



اولین دوره مسابقات سراسری ریخته‌گری دانشجویان کشور

دانشگاه صنعتی اصفهان

۱

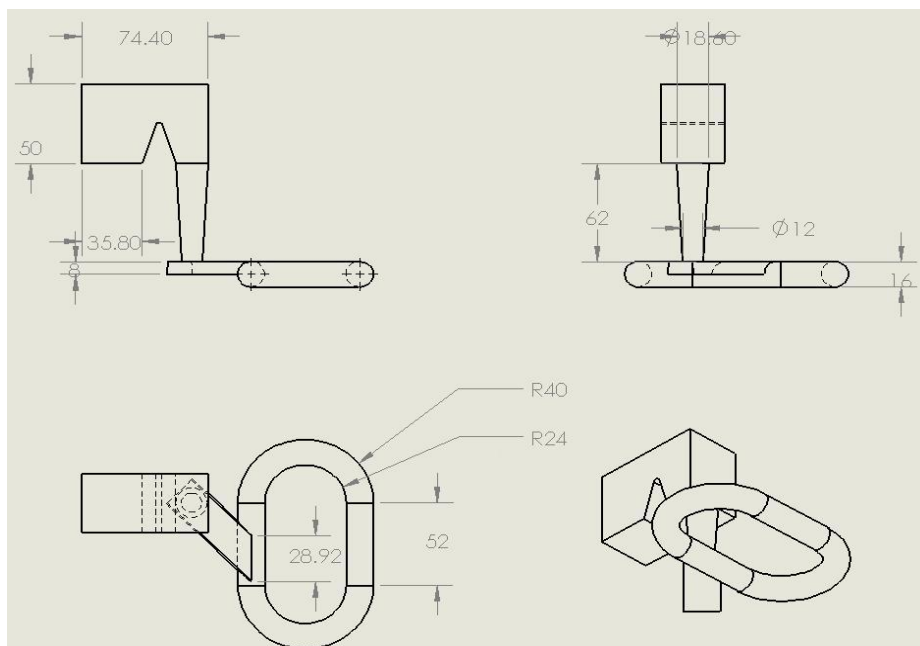
گزارش مرحله مقدماتی اولین دوره مسابقات سراسری ریخته‌گری دانشجویان کشور

۱	شماره سوال
IUST	نام تیم شرکت کننده
دانشگاه علم و صنعت ایران	نام دانشگاه
محسن طوفانی نژاد	نام سرپرست تیم
۰۹۱۲۴۸۳۳۵۹۹	شماره تلفن همراه
mohsentoofaninejad@yahoo.com	پست الکترونیک

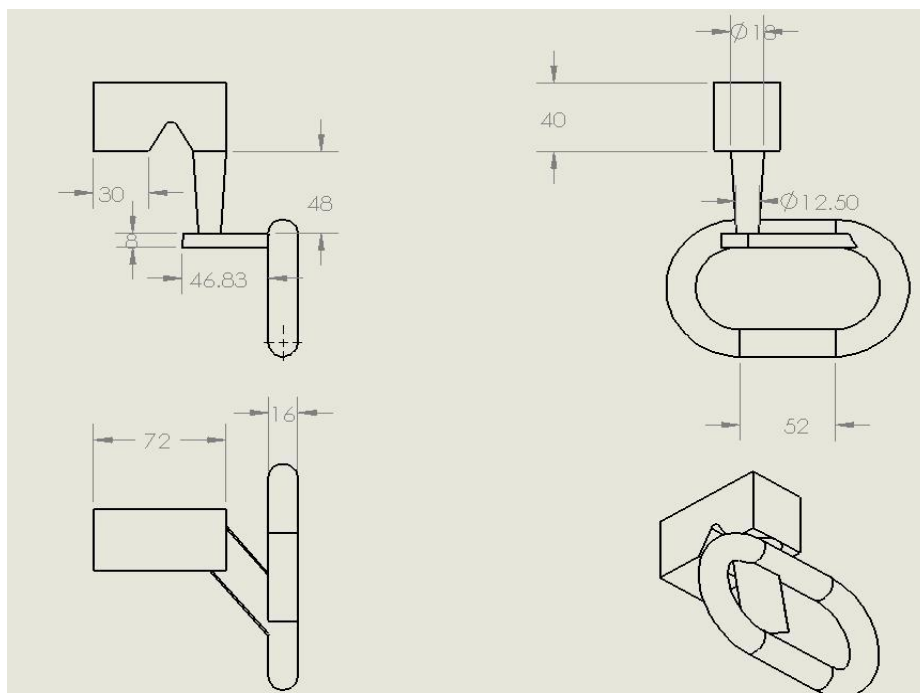
لطفا در این قسمت چیزی ننویسید.	
کد گروه	CODE 1005

۱- خلاصه طرح (یک صفحه به علاوه نقشه های مربوطه)

