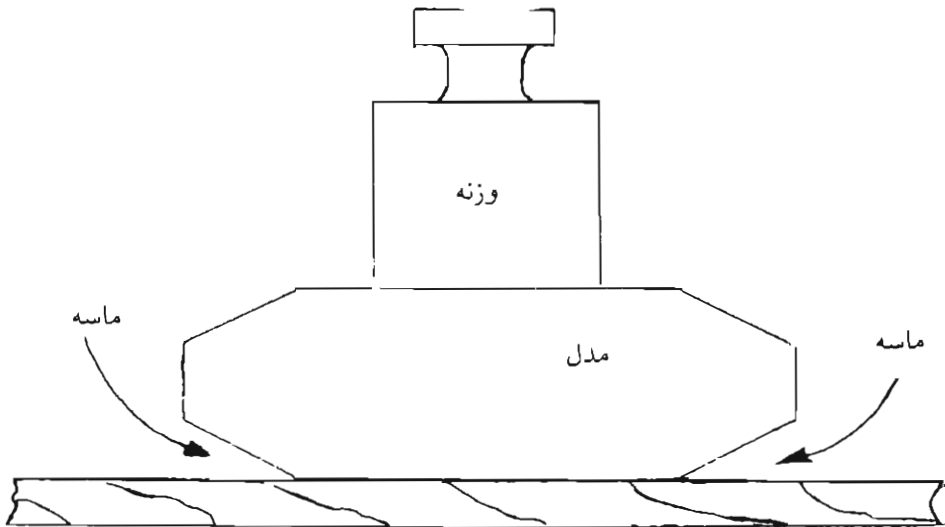
مدل طبق مدل شماره ۱۲

موضوع: صفحه بالبه مورب

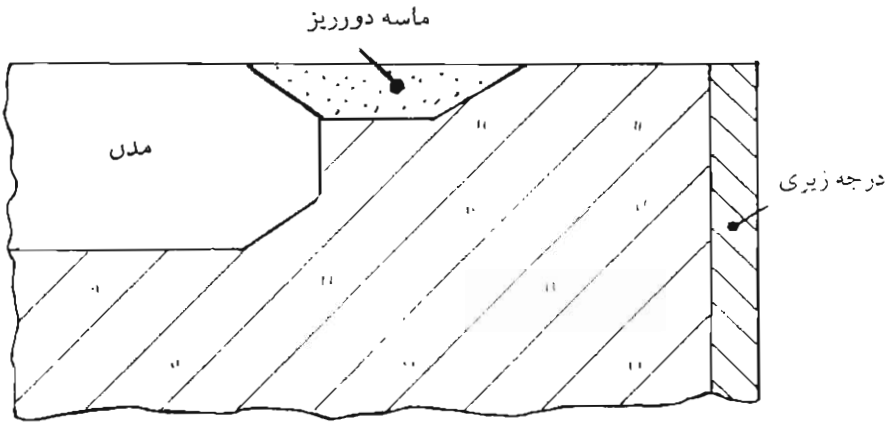
ساخت قالب طبق مراحل کاری شناخته شده تابحال می باشد.

در طی مراحل مطالب زیر باید مورد توجه باشد:

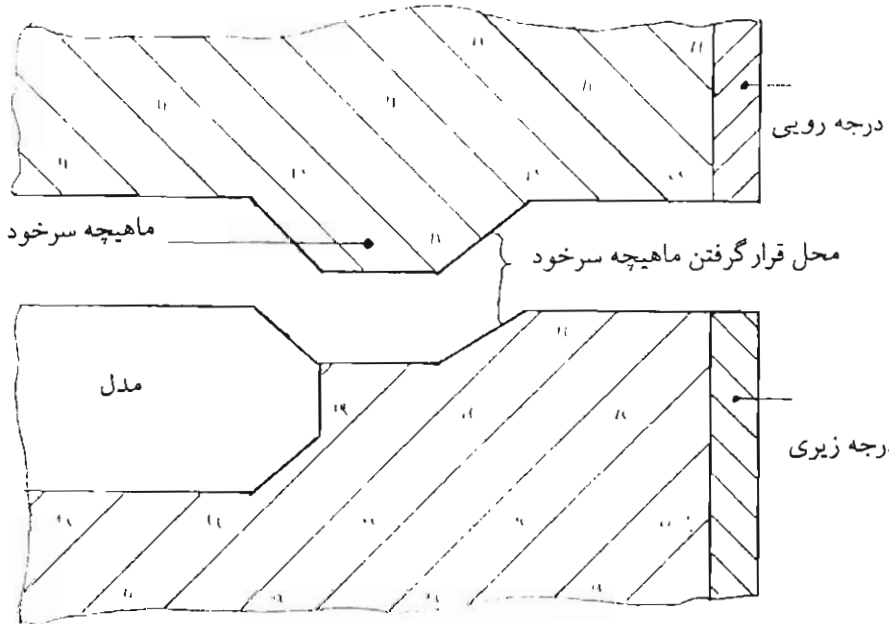
مدل را روی صفحه کوبه کاری قرار داده و روی آن وزنه می گذاریم. نباید فراموش کرد که هنگام کوبه کاری، زیر زوایای مدل را باید از ماسه پر کرد «بین صفحه کوبه کاری و زوایای مدل». وزنه روی مدل از بالا آمدن مدل توسط ماسه جلوگیری می نماید:



پس از برگرداندن درجه زیری می بایستی ماسه مذکور تا لبه بالایی با ماله برداشته شود «بعد از آن لبه پرداخت شود»:



در درجه رویی برآمدگی بوجود می‌آید که بآن ماهیچه سرخود می‌گویند:

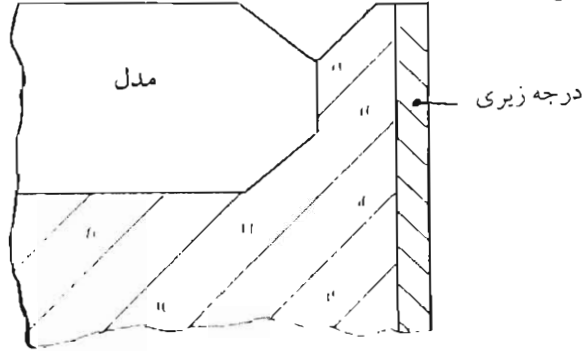


محل ایجاد شده در درجه زیری تکیه‌گاه مناسبی برای استقرار ماهیچه سرخود

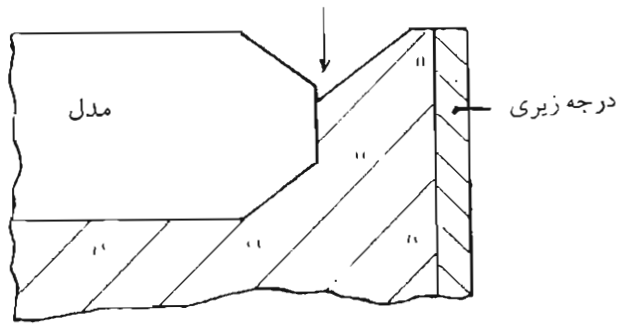
می‌باشد.

دقت:

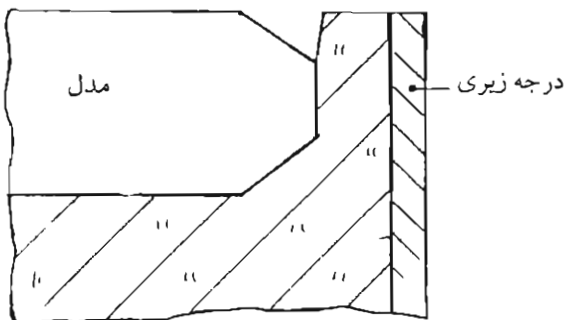
فقط زمانی که جا باندازه کافی نمی‌باشد، بایستی ماهیچه سرخود مستقیماً از لبه مدل ساخته شود.



اشتباه در قالبگیری ماهیچه سرخود

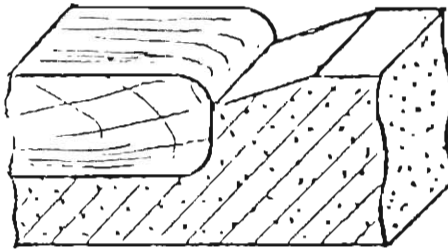
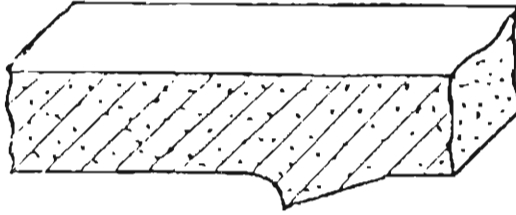


محل ماهیچه سرخود خیلی عمق است، نوک لبه براحتی می‌شکند

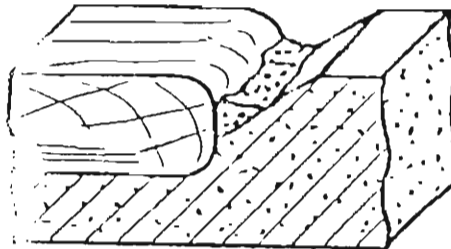
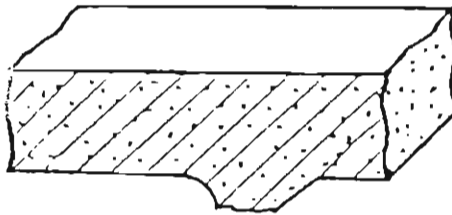


سطح ماهیچه سرخود خیلی تیز است، هنگام جاگذاری اصطکاک زیاد می‌شود، ماهیچه سرخود می‌شکند.

با ایجاد ماهیچه سرخود بصورت دایره و خم بخصوص، باید توجه شود :

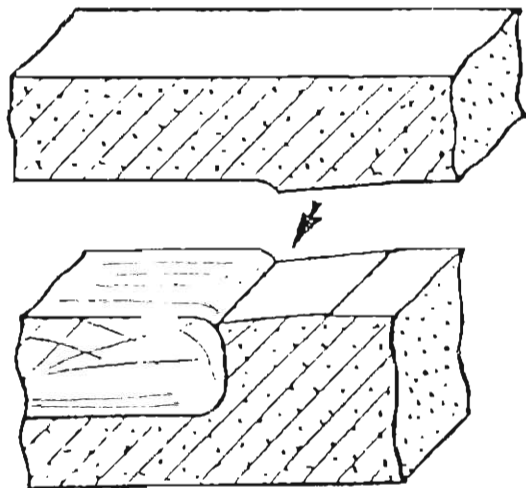


ماهیچه سرخود کم‌کم تا محل شروع خمیدگی «شعاع» ادامه دارد».



ماهیچه سرخود بیش از اندازه تیز و بلند ساخته شده است ماهیچه سرخود

درجه‌رویی هنگام بلند کردن شکسته می‌شود.

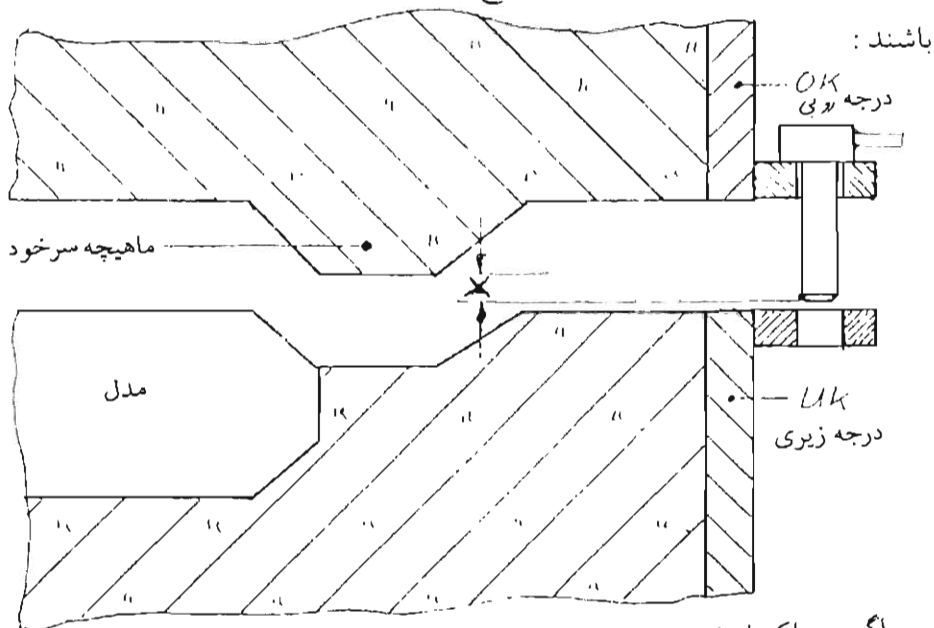


«ماهیچه سرخود باندازه کافی بلند نیست زیرا تا محل عبور ادامه پیدا نکرده است»

مهم!

به طول کافی پین‌های راهنما توجه شود!

پین‌ها می‌بایستی بلندتر از (x) ارتفاع ماهیچه سرخود در کناره درجه رویی



اگر پین‌ها کوتاه باشند ماهیچه سرخود تحت فشار قرار خواهد گرفت.

تمرین ۱۸۱

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه با لبه‌های مورب دو طرفه

توضیحات :

طبق مدل موجود توضیح داده شود، که چرا ساخت ماهیچه‌های خرد لازم است ؟

مفهوم ماهیچه سرخرد و محل قفل شدن توضیح داده شود.

تئوری کارگاهی :

- روی مدل وزنه بگذارید تا از کربه کاری سخت جلوگیری شود.
- طول، بهنا و عمق ماهیچه سرخود تعیین شود.
- راهگاه و تغذیه در طرفین پیشانی مشخص شوند، بطوریکه در اثر ایجاد ماهیچه سرخود با یکدیگر برخورد نکنند.
- اهمیت تمیز کردن ماهیچه سرخود از ماسه و خاک اضافی توضیح داده شود. از جمع شدن پودر اضافی جلوگیری بعمل آید.
- طول بین‌های راهنما تعیین گردد و توضیح داده شود که آنها باید از ارتفاع ماهیچه سرخود بیشتر باشند. به دقت در کار توجه شود.

تمرین ۱۹

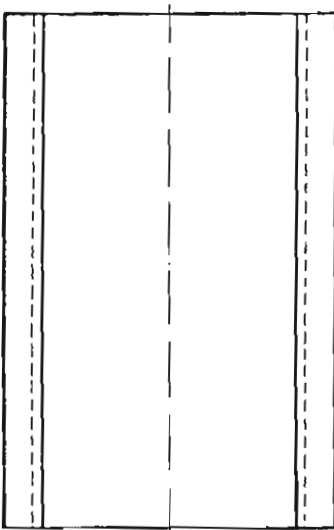
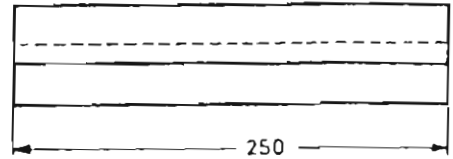
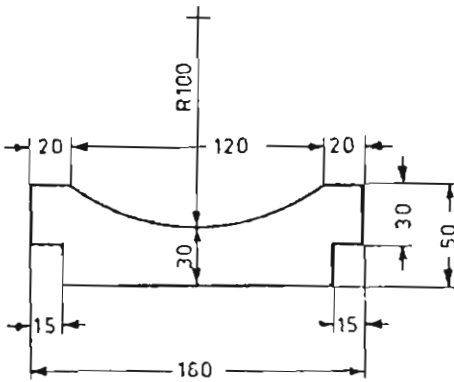
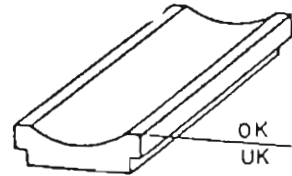
قالبگیری یک صفحه قائم الزاویه

یک سطح با قوس بطرف داخل

مدل شماره ۱۳

مدل شماره ۱۳

مدل یک صفحه قائم‌الزاویه با سطح قوسی بطرف داخل



تمرین ۱۹ A

قالبگیری یک صفحه با قوسی بطرف داخل

مدل طبق مدل شماره ۱۳

موضوع: صفحه با سطح قوسی بطرف داخل

ساخت قالب طبق مراحل کاری شناخته شده تابعال می‌باشد.

