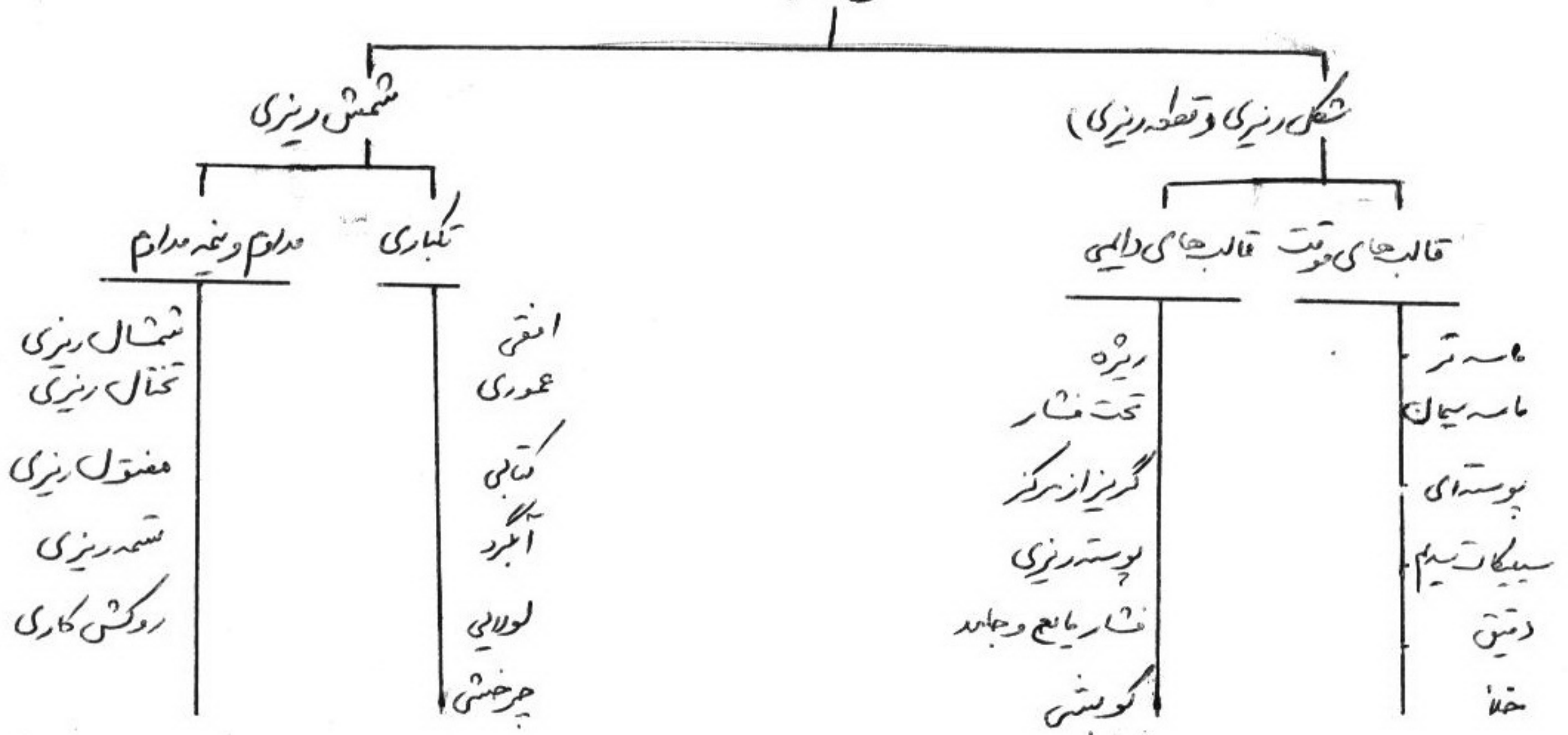


جلسه اول: آشنایی با رشته نمدی و ابعادی و پهرائت کار:

مجموعه سؤالات گارگاه عمومی رشته نمدی، رشته نمدی صنعتی
۱- تاریخچه رشته نمدی را بیان کنید؟ رشته نمدی یکی از پیشه ها و یا به تعبیر امروز صنایعی است که از چهار هزار سال قبل از میلاد
باخت نیزه، تبر و کارد، آغاز گردید.

۲- رشته نمدی را تعریف نمایید؟ رشته نمدی عبارت است از شکل دادن قطرات و آبشارها، از طریق ذوب و ریختن آن در
محفظه ای به نام قالب تا پس از ایجاد، شکل، اندازه و خواص مطلوب تعیین شود.

۳- تنوع فایده و طیفه بندی روش های گوناگون رشته نمدی را بیان کنید؟
رشته نمدی



۴- قالب و درجه در رشته نمدی چه استفاده ای دارد و انواع آن را بیان کنید؟

درجه: لغت درجه از لغت درشده (قالب های غیر دایمی و غیر فکری) گرفته شده است و شامل انواع
اندازه و جنس و شکل می باشد. در رشته نمدی اندازه، جنس و شکل، درجه مناسب با
نیاز، کیفیت، ابعاد و جنس مواد قالب گیری انتخاب و طراحی می گردد.

قالب: محفظه ای که توسط رشته نمدی مذاب در آن یک قطعه ریختنی حاصل می گردد.

انواع قالب براساس جنس شامل ماسه ای (ماسه تر، ماسه خشک، ماسه گرافیتی یا ماسه سیاه
ماسه چرانی، ماسه CO_2 یا سیکاتریم)، گچی، گرافیتی، لاستیکی یا سلیکونی، ساجی،
فکری (فولاد آبشاری، فولادی، چوبی، مسی، مس بریلیم) می باشد.

قالب ها از نظر نوع بار ریزی شامل تکباری و متدرژی و از نظر نوع مصرف شامل قالب های یک بار مصرف و قالب های دائمی می باشد. (تعداد مختلف استفاده از قالب در قالب های دائمی وابسته به نوع آلیاژ مذاب و جنس قالب دائمی دارد.

۵- مدل و مشخصات آن در صنایع ریخته گری رایج کنیز و انواع آن را شرح دهید؟ برای تهیه و ساخت قالب های نابود شونده نیاز به جسمی است که بتوان بواسطه آن فرم قطعه ریخته گری را داخل ماسه قالب گیری نمود.

مشخصات مدل: مدل بایستی دارای ابعاد مناسب جهت تولید قطعه نهایی ریخته گری باشد که شامل افزایش در صد انقباض، افزایش شیب (اضافی - کاهش - نقصانی) می باشد. مدل بایستی دارای استحکام و کیفیت سطحی بالایی بوده تا علاوه بر عدم تغییر شکل باعث ایجاد کیفیت سطحی مناسب در قالب گردد.

انواع مدل شامل مدل های دائمی و یکبار مصرف و از نظر تولیدی شامل یکپارچه - دوپارچه - چند پارچه - با قطعه آزاد - با سیستم راهگاهی - صفحه ای - مخصوص (اسکلتی - شالونی - اسفنجی - مومی) و از نظر جنس غیری - چوبی - پلاستیکی - گچی - مومی - پلی استیرول می باشد.

۶- سطح جدایش و شیب را در مدل بیان کنید؟ سطح جدایش در مدل باعث انجام قالب گیری توسط مدل های ساده و پیچیده می گردد و شامل سطح جدایش طبیعی کنواخت و غیر کنواخت - سطح جدایش مدل های ماهیچه دار - سطح جدایش چند تایی در قالب های چند درجه ای یا چند پارچه ای می باشد. شیب: جهت سهولت در انجام عملیات قالب گیری (دستی یا ماشینی) و خروج مدل از مواد قالب گیری به ابعاد مدل در هنگام ساخت اضافه می گردد. شامل سه نوع اضافی، کاهش و نقصانی می باشد.

۷- انواع مواد قالب گیری ماسه ای را بیان کنید؟ شامل ماسه های سیلیسی (با خلوص بالای SiO_2 ۹۴٪) ماسه های منیزی، زیرکونی، کرومیتی، اولوینی می باشد. جهت افزایش خواص قالب گیری، جلوگیری از عیوب قطعه و کیفیت سطحی، موادی مانند گرد ذغال، گازوئیل، دکترین، آرد غلات، خاک اره، چوب های رسی و... در درصدهای مناسب به آن می افزایند.

۸- چوب های مورد مصرف در ماسه های ریخته گری را بیان کنید؟ کائوچو، بنتونیت - رس طبیعی - دکترین

مداس چندر - سیلیکات سدیم - فتول و فرمالدهید - اوره - زئول - تیزوئیل - الکل فورفوریک و ...
چوب های قید شده در روش های قالب باکس - کلد باکس - فوران - CO_2 ، استفاده می گردد.

۹- ماهیچه و جعبه ماهیچه در صنعت رنجته گیری را بیان کنید و ویژگی های آن را شرح دهید؟ ماهیچه قسمتی از قالب است که سطح، شگاف و یا فرم محفظه را در داخل جسم رنجته ایجاد می کند. جعبه ماهیچه جعبی که توسط آن می توان مواد قالب گیری را به شکل ماهیچه، ساخته و مورد استفاده قرار داد. انواع اصلی ماهیچه عبارت است از ماهیچه آونز (سر خود (نشسته) + چکمه ای - برشی - آزاد - جداکننده - مونتاژ - تصفیه (فیلتر) - دایمی (غیری) .