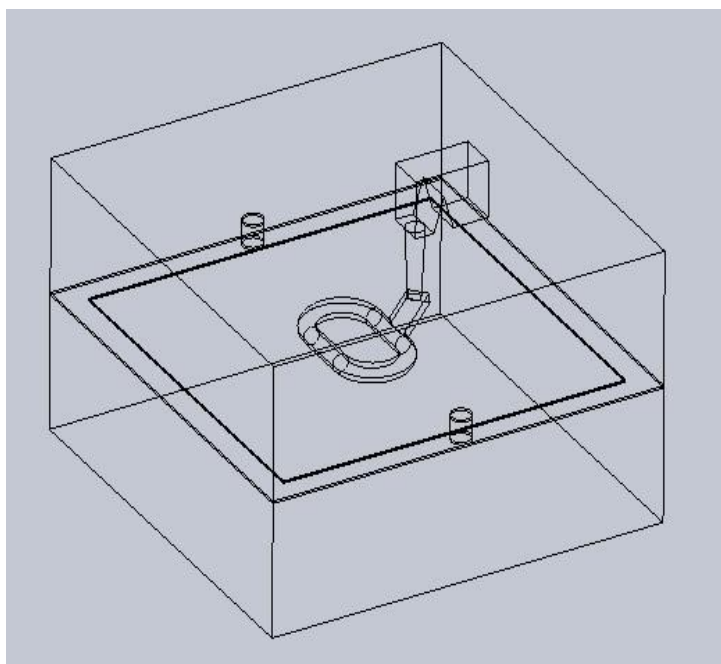
در این طرح ابتدا دو زنجیر جانبی به صورت مجزا ریخته گری شده، قالب گیری این دو حلقه به صورت افقی و مطابق شکل الف است. بعد این دو حلقه ریخته شده درون قالب نهایی قرار گرفته و حلقه وسط ریخته می شود، حلقه وسط به صورت عمودی ریخته می شود، که در شکل ب مشاهده می شود.



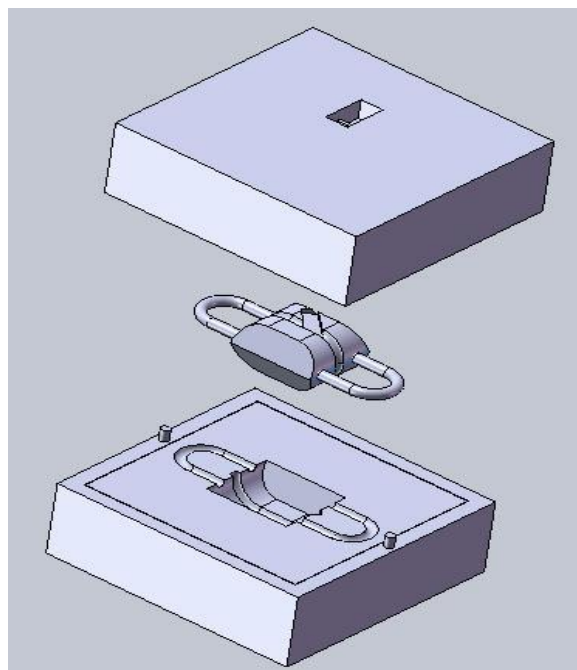
شکل الف- شمای کلی مدل حلقه های جانبی و سیستم راهگاهی



شکل ب - شمای کلی مدل حلقه وسط و سیستم راهگاہی



قالب گیری حلقه های جانبی



قالب گیری حلقه وسط

مدل مربوط به حلقه های جانبی زنجیر دوتکه با سطح جدایش موازی طول زنجیر خواهد بود. مدل مربوط به حلقه وسطی دو تکه با سطح جدایش عمود بر عرض حلقه زنجیر در نظر گرفته می شود. تمامی مدل های مذکور از جنس چوب تهیه می شوند. در این قسمت ماهیچه به صورت سر خود درون قالب قرار دارد، جنس قالب از ماسه سیلیسی طبیعی است، که حاوی ۴ تا ۶ درصد رطوبت است.

برای گاز زدایی از قرص گاز زدا که به وسیله پلانجر داخل کوره وارد می کنیم، استفاده می کنیم و جوانه را قبل از ریختن مذاب به قالب (Just before casting) اضافه می کنیم. همچنین قبل از ریختن سرباره گیری می نمایم.

دمای بارریزی با توجه به منابع^۱ برای آلیاژ A ۳۵۶ ۶۸۰ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد. سرعت پرشدن در حقیقت توسط تنگه در سیستم راهگاهی کنترل می گردد ولی سرعت بارریزی از بوته، باید در حدی باشد که جریان مذاب در سیستم راهگاهی را به حد اشباع تنگه برساند.

1- ASM Metals Handbook , 10th Ed., Vol. 2

۲- جزئیات طراحی اجزاء مدل و قالب (حداکثر ۳ صفحه بعلاوه نقشه ها، تصاویر و نمودارهای مورد نیاز)

زنجیر با سیستم راهگاهی افقی: برای محاسبه سیستم راهگاهی، با در نظر گرفتن وزن قطعه و وزن تقریبی سیستم راهگاهی زمان پر شدن قالب محاسبه می شود.

$$163\text{gr} \cong \text{وزن یک حلقه زنجیر}$$

$$81.5\text{gr} \cong \text{وزن قطعه در درجه پایینی}$$

$$550\text{gr} \cong \text{وزن قطعه در درجه بالایی}$$

$$376\text{gr} \cong \text{وزن حدودی حوضچه بار ریز}$$

$$32\text{gr} \cong \text{وزن حدودی راهبار}$$

$$631\text{gr} \cong \text{وزن تقریبی قطعه و راهگاه}$$

$$t = k\sqrt{w}^{(1)}$$

$$t = 1.4 \times \sqrt{1.4} \cong 1.65 \text{ s}$$

$$t = \frac{1}{\rho.A.\mu.\sqrt{2g}} \left[\frac{W_D}{\sqrt{H}} + 3/2 \frac{W_C.H_C}{\sqrt{H^3} - \sqrt{(H-H_C)^3}} \right]^{(2)}$$

$$\rho = 2.65 \text{ gr/cm}^3$$

$$\mu = 0.88^{(3)}$$

$W_D = 81.5 \text{ gr}$ (وزن قسمتی از قطعه و راهگاه که در پایین تنگه قرار دارد)

$W_C = 550 \text{ gr}$ (وزن قسمتی از قطعه و راهگاه که در بالای تنگه قرار دارد)