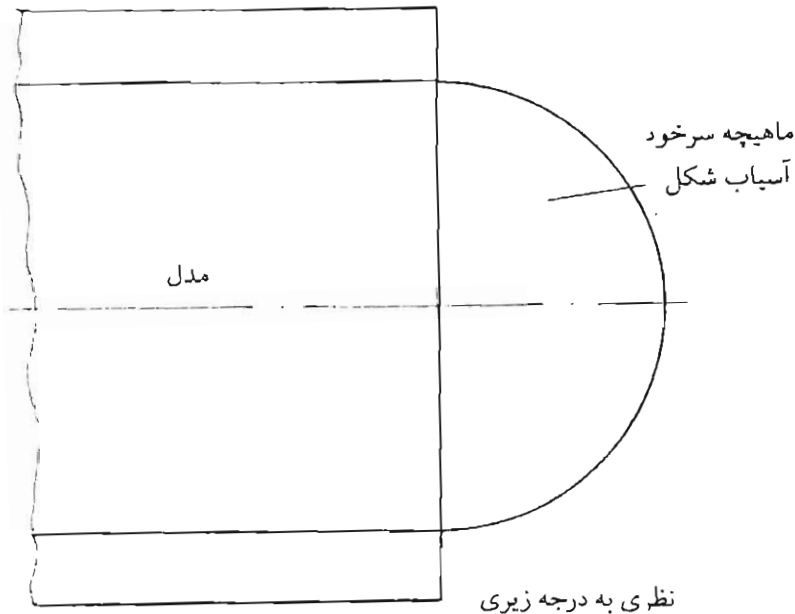
در طی مراحل مطالب زیر باید مورد توجه باشد:

مدل را با سطح قوسی روی سطح محل کوبه کاری قرار دهید. مانند تمرین ۱۸ A

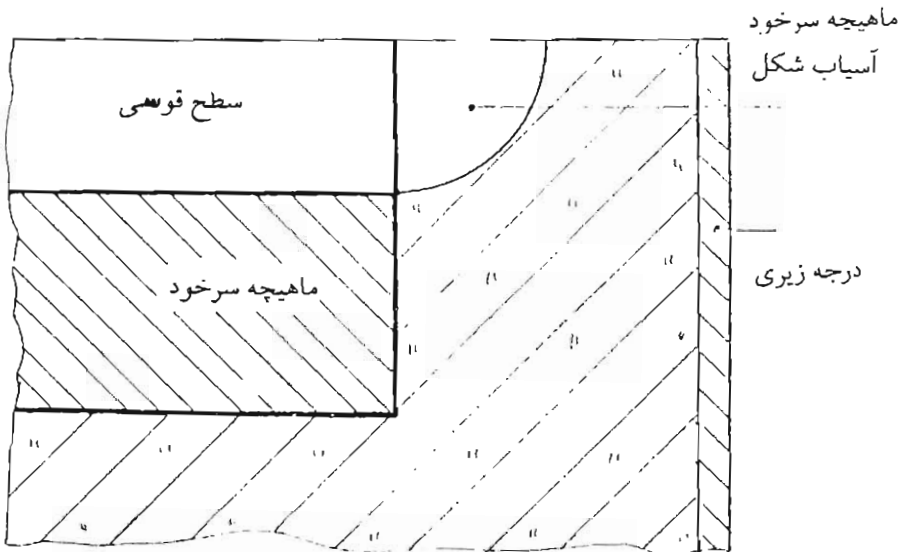
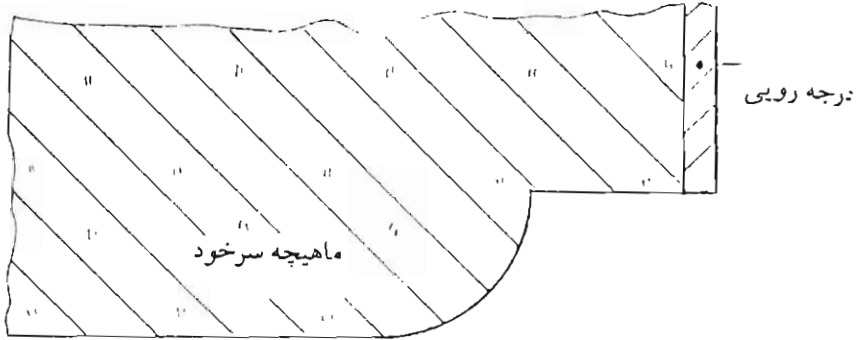
وزنه گذاری کنید، ماسه قالبگیری در هنگام کوبه کاری از دو طرف بداخل قوس

فشرده می‌شود. پس از برگرداندن درجه زیری روی انتهای نوک مدل به کمک

قاشقک ابزار قاشقی، ایجاد ماهیچه نمایید و از طرف طولی پرداخت نمایید.



سطح قوسی مدل و ماهیچه سرخود در درجه رویی قالب‌گیری می‌شوند :



تمرین ۱۹

قالب‌گیری یک صفحه قائم‌الزاویه یک سطح با قوسی بطرف داخل

توضیحات :

توضیح داده شود که چرا سطح قوسی در طرفین پیشانی مدل در قالب

می‌بایستی به ماهیچه سرخود تبدیل شود.

تئوری کارگاهی :

- صحیح قرار گرفتن پایه مدل در درجه زبری
- وزنه گذاری روی مدل (به چه دلیل، توضیح داده شود).
- اندازه ماهیچه سرخود، هم چنین بکارگیری ابزار مناسب توضیح کافی داده شود.
- راهگاه و تغذیه در قسمت طولی تشریح شود.

دقت :

- برای آموزش تخصصی بخش I، قسمت ۵-۳ و مدلها و جعبه ماهیچه‌های مورد لزوم در قسمت ۴-۳ توضیح داده شده است.
- این تجهیزات می‌بایستی قبل از شروع تمرینات آماده باشند.
- در قسمت ۲-۲-۲-۳ مدل‌های ماهیچه‌ای، تئوری عمومی مورد لزوم شرح داده شده است و بایستی قبل از شروع این بخش تمرین‌ها بین کارآموزان تقسیم شود.
- بعنوان مواد قالبگیری از ماسه کوارتز با آب شیشه استفاده می‌شود، که پس از ساخت ماهیچه‌ها با گاز کربنیک (CO₂) سخت می‌شوند.

مواد مورد لزوم :

- ابزار قالبگیری باضافه
- میله چوبی کوبه کاری (Ø 15 mm)
- پین بااندازه مناسب
- گیره

۳-۴ و ۳-۵ توضیحات :

(۱) تمرینات علاوه بر شماره مطالب با حروف نیز مشخص گردیده‌اند و در

زیر، معانی آنها نوشته است :

A = کارآموز

L = مربی

F = سؤال در مورد مرحله خاصی از آموزش

(۲) مدل‌ها

قبل از شروع تمرینات ۳-۴ و ۳-۵ می‌بایستی شابلن و مدل‌هایی که در نقشه‌ها

موجود است، تکمیل و آماده باشند.

مواد : فیبر یا چوب فشرده

انقباض : بستگی به فلز مذاب کارگاه آموزشی دارد توصیه می‌شود که شابلن‌ها و

مدل‌ها را شماره‌گذاری نمایید.

مثال :

(a) شابلن‌ها :

عموماً : S_۱ و S_۲ و S_۳ و غیره

برای یک مدل بخصوصی :

۴۰ - S_{۲۳} که ۴۰ شماره مدل می‌باشد.

(b) مدل‌ها :

M_۱ و M_۲ و M_۳ و غیره

(c) جعبه ماهیچه‌ها :

K_{۱۴} و K_{۱۵} و غیره که رقم شماره مدل مطابق است با تعداد زیادی جعبه

ماهیچه مربوط به یک مدل، مانند نوشته زیر :

K_{۱۴-۱} و K_{۱۴-۲} و K_{۱۴-۳} و غیره

تمرین ۲۰

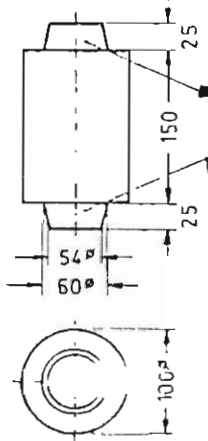
ساخت ماهیچه‌های استوانه‌ای شکل

مدل شماره ۱۴

مدل قوطی استوانه‌ای ساده

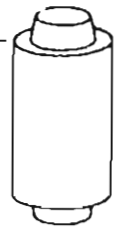
مدل شماره ۱۴

جعبه ماهیچه مدل مربوطه نیز باید تکمیل و آماده گردد.



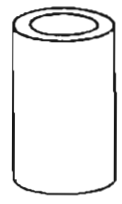
تکیه‌گاه ماهیچه نر و ماده شده
تکیه‌گاه ماهیچه ثابت

OK
UK

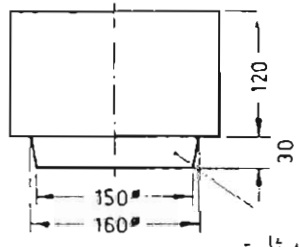


مدل

طرح a

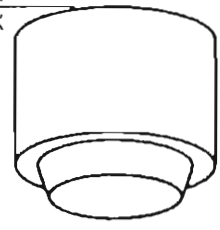


قطعه ریختگی



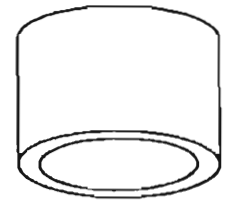
تکیه‌گاه ماهیچه ثابت

OK
UK

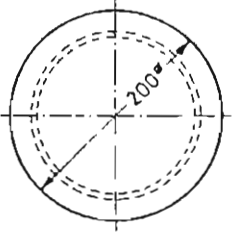


مدل

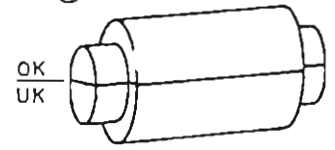
طرح b



قطعه ریختگی



طرح c

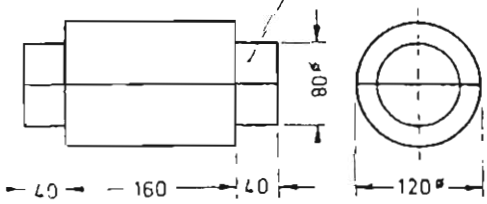


مدل

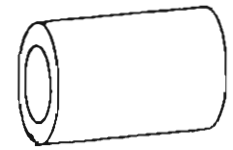
OK
UK

بستر ماهیچه

خط تقسیم مدل
نر و ماده شده



قطعه ریختگی



تمرین ۲۰A

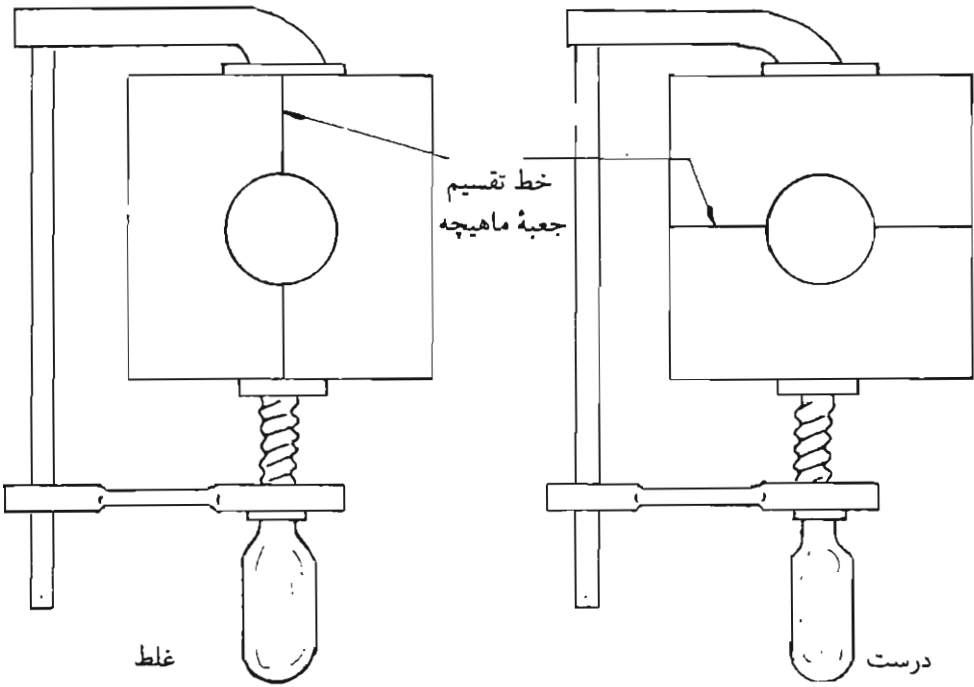
توجه:

ماهیچه‌ها قطعات قالب‌گیری هستند که از مواد قالب‌گیری بخصوص تهیه میشوند، در این بخش از ماسه سیلیسی با آب شیشه (سخت شدن توسط CO₂) استفاده مینمایند. آنها در قالب جاگذاری شده و در قطعه ریخته‌گی ایجاد فضای خالی مینمایند. ماهیچه‌ها بایستی دارای قابلیت مقاومت و عبور گاز بیشتری از قالب داشته باشند، زیرا فلز ریخته‌گی تقریباً از تمام جهات آنرا احاطه مینماید. ماهیچه باید در قالب دقیق و ثابت قرار داده شود. این وظیفه بعهدۀ تکیه‌گاه ماهیچه (مخروطی) و بستر ماهیچه (استوانه‌ای) میباشد، که توسط یک زائده که برنگ سیاه میباشد، در مدل ایجاد میشود:

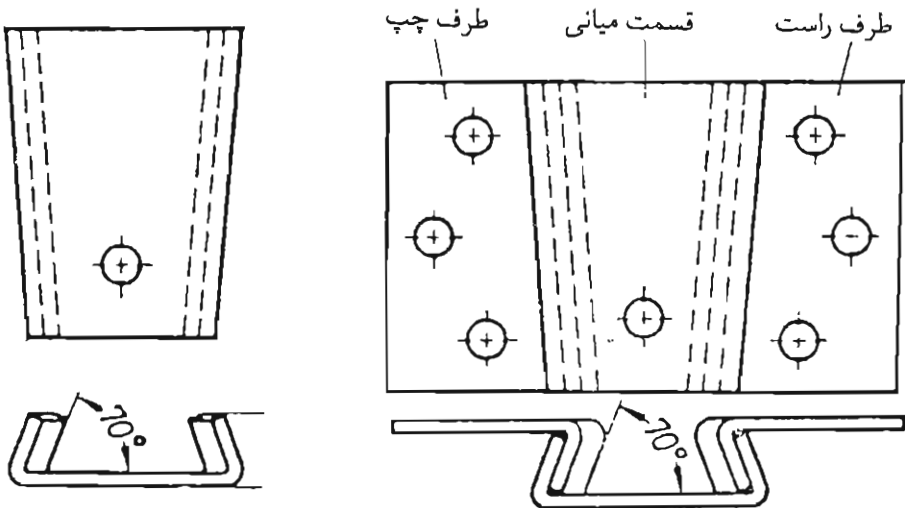
ماهیچه بدین طریق ساخته می‌شود که درون جعبه ماهیچه (قالب ماهیچه) را از مواد ماهیچه‌گیری پر کرده و پس از کوبیدن جعبه ماهیچه را باز کرده و ماهیچه را بیرون می‌آوریم (جعبه ماهیچه‌ها معمولاً بر عکس مدل ساخته می‌شوند) بدین سبب جعبه ماهیچه‌ها غالباً دو تکه هستند. آنها از چوب، آلومینیوم، آهن، یا مواد مصنوعی ساخته می‌شوند و اجزاء تجهیزات مدل میباشند. در جعبه ماهیچه چوبی سطحی که تبا ماسه تماس دارد رنگ آمیزی می‌شود.

جعبه ماهیچه‌ها طبق مدل شماره ۱۴a تا C:

- ماهیچه ترا از نظر تمیزی امتحان کنید، قبل از هر چیز سوراخهای پیچ را با فشار هوا پاک نمائید.
- سطوح جعبه ماهیچه را روی هم قرار دهید.
- گره دستی را دو طرف آن قرار داده و آنرا کاملاً محکم ببندید.