۱۰- ساده کردن قالب به روش های دفنی، ساده گچی و نقش ریشه ماهیچه را بیان کنید؟ ساده کردن عبارت است از ایجاد سطح جدایش در قطعات با سطح جدایش غیرمسطح؛ که این روش در قالب گیری دستی توسط روش دفنی و ساده گچی انجام می گیرد.
روش دفنی؛ در صورتی که سطح جدایش غیرمسطح باشد، ابتدا یک نیم درجه بدون مدل قالب گیری می نمایم پس با فشار مناسب مدل را تا سطح جدایش اولیه در سطح ماسه نیم درجه داخل می کنیم و توسط ابزار قاشقی سطح جدایش های دیگر را روی مدل پرنموده و ابزارکاری می کنیم. بهرگاه روی سطح جدایش ساخته شده یک دوغاب گچ رنجته سود و مدل، قابلیت انتقال از سطح جدایش گچی به ماسه ای را داشته باشد به آن ساده گچی می گویند. ریشه ماهیچه باعث قرار گرفتن راحت ماهیچه در قالب و ایجاد ثبات آن در هنگام قالب گیری و هذاب ریزی می گردد.

۱۱- تغذیه در صنعت رنجته گیری و انواع آن را بیان کنید.

تغذیه عبارت است از قسمتی از قطعه رنجته شده که انقباض مذاب قطعه اصلی در هنگام انجماد را جبران می نماید. انواع تغذیه عبارت است از تغذیه سرد و گرم - کناری - فوقانی - لب به لب - تماسی و تماسی، باز و بسته می باشد. مدل ($M = \frac{V}{A}$) تغذیه M_f بایستی همواره بزرگتر از مدل قطعه M_c باشد. مثلاً $M_f = 1.2 M_c$

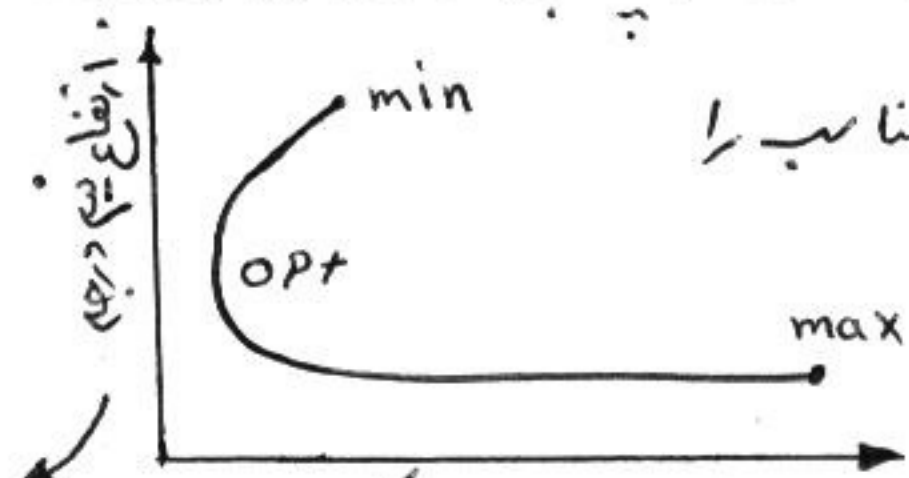
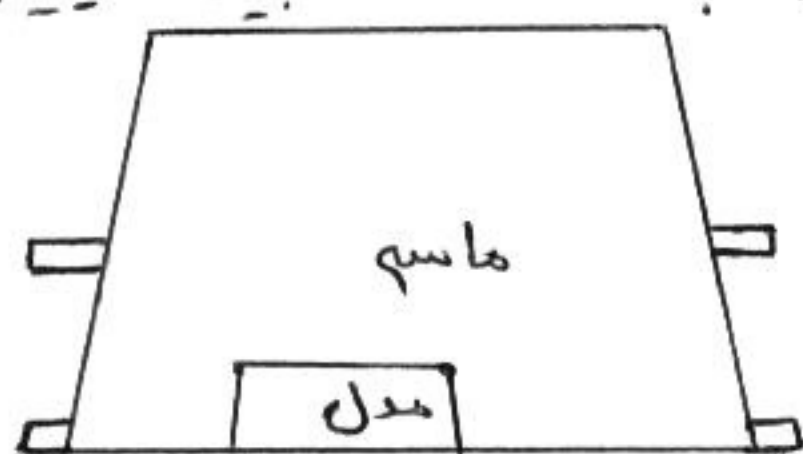
۱۲- وظایف سیم راهگاهی و اجزای آن را نام ببرید؟

الف - جریان خنر در سیستم راهگاہی بایستی با حداقل احتشاش و تعامل هذاب همراه باشد تا امکان اکسیداسیون خنر، جذب هوا و شستن جداره قالب به حداقل مقدار ممکن، تقلیل یابد.

ب - سیستم ورود هذاب به محفظه قالب به گونه ای طرح گردد که پس از پر شدن محفظه قالب، سردترین بار در محفظه قالب و گرم ترین آن در سیستم راهگاہی موجود باشد. حالت های استثنایی وجود دارد که چنین ضرورتی را تقی می کند.

ج - اندازه سیستم راهگاہی به گونه ای طرح گردد که از نظر بزرگی بتواند تمام ضخامت های مختلف قطعه را پر کرده و از طرف دیگر آن قدر کوچک باشد تا دور ریز قطعات به حداقل و بازدهی قطعات به حداکثر مقدار ممکن باشد.

۱۳ - نمودار کوبیدن، درصد چسب، درصد رطوبت را در قالب های ماسه ای بیان نمایند؟ و نیز نحوه



شرح دهید.

سوانه اطراف سیستم راهگاہی و تغذیه را نیز شامل می شود

درصد چسب / درصد رطوبت / کوبیدن

جهت انجام قالب گیری مناسب نیاز به فهم و درک لازم، می باشیم که شامل اجزای کوبیدن از دور به مرکز به صورت چرخشی دورانی و تحت شرایط نموداری فوق می باشد.

۱۴ - جهت حذف حفرات انقباضی در پای راهگاه و گردن تغذیه چه باید کرد؟

باتوجه به ایجاد منطقه گرم قالب (پای راهگاه، پای راهبار، گردن تغذیه) در اثر حرکت معده هذاب از این نواحی در هنگام بار ریزی و تجمع حرارت ناشی از آن، این مناطق آخرین نقاط انجمادی می باشند و به همین علت هذاب مرزدانه ای در اثر انقباض مناطق پیرامونی تخلیه و حفرات انقباضی ایجاد می گردد.

که باتوجه به انجماد پوسته ای و خمیری (مستمرکز و پراکنده) نوع انقباض به صورت کشیدگی و فرورفتگی یا حفرات انقباضی پراکنده در داخل خنر می گردد که بعد از شکست یا تراشکاری و ماشین کاری ظاهر می گردد.

رفع این عیب: جهت رفع این پدیده از روش های گوناگونی مانند توزیع حرارت توسط اقراض سطح مقطع پای راهبار یا پای راهگاه در حالت انتقال راهگاه به قطعه) - استفاده از طراحی مناسب جهت انتقال حفرات انقباضی یا کشیدگی به درون گردن تغذیه، پای راهبار، پای راهگاه در محل منطقه گرم را از درون قطعه به بیرون انتقال می دهیم) - انتخاب و شناسایی آلیاژ مناسب تر - جوانه زنی - استفاده از مبرد.

۱۵- بهترین دمای بارریزی جهت ریخته‌گری قطعات و نقش فوق ذوب را بیان کنید.

بهترین دمای بارریزی جهت تولید یک قطعه سالم ریخته‌گری با کیفیت متالورژیکی مناسب دمای است که قطعه در آن دما کاملاً سالم ریخته‌گری شده و شامل عیوب نیامد - کم آمد - لب گرد - جوش سرد و ... نگردد.

افزایش دمای بارریزی بعد از دمای فوق‌الذکر باعث کاهش کیفیت متالورژیکی، افزایش هزینه و ایجاد عیوبی مانند ماسه سوزی - ماسه چسبی - پیرپستی - افزایش انقباض - افزایش عیوب گازی - ماسه شویی و ... می‌گردد. لذا بهترین دمای فوق ذوب جهت ریخته‌گری قطعات پایین‌ترین دمای است که قطعه سالم در آن دما ریخته‌گری شود.

۱۶- بوراکس و تالک، چیست و چه استفاده‌ای دارد؟

بوراکس: با فرمول $10H_2O \cdot Na_2B_4O_7$ جهت کاهش آغشته‌پذیری هذاب آلومینیم و سرباره Al_2O_3 از حالت امتزاجی به حالت خشک و جدایش در تصفیه هذاب آلیاژهای آلومینیم از آخال و اکسیدها می‌باشد.

تالک: با فرمول $Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}]$ که بزرگ‌یاس‌برداشت است. سختی آن در مقیاس موس برابر یک است. جهت جلوگیری از چسبیدگی سطوح قالب‌گیری و سطوح انتقال مایه‌چیز آزاد و قالب در قالب‌گیری ماسه‌تر مورد استفاده است. (تالک به علت درشتی مکرر هیچ‌گونه اختلالی در آب نداشته و باعث جدایش سطوح مرطوب می‌گردد).

۱۷- مبرد چیست، جنس - اندازه و برد آن را بیان کنید.

مبردها موادی با نفوذ گرمایی بسیار بالاتر نسبت به مواد قالب هستند که: ۱- با افزایش سرعت انجماد در دیواره یا موضعی که قرار گرفته‌اند، ۲- با ایجاد انجماد جهت دار از قطعه به تغذیه، ۳- با تسریع نسبی در زمان انجماد قطعه ۴- با تسهیل شرایط شکل‌گیری جبهه انجماد و انجماد پوسته‌ای، راندمان و برد تغذیه را افزایش می‌دهند.