$H = 112 \text{ mm}$ (وزن قسمتی از قطعه و راهگاه که پایین تنگه قرار دارد)

$H_C = 8 \text{ mm}$ (ارتفاع محفظه قالب در بالای تنگه)

۱- نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوتراپی - جدول (۳-۵)

۲- نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوتراپی - فرمول (۵-۱۱)

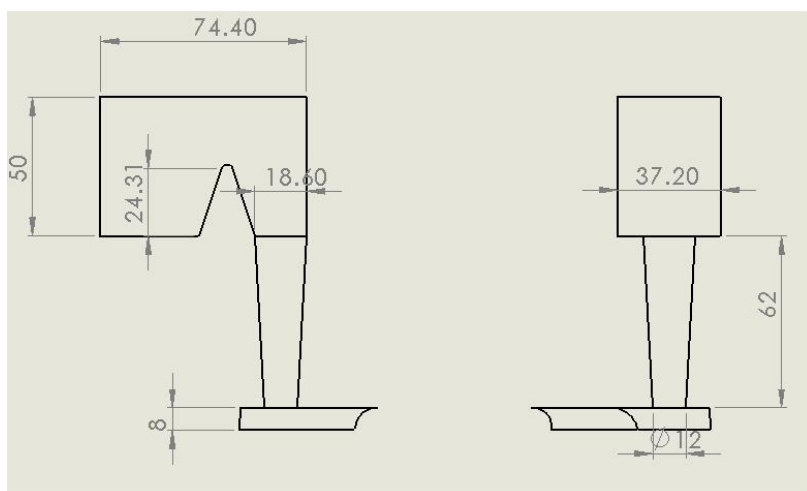
۳- نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوتراپی - جدول (۴-۵)

$$1.65 = \frac{1}{2.65 \times 10^6 \times A \times 0.88 \times 10^{-6} \times \sqrt{2 \times 9.81}} \left[\frac{81.5}{\sqrt{112 \times 10^{-3}}} + \frac{3}{2} \frac{550 \times 8 \times 10^{-3}}{\sqrt{(112 \times 10^{-3})^3} - \sqrt{(104 \times 10^{-3})^3}} \right]$$

$$A = 112.5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{مساحت تنگه}$$

$$A = 112.5 \text{ mm}^2 \rightarrow d = 12 \text{ mm}$$

$$\frac{H_e}{H_t} = \left(\frac{A_t}{A_e} \right)^2 \rightarrow \frac{112}{20} = \left(\frac{A_t}{112.5} \right)^2 \rightarrow A_t = 270 \text{ mm}^2 \rightarrow d_t = 18.6 \text{ mm}$$



محاسبات حوضچه بارریز و راهگاه با توجه به محاسبات و منابع^۱

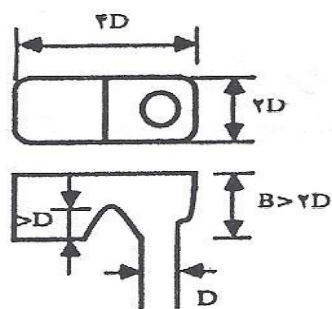
با توجه به منابع^۲ و شکل قطعه، ارتفاع راهباره را ۸ میلیمتر در نظر گرفته، سطح مقطع آن دوزنقه با شیب کناری ۵/۷ درجه انتخاب شد. بنابراین قاعده کوچک دوزنقه ۲۰/۴۵ میلی متر و قاعده بزرگ آن ۲۲/۰۵ میلی متر بدست آمد.

با توجه به منابع^۳ و اینکه تنگه در پایین راهگاه قرار دارد، حوضچه پای راهگاه حذف می شود. برای جلوگیری از تلاطم و بهبود گردش مذاب در قالب، راهبار مطابق شکل به صورت مورب به قطعه متصل می شود.

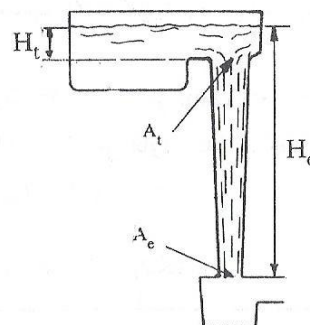
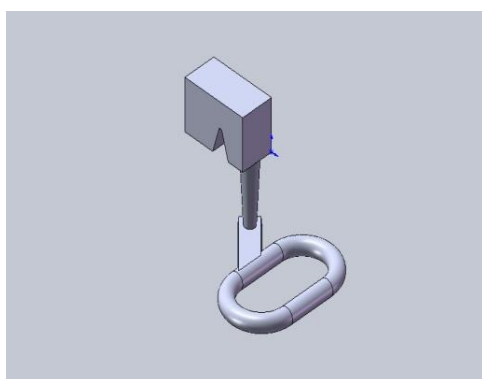
۱- ریخته‌گری پیشرفته، ج. کمبل فرمول (۹-۲) + نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوترابی - شکل (۵-۳۴) - (الف)

۲- طراحی و ساخت مدل های ریخته‌گری - Roller و همکاران - ترجمه ع. ولی نژاد - فصل ۳ - صفحه ۱۳۹

۳- نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوترابی - شکل (۵-۴۴) - (ج)