با کار گذاشتن گیره برای بستن جعبه ماهیچه، کار تکمیل میشود:



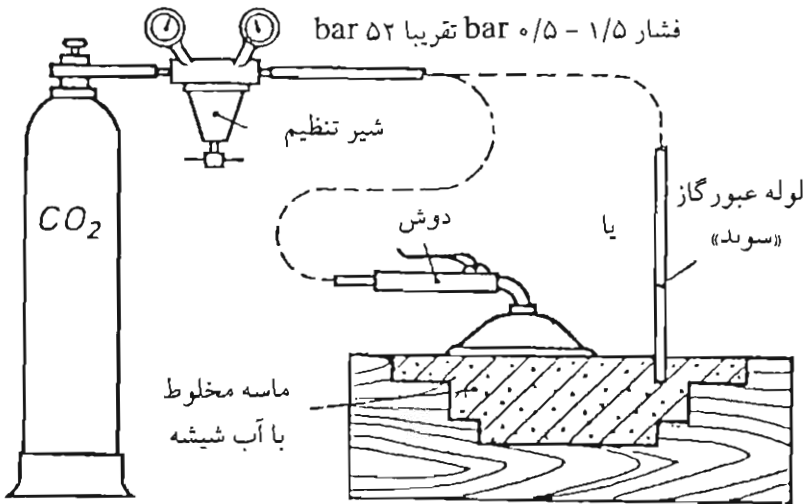
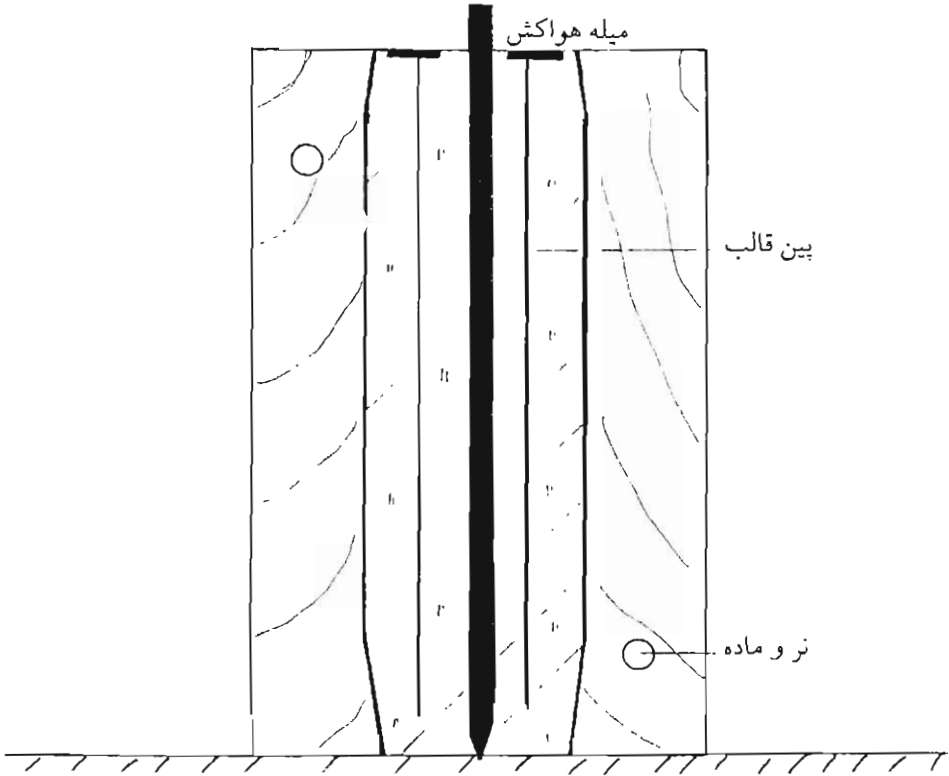
که تشکیل شده است از یک قلاب باگیره مخروطی شکل از ورق فولادی که در طرف طولی قرار دارد .
 بستن و باز کردن در اثر ضربه کوچک چکش در قسمت میانی در جهت صحیح انجام میگردد.

- پر کردن ماسه تقریباتا یک سرم ارتفاع جعبه ماهیچه انجام می شود. کوبیدن آرام با میله چوبی سپس ماسه پشت بنه و افزوده کوبیدن مجدد بطوریکه تقریبا تا لبه بالای جعبه ماهیچه پر شود بالاترین لایه را با ماله فشار داده و روی جعبه ماهیچه را صاف و تمیز کنید.

- ۲ تا بین قالبگیری (تقریبا ۱۰ میلی متر کوتاه تر از ماهیچه) را تقریبا در وسط ماهیچه بطور، عمودی ، فرو کنید. آنرا با ماسه تا ارتفاع جعبه ماهیچه فشار دهید (از پین کج استفاده نشود).

- در وسط توسط میله هواکش (۴ تا ۶ میلی متر قطر) یک کانال ایجاد کرده، میله را در نیاورید.

- ماهیچه را با گاز کربنیک (CO₂) سخت کنید.



روش CO₂ برای قالب‌گیری و ماهیچه‌گیری

در اثر دمیدن گاز کربنیک در زمان ۵/۰ تا ۳ دقیقه (بستگی به اندازه حجم ماسه) ماسه در جعبه ماهیچه سخت میشود.

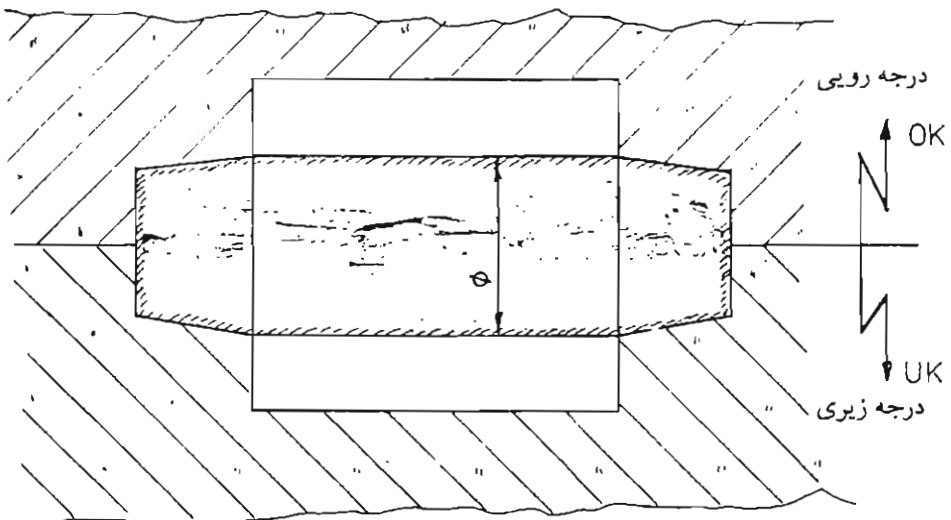
- سیخ هواکش بیرون کشیده شود*، گیره دستی یا پین را باز کنید. با چکش لاستیکی بآرامی به جعبه ماهیچه ضربه وارد کرده همراه آن یک نیمه جعبه ماهیچه را آهسته و مستقیم بلند کنید.

- ماهیچه را با دقت برداشته پلیسه‌های احتمالی را با قاشقک بتراشید.

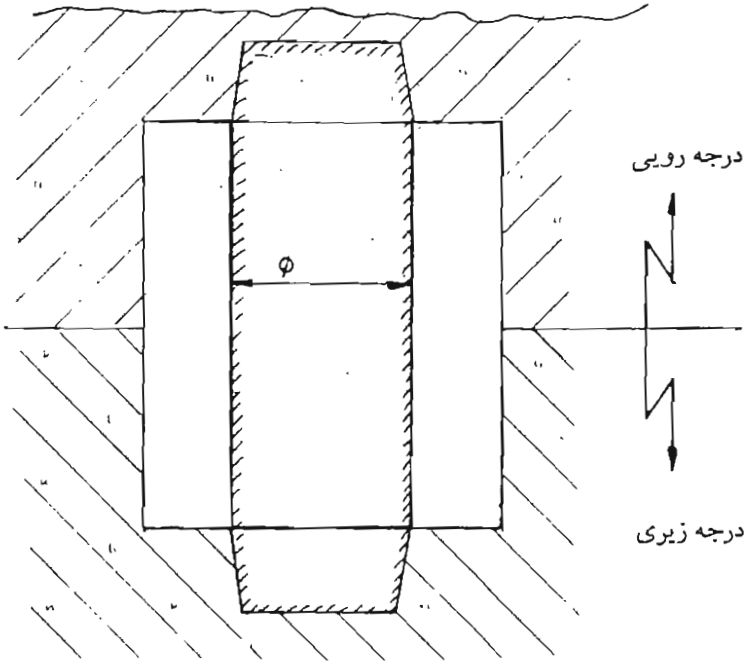
- ماهیچه را کنار بگذارید.

این مراحل کاری برای تمام ماهیچه‌های استوانه‌ای شکل یکسان است ، اگر یک یا دو تکیه‌گاه داشته باشند.

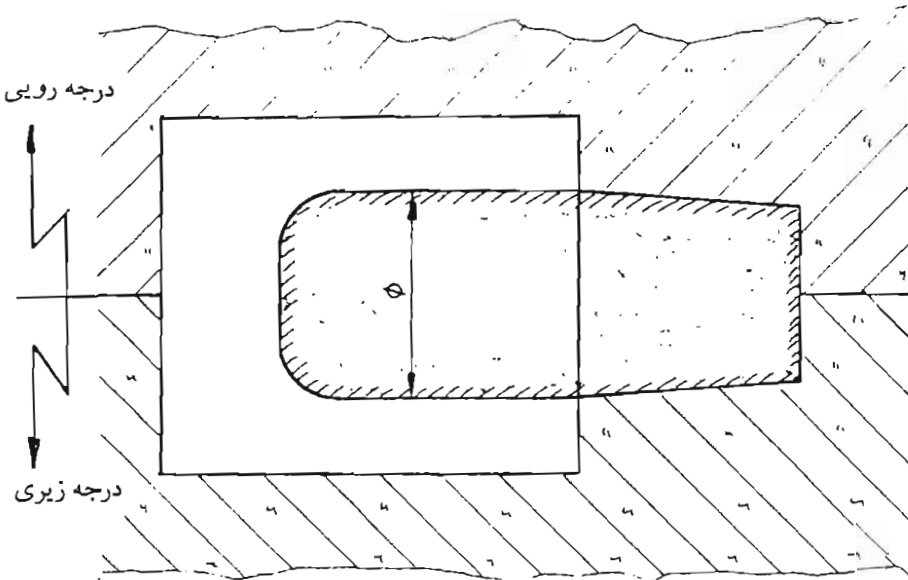
* در ماهیچه‌های بزرگتر، گاز CO_2 (لوله) با سونه یا نازل نوک‌تیز در کانال هوا فرستاده میشود.



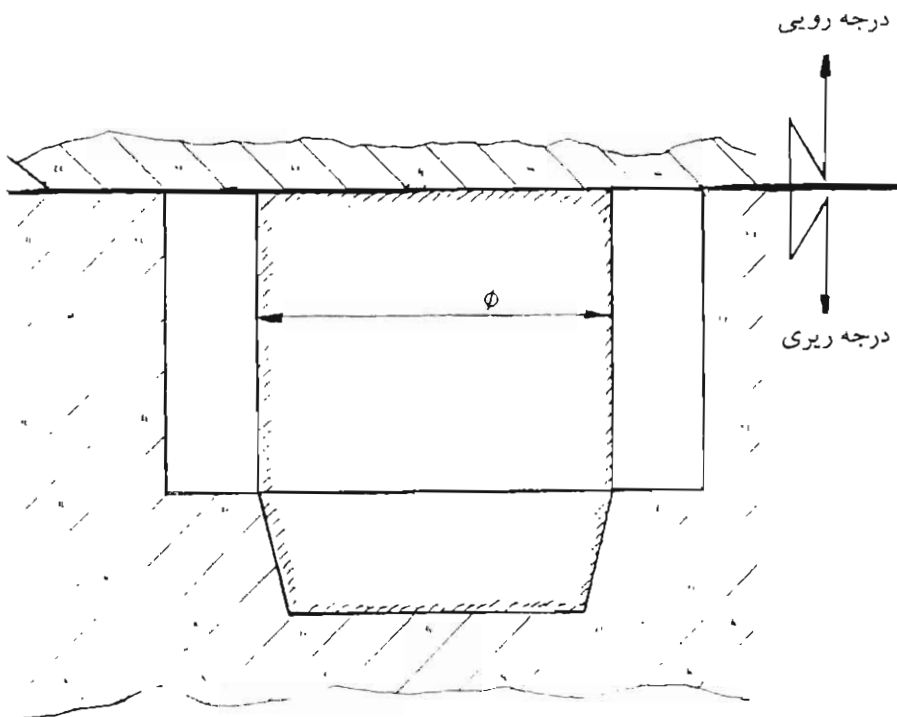
ماهیچه استوانه‌ای با دو تکیه‌گاه - خوابیده



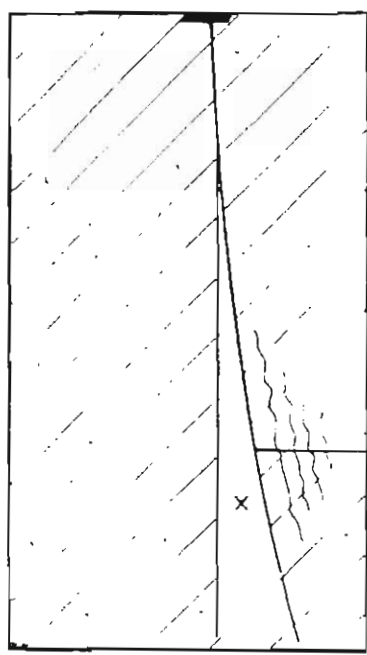
ماهیچه استوانه‌ای با دو تکیه‌گاه - ایستاده



ماهیچه استوانه‌ای با یک تکیه‌گاه - خوابیده



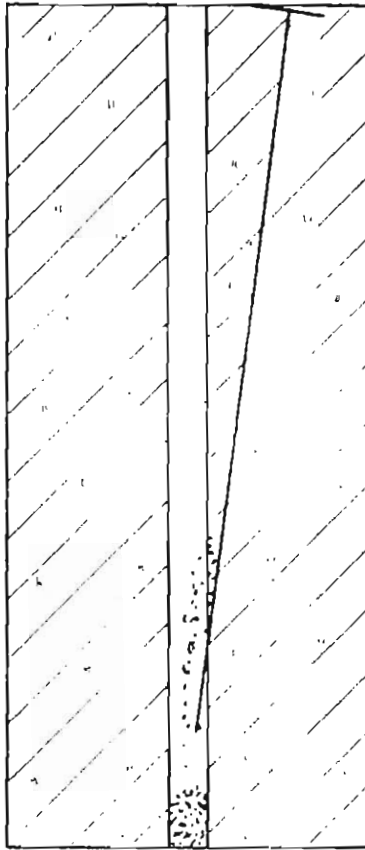
ماهیچه استوانه‌ای با یک تکیه‌گاه - ایستاده



تأثیر حالت فزیت
یک پین قالب کج، ایجاد تنش
در مواد قالبگیری در جهت
علامت روی شکل می‌نماید.

نتیجه :

- نرم شدن مواد ماهیچه در بخش با علامت (X) که روی شکل نمایش داده شده است .
- امکان انتقال قسمتی از مواد قالب‌گیری ماهیچه در اثر حالت فنریت .



بین قالب بطور مایل در کانال هواکش فرو رفته است.

نتیجه : بسته شدن راه تخلیه هوا

تمرین L ۲۰

ساخت ماهیچه‌های استوانه‌ای شکل

شرح و توجه:

- تشریح مدل جعبه ماهیچه ، مفهوم ارتباط قالب و ماهیچه (اشاره به درس تئوری آن).
- تکیه‌گاه و بستر ماهیچه و لزوم آنها در قالب تشریح شود.
- ماهیچه‌ها با دو تکیه‌گاه یا پایه بطور خوابیده و ایستاده
- ماهیچه‌ها با یک تکیه‌گاه یا پایه بطور خوابیده و ایستاده
- نوع مواد قالبگیری ماهیچه ، دلیل برای کوبه کاری نسبتا کم جهت روش سخت کردن با گاز کربنیک .

تئوری کارگاهی:

- توجه کارآموزان به کوبه کاری یکنواخت جلب گردد.
- انتخاب بین قالب مستقیم (صاف) تاثیر پین‌های کج و رو کردن آن بطور مایل توضیح داده شود. به فاصله پین پین های قالب و کانال هوا دقت گردد.