جنس مبرد: جنس مبرد بایستی قابلیت انتقال حرارت مناسب را داشته و به هذاب ریخته‌شده نچسبیده و انتقال برقرار ننماید. مبردها از جنس مس، برنج، چدن، فولاد می‌باشند.

برد مبرد: عبارت است از فاصله‌ای در قطعه که تحت تأثیر مبرد از تغذیه هذاب مورد نیاز خود را تأمین می‌نماید.

اندازه مبرد: اندازه و شکل مبرد مناسب با نیاز و محاسبات انتخاب و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۸- نقش کنترل و سوراخهای هواکش (وینت) در قالب را بیان کنید.

کنترل: عبارت است از سوراخی که از انتهای قطعه (آخرین نقطه ای که جذاب به آن میرسد) به سطح قالب وصل می باشد و در هنگام ریخته گری به ریخته گری نشان می دهد که جذاب کاملاً محفظه قالب را پر کرده و نیازی به ادامه بارریزی نیست. هم چنین این هواکش در هنگام بارریزی باعث سرعت در تخلیه هوای قالب می گردد. سوراخهای هواکش قالب که روی دو سطح قالب تا نزدیکی سطح قطعه امتداد دارند، باعث تخلیه هوای قالب و بخارات ناشی از رطوبت قالب در هنگام ریخته گری می گردند.

۱۹- فشار متالواستاتیکی چیست و چه نقشی در ریخته گری قالب های ماسه ای دارد؟

باتوجه به فرمول $p = \rho gh$ (فشار متالواستاتیکی)، $p = 9.8$ ، چگالی مذاب ρ ، ارتفاع h

عبارت است از فشاری که جذاب به سطح محفظه قالب و سیستم راهگاہی وارد می نماید. باتوجه به نقش ارتفاع در فشار متالواستاتیکی با افزایش ارتفاع راهگاہ یا قطعه ریخته گری فشار متالواستاتیکی افزایش می یابد. فشار متالواستاتیکی باعث فشار بر دیواره قالب و فرو بردن آن در صورت پایین بودن استحکام و فشردگی مواد قالب گیری، باز کردن دوگانه درم از هم و بریدن زدن جذاب از فصل مشترک دو قالب (این مشکل توسط محاسبه فشار متالواستاتیکی و مقابله با آن توسط وزن گذاری روی قالب و بستن گیره - فک دستی - فیکسچر رفع می گردد). از مزایای فشار متالواستاتیکی کمک به برگردن کامل قالب به ویژه در قطعات نازک می باشد.

۲۰- بیماری عرونی در صنعت ریخته گری را بیان نموده، لوازم ایمنی و شرایط محیط کار استاندارد جهت جلوگیری از ضایعات جسمی در این صنعت را بیان کنید.

بیماری ناشی از صنعت ریخته گری، موی سر: رعایت نکردن بهداشت مناسب و عدم شستشوی به موقع و کافی، تشعشع جذاب، بخارات مواد شیمیایی، التهابات سدایی و گرمایی، وجود گرد و غبار، مسمومیت های خونی ناشی از مواد شیمیایی، اضطراب عصبی، استخوان از کلاه غیراستاندارد باعث ریزش موی سر می شود. چشم: حضور گرد و غبار، بخارات سمی باعث ایجاد ناراحتی های تودمیک و چشم، ایجاد حساسیت، آستیگماتیسم و تشعشع جذاب و گرمایی محیط کار و سعه های کوره باعث ایجاد بیماری فتوآلایستی و آسیب زایی به لایه قرنی چشم می شود.

گوش: حضور گرد و غبار، بخارات مواد شیمیایی و گازهای سمی، باعث ایجاد تودم گوش، آرنمای گوش، ترکیب مواد مذکور با زردی گوش و ایجاد کری، سرگیجه و وزوز گوش می گردد. صدای بالای 85 db در مدت

دندان و لثه: ورود گرد و غبار، دانه های ماسه و مواد شیمیایی، تأثیرات مخرب بر دندان و لثه دارد. همچنین کار کردن با سرب باعث ایجاد سیاهی در ناحیه دندان ها و لثه ها و ایجاد بیماری "سینوزیت" می گردد.

سیستم تنفسی: گرد و غبار مواد شیمیایی، تاک، پودر آهک، جوانه زار، بخارات مواد شیمیایی، بخارات باکالیت، بخارات مواد اسیدی، بخارات قناریات باعث التهابات ریوی، سینوزیت، بینی، ایجاد سرطان، مسمومیت شیمیایی، تخریب سنج ریوی، ایجاد بیماری ناشی از گرد و غبار سیس (سیلکوزیس) بیماری آلکینوم (آلمینوزیس) بیماری اثر گرد و غبار بر تنفس (پنوموکونیوزیس) می گردد.

پوست: بیش از سی نوع بیماری پوستی صنعتی در اثر جذب گرد و غبار بصورت تجمعی و یا توزیعی در بدن شناخته شده است. (مثل بیماری درماتوکنیوس). از دیگر عوامل زیان آور پوست حضور مواد شیمیایی مثل فلزات، آرسنیک، روغن های صنعتی، مواد اسیدی و ترکیبات محرک دیگر می باشد که ایجاد گھیر و آژما و التهابات پوستی می نماید. هم چنین اسفحه خورنده، تشعشع، سحله کوره، جبهه قوس، بخارات آب گرم و مواد شیمیایی رسوخنگی سطحی از دیگر عوامل تخریب کننده پوست در صنعت رنجته گیری است.

اعصاب: وجود مشقات شکر، صنعتی، عدم ایمنی و بهداشت کافی، صداهای نا هنجار و بلند، عدم تمرکز روحی و روانی و فکری در هنگام کار، زیان کار طولانی و دیگر بیماری ها در بدن باعث ایجاد فشارهای عصبی بر کارگران و کارکنان می گردد.

بدن: عدم تغذیه مناسب، سرما زدگی و گرما زدگی (دکرامپ)، تجمع اسید لاکتیک در اثر کار زیاد و ایجاد خستگی، سوختگی های عمیق، تأثیر کوره اتمی بر تعجیه خون و عذر داخلی بدن، ایجاد سرطان در اثر جذب موادی مثل باکالیت یا اسید فلئوریدریک و دیگر موادی که در بدن جذب و تعجیه نمی گردند و با تولید رادیکال آزاد ایجاد سرطان می کنند. در مصرف سکه استیک در رژیم غذایی باعث جذب رادیکال آزاد و خروج آن از بدن می شود. فشار کاری زیاد، عدم برداشتن صحیح بار باعث سایش مفاصل و دیسک گردن می گردد. کاهش درصد اکسیژن و افزایش CO_2 در محیط کار سبب کاهش درصد هموگلوبین و خستگی است.

لوازم ایمنی و شرایط محیط کار در صنعت رنجته گیری عبارت است از: کلاه ایمنی، ماسک ضد گاز و ضد مواد شیمیایی و ضد گرد و غبار، عینک، گوشی، لباس کار از جنس نئوپرن ترجیحاً یکسره، پیش بند، کمر بند محافظ کمر، کفش ایمنی، استفاده از دوش پس از انجام کار، تهویه کامل هوا و سیستم مبارزه با آلودگی است. ندارد، مگر در هوایی محافظ در کنار محوطه کوره ها، روشنائی استاندارد و کافی در محیط کار، محوطه کار کافی و ارتفاع

لازم جهت انجام کار، دستگاه و تجهیزات بایستی استاندارد، گامپره و امین باشد و از گارد و محافظ لازم برخوردار باشد. کلیه مواد شیمیایی، سمی باید زیر عبور نگهداری شود و کلیه فزاینده‌های مرتبط زیر عبور انجام گیرد. جهت جلوگیری از تسخیر هذاب باز ماندن در کوره را به حداقل رسانده و زیر کوره بایستی به میزان حجم هذاب کوره محفظه خالی داشته باشد تا در اثر هرگونه اتفاق هذاب در محوطه پخش نشود.

محیط پیرامون کوره‌ها و موادی که وارد کوره می‌شود و کلیه ابزار و لوازمی که با هذاب تماس دارد باید کاملاً خشک باشد تا از انتقال هذاب جلوگیری گردد.

و در آخر باید نکات زیر را رعایت کرد: جلوگیری از واکنش آلوده‌تر در کوره و کنترل پل بستن در کوره برای منفجر شدن آن، کنترل پلیسه‌ها و براده‌ها باعث جلوگیری از ایجاد جراثیم در بدن می‌شود. کنترل محوطه زیر جریقی‌ها در هنگام جابجایی جهت جلوگیری از سقوط اسید و تصادف با کارکنان، چک آپ دوره‌ای و آمادگی کلاه ایمنی به مصدومین و حضور امدادگر و آمبولانس جهت حمل مصدوم در اثر سوانح احتمالی از دیگر مواردی است که باید رعایت شود.