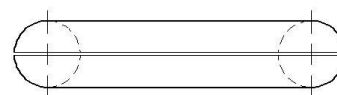


ابعاد حوضچه بار هریز با توجه به قطر بالایی راهگاه

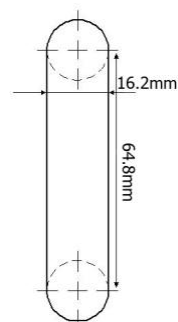
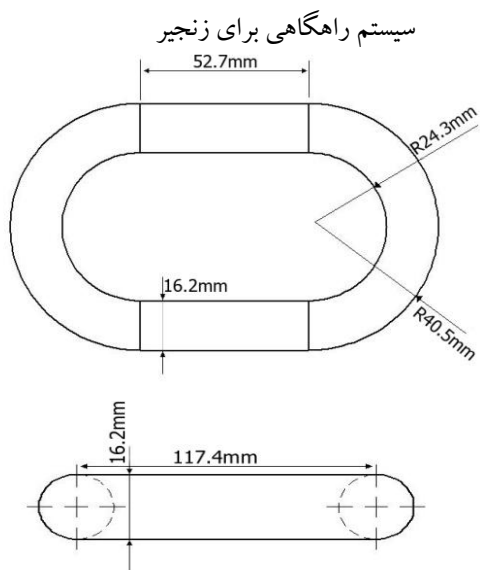


H_e = ارتفاع مذاب در بالای تنگه

H_t = ارتفاع مذاب در حوضچه بار ریز



دو نیمه مدل زنجیر افقی

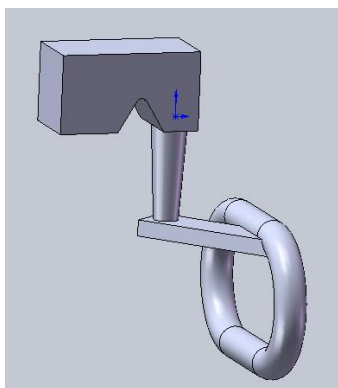


نقشه سه نمای مدل با احتساب انقباض

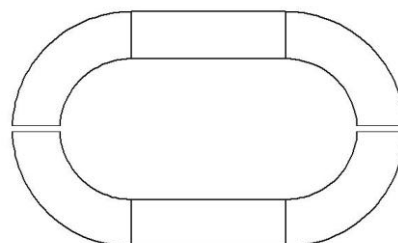
همچنین با توجه به منابع^۱ مقدار انقباض ۱/۲ تا ۱/۶ درصد در جهت طولی با توجه به ضخامت های مختلف قطعه در طراحی قطعه لحاظ گردیده است، که شکل بالا گویای این نکته است.

زنجیر با سیستم راهگاهی عمودی:

مدل این حلقه زنجیر به گونه ای طراحی شد که سطح جدایش آن عمود بر عرض حلقه زنجیر است.



سیستم راهگاهی برای زنجیر های جانبی



دو نیمه مدل زنجیر عمودی

$163\text{gr} \cong$ وزن یک حلقه زنجیر

$81.5\text{gr} \cong$ وزن قطعه در درجه پایینی

$550\text{gr} \cong$ وزن قطعه در درجه بالایی

$376\text{gr} \cong$ وزن حدودی حوضچه بار ریز

$32\text{gr} \cong$ وزن حدودی راهبار

$631\text{gr} \cong$ وزن تقریبی قطعه و راهگاه

$$t = k\sqrt{w} \quad 1$$

$$t = 1.4 \times \sqrt{1.265} \cong 1.57 \text{ s}$$

$$t = \frac{1}{\rho \cdot A \cdot \mu \cdot \sqrt{2g}} \left[\frac{W_D}{\sqrt{H}} + 3/2 \frac{W_C \cdot H_C}{\sqrt{H^3} - \sqrt{(H-H_C)^3}} \right]^2$$

۱- نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی - م.ع. بوترابی - شکل (۵-۳۴) - الف)

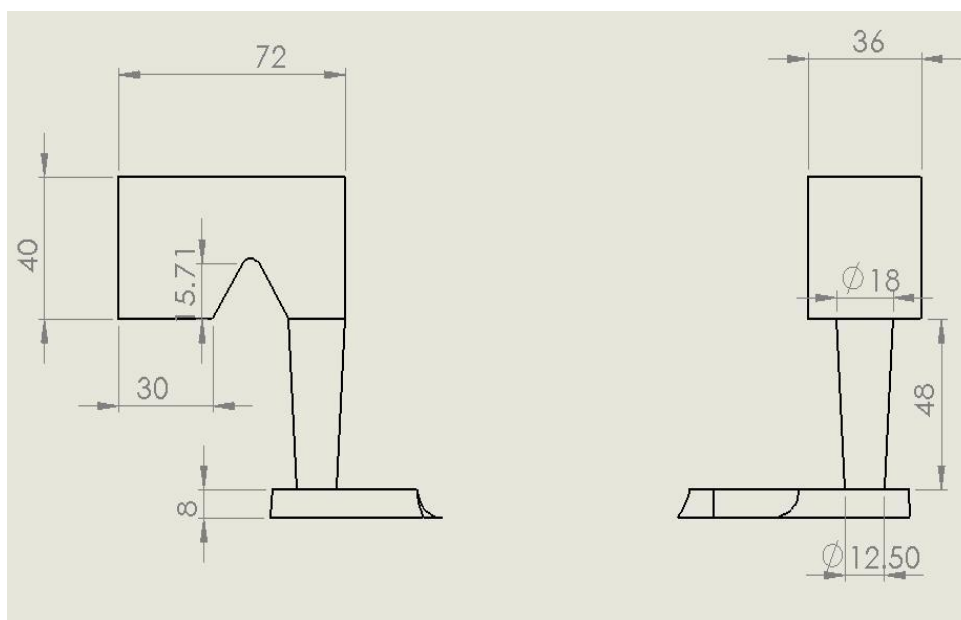
۲- طراحی و ساخت مدل های ریخته گری - Roller و همکاران - ترجمه ع.ولی نژاد - فصل ۳ - صفحه ۱۳۹