بخاطر بسپارید: اگر چه معمولا در روش CO_2 - پین قالب استفاده نمی‌شود، میبایستی در اینجا کار کردن با آنها تمرین شود. در این باره به کارآموزان توضیح داده شود.

- انبار کردن مطمئن ماهیچه‌ها ماهیچه‌ها نباید بزمین بیافتند یا در هنگام حمل بیکدیگر ساییده شوند. ماهیچه‌ها را باید در یک درجه چوبی با ماسه خشک انبار کرد.

- به لبه‌های جعبه ماهیچه نباید آسیب برسد در غیر اینصورت تکیه‌گاه ماهیچه از اندازه اصلی خارج می‌شود (فشار آمدن به نشیمنگاه ماهیچه در قالب و ایجاد خرابی در آن)
- دقت در اهمیت ایجاد کانال.

توجه:

در هنگام ساخت ماهیچه ، اگر مواد قالب‌گیری معرف شده پس از سخت شدن دارای سطح زبری باشند، طبق تمرین ۲۵ باید ماهیچه را با رنگ گرافین اندود کرد.

دقتا حمل و نقل ، نگهداری و تنظیمات تجهیزات گاز CO_2 - فقط توسط مربی یا فرد معرفی شده از طرف مربی باید انجام گیرد.

تمرین ۲۱

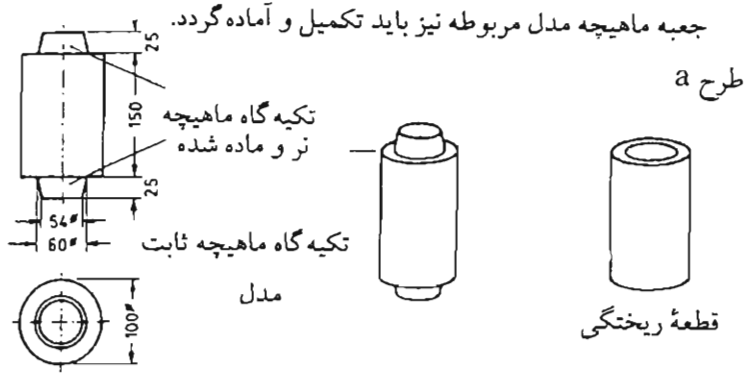
ساخت یک قالب قوطی استوانه‌ای شکل

(مدل بادو تکیه‌گاه ماهیچه برای ماهیچه ایستاده)

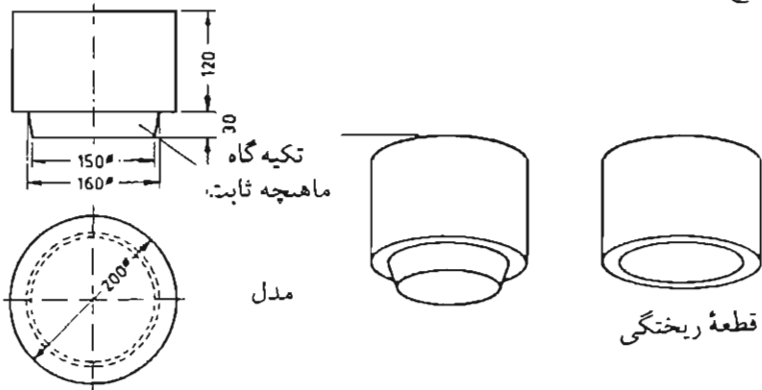
مدل شماره ۱۴ a

مدل قوطی استوانه‌ای ساده

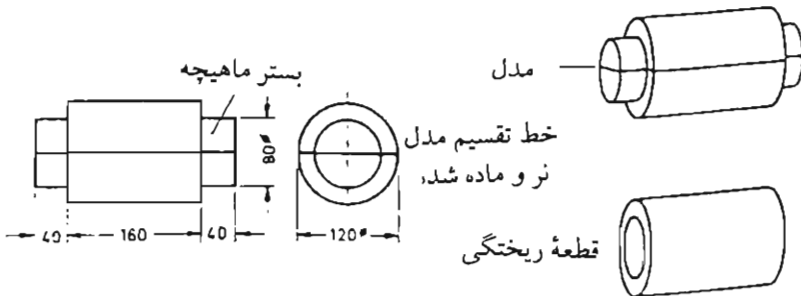
مدل شماره ۱۴



طرح b



طرح c



تمرین ۲۱A ساخت یک قالب قوطی استوانه‌ای شکل (مدل با دو تکیه‌گاه ماهیچه برای ماهیچه ایستاده)

توضیحات :

از این تمرین بعد مراحل اجرایی ساخت یک قالب دو تکه (درجه زیری و رویی) انجام نمی‌گیرد، زیرا میبایستی در این فاصله کارآموزان آنرا یاد گرفته باشند.
مدل طبق مدل شماره ۱۴a

موضوع: قوطی استوانه‌ای

تکیه‌گاه ماهیچه‌نرو ماده شده را از مدل جدا کنید.

مدل را روی صفحه کوبه کاری قرار دهید.

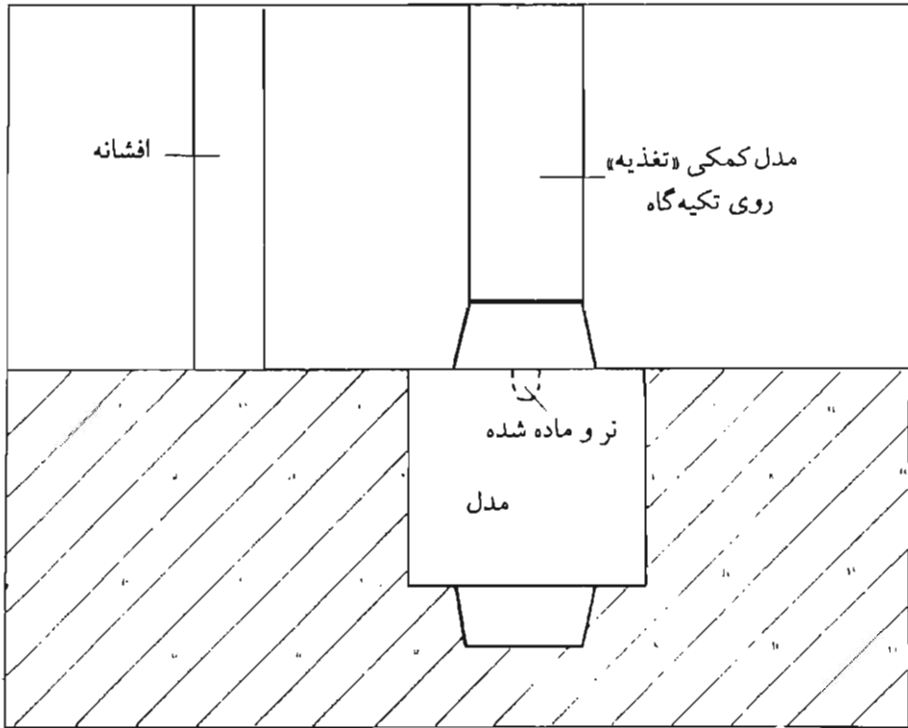
درجه زیری را با ارتفاع مناسب انتخاب نمایید.

در رابطه با ایجاد کانال هوای ماهیچه در این تمرین سه روش بکار گرفته می‌شود.

روش اول: کانال خروج هوا بطرف بالا با تکیه‌گاه ماهیچه باز در درجه رویی.

تکیه‌گاه ماهیچه را جاگذاری کنید.روئی آن یک تغذیه هم قطر تکیه‌گاه قرار دهید و

هر دو را با هم کوبه کاری کنید (دقت! جابجائی صورت نگیرد)

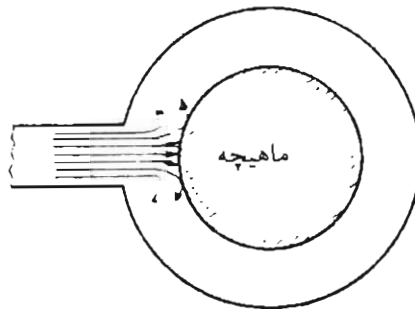


- مدل برای افشانه را طبق تئوری کارگاهی مریی جاگذاری شود.
- کوبه کاری، تراشیدن و صاف کردن، ایجاد کانال هوا.

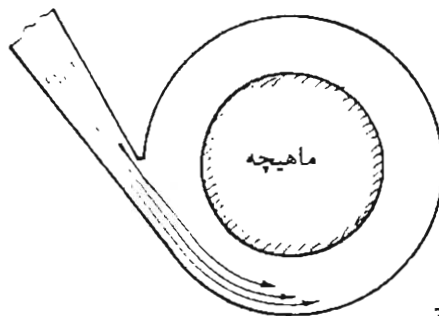
در درجه زیری :

- مجرای ورود مذاب و کانال اصلی مماس را پس از تئوری کارگاهی قبل از بیرون کشیدن مدل (شکل در پائین صفحه) ایجاد کنید.
- کانال اصلی بدین علت باید مماس ایجاد گردد، تا فلز مذاب جوشان اطراف

ماهیچه را احاطه نماید، نه اینکه مستقیماً در مقابل آن جریان پیدا کند. (گرمای زیاد در یک نقطه از سطح ماهیچه باعث از بین رفتن ماسه ماهیچه می‌شود):



صحیح: کانال اصلی



غلط: کانال اصلی مستقیم

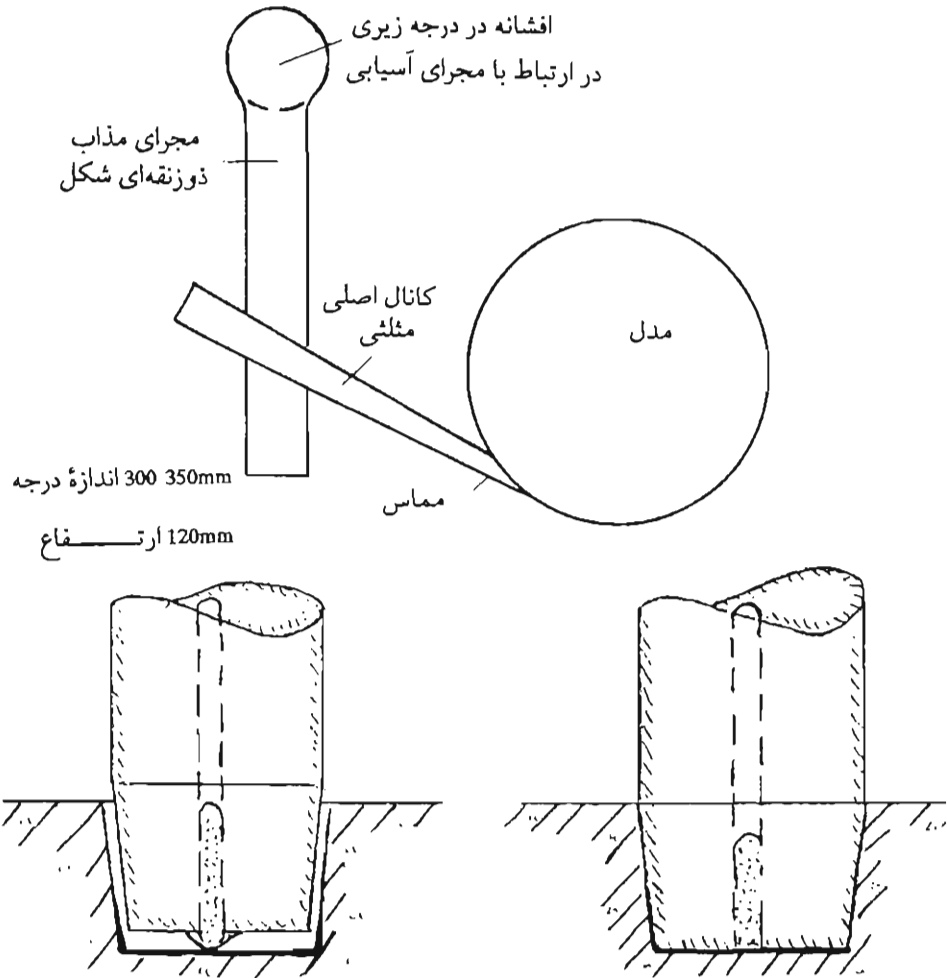
اندازه درجه: 300×350 mm

ارتفاع: 120 mm

- ماهیچه را اندازه‌گیری کرده تا از دقیق بودن اندازه مطمئن حاصل کنید. اگر احتمالاً ابعاد آن زیادتر از اندازه است، با سنباده نرم مقدار اضافی بر طرف گردد.

- ماهیچه را درون درجه زیری قرار دهید.

توجه! از آنجائیکه هوای ماهیچه بالاخره از درجه رویی میبایستی خارج شود، بنابراین باید قبلاً" انتهای سوراخی را که در تکیه‌گاه درجه زیری قرار دارد با ماسه قالب‌گیری پر کرده و آنرا ببندید و سپس پرداخت کنید.



غلط:

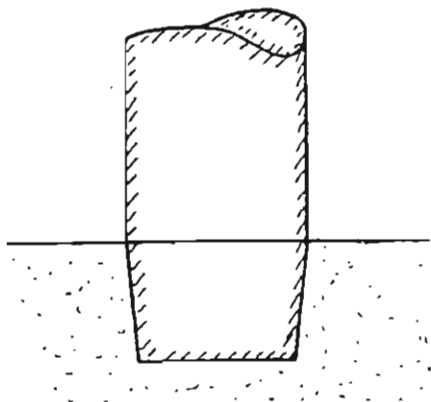
ماسه بستن سوراخ هوا پرداخت نشده است. ماهیچه راحت و صاف روی تکیه‌گاه نمی‌نشیند.

صحیح:

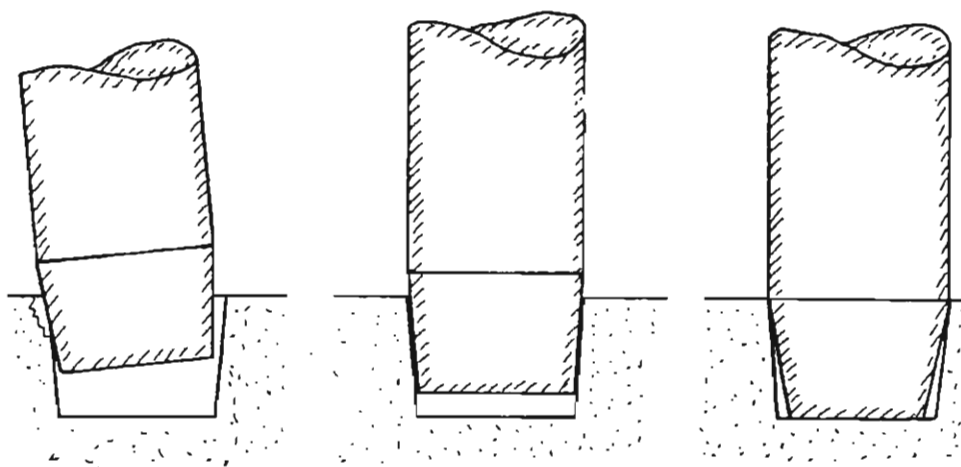
ماسه پرداخت شده. محل نشستن ماهیچه بدون عیب در تکیه‌گاه.

ماهیچه باید درست عمودی و محکم در تکیه‌گاه شیب‌دار قرار گیرد.

ماهیچه را باز زور تحت فشار قرار ندهید



ماهیچه درست نشانده و قرار گرفته است.