ترکیب	نقطه ذوب	ترکیب	نقطه ذوب
Al-Si ۸۵-۱۵	۶۶۰	Al-Mg ۸۹ ۱۱	۵۶۰
۸۸-۱۲	۶۲۰	۹۱ ۹۹	۶۴۰
۵۰-۵۰	۱۰۴۶		
Al-Cu ۵۰-۵۰	۵۷۰	۸۹ ۱۱	۸۳۰
۵۵-۴۵	۶۰۰	Al-Mn ۹۱ ۹	۷۷۰
		۷۵ ۲۵	۹۱۵
Al-Be ۹۷-۳	۶۰۰		
		۸۹ ۱۱	۸۵۰
۸۹-۱۱	۶۸۰	Al-Fe ۹۱ ۹	۸۰۰
Al-Ni ۹۱-۹	۷۳۰	۸۰ ۲۰	۱۰۲۰
۸۰-۲۰	۷۶۵	۵۰ ۵۰	۱۱۵۰

ترکیب شیمیایی و نقطه ذوب آلیاژ سازها در آلومینوم

جلسه دوم : دستور کار مراحل قابلیتی و ریخته گری جهت داشتجویان کارگاه عمومی ریخته گری

- ۱- روپوش و کفش کار و دیگر لوازم ایمنی را بپوشید و طبقه لوازم خود را در کمد های جالباسی قرار دهید.
- ۲- جهت حفظ ایمنی گوش موایل خود را خاموش ننموده و از صحبت کردن با دیگران بپرهیزید
از ریختن ماسه روی زمین بپرهیزید و آلودگی را با جارو تمیز کنید و هرگز به جوی ماسه نریزید.
- ۳- دو سطل ماسه را با سرنه کردن تا ارتفاع ۵۰ سانتیمتر مانده بپوشید.
- ۴- درجه مناسب خود را انتخاب نمائید و وقت کنید که سلاچت شود و هم شماره باشد.
- ۵- نیم درجه بدون پس را از سطح بزرگتر روی میز کار قرار دهید و مدل را از سطح بزرگتر که سوراخ دارد داخل آن قرار دهید جهت است مدل موازی اضلاع نیم درجه بوده و کمی بسمت پای از اضلاع نزدیکتر باشد تا راهگاه بتواند کنار آن قرار گیرد.
- ۶- پس از پاشیدن چودر تا یک روی مدل، نیم سانتیمتر ماسه اندک کنید.
- ۷- پس از پاشیدن نیم درجه از ماسه سرنه شده با کوبه بصورت دایره ای و صاف کردن از دور به داخل باشد کوبه محکم بکوبید و هر چه بالاتر می روید قدرت کوبیدن را کم کنید.
- ۸- ماسه سرنه شده را مجدداً روی نیم درجه کوبه کنید و توسط صاف کوبه از بیرون به داخل آرام بکوبید پس با شمع فلزی بصورت بردشی روی نیم درجه را صاف ننموده ماسه های اضافه را بردارید.
- ۹- توسط سیخ هواکش تعدادی سوراخ هواکش در قالب ایجاد نمائید تا گازها و رطوبت قالب بتواند در هنگام ریخته گری از آن خارج شود جهت کشیدن آنر سیخ هواکش به مدل برسد مذاب از آن خارج می شود پس فاصله آن را حداقل دوازده سانتیمتر رعایت کنید.
- ۱۰- نیم درجه را برداشته و بزرگتر کنید پس نیم درجه پس دار را روی آن قرار داده و مجدداً چودر تا یک بزنید.
- ۱۱- مدل راهگاه را در فاصله مناسب از لبه درجه و مدل مثلاً در وسط قرار دهید و کمی در ماسه فرو کنید تا حرکت نکند.
- ۱۲- مدل راهگاه را با دست نلهدارید و نیم سانتیمتر ماسه در قالب اندک کنید پس ماسه سرنه شده را در آن پاشید و مراحل را مانند نیم درجه قبل انجام دهید.
- ۱۳- مدل راهگاه را لایق کنید و بیرون بیاورید پس در کنار لوله راهگاه حوضی سر راهگاه را با ارتفاع دو و نیم سانتیمتر با اینداز قاشقی بکشید و با دست صاف کنید حوضی را با اینداز قاشقی به

راهگاه متصل کنند که مذاب بتواند از آن براحتی وارد راهگاه شود و بیرون ریخته نشود.
۱۴ - درجه را باز کنند در جای پای راهگاه حوضچه پای راهگاه را با ابزار قاشقی بکنند و توسط
ابزار قاشقی آنرا به قطعه متصل کنند تا راهبار ایجاد شود قطعه راهبار یک سانتیمتر و ارتفاع آن
نیم سانتیمتر باشد.

۱۵ - مدل را با وسیع خوب که در سوراخ مدل بسته می شود توسط مدل لقی کن در چند جهت لقی کنند
در صورت لزوم می توانند لبه های قالب را با مله آب تدریجاً تا هنگام درآوردن مدل به لبه ها کنده
نشود پس مدل را به آرامی از قالب خارج کنند جهت جلوگیری از لرزش دست می توانند یکی از انگشتان
دستشان را به لبه قالب تکیه دهند.

۱۶ - با فوتک ماسه های اضافی را از قالب خارج کنند و انتهای ترین قسمت قالب که مذاب
به آن می رسد را باید مفتول از داخل به خارج قالب سوراخ کنند تا گازهای داخل محفظه قالب
توانند قسمت بالا خارج شود.

۱۷ - دو لنگه درجه را روی کلاف مقابل توره قرار دهید و با مشعل قالب را خشک کنید تا رنگ آن
از پر رنگ به کم رنگ تغییر کند پس از آن صبر کنید تا قالب خنک شده را به آرامی بکنید و دقت کنید
تا درجه کاملاً بسته شود تا مذاب بیرون نرزد.

۱۸ - مذاب آلومین $A413$ با ترکیب درصد آلومینیم و 12% سیلیسیم و کمی منگنز و ... با نقطه ذوب
 966°C و با فوق ذوب 1000°C را در قالب ریخته گری کنید.

ذوب در توره یوت ای ثابت کاربید سوز تهیه می شود و توسط ملاقه فولادی رنگ شده با رنگ سوز
به قالب انتقال می یابد از همان بار ریخته ای و دمای بار ریخته ای همان تخلیه قالب توره مسئولین برای
هر قطعه اعلام می گردد.

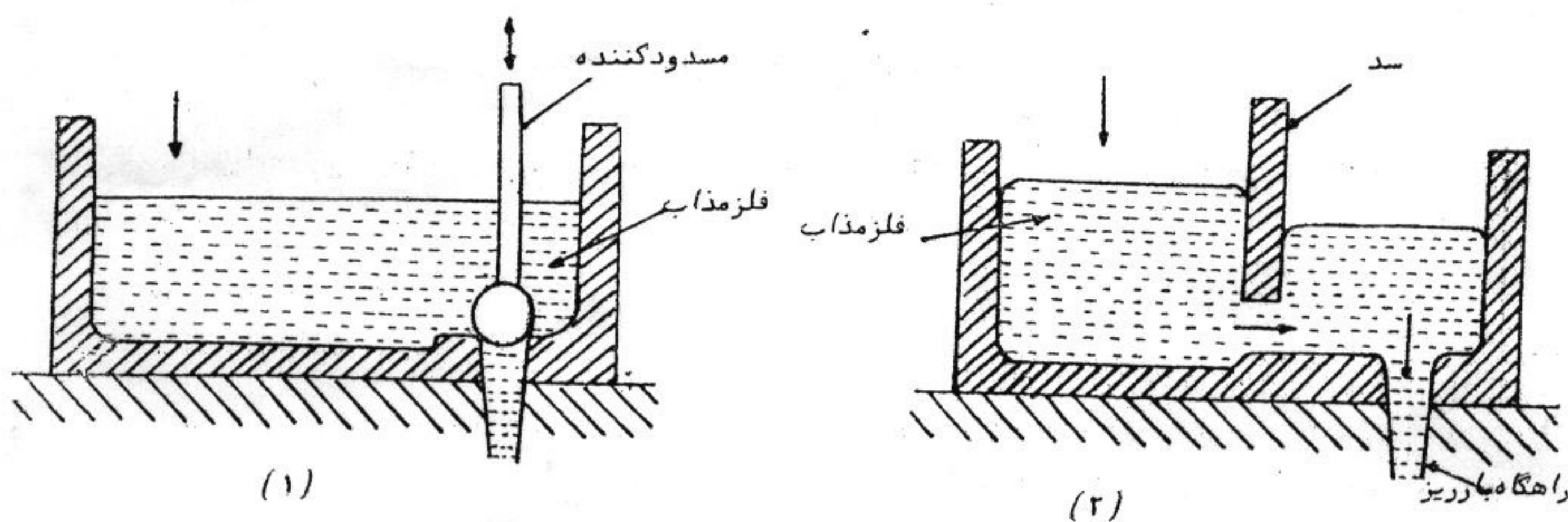
۱۹ - پس از ایجاد کامل قطعه درجه را برداشته به داخل ماسه دان انتقال دهید دقت کنید قالب
باز نشود پس در توره ترین قسمت ماسه دان تخلیه قالب را انجام دهید. سهولت در تخلیه قالب
نمایشی از آگاهی شما در میزان کوبیدن ماسه قالب می باشد.

۲۰ - درجه را تمیز نمائید و در جایی اهلی خود قرار دهید قطعه را با انبه ملدی برداشته پس از
رویت مسئولین روی توره قرار دهید دقت کنید در هنگام حمل و نقل قطعه با چغیری و کتبی تماس پیدا
نکند.

۲۱ - هند و زیر هند و محوطه پیرامونی خود را کاملاً تمیز کنند و لوازم را در جای اصلی خود قرار دهند پس جهت جلوگیری از بیمار شدن و حفظ مسائل ایمنی سریعاً کارگاه را ترک کنند.