$$1.57 = \frac{1}{2.65 \times 10^6 \times A \times 0.88 \times 10^{-6} \times \sqrt{2 \times 9.81}} \left[\frac{163}{\sqrt{88 \times 10^{-3}}} + \frac{3/2 \times 412 \times 8 \times 10^{-3}}{\sqrt{(88 \times 10^{-3})^3} - \sqrt{(80 \times 10^{-3})^3}} \right]$$

$$A = 122 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{مساحت تنگه}$$

$$A = 122 \text{ mm}^2 \rightarrow d = 12.5 \text{ mm}$$

$$\frac{H_e}{H_t} = \left(\frac{A_t}{A_e} \right)^2 \rightarrow \frac{80}{20} = \left(\frac{A_t}{122} \right)^2 \rightarrow A_t = 256 \text{ mm}^2 \rightarrow d_t = 18 \text{ mm}$$



محاسبات حوضچه بارریز و راهگاه با توجه به محاسبات و منابع^۱

۱- ریخته‌گری پیشرفته- ج. کمبل- مترجم: م.ع. بوتراپی- فرمول (۹-۲) + نگرشی نوین بر طراحی سیستمهای راهگاهی- م.ع. بوتراپی- شکل (۵-۳۴) - الف)

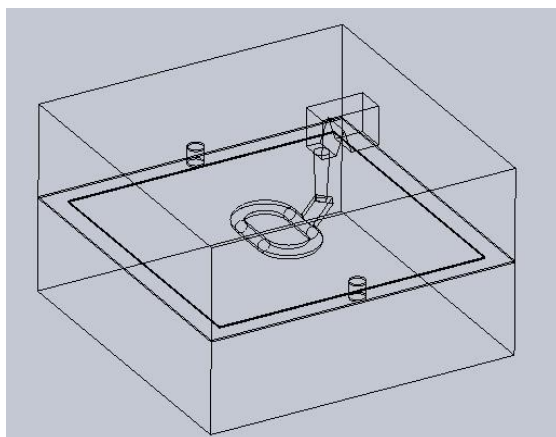
۳- عملیات مدل‌سازی، قالبگیری و ماهیچه سازی (حداکثر ۲ صفحه بعلاوه جداول و نمودارهای مورد نیاز)

مطابق استاندارد DIN1511 و DIN1526 که به ترتیب مربوط به ساخت و کیفیت، و مشخصه مدل است، برای نیل به بهترین کیفیت لازم استبه نکات زیر توجه شود:

با توجه به تعداد دفعات قالبگیری، روش قالب گیری و همچنین پیچیدگی قطعه مربوطه، براساس منابع^۱ با توجه به تعداد تکرار (بعد صنعتی) و هزینه تمام شده، همچنین کیفیت سطحی، دقت ابعادی بالا، جنس سخت تر و طراحی پایدار امکان ساخت مدل و ابعاد مدل، بهترین حالت با توجه به DIN 1511، جنس M1 است که برنج سرخ، برنج، آلیاژهای آلومینیوم، چدن و فولاد را شامل می گردد. اما در این پژوهش به دلیل تعداد تکرار کمتر از مدل چوبی استفاده می گردد.

جنس قالب از ماسه سیلیسی طبیعی AFS No.81 انتخاب شده است، به دلیل کاهش هزینه، سهولت قالب گیری و عدم استفاده از چسب، بالابردن راندمان ریختگی و امکان استفاده مجدد از مواد قالب و صنعتی نمودن طرح جنس قالب ماسه انتخاب شد. برای بهبود خواص قالب از ۱۵٪ خاک رس، ۴٪ پودر زغال (برای بالابردن تخلخل قالب و خروج راحت تر هوا) و ۴-۶٪ رطوبت به آن افزوده می شود. از پوشش قالب برای بهبود کیفیت سطحی قطعه در انتهای مرحله قالبگیری استفاده می کنیم.

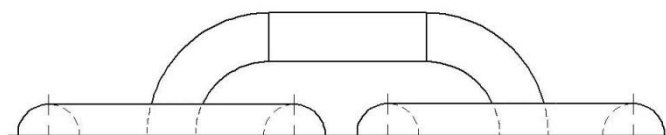
ابتدا باید قالبی ساخته شود که زنجیرهای جانبی در آن ریخته گری شوند. لذا از درجه های ۱۲ * ۳۵ * ۳۵ سانتی متر استفاده می نماییم. بدین منظور نیمه مدل این زنجیر را در درجه پایینی قالب قرار می دهیم. درجه را از ماسه پر می کنیم، درجه را برگردانده نیمه بالایی مدل را روی نیمه پایینی قرار می دهیم. درجه بالایی را روی درجه پایینی قرار داده، روی سطح جدایش پودر تالک زده و راهگاه را تعبیه می نماییم، ماسه را درون درجه بالایی می ریزیم. سپس درجه بالایی را بر می داریم، مدل مذکور را از قالب خارج نموده و راهبار را در سطح درجه پایینی تعبیه می کنیم. درجه بالایی را مجدداً روی درجه پایینی قرار داده، اکنون قالب آماده برای ریختن حلقه های جانبی است.