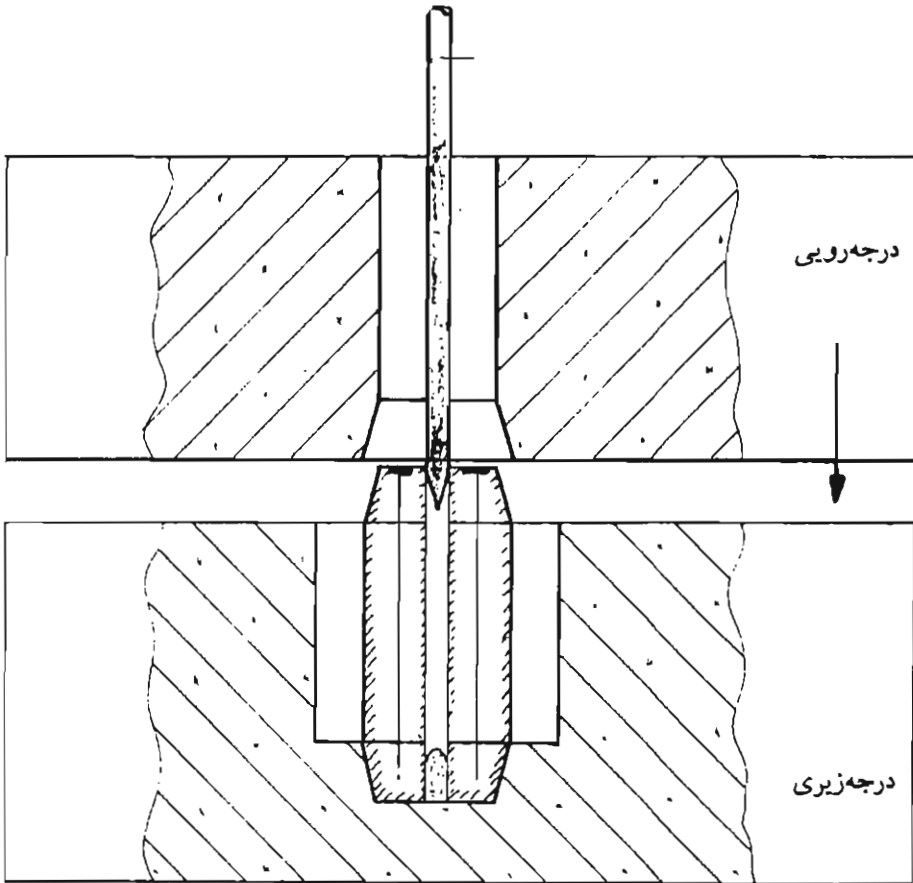
ماهیچه کج نشانده شده.

لبه متلاشی شده است

راهی به درجه رویی ندارد.

ماهیچه‌های نامناسب.

تکیه گاهها اندازه نیستند.



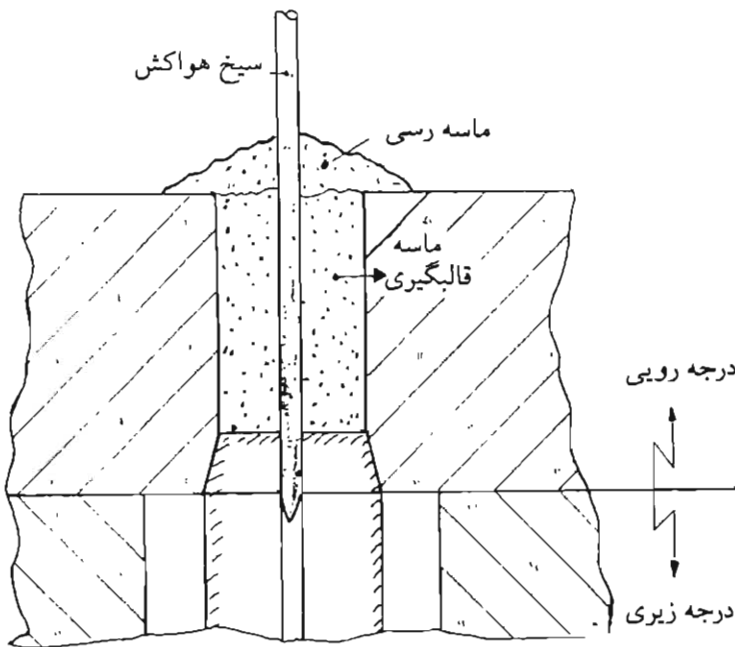
جفت کردن قالب‌ها :

ایجاد کانال هوای ماهیچه در تکیه‌گاه

درجه رویی به کمک سیخ هواکش.

بستن درجه روی بکمک یک سیخ هواکش که از وسط تکیه‌گاه ماهیچه گذشته، از سوراخ هواکش ماهیچه آهسته عبور کرده و به تکیه‌گاه می‌رسد (شکل زیر). سیخ هواکش را در قالب بسته بگذارید بماند. تکیه‌گاه ماهیچه باید باماسه پر شده و با احتیاط کوبه کاری و تراکم گردد (میله کوچک چوبی).

از آنجا که وزن کم ماهیچه در مقابل یزدی فلز مذاب مقاومت نشان می‌دهد، لذا میبایستی فشار ایجاد شده در بالا توسط درجه رویی جذب و خنثی گردد.



شکل

روی سطح درجه رویی مقداری ماسه رسی ریخته، تا از نفوذ فلز مذاب بداخل کانال هوای ماهیچه جلوگیری شود.
سیخ هواکش را با احتیاط بیرون بکشید.

درجه را پیچ و یا وزنه روی آن قرار دهید. در فلز ریخته‌گی جریان هوای ماهیچه توسط مربی نشان دادن شود! گاز ایجاد شده را با میله سرخ شده آتش بزیند.

توجه! میله را قبلاً خوب خشک کنید. مربی قطعه ریخته شده را در حضور جمع کارآموزان از نظر عیب، دقت و اندازه ارزیابی نماید.

روش دوم: کانال خروج هوا بطرف بالا با تکیه‌گاه ماهیچه بسته در درجه رویی کار را مانند روش اول انجام داده، با این تفاوت که تکیه‌گاه ماهیچه بدون راهنما بوسیله مدل کمکی در داخل درجه رویی قرار میگیرد. پس از بیرون کشیدن تکیه‌گاه ماهیچه با کمک سیخ هواکش یک کانال هوا از وسط درجه رویی ایجاد نمائید.

توجه! ایجاد کانال هواکش از داخل خارج انجام میگیرد بدین صورت که ماسه قالب‌گیری از روی سطح خارجی تراشیده شده، در قسمتی که هوا وارد میشود، کف دست آرام فشار وارد شود و سیخ هواکش را با احتیاط با حرکت چرخش فرو کنید تا بدست برخورد کند.

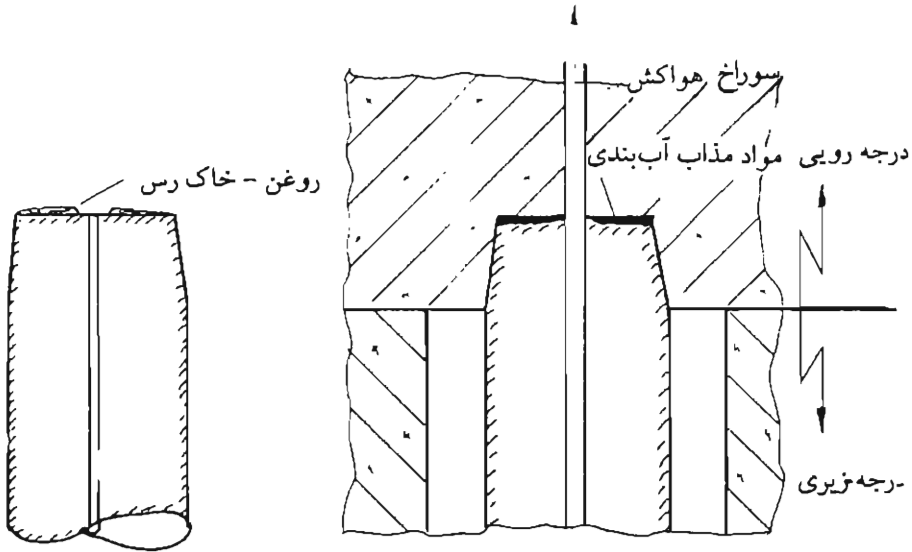
ماهیچه در درجه زیری جاگذاری شود.

اندازه دقیق سیستم عمودی و ارتفاع آزاد ماهیچه یادداشت شود.

جابجائی احتمالی محرز شده، تصحیح گردد.

جهت آبیندی سوراخ هواکش در مقابل فلز مذاب روکش روغن یا خاک رسی

روی ماهیچه قرار میدهند :



دقت! لایه آبنندی نباید زیاد ضخیم باشد، در غیر اینصورت ماهیچه به درجه رویی فشار وارد میکند (خطر شکستن!)

درجه رویی را احتیاط زیاد ببندید و سعی کنید در حالت افقی نگهداشته شود زیرا ماهیچه در قسمت راهنمادر تکیه گاه بالائی قابل رویت نمی باشد.

آماده کردن جهت بارریزی

بارریزی

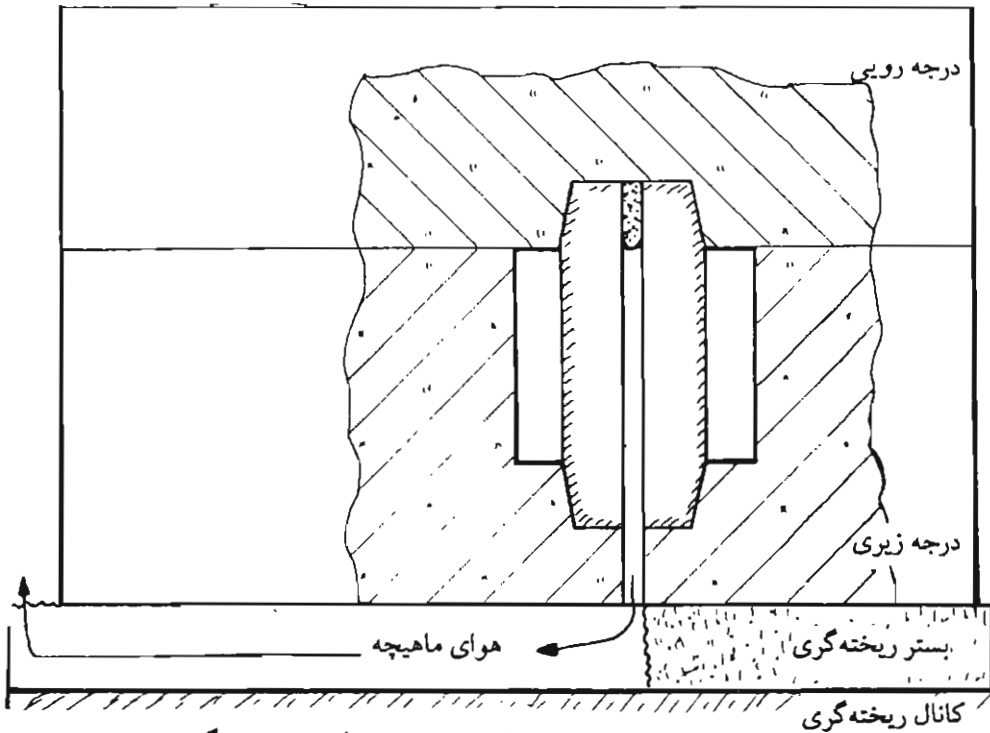
تخلیه و ارزبایی قطعه ریخته گی با مربی.

روش سوم: کانال خروج هوا توسط درجه زیری

پس از آماده کردن قالب، درجه زیری روی بستر ریخته گری قرار داده میشود. قبلا در آن در محل خروج هوا از ماهیچه با دست یک کانال ایجاد می کنند، بطوری که

هوا راه آزاد کافی داشته باشد. از وسط تکیه‌گاه در درجه زیری با سیخ هواکش یک کانال ایجاد نمائید. محل تخلیه هوا در طرف بالایی ماهیچه را مسدود کنید، ماسه‌هایی اضافی باقی مانده را پاک و پرداخت نمائید. باین کار از امکان بوجود آمدن راه تخلیه هوا بطرف بالا جلوگیری بعمل می‌آید. زیرا هوا میتواند راه دیگری جهت عبور از محل مسدود نشده بین فضای ماهیچه پیدا کند و قطعه ریخته‌گی را معیوب نماید (جوشش). تحت این شرایط آبیندی و مسدود کردن درجه روی لزومی ندارد.

ادامه عملیات از جا‌گذاری ماهیچه مانند روش دوم میباشد (بدون روغن و خاک رسی).



برش یک قالب با هدایت هوای ماهیچه بطرف پایین توسط بستر ریخته‌گری تمرین

مذکور دربرگیرنده ساخت سه قالب مطابق تکنیک‌های کاری می‌باشد.

تمرین ۲۱L ساخت یک قالب جهت یک قوطی استوانه‌ای شکل (مدل با دو تکیه‌گاه برای ماهیچه ایستاده)

توضیحات:

از این تمرین بعد مراحل کاری در ساخت یک قالب دو تکه (درجه رویی و زیری) را کارآموزان باید تسلط کامل داشته باشند.

شرح و توضیح در بارهٔ ۳ مرحله کاری زیر:

روش اول: کانال خروج هوا بطرف بالا با تکیه‌گاه ماهیچهٔ باز در درجه رویی

روش دوم: کانال خروج هوا بطرف بالا با تکیه‌گاه ماهیچهٔ بسته در درجه رویی

روش سوم: کانال خروج هوا توسط درجه زیری .

- مطالب مهم تخلیه هوای ماهیچه
- محسنات مهم تخلیه هوای ماهیچه توسط درجه رویی
- آزمایش ثابت ماندن اندازه‌ها و شکل ماهیچه، مسلط بودن به اندازه گرمای داخل و خارج در رابطه با ماهیچه و مدل. اندازه‌های جعبه ماهیچه .
- محسنات کانال مماس در اجسام مدور با ماهیچه.

تئوری کارگاهی :

- جاگذاری عمودی ماهیچه‌ها امتحان شود.
- ضخامت لایهٔ روغن و خاک رس در روش دوم اجرا شود تاثیر نازک و ضخیم

تشریح گردد.

- در روش دوم و سوم اهمیت جاگذاری درجه رویی در حال اجرا، توضیح داده شود.

- اهمیت یک کانال خوب تخلیه هوای ماهیچه توسط بستر ریخته‌گری آماده شده، توضیح داده شود (اتصال: خروج هوای ماهیچه بطرف پائین توسط یک کانال گازهایی ریخته‌گری که قبلاً بوجود آمده است).

به خطرات، آماده نکردن (کمبود در آمادگی) توجه داده شود (گازها، امکان در هم ریختن قالب، نشستن فلز مذاب، خطر حادثه!)

ریخته‌گری قالب‌ها (در تمرین ۳). تئوری عملی برای بررسی کانال هوای ماهیچه احتمالاً جوشیدن قالب تشریح گردد.

تخلیه، تمیزکاری و ارزیابی قطعه ریخته‌گی از نظر عیب و دلیل آن بطور مشترک به کار کارآموزان توضیح داده شود بنابه موقعیت، اجازه داده شود که مراحل قالب‌گیری تکرار گردد. [مراحل کار (عملیات) ریخته‌گری، تخلیه، تمیز کردن و ارزیابی انتقادی با کارآموزان در تمرین‌های بعدی نیز امکان پذیر است].

تمرین ۲۲

ساخت یک قالب برای قوطی استوانه‌ای شکل

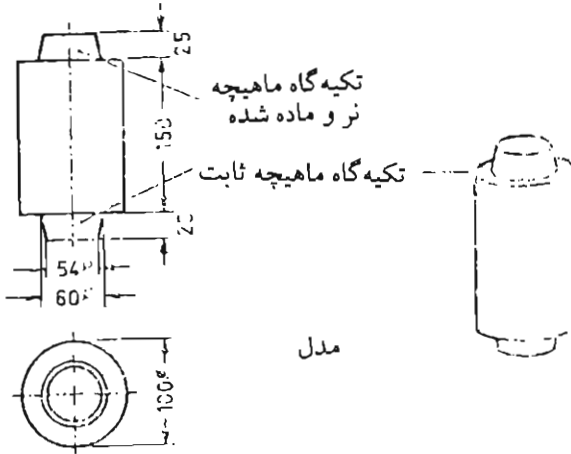
(مدل بایک تکیه‌گاه ماهیچه جهت ماهیچه ایستاده)

مدل شماره ۱۴ b

مدل قوطی استوانه‌ای ساده

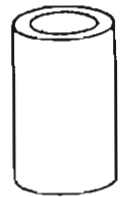
جعبه ماهیچه مدل مربوط باید تکمیل و آماده گردد.