نکات پراهمیت :

- ۱ - کوبیدن غنچه اصولی باعث تخریب قالب و قطعه می گردد .
- ۲ - راهبار به گل صاف قطعه منتقل می شود تا راحت بریده شود .
- ۳ - نیم درجه ای که در آن ماهیچه معلق یا آزاد وجود دارد را پشت و نلند زیر ماهیچه آن به زمین می افتد و کار شما تخریب می گردد .
- ۴ - قطعات گردد راهبار دایره ای نیاز دارند تا مذاب در آنها ایجاد اقیانوس نلند و ماهیچه کنی و ماسه شویی نلند .
- ۵ - کم کوبیدن دور درجه ها باعث ریزش قالب و کم کوبیدن زاویه لبه مدل با قالب باعث ریزش لبه قالب در هنگام تخلیه می گردد .
- ۶ - ریختن ماسه روی زمین باعث خشک شدن ماسه و حسب آن و تخریب ماسه داخل ماسه دان و تخریب قالب گروه های دیگه می گردد .
- ۷ - بی دقتی و عدم مطالعه باعث خرابی کار و دسر دی و بی نتیجه گی است پس در قبل از حفرتان در کلاس مطالعه کافی منابع را انجام داده تا چهار سوالات برهوده نلند دید .



حوضچه راهگاه بار ریز

دستور کار :

الف) مطابق آنچه که در قالبگیری بیان شد بایستی ابتدا مدل مورد نظر را بررسی کرده پس از اطمینان از سالم بودن آن شیب را مشخص کنیم این عمل با دوروش صورت می گیرد روش اول عبارتست از ۱- روش دستی : در این روش با قرار دادن مدل در جهت تابشی نور می توان شیب را مشخص نمود و با ضعیف بزرگتر مدل را انتخاب نمود .

۲- روش علمی : چنانچه دانشجو بخواهد که برای از شناسایی شیب مطابق روش اول عاجز باشد و یا دچار اشتباه گردد می تواند با ضرورتی متصل درج شده مانده دان و صافی کردن اهداف آن روشی بیرون کشیدن مدل از مانده شیب را شناسایی کند ، اگر مدل با شیب صحیح قالبگیری شده باشد از مانده خارج می شود ولی اگر چنین نباشد به راحتی از مانده خارج نمی شود و گداز می کند .

ب) مرحله بعد قرار دادن مدل در درجه یا شیبی می باشد در این مرحله نیم درجه ای را که بدون سنجی باشد روی میز یا زیر درجه ای با خطه مدل قدری دهیم پس مدل را درون درجه به نحوی قرار می دهیم که فاصله لبه درجه از مدل گسیان باشد ولی جهت سهولت در قالبگیری سیم را هکاهی آن قسمت از مدل را که به پای راهگاه متصل می شود با فاصله بیشتر از لبه قالب قدری دهیم تا جهت قالبگیری یا طراحی محفوظ بماند و راهگاه مسطحی ایجاد نشود .

ج) پس روی مدل را با کمی بودر تالک m می پوشانیم تا باعث حداسی مدل و صافی زیر آن از مانده قالبگیری بشود . بعد از آن روی مدل را به قطعی مت نیم سانتی شده از مانده ندیم می پوشانیم و بعد مانده درشت روی آن می ریزیم و قالب (نیم درجه) را بر از مانده می کشیم .

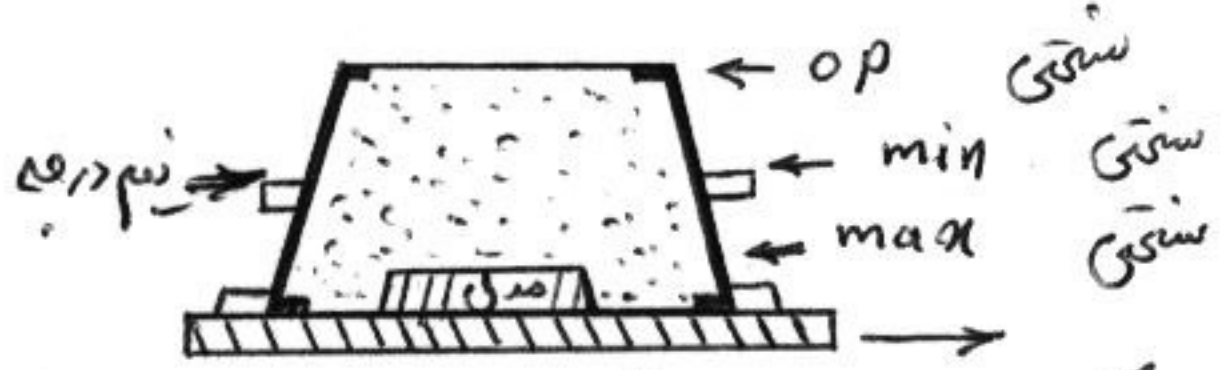
د) در این مرحله ما کوپه شروع به کوبیدن می نماییم این عمل بایستی به صورتی انجام شود که مدل حرکت نکند و کوپه به مدل برخورد نکند لازم به ذکر است که اگر از انتهای کوپه که به آن کف کوپه می گویند و فقط در آخرین مرحله کوپه استفاده می شود و آن در موارد دیگر از آن استفاده نمود باعث لایه لایه شدن مانده می گردد که علاوه بر جلوگیری از خروج هوا و گاز قالب در هنگام ریخته گری امکان افتادن لایه های مانده در حین حرکت و قالبگیری نیز می باشد .

برای کوبیدن بایستی از لبه نیم درجه بصورت گدازی با نوک کوپه بطرف مرکز شروع کنیم زیرا لبه قالب تنها تکیه دارنده مانده کوپه در وسط درجه می باشد که در صورت عدم استحکام باعث لق شدن قالب مانده می گردد . هرچه از لبه قالب بطرف بیرونی نزدیک شویم استحکام کفتری لازم داریم علت این امر

اینست که اگر سطح حدایش قالب نرم باشد و استحکام کافی را نداشته باشد در هنگام قالبگیری نیم درجه بالایی سطح حدایش تغییر شکل می دهد و مشکلاتی را ایجاد می کند که می توان از آن جمله تداخل مانده نیم درجه بالایی در نیم درجه یا بیشی دانست .

پس بایستی در حین قالبگیری در سطح حدایش قالب یا بیشی استحکام لازم را ایجاد نمود . علاوه بر مشکلات یاد شده اگر قالب زیر استحکام کافی را نداشته باشد در حین خروج مدل از قالب قالب ترک می خورد و یا در هنگام رختگی تغییر شکل می دهد و یا دچار ماده شوئی می شود .
 (مانند شوئی : اگر دانه های ماده کاملاً بهم چسبیده نباشند و یا دچار تخلخل گردند در هنگام رختگی کمی توسط آب شسته شده و در انتهای محفظه قالب و یا سطح یا بیشی آن جمع شده و باعث ضرورتی در ضد آب می شود که پس از ایجاد و تخلیه قالب سطح قطعه در چهار ضرورتی و گاهی می گردد .)

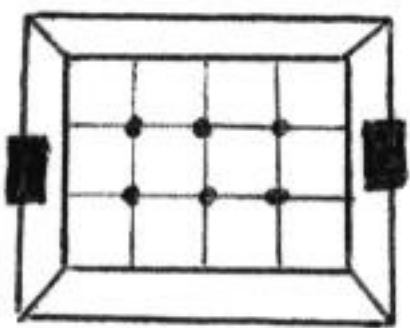
(لازم به ذکر است که علاوه بر کوبیدن صحیح و با قاعده بایستی ماده ای که با سطح مدل تماس دارد دارای چسب و رطوبت مناسب و مطلوب باشد که این مسئله یعنی درصد چسب و رطوبت با فاصله گرفتن از سطح حدایش قالب اهمیت کمتری پیدا می کند .
 بعد از کوبیدن کف کوبه سطح بالایی قالب را کاملاً یا یک ضلع ضایعی کنیم .
 در مرحله بعد بایستی سطح بالایی



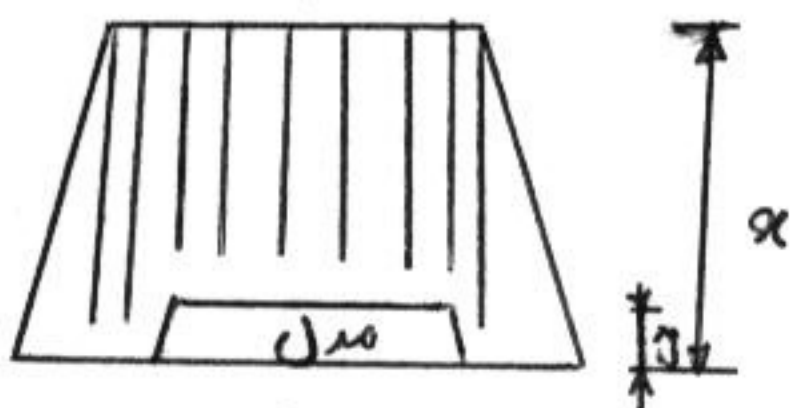
صفحه زیر درجه

نیم درجه را خط کشی نمود و محل تقاطع خطوط را با انداز سیخ هواکشی و نل یا هواکشی ترازی نمود این عمل جهت سهولت در خروج رطوبت و گاز در هنگام رختگی و از بین ماندن قالب انجام می شود .
 و خط کشی ها نیز علاوه بر دقت در توزیع سوراخها جهت خروج هوا و گاز به خطهای کشیده شده در صورت بسته شدن سطح سوراخها توسط زیر درجه ای می باشد .

(آنگاه که قالب خشک می موجود باشد و یا رطوبت ماده بسیار کم باشد و یا قطعه رختگی از اهمیت ویژه ای برخوردار نباشد و آلیاژ صورت قطعه چگال باشد می توان از هواکشی زنی صرف نظر نمود)



ارتفاع هواکشی زنی بایستی به صیقلی باشد که از ارتفاع قالب در اطراف مدل و از ارتفاع قالب ضرایب ارتفاع مدل در سطح مدل لا اقل یک سانتی متر کمتر باشد تا مداخل از هوا کشی بیرون نزنند و هوا کشی در سطح حدایش وارد نشوند و سطح حدایش صاف باشد و تداخل نکند .