شمای قالب زنجیر افقی

۱- طراحی و ساخت مدل های ریخته گری، Roller، مترجم ع. ولی نژاد، فصل ۷، صفحه ۲۹۱

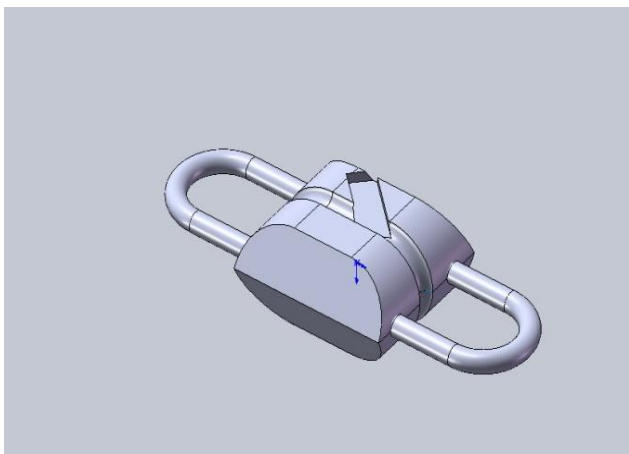
در مرحله بعد برای ریخته‌گری و تعبیه زنجیر وسط بین دو زنجیر کناری از درجه‌های با ابعاد $۱۲*۳۵*۳۵$ سانتی متر استفاده می‌شود. ابتدا نیمه مدل‌های چوبی مربوط به حلقه‌های جانبی را در درجه پایینی و موازی سطح جدایش قرار می‌دهیم. بعد نیمه مدل مربوط به حلقه وسطی را به حالت ایستاده به گونه‌ای که یک بازوی آن در ناحیه میانی مدل حلقه یک و بازو دیگر در ناحیه میانی مدل حلقه سه باشد، در درجه پایینی قرار می‌دهیم.



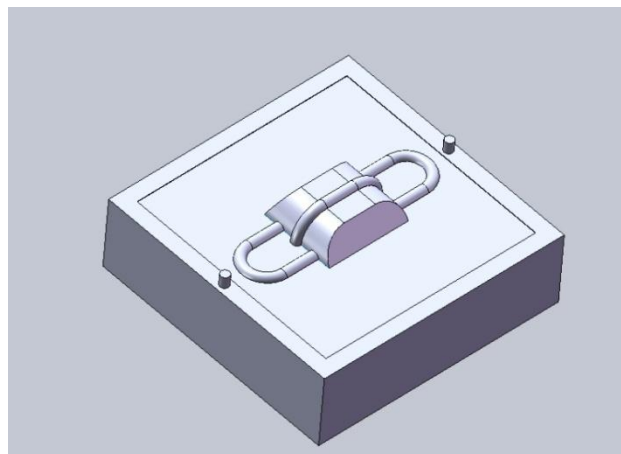
شمای جانبی نیمه مدل‌های هر سه حلقه زنجیر

درجه را از ماسه پر می‌کنیم و درجه را بر می‌گردانیم. اکنون مدل‌های حلقه‌های جانبی در سطح جدایش قالب در درجه پایینی هستند، آنها را از قالب خارج می‌کنیم. در ناحیه مرکزی قالب جایی که مدل حلقه وسط قرار دارد، اقدام به تخلیه ماسه می‌نماییم. این کار را در امتداد مدل حلقه وسط و اطراف آن تا جایی ادامه می‌دهیم که جهت شیب نیمه مدل حلقه وسط عوض می‌شود. در حین حفر این ناحیه باید شیب مناسب برای ناحیه ماهیچه سرخود، لحاظ شود. مدل حلقه وسط در محل خوش باقی می‌ماند. پودر تالک را روی تمام سطوح ایجاد شده می‌پاشیم، این سطح جدایش درجه پایینی است که غیر مستوی محسوب می‌شود.

اکنون در محل فضای خالی که نیمه مدل‌های حلقه‌های کناری خارج شده از قالب، حلقه‌های جانبی که قبلاً ریخته شده‌اند را قرار می‌دهیم. نیمه بالایی مدل حلقه وسط را روی نیمه پایینی قرار داده و بعد در ناحیه حفر شده در وسط قالب ماسه می‌ریزیم، توسط ماسه یک ناحیه گنبدی شکل در وسط قالب و اطراف نیمه مدل بالایی حلقه وسط ایجاد می‌شود. این ناحیه گنبدی شکل نقش ماهیچه سرخود را در قالب ما ایفا می‌نماید. لذا تا جایی بالا می‌آوریم که شیب مدل حلقه وسط تغییر می‌کند. در حین ساختن این ناحیه گنبدی شکل باید شیب مناسب ماهیچه سرخود لحاظ گردد.

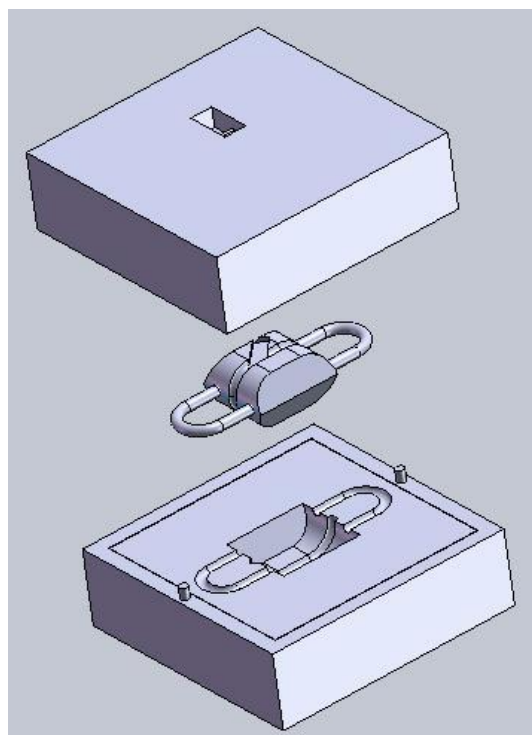
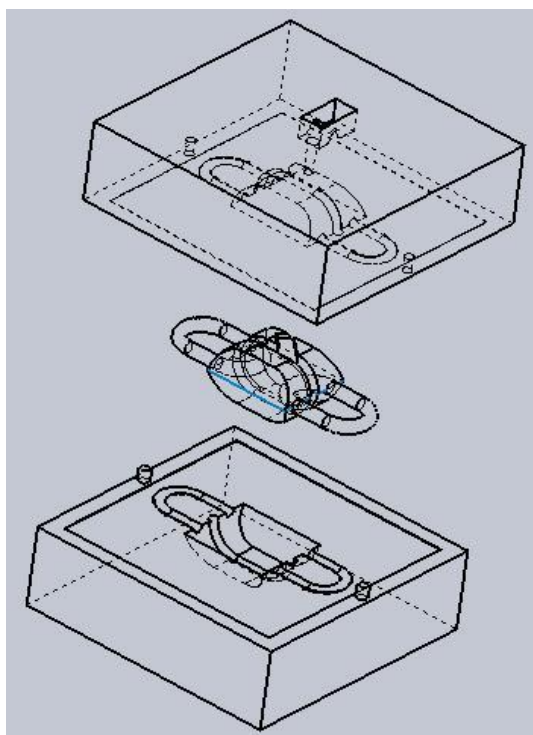