مدل شماره ۱۴

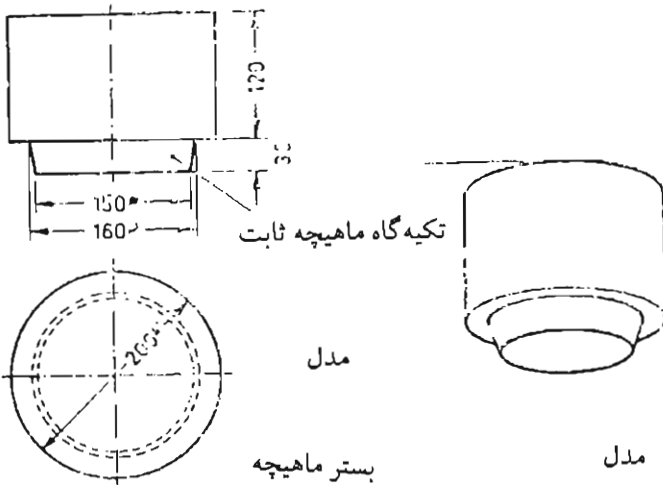


مدل

طرح a

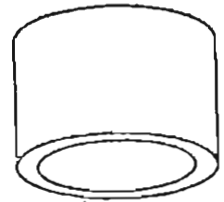


قطعه ریختگی

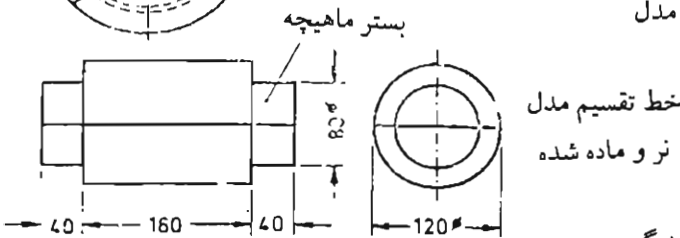


مدل

طرح b

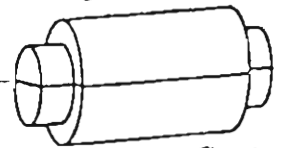


قطعه ریختگی



مدل

طرح C



قطعه ریختگی

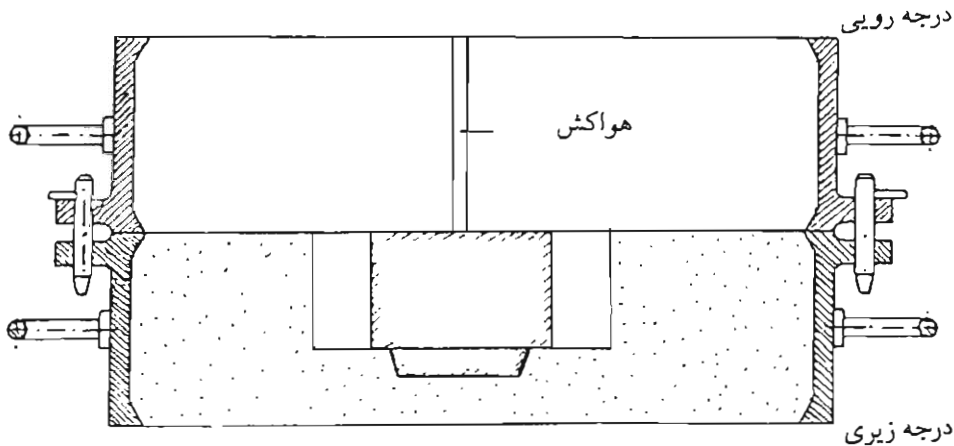
تمرین A ۲۲

ساخت یک قالب برای قوطی استوانه‌ای شکل (مدل با یک تکیه‌گاه ماهیچه جهت ماهیچه ایستاده)

مدل طبق مدل شماره ۱۴b

توضیحات:

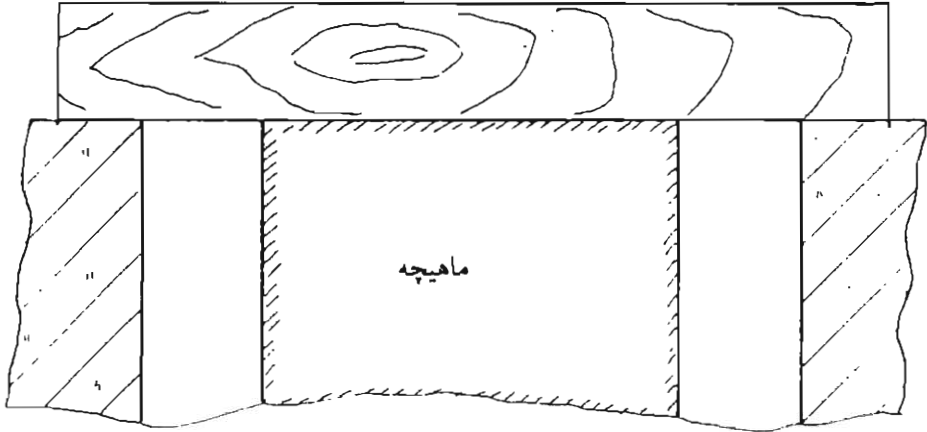
در ماهیچه‌هایی که سطح آنها باندازه کافی بزرگ می‌باشد، میتوان از تکیه‌گاه بالائی صرف‌نظر نمود. ماهیچه هم سطح درجه رویی قرار دارد. شرایط بعدی یک پایه بزرگ خوب مناسب در تکیه‌گاه زیری است.



در کنار مدل‌های کمکی معمولاً یک تغذیه بقطر تقریبی ۴۰ میلی‌متر در وسط مدل ایجاد می‌نماید و همزمان کوبه کاری می‌شود. از سوراخ ایجاد شده اثر این کار بعنوان سوراخ هواکش ماهیچه استفاده می‌شود در مراحل کاری مطابق تمرین ۲۱- روش کاری شماره یک می‌باشد.

محل دقیق ماهیچه در درجه زیری امتحان شود:

الوار تخته‌ای



درجه زیری

درجه رویی را بنشانید. سیخ هواکش را در سوراخ هوای ماهیچه داخل نمایید. سوراخ را با

ماسه مسدود کرده و روی آن خاک رس بریزید.

تمرین ۲۲L

**ساخت یک قالب برای یک قوطی استوانه‌ای شکل
(مدل با یک تکیه‌گاه ماهیچه جهت ماهیچه‌ایستاده).**

مدل طبق مدل شماره ط ۱۴

تئوری عملی مانند تمرین ۲۱- روش شماره یک

محل صحیح ماهیچه امتحان شود.

شرح دنباله مطالب، وقتیکه ماهیچه بیش از اندازه بلند یا کوتاه است.

کنترل دقیق کار.

تمرین ۲۳

ساخت یک قالب قوطی استوانه‌ای شکل

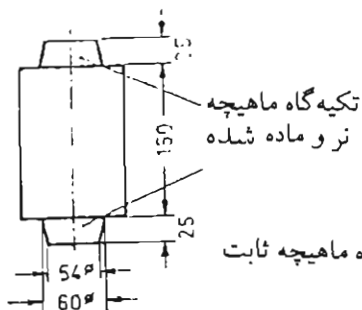
(مدل با دو تکیه‌گاه ماهیچه برای ماهیچه خوابیده)

مدل شماره C ۱۴

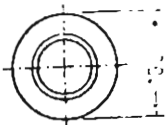
مدل قوطی استوانه‌ای ساده

مدل شماره ۱۴

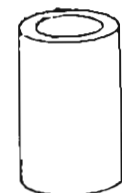
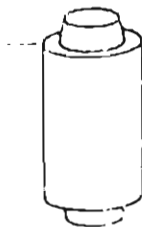
جعبه ماهیچه مدل مربوطه نیز باید تکمیل و آماده گردد.



تکیه‌گاه ماهیچه ثابت

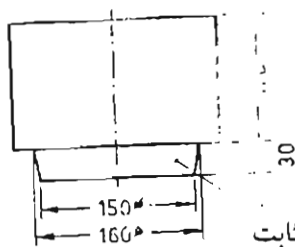


مدل

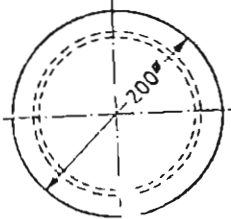


قطعه ریختگی

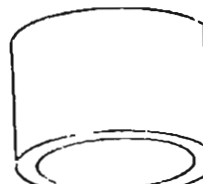
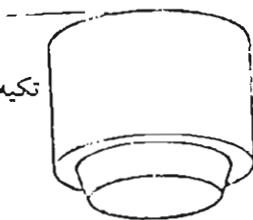
طرح a



تکیه‌گاه ماهیچه ثابت



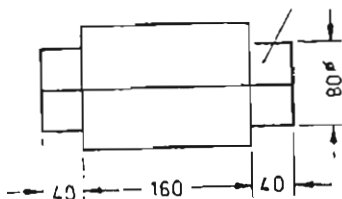
مدل



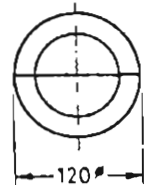
قطعه ریختگی

طرح b

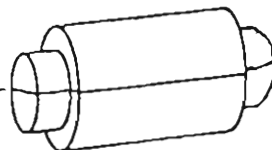
بستر ماهیچه



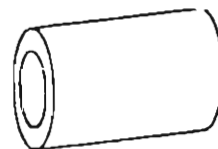
خط تقسیم مدل نر و ماده شده



قطعه ریختگی



مدل



طرح c

تمرین A ۲۳ ساخت یک قالب برای یک قوطی استوانه‌ای شکل (مدل با دو تکیه‌گاه ماهیچه برای ماهیچه خوابیده)

مدل طبق مدل شماره ۱۴C

توضیحات:

خط جدایش افقی مدل در تمام طول ادامه دارد. هر نیمه آن نرو ماده شده‌اند. ماهیچه در تکیه‌گاه بصورت خوابیده قرار دارد. محور طولی آن در سطح جدایش واقع شده است.

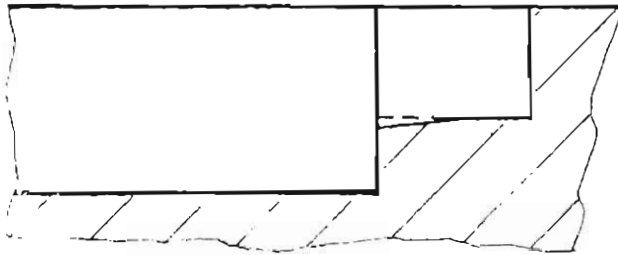
در درجه رویی * افشانه و تغذیه برحسب اندازه‌های داده شد. توسط مربی ایجاد گردد.

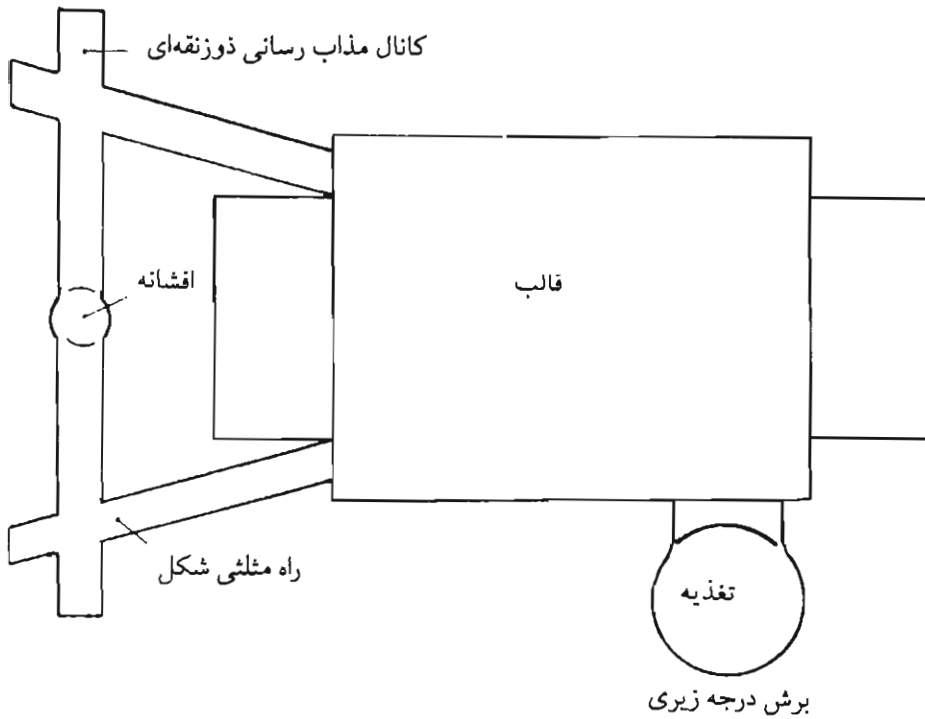
پس از بستن درجه رویی در درجه زیری، کانال اصلی ورود مذاب و دو انتهای راهگاه در یک طرف پیشانی مدل طبق داده‌ها بریده شوند.

پس از کشیدن مدل، با ابزار قاشقی محل بستر ماهیچه بطرف مدل بطور مورب بریده شود:

در اثر این عمل ریشه ماهیچه بطرف عقب کشیده شده و از وارد شدن فشار به لبه قالب جلوگیری بعمل می‌آورد.

دقت! مخروط را زیاد بزرگ نگیرید، در غیر این صورت ایجاد پلیسه در قطعه ریخته‌گی می‌گردد.





اندازه درجه: 300×350 mm

ارتفاع: 120 mm

در هنگام جاگذاری ماهیچه باید توجه داشت که دو طرف ماهیچه قدری کوتاهتر از بستر ماهیچه در قالب باشند. بدین جهت قبلاً باید اندازه گیری شود و اگر لازم باشد، ماهیچه را از طرفین کوتاه کرد.

ایجاد هواکش :

ایجاد هواکش در ماهیچه‌های خوابیده، از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا باید در یک وضعیت اضطراری بر خلاف جریان هوای آزاد، بطرف بالا، قرار گیرد. در این تمرین ایجاد هواکش در انتها که مقابل سیستم راهگامی قرار دارد، به نسبت مناسب می‌باشد. در این در رابطه که رابطه پس از فشار دادن ماهیچه با مواد قالب‌گیری، از وسط درجه بطرف لبه یک شیار در ماسه ایجاد می‌کنند. شیار را نمی‌توان در طرف راهگام ایجاد نمود زیرا راه هوای خروجی ماهیچه را کانال ورود مذاب و راه (انتهای راه گام) مسدود می‌نمایند. (مطابق شکل)

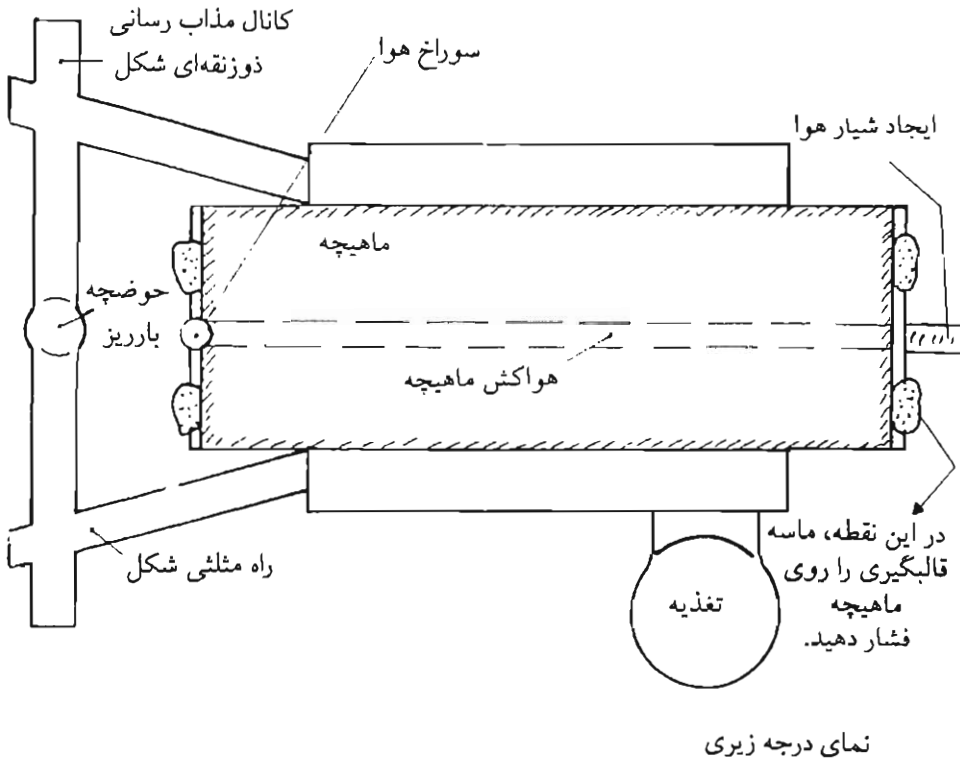
در این صورت سه حالت برای ایجاد هواکش وجود دارد:

۱- در ماهیچه‌های کوچک و آنهایی که با فلز مذاب زیاد در تماس نیستند، تخلیه هوای ماهیچه در این نقطه بسته می‌شود. بنابراین هوا فقط به یک طرف راه پیدا می‌کند.