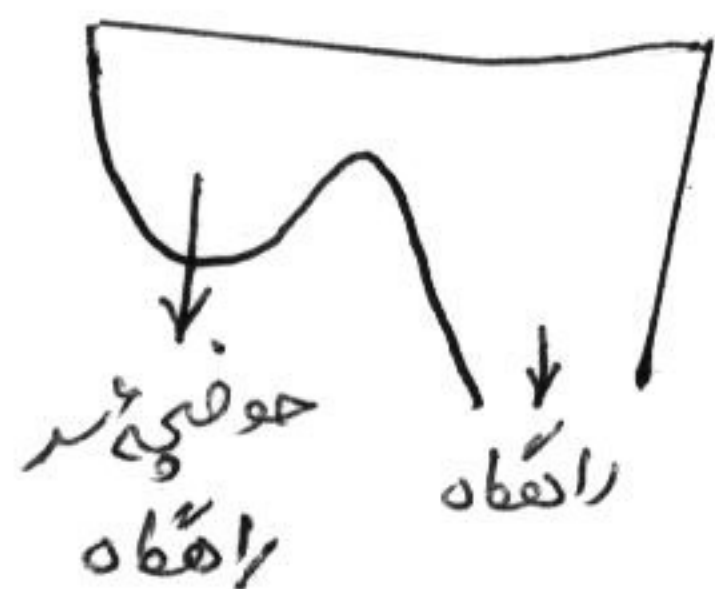
$$\left\{ \begin{array}{l} h_1 = x - 1 \text{ cm} \quad \text{ارتفاع سیخ هواکشی اطراف مدل} \\ h_2 = x - y - 1 \text{ cm} \quad \text{ارتفاع سیخ هواکشی روی مدل} \end{array} \right.$$

از نکات عملی هواکشی زنی می توان نگه داشتن ماده با ۲ انگشت در هنگام خروج سیخ هواکشی از ماده

دانست که باعث می شود ماسه بستر سوراخ کننده شود. همچنین لازم به توضیح است که اگر سطح سوراخ زنی شده کاملاً صاف نباشد در صورت برجستگی باعث شکست قالب در اندک قدرتی که بر روی سطح صاف می شود و اگر صاف باشد باعث فرو رفتن سطح هدایت در هنگام قالب بندی نیم دره بالایی می شود. بعد از هر خانه ای قالب باز می شود در جهت برکت رفتن نیم دره بالایی و قالب بندی قسمت بالایی می شود.

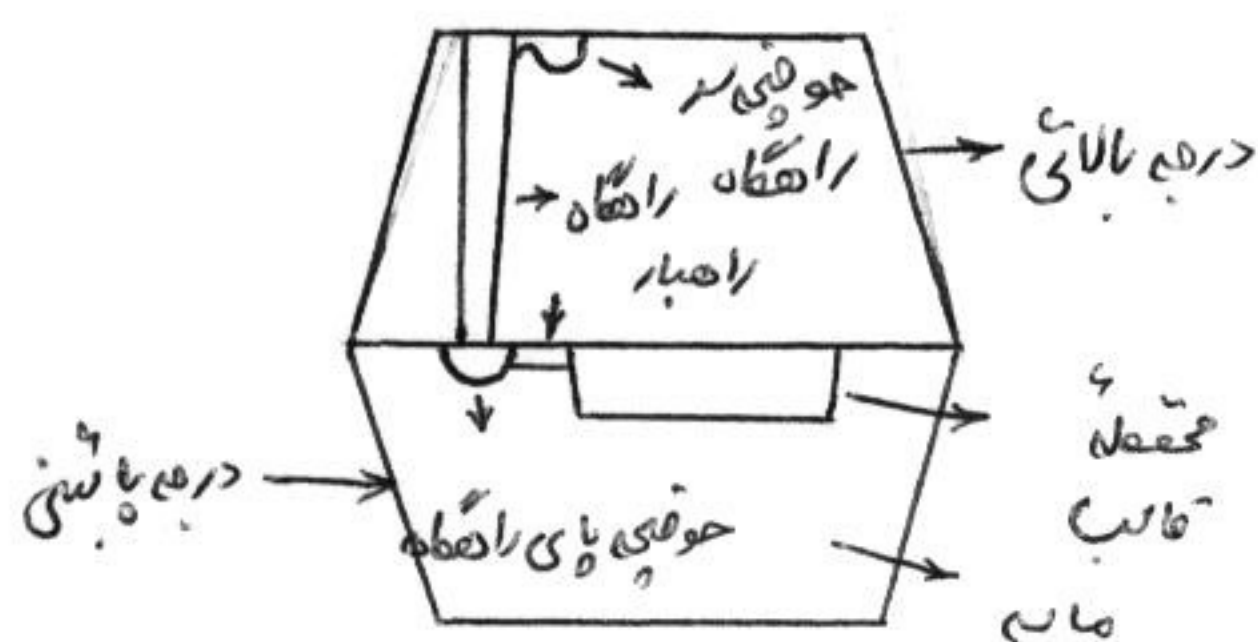
ه) قالب بندی نیم دره بالایی: نیم دره بالایی را روی نیم دره پایینی با مخوی قدری دهیم که بین ها کاملاً در جای خود قرار گیرند و هیچ گونه لق زدن مشاهده نشود. (در صورت لق زدن لقی را با یک ابزار قاشقی یا چکش زخم می کنیم یعنی اندک را میان قالب قدری دهیم تا لقی زخم شود)

پس راهگاه در سایز مناسب را در محل مورد نظر قدری دهیم و مجدداً از پودر تالک استفاده می کنیم و همانند نیم دره پایینی ماسه نرم بعد درشت بعد کوبیدن بعد تصطیع سطح روی دره بعد ریختن هواکش زنی را انجام می دهیم. در این مرحله راهگاه را لقی کرده و آنرا خارج می کنیم سپس حوضچه را در راهگاه را با ابزار قاشقی طراحی و ایجاد می کنیم (اندازه حوضچه را در راهگاه متناسب با اندازه لوله راهگاه و اندازه قطعه مورد نظری باشد)



حوضچه را در راهگاه هیچ گونه فاصله ای با راهگاه ندارد و به آن متصل است

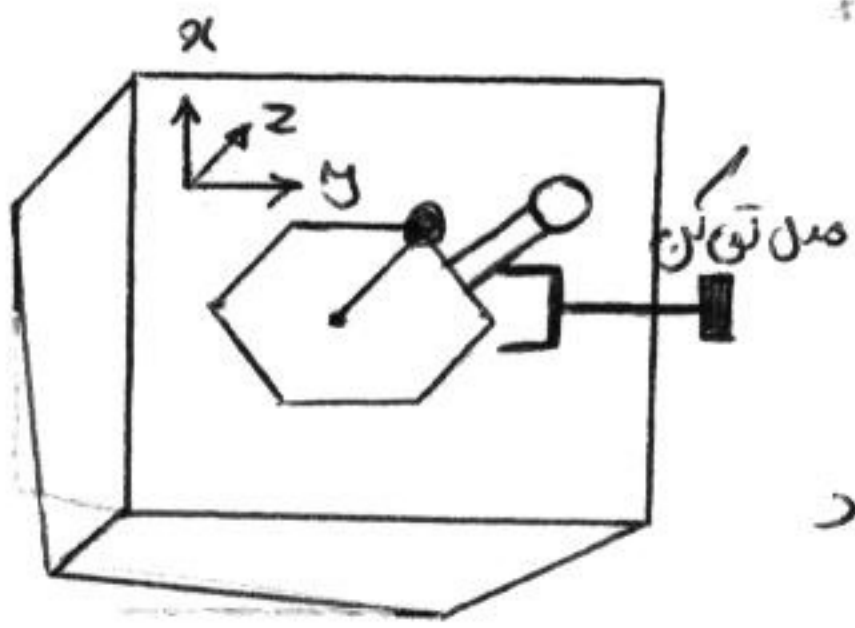
و) در این مرحله قالب را با زنی کنیم و حوضچه پای راهگاه را با ابزار قاشقی طراحی و ایجاد می کنیم که با سستی اندازه آن متناسب با اندازه راهگاه باشد. و بعد از آن راهگاه ها را متناسب با شکل و اندازه قطعه طراحی و ایجاد می کنیم. راهگاه و راهگاه را با سستی مقاطع غیر مدور داشته باشند



تا از هر حسی مذاب در آنجا حلوتندی شود. در قطعات بزرگ جهت خروج سریعتر هوای قالب سرعت در پر شدن قالب انتهای قالب را در دره بالایی توسط یک هواکش متصل به محفظه قالب با زنی کنند

تا هوای قالب سریعتر خارج شود این عمل می تواند به منظور کشیدن پر شدن قالب نیز انجام شود زیرا مذاب از آن هواکش بالایی رود و پس از رسیدن به سطح قالب پر شدن قالب مشخص می گردد این نوع هواکش را کشنده یا کشنده می گویند که توسط سیخ هواکش از داخل محفظه قالب به پر شدن می شود و سیخ هواکش از طرف دیگر خارج می گردد.