شمای ماهیچه سرخود که حلقه‌های بیرونی ریخته وسط به علاوه شده از قبل، که راهبار روی آن تعبیه شده است.



درجه پایینی به همراه ماهیچه سرخود و مدل چوبی حلقه زنجیر‌های بیرونی که قبلاً ریخته شده‌اند.

درجه بالایی را روی درجه پایینی قرار داده و سپس پودر تالک روی تمام سطوح موجود می‌زنیم. راهگاه را روی سطح ماهیچه سرخود قرار می‌دهیم، درجه بالایی را از ماسه پر می‌نماییم. سپس درجه بالایی را برمی‌داریم، نیمه بالایی مدل حلقه وسط را از قالب برداشته و روی سطح ماهیچه، با توجه به محاسبات در قسمت ۲، راهبار را تعبیه می‌نماییم. مجدداً درجه بالایی را روی درجه پایینی قرار داده و کل قالب را بر می‌گردانیم. اکنون درجه ای که از اول درجه پایینی بوده، در بالا قرار دارد. آن را برداشته و نیمه مدل حلقه وسط که در قالب باقی مانده است، را هم از قالب خارج می‌نماییم. درجه را سر جای خود باز گردانده و مجدداً کل قالب را بر می‌گردانیم. اکنون قالب آماده بارریزی است.



شمای کلی از مجموعه قالب که زنجیرهای جانبی درون ماهیچه سرخود جای گرفته اند.

راندمان ریخته‌گری:

وزن دو زنجیر جانبی
وزن کل سیستم ریخته‌گری

$$\frac{2 \times 163g}{631g} \times 100 = 51.66 \% \quad \text{راندمان ریخته‌گری زنجیره‌های جانبی}$$

وزن زنجیر میانی
وزن کل سیستم ریخته‌گری

$$\frac{163g}{575g} \times 100 = 28.34\% \quad \text{راندمان ریخته‌گری زنجیره میانی}$$

راندمان ریخته‌گری به عواملی دیگری همچون بالا بردن راندمان زمانی، عدم استفاده از مدل‌های یکبار مصرف، جنس و مقدار ماسه مصرفی، کم کردن مراحل قالبگیری و حذف جعبه ماهیچه و تبدیل ماهیچه به حالت سرخود، کم شدن مراحل ماشین‌کاری و ... بستگی دارد که در این طرح طبق موارد ذکر شده تا حد امکان رعایت گردیده است.

۴- شرایط عملیات ذوب و ریخته‌گری (حداکثر ۲ صفحه به‌علاوه جداول و نمودارهای موردنیاز)

در ابتدا تمامی ابزار و وسایل مورد استفاده در ریخته‌گری از هر گونه آلودگی و رطوبت موجود پاکسازی می‌نماییم، زیرا وجود رطوبت و آلودگی کمک به تشکیل حفره‌های گازی هیدروژنی، اکسیدی و Bifilm و ... می‌کند.^۱ بنابراین شمش‌های آلیاژی را در اندازه‌های مورد نیاز برش زده و پس از پیش گرم کردن بوته و شمش‌ها فرآیند ذوب را در کوره الکتریکی آغاز می‌نماییم. دمای مذاب را در داخل کوره در حدود 720°C نگه می‌داریم که به طور تقریبی 110°C بالاتر از دمای ذوب است.^۲

گاززدا از نوع قرص Degasser 200 در داخل کوره بوسیله پلانجر داخل مذاب فرو برده و سپس مدت ۶ دقیقه زمان می‌دهیم تا عملیات گاززدایی بطور کامل انجام شود. از Coveral 11 برای سرباره‌گیری استفاده می‌نماییم.

بعد از خارج کردن بوته از داخل کوره الکتریکی ماده جوانه زای Nucleant 2 توسط پلانجر به مقدار 0.6% قبل از ریختن مذاب داخل قالب به مذاب افزوده می‌شود.^۳

دمای بارریزی 680°C انتخاب شده است. مذاب باید با سرعت از بوته اکسیدهای سطحی در یکجا جمع شده تا بتوان از تشکیل و ورود اکسیدهای سطحی به داخل مذاب در اثر بارریزی در ریخته‌گری ثقیلی تا حد امکان جلوگیری شود.