۲- ایجاد هواکش به طرف پایین به وسیله سیخ هواکش از داخل بطرف خارج توسط یک سوراخ هوا.

۳- ایجاد هواکش در درجه رویی اگر امکان داشته باشد. اما خروج هوا در درجه رویی اجازه ندارد مستقیماً در نزدیکی حوضچه بار ریز یا تغذیه‌ها باشد.

در این حالت ها سوراخ هوا بصورت مورب (کج) ایجاد می‌شود.



اندازه درجه: 300 × 350 mm

ارتفاع: 120 mm

روش کار این مبحث در تمرین‌های ۲۲ از ۱ تا ۳ تشریح شده است.
مشکل ایجاد هواکش در هنگام جاگذاری قطعات مدل در درجه زیری قابل

لمس می‌باشد. برای اینکه بتوان فضای کافی جهت هواکش بدست آورد، می‌توان مدل را با تکیه‌گاه ماهیچه در مقابل دیواره داخلی درجه قرار داد. شرایط آن بدین صورت است که تکیه‌گاه باید باندازه کافی بلند باشد و تراکم قالب بین دیوار درجه و مدل تضمین شده باشد:

امکان پذیر است

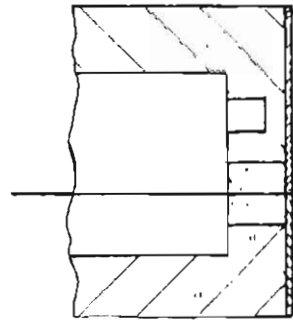
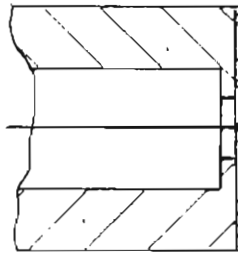
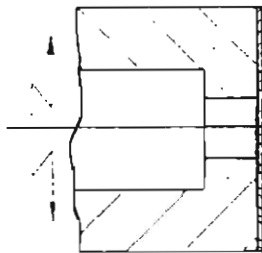
امکان پذیر نیست

طول تکیه‌گاه ماهیچه باندازه کافی می‌باشد.

تکیه‌گاه ماهیچه کوتاه است

قطعه آزاد در درجه رویی

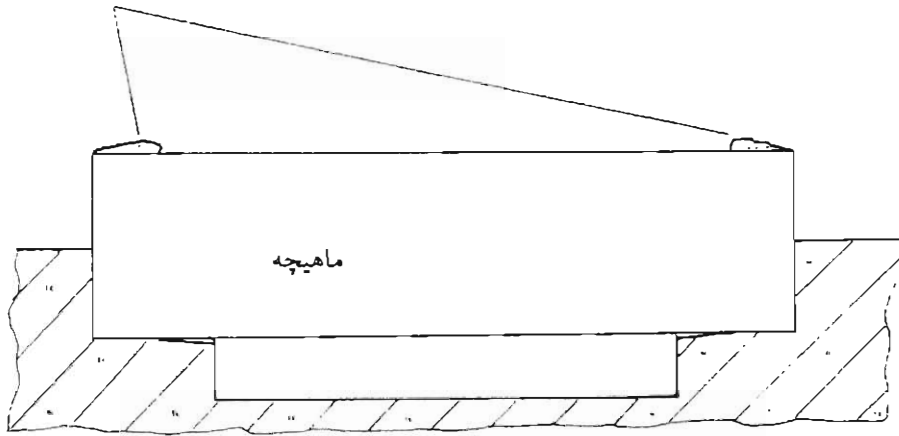
درجه رویی



درجه زیری

یک امکان دیگر اینست که مدل به صورت اریب در درجه قرار داده شود. در این صورت موقعیت تغذیه را باید در نظر داشت. باید به این موضوع هم توجه داشت که طول مسیری که فلز مذاب در کانال مذاب و راه‌های می‌کند، زیاد طویل نگردد.

پس از جاگذاری ماهیچه در طرفین پیشانی در محلی که درجه رویی قرار می‌گیرد، خاک رس روغنی برای آببندی ریخته می‌شود.



درجه زیری

در زمان بستن قالب، ارتفاع آن قسمت از ماهیچه را که به داخل درجه رویی وارد می‌شود، در نظر بگیرید. پین‌های راهنما می‌بایستی بهتر و محکم‌تر در جاپینی‌ها درجه زیری قرار بگیرند تا ماهیچه در محل خود در درجه رویی مستقر شود در هنگام ریختن، هوای ماهیچه و قالب را با سیم آتش‌زا بسوزانید.

تمرین ۲۳۱ ساخت یک قالب برای قوطی استوانه‌ای (مدل با دو تکیه‌گاه برای ماهیچه خوابیده)

مدل طبق مدل شماره ۱۴C

تئوری کارگاهی (عملی):

تشریح مفهوم یک مدل تقسیم شده

مشکلات ایجاد هواکش در یک ماهیچه خوابیده، بخصوص در مورد سیستم

راهگاهی که در طرف پیشانی قرار دارد.

بریدن مخروطی بستر ماهیچه در درجه رویی و زیری. عملاً انجام داده شود.

جاگذاری صحیح ماهیچه‌ها.

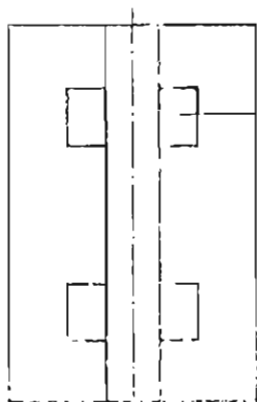
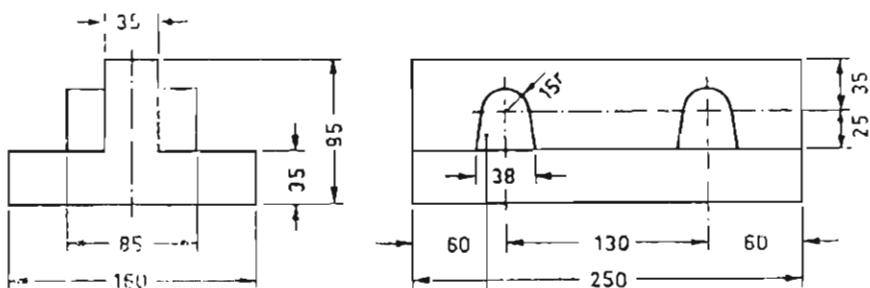
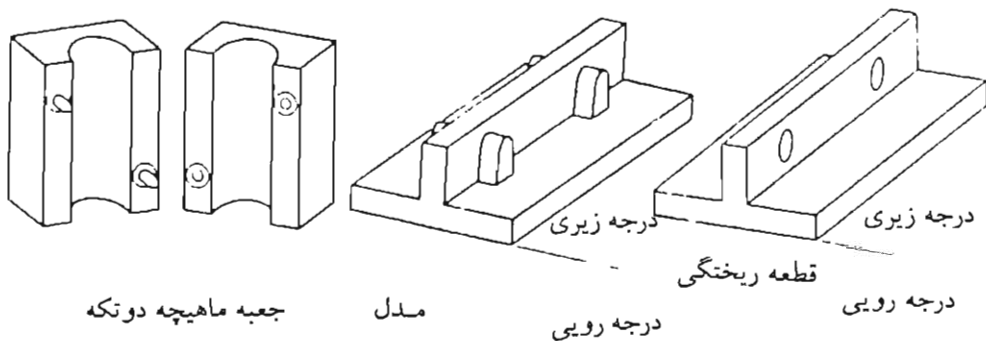
تمرین ۲۴

ساخت یک قالب برای یک صفحه با لبه

(مدل با دو بستر ماهیچه مشبک)

مدل شماره ۱۵

مدل شماره ۱۵ مدل یک صفحه با یک لبه و دو بستر ماهیچه مشبک

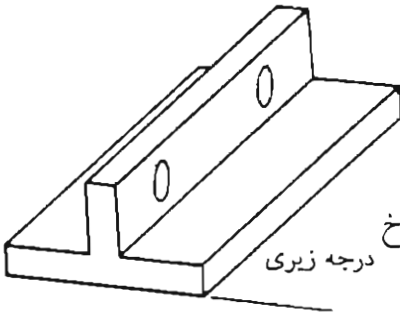


بستر ماهیچه مشبک
برای ماهیچه با قطر ۳۰ میلی‌متر

تمرین ۲۴A

ساخت یک قالب برای صفحه بالبه
(مدل با ۲ بستر ماهیچه مشبک)

مدل طبق مدل شماره ۱۵
ساخت مقدار کافی ماهیچه
(برای هر مدل ۲ عدد).

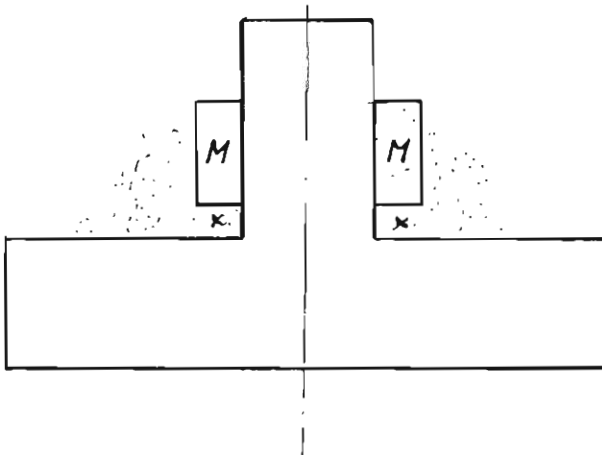


قطعه ریخته‌گی

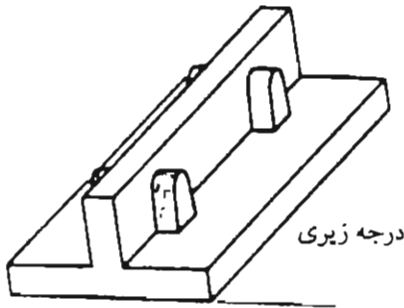
درجه رویی

معنی بستر ماهیچه مشبک:
قطعه ریخته‌گی در روی لبه دارای دو سوراخ
است:

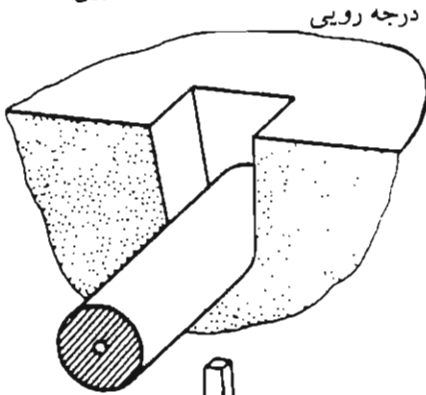
مدل باید طوری قرار داده شود که ماهیچه‌ها بدون هیچ مشکلی بتوانند
جاگذاری گردند. زیرا این کار با تکیه‌گاه‌های ساده امکان پذیر نمی‌باشد:



در محل‌های X مواد قالبگیری تراکم می‌شوند. اگر تکیه‌گاه‌ها بعنوان قطعات آزاد هم می‌بودند، نمی‌شد ماهیچه را جاگذاری نمود. بدین سبب میبایستی این نوع تکیه‌گاه‌ها مشبک باشند.



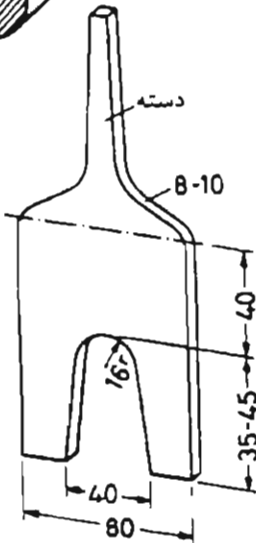
مدل



قبل از جاگذاری ماهیچه‌ها باید کانال هوا جهت هر بستر ماهیچه، بطرف پائین ایجاد شود. میبایستی مطمئن بود که هوا به راحتی می‌تواند از میان بستر کار عبور کرده و دور شود.

«تمرین ۲۱- روش سوم».

جاگذاری ماهیچه در بستر ماهیچه مشبک :

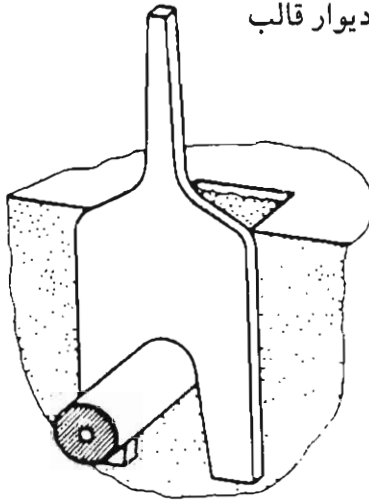


سعی شود که کانال‌های هوای ماهیچه‌ها در ارتباط باشکند آنها باشد. از طرف پیشانی ماهیچه مقابل بستر ماهیچه امکان ریزش ماسه وجود دارد که می‌تواند سوراخ‌ها را مسدود نماید. برای رفع آن باید ماهیچه یک بار دیگر بیرون آورده شده و کانال هوای بدون ایراد آن کنترل شود. سطوح جانبی بستر ماهیچه بوسیله نوک ابزار قاشقی زیر و خشن گردد.

شابلون مناسب «ماده: تخته سه‌لا» روی ماهیچه قرار دهید.

شابلون را در مقابل دیوار قالب

قرار دهید:



فضای خالی در بستر ماهیچه را با ماسه قالبگیری پر کرده و به‌طور یکنواخت کوبه کاری کنید. شابلون را با یک دست محکم در مقابل دیوار به ماهیچه فشار دهید.

به ماهیچه آسیبی نرسد!

پس از تراکم کردن شابلون را بردارید. سطوح قالب افقی و عمودی را با ابزار قاشقی، صاف ببرید و پرداخت نمایید.

توجه: بجای شابلون می‌توان در وصله کاری

لبه قالب از یک تکه چوب قائم‌الزاویه

استفاده کرد. در اینجا هم روش کار

مانند روش کار با شابلون می‌باشد.

تمرین L ۲۴**ساخت یک قالب برای یک صفحه با لبه
(مدل با دو بستر ماهیچه مشبک)**

مدل طبق مدل شماره ۱۵

تئوری کارگاهی (عملی):

- بستر ماهیچه در مدل و مفهوم آن تشریح شود.

- انواع کانال هوا (مثلاً "با شیب به طرف پائین) تشریح شود.

- جاگذاری مطمئن ماهیچه‌ها

- طرز کار صحیح با شابلون همراه با تشریح آن، انجام گیرد.

کنترل شود که در اثر شابلون‌گیری، کانال هوا خراب و ریخته نشده باشد.

تمرین ۲۵

رنگ‌کاری و اندود کردن ماهیچه‌ها

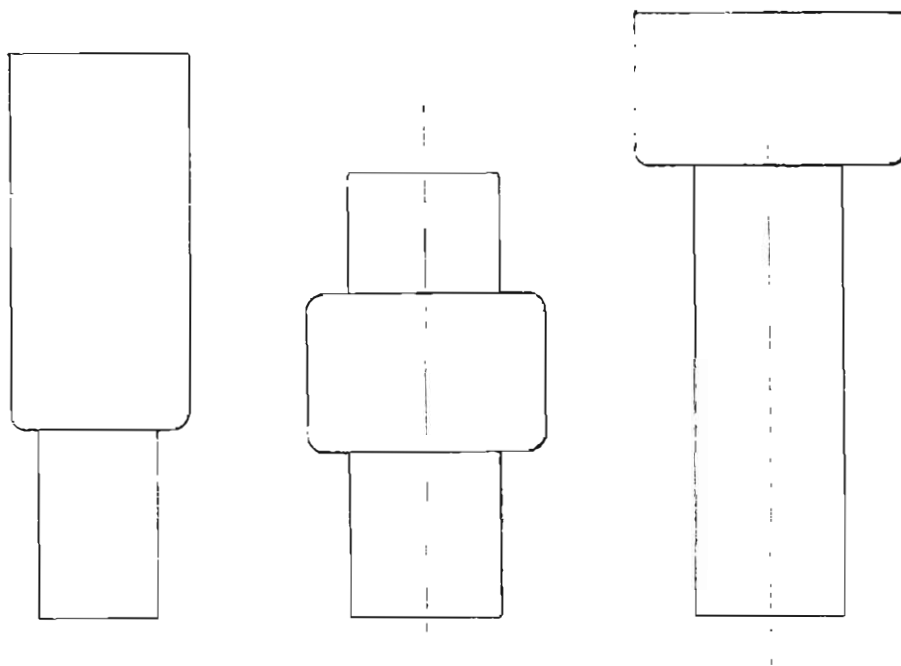
مدل شماره

رنگ‌کاری و اندود کردن ماهیچه‌ها

تمرین ۲۵ A

انواع مختلف ماهیچه‌ها در کارگاه آموزشی طبق روش انجاماد CO۲ ساخته می‌شوند (تمرین ۲۰).