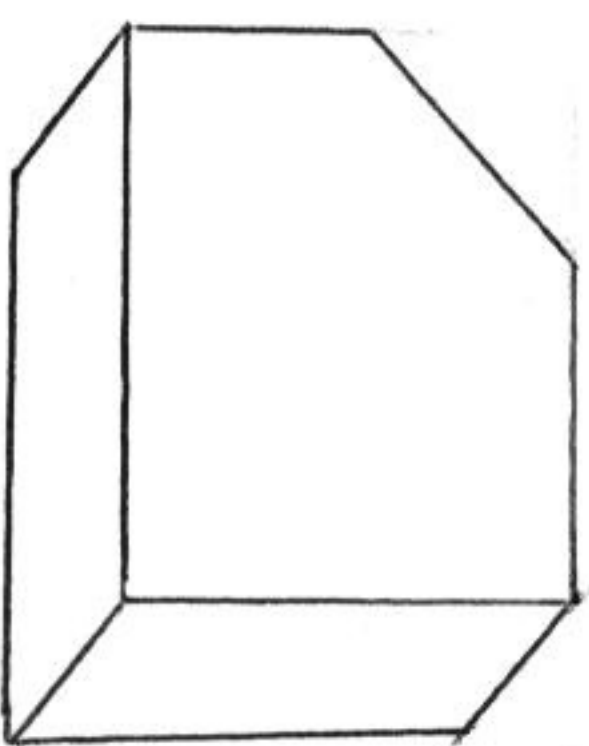
ز) در مرحله آخر قالب گیری خروج مدل از قالب است این عمل بعد از لق کردن کامل مدل در قالب صورت می گیرد. لق کردن با وسیله ای بنام مدل لق کن و یک پیچ یا پیچ هوا کش انجام می شود و حداقل در ۳ جهت محور x ، y و z ها صورت می گیرد و بایستی به صید این باشد که محفظه قالب شکسته نشود و تغییر شکل ندهد.



پس لق کردن کامل مدل آنرا به آرامی با پیچ از قالب خارج می کنیم و با ابزارها صاف کنی ها و سیستم راهگامی را ته مییم می کنیم کلمه قسمتی که ابزار کار شده بایستی بادست یا وسیله مناسب فشار داده شود تا صاف ها لق شده در هنگام ریخته گری سیستم نشود.

ح) در مرحله آخر پس از بررسی سختی ماده در سطح حدایش با ابزار سختی شکنج یا بادست (یا فشار آرام انشت نشان روی سطح حدایش قالب بایستی انشت شید از یک سانتیمتر در قالب ضرور و در ۲ طرف قالب بایستی حداقل یک سانتیمتر ضرور و حصول اطمینان از کیفیت قالب آنرا چسک می کنیم در ریخته گری را انجام می دهیم.

توجه: تقاطعی از قالب که توسط ابزارهای کوبشی قابل کوبیدن نیست بایستی بادست یا میلگرد کوبیده در این جلسه: آشنائی با قالبگیری، شیب، محل مدل در قالب، نحوه کوبیدن آشنائی شده اید.



جلسه چهارم:

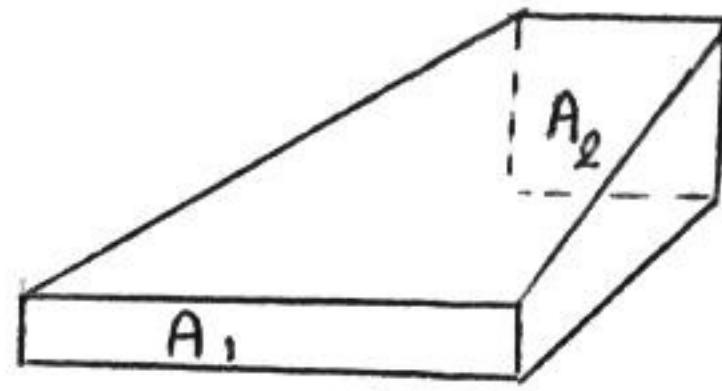
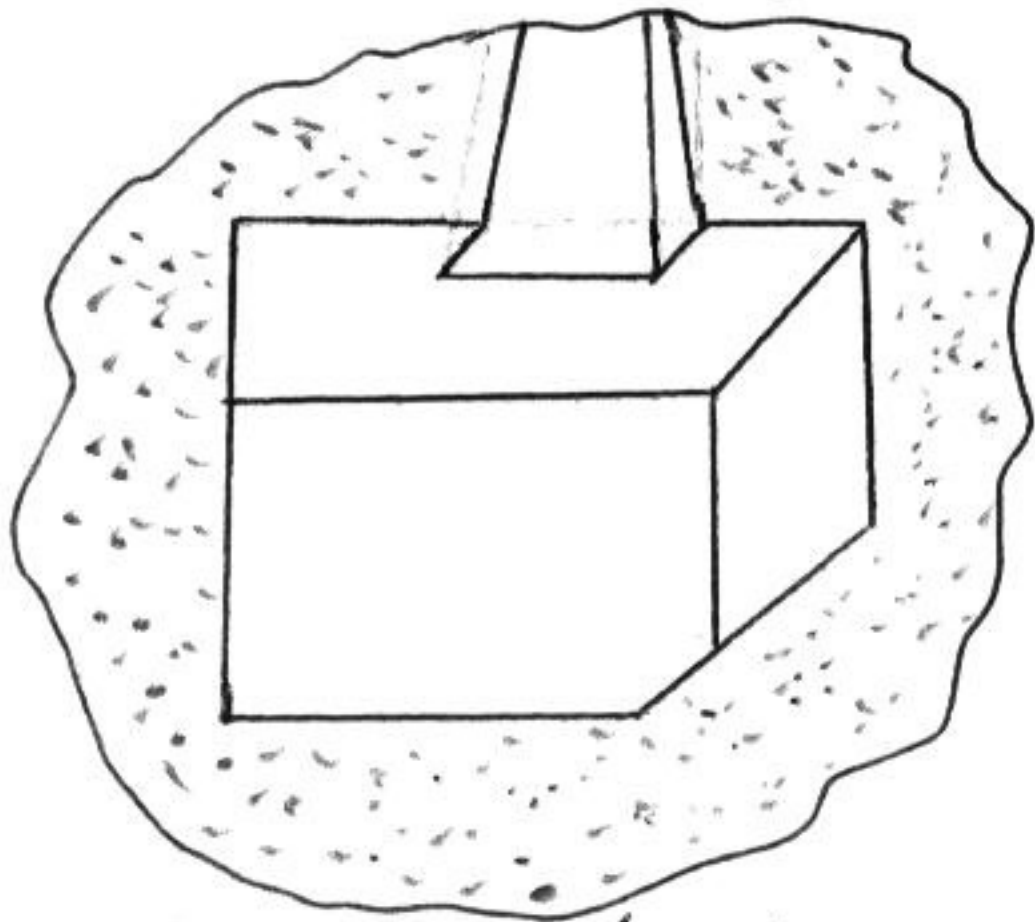
قابگیری و ریخته گری مدل روز نهم ای:

دستور کار:

در این جلسه قابگیری و ریخته گری مدل روز نهم ای انجام می شود. کلیه مراحل قابگیری و ریخته گری مطابق جلسه اول و جهت مهارت در قابگیری انجام می شود.

نکات مورد توجه: با توجه به اینکه انجماد در اثر سرد شدن مذاب صورت می گیرد و قسمتی از قالب که سطح بزرگتر دارند زودتر سرد می شوند بایستی محل اتصال راهباره با محفظه درانی حتماً نباشد زیرا انجماد از این قسمت شروع می شود ولی مطلوبتر آنست که انجماد از محل اتصال

راهباره شد و مع نشود زیرا باعث سرد شدن مذاب می شود و احتمال پیر شدن قالب و بسته شدن مذاب در راهباره های باشد علاوه بر آن سطوح زیاد و تغییر زوایا باعث حاشه کوفتی و انقباضی در مذاب و انحلال گاز در مذاب می شود. بدین منظور راهباره در این قطعه بایستی در بزرگترین ضلع واقع شود تا این مشطلات و مشطلات دیند ایجاد شود. همچنین علت بزرگ بودن ضلع مورد قطعه و جلوگیری از ایجاد مکرری انقباضی در پای راهباره (محل تماس با قطعه) در اند ایجاد منطقه گرم در رختگی بایستی راهباره بصورت پای منحنی باشد تا علاوه بر جلوگیری از مکرری پای راهباره فشار مذاب نیز گرفته شود و همچنین راهباره با فشار و نیروی کم از قطعه جدا شود و هزینه برکاری ایجاد نکند.