به طور کلی کلی برای ریخته‌گری آلیاژهای فیلم ساز مانند آلومینیوم و تیتانیم از سیستم‌های خلا باید استفاده شود، زیرا همواره شرایط تشکیل اکسید برای این گونه آلیاژها فراهم است ولی به دلیل محدود بودن منابع، لازم است طراحی و عملیات ذوب به گونه‌ای انتخاب نمود، که بهترین حالت را داشته باشد. بنابراین با طراحی سیستم راهگامی صحیح بر اساس تئوری سرعت بحرانی مذاب از تلاطم سطحی، جوش متلاقی و ... جلوگیری می‌نماییم.^۴

جوانه زنی و ریز کردن اساساً یکی از مراحل مهم در ریخته‌گری آلیاژهای آلومینیوم است. از مقدار جوانه زای اضافه شده به مذاب، قسمتی از آن به فازهای اکسیدی و بخش دیگر به فازهای نیترایدی یا هیبریدی تبدیل شده و به سرباره می‌رود و فقط قسمتی از آن در مذاب باقی‌مانده و عمل جوانه زنی و ریز کردن دانه‌ها را انجام می‌دهد. جوانه‌ها بیشترین اثر بر روی تحت انجماد پوتکتیک و همچنین دامنه انجماد می‌گذارند.^۴

جوانه‌ها باعث ریزدانه‌گی در آلیاژ می‌شوند که باعث افزایش استحکام خواص مکانیکی، افزایش مقاومت به ترک گرم، بهبود عملیات حرارتی، بهبود ماشین‌کاری، کاهش مکهای انقباضی و بهبود خواص خمشی ... می‌شوند.

ارینه‌گری پیشرفته ج. کمبل ترجمه م.ع. بوتربی، فصل اول و سوم

²Metals Handbook ASM Vol.2, page 494-498

³Metals Handbook ASM Vol.15, page 360-362

⁴Shabestari, S.G. Gruzleski, J.E, AFS Transactions, Vol.100, PP. 673-683, 1992.

بهترین مواد برای جوانه زنی آلیاژ A356، Ti-B، استفاده می شود و نه بصورت عنصری و فلزی بلکه بصورت ترکیبات فلزی TiB_2 ، $TiAl_3$ آن هم بصورت آمیزان مورد استفاده قرار می گیرند. مانند Al-5Ti-B که از پر کاربرد ترین می باشد.

جوانه زاها باعث ریزدانه‌گی در آلیاژ می شوند که باعث افزایش استحکام خواص مکانیکی، افزایش مقاومت به ترک گرم، بهبود عملیات حرارتی، بهبود ماشین کاری، کاهش مکهای انقباضی و بهبود خواص خمشی ... می شوند.

مکانیزم جوانه زنی بدین گونه می باشد که ترکیبات فلزی جوانه زا با مذاب واکنش پرتکتیک می‌دهد و آلومنیوم بر روی سطح جوانه زاها می آید و باعث دیفیوژن Al مابقی میشود و با کاهش دما خود را بر این سطح می رسانند تا وقتی که انجماد کامل شود.

بهسازی فاز سیلیسیم یوتکتیک را می توان با افزایش سرعت انجماد، اضافه نمودن عناصر بهساز به مذاب و یا عملیات حرارتی صورت پذیرد.

عناصر بهساز از قبیل Sr، Sb و Na با تغییر شکل فاز سیلیسیم یوتکتیک باعث بهبود خواص مکانیکی آلیاژ بویژه قابلیت تغییر شکل آن می شود.

در حالت بهسازی نشده ساختار یوتکتیکی بصورت سوزنی و شامل صفحات خشن و شکننده فاز سیلیسیم می باشد. حضور عنصر استرانسیم بر روی مرفولوژی فاز سیلیسیم تأثیر گذاشته و باعث ایجاد یک ساختار رشته ای می شود.

افزایش تعداد ذرات سیلیسیم به همراه کاهش در اندازه آنها تأثیر بسزایی در ریز ساختار و افزایش استحکام و بهبود خواص مکانیکی خواهد داشت. به طور کلی عنصر استرانسیم Sr بهترین نتیجه را از طریق بهسازی بعمل می آورد.^{۱۴}

۵- سادگی، انجام‌پذیری، ابتکار و خلاقیت (حداکثر ۲ صفحه)

مهم‌ترین ابتکار این طرح ریخته‌گری آن در ۲ مرحله است، که در مرحله اول حلقه‌های جانبی ریخته می‌شوند و در مرحله دوم حلقه وسط ریخته شده و زنجیر مورد نظر را بوجود می‌آورد.

مهم‌ترین مزیت این طرح استفاده از مدل چوبی به جای مدل‌هایی چون مدل فومی و یا مدل‌های مومی است. استفاده از مدل‌های فومی یا مومی باعث ایجاد غیر یکنواختی در ضخامت قطعه، پایین بودن کیفیت سطحی، ایجاد فیلم‌های اکسیدی در جلوی مذاب و ... می‌گردد. علاوه بر این استحکام پایین تر مدل‌های فومی و مومی امکان دفرمه شدن مدل مذکور، در نتیجه قطعه را فراهم می‌کند. مضاف بر این تکرارپذیری قالب‌گیری با مدل چوبی و کاهش زمان تولید مدل نسبت به مدل‌های مذکور از جمله مزایای این طرح محسوب می‌شود.

عدم استفاده از ماهیچه مصنوعی منجر به کاهش هزینه و افزایش راندمان تولید می‌گردد. امکان استفاده مجدد از مواد قالب، مدل، عدم استفاده از جعبه ماهیچه، سهولت ساخت مدل و ... از دیگر فواید این طرح به شمار می‌رود.

استفاده از راهبار مایل باعث از جلوگیری از ماسه شویی در قالب و بهتر به گردش در آمدن مذاب در طول حلقه زنجیر می‌شود.