مثال ماهیچه‌های گرد:



۱- رنگ‌کاری و اندود کردن بر روش غوطه‌ور شدن

مواد را در ظرف مربوطه کاملاً هم بزنید ماهیچه را در آن فرو ببرید. دقت نمائید که تمام سطوحی که تمام سطوحی که تمام سطوحی که با مواد مذاب در تماس خواهند بود، کاملاً آغشته شوند.

ماهیچه را خارج کرده و بگذارید خشک شود. در روی سطح ماهیچه نباید هیچ نوع پوسته و قطره‌ای که سخت شده باشد، وجود داشته باشد. این محل‌ها را پرداخت و یا دوباره غوطه ور کنید. ماهیچه را آماده خشک کردن با هوا نمائید. بجای خاک رس - گرافیت بجای آب از نفت بعنوان حلال استفاده می شود.

دقت : مراتب خطر آتش سوزی باشید!

ظرف غوطه ور کردن را در نزدیکی آتش قرار ندهید. سیگار نکشید! در ظرف را پس از استفاده محکم ببندید.

در هنگام انبار کردن ماهیچه هانفت آنها متصاعد می شود بهر است آنها با شعله گاز بسوزانید. در این مرحله نیز باید نکات ایمنی را رعایت نمود. گاز را در نزدیکی ماهیچه های انبار شده روشن نکنید بلکه در محل دیگر دور از آن ها روشن کرده و آهسته به آنها نزدیک کنید.

۲- رنگ کاری و اندود کردن توسط فرچه این کار توسط یک فرچه نرم روی ماهیچه بطور یکنواخت انجام می گیرد. در اینجا هم در رابطه با مواد نفتی اجراء رعایت نکات ایمنی مانند روش غوطه ور کردن لازم و ضروری است .

تمرین ۲۵L**رنگ کاری و اندود کردن ماهیچه‌ها****توضیحات:**

- لزوم اندود کاری ماهیچه‌ها
- انواع اندود کاری - مرطوب کردن مواد
- روش کار: غوطه ور کردن، فرچه کاری
- آماده کردن جهت اندود کاری

آموزش تئوری:

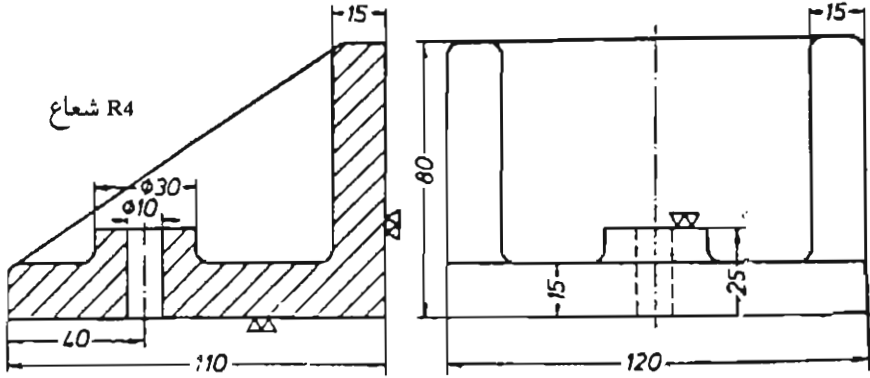
امکان خطر آتش سوزی مواد قابل اشتعال. اندود کاری

یادآوری:

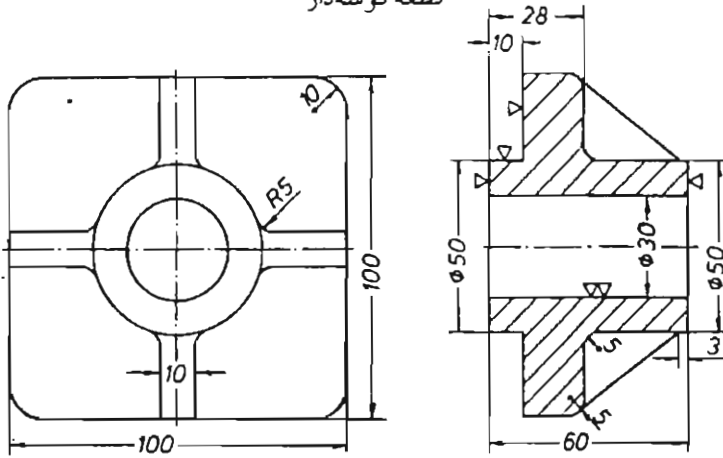
حمل و نقل، نگهداری و حفظ تجهیزات گاز CO₂ از طرف مربی باید کنترل و امتحان شود.

نکاتی که باید مربی برای تمرین‌های بعدی بداند

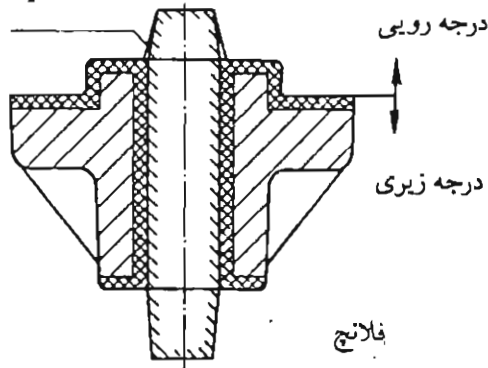
با تمرین ۲۵ آموزش مقدماتی کارآموزان پایان برسد. این کارآموزان میبایستی در وضعیتی از آموزش باشند که بتوانند تحت نظارت مربی مثلاً "اندازه‌های یک سیستم راهگامی - یک قالب ساده با و بدون ماهیچه را آماده نمایند. بعد از تمرین ۲۵ اگر زمان زیادی برای تمرین طبق نظر مربی وجود داشته باشد، تمرین‌های زیر را می‌توانند انجام دهند (نقشه‌های صفحات بعد).

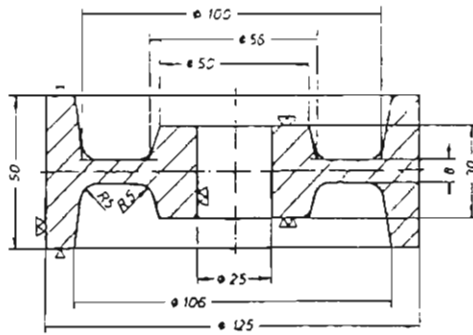


قطعه گوشه‌دار



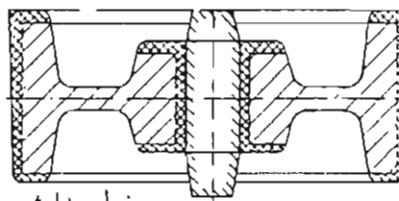
اضافات تکیه‌گاه ماهیچه





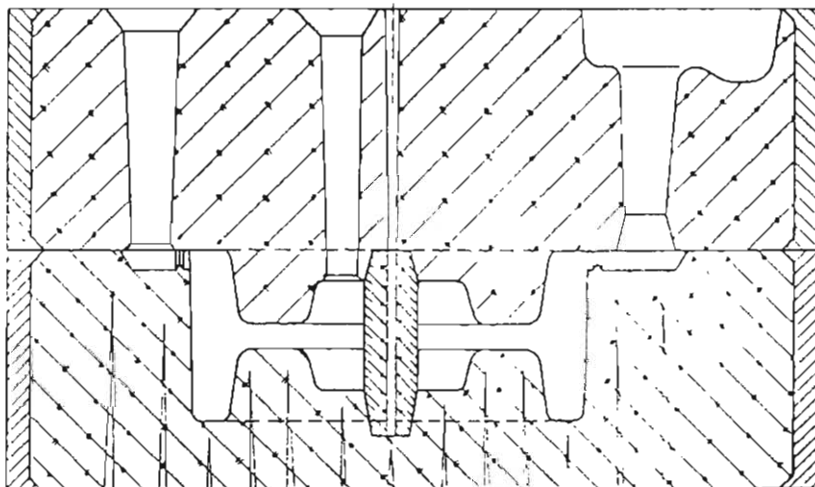
نقشه تکمیل شده

درجه رویی



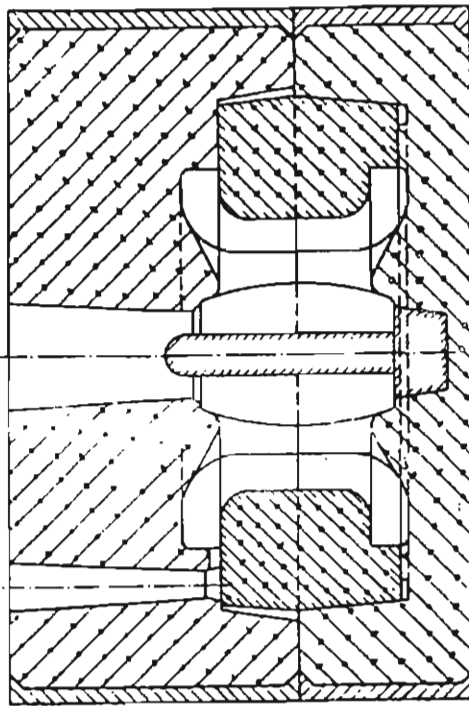
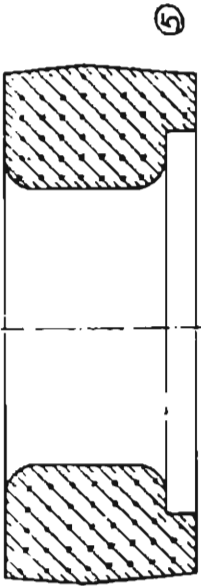
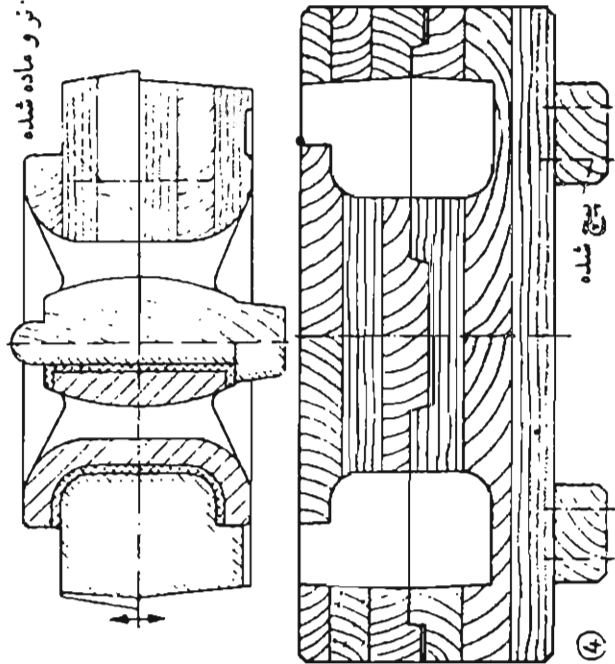
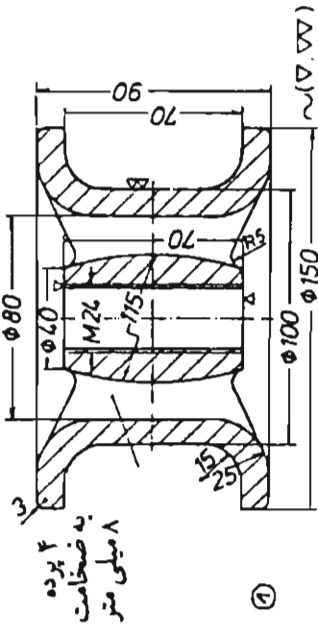
درجه زیری

خط جدایش



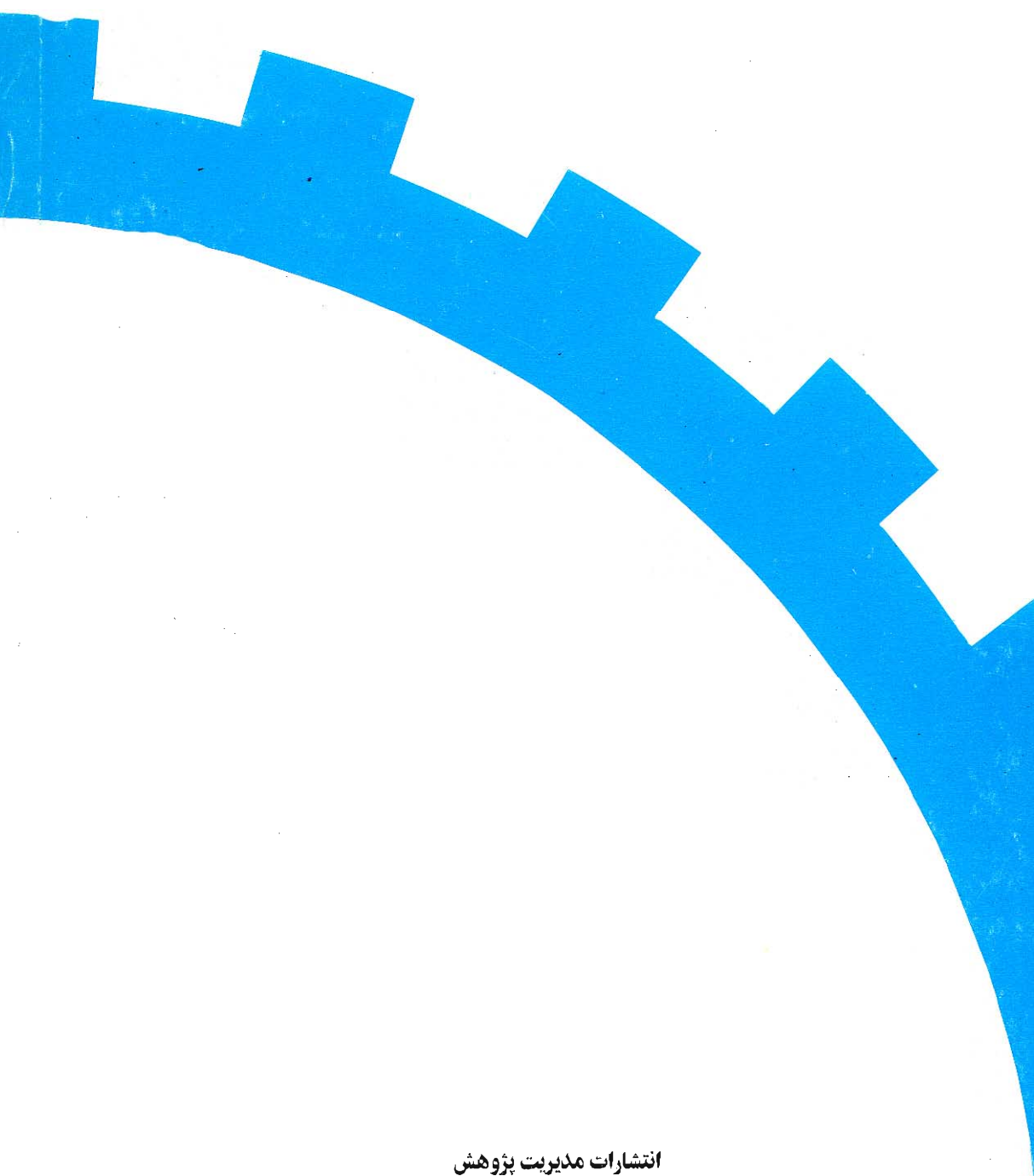
برش قالب

چرخ



نقشه تکمیل شده
 ساختمان مدل طرف راست
 برش ماهیچه‌گرد

خط جدایش طرف چپ
 ساختمان جعبه ماهیچه
 و قوره برش قالب



انتشارات مدیریت پژوهش