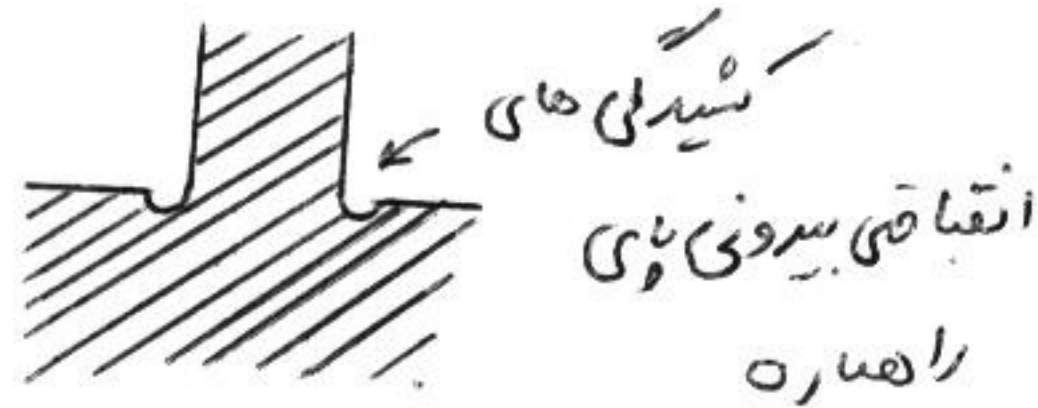
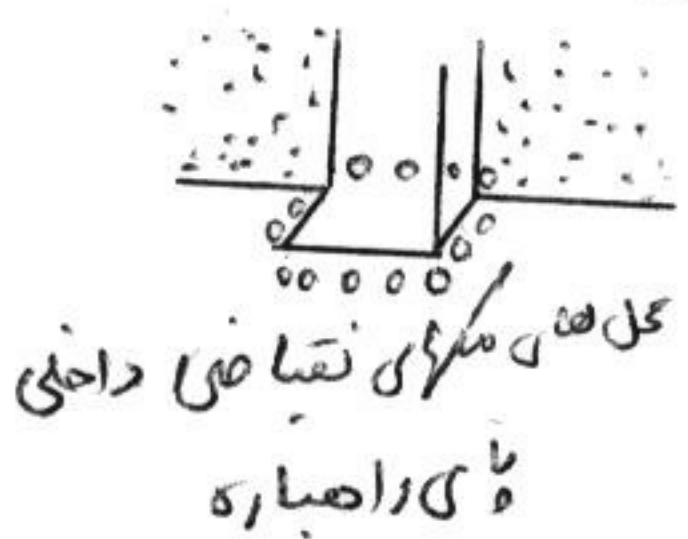


$$A_1 = A_2$$

ضلع مقطع عبور مذاب ثابت است ولی با کاهش ارتفاع و افزایش طول ضلع گرم شوند و در اند عبور مذاب بزرگتر می شود. (کاهش منطقه گرم) و در نتیجه

مکرری انقباضی سطحی و داخلی ایجاد نمی شود. و علت نازک شدن راهباره نیز شکست می شود.

علاوه بر مطالب فوق ذکر می توان بدینجهت سرد شدن قسمتها نازک را به دلایل فوقی افزود.

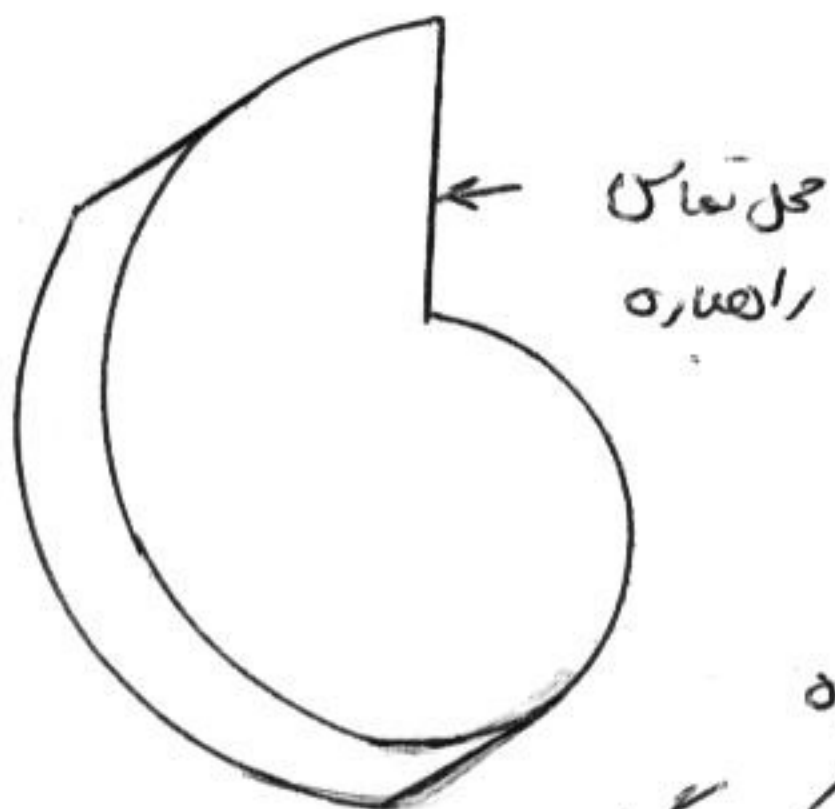


جلسه پنجم:

قابلیت ری و رختگی مذاب با دایمک : دستور کار:

در این جلسه مدل بادامک مطابق ۲ مدل قبل قابلیت ری و رختگی می شود که باعث مهارت و دقت دانشجویان گرامی در این خصوص می باشد.

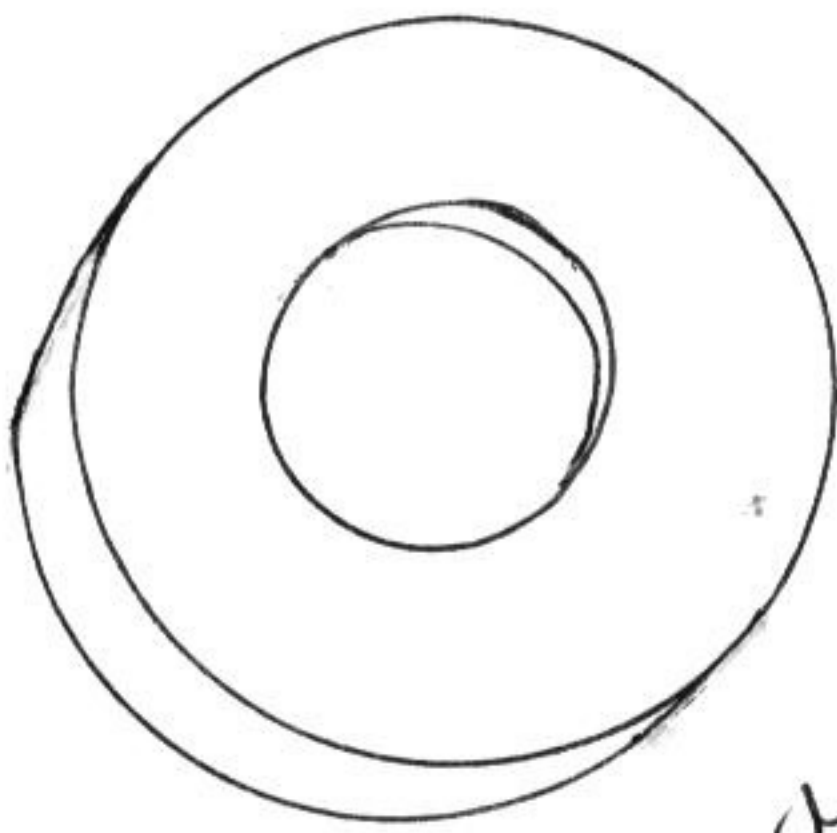
نکات مورد توجه: این مدل بعلت سطح مدور در هنگام ری کردن مدل دقت بیشتری لازم دارد. بهتر است ری کردن آن در جهت زاویه 45° با خط صاف صورت گیرد.



محل اتصال راهباره در قسمت صاف می باشد زیرا قابل جدا کردن باره و فزرکاری راحت می باشد و این اعمال روی شکل ظاهری آن تأثیر کمی ندارد.

کلاس ششم :

قابلیتی و ریخته گری مدل فلنج :



دستور کار : قابلیتی این مدل مطابق مدلای دیگر صورت می گیرد

در این جلسه با ماهیچه سرخود آشنا می شوید

ماهیچه : عبارتست از قسمتی از قالب که درون قطعه قرار می گیرد

آنها به قالب چسبیده و یکی باشد از نوع سرخود و آن در صورت غیر متصل

باشد ماهیچه آزاد یا متحرک گفته می شود . ماهیچه می تواند از جنس ماده قالب یا متفاوت

باشد می تواند در قالب گنبدی توسط خود قالب ساخته شود و یا در چپ ماهیچه ساخته شود .

رشته ماهیچه : قسمتی از ماهیچه که باعث آنگاه ماهیچه بر قالب می شود و درون قطعه قرار نمی گیرد

البته ماهیچه هایی نیز می باشند که رشته ماهیچه ندارند و بدروزی چپ آنها آنگاه می کشند .

یکی دیگر از وظایف رشته ماهیچه عبور گاز و رطوبت ماهیچه از قالب است زیرا مذاب المذاب ماهیچه

را می گیرند و اجازه خروج گاز و رطوبت را از دیواره ماهیچه برنجیده ممکن می سازند .

چیت : همانگونه که گفته شد وسیله ای است که ماهیچه روی آن قرار می گیرد تا مذاب زیر آن حرکت نکند . چیت

چیت ها مختلف است وی اغلب آهنی (فولاد کم کربن) می باشند تا در جریان ریخته گری ذوب نشوند

و ماهیچه حرکت نکند چپها در قطعات باقی می مانند و مشکلاتی را ایجاد می کنند و هرگز با مذاب یکی

نمی شوند .

نکات مورد توجه :

نحوه قابلیتی این مدل همانند مدل های قبل می باشد با این تفاوت که سیستم راهکاری در مدلای

صنوبر دورانی است تا مذاب درون محفظه قالب بهر خد و باهم به خورد نکند . همچنین سیستم

راهکاره بازو به محفظه تماس دارد تا مذاب بر ماهیچه به خورد نکند و آنگاه نشود .



مذاب به ماهیچه به خورد
می کشد و بر آن آسیب
می زند .



مذاب از طرف به خورد می کشد و فیلیم
اکسید بر روی مذاب باعث عدم پیوستگی می گردد .

برخی دلایل و دلایل زیاد دیگر قطعات کوچک دایره ای با راهکاره یکی بصورت پای مرغی

و دورانی به قطعه ریخته گری متصل می شوند . تا علاوه بر دلایل یاد شده فوق مشکلات برنگاری

و ماشین کاری ایجاد نشود و مک پای راهکاره بوجود نیاید .