ایران عرضه
فروشگاه کالاهای دانلودی
IRANARZE.IR

خلاصه و نکات مهم
تولید قطعات فلزی به
روش ریخته گری پایه دهم
کد ۲۱۰۵۳۳

توضیحات:

- حیطه عمومی
- خلاصه + نکات مهم
- با قابلیت پرینت

برای دانلود رایگان جدیدترین سوالات استخدامی متالورژی، اینجا بزنید

همچنین جهت مشاهده آخرین اخبار استخدامی آموزش و پرورش، اینجا بزنید

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »

@iranarze

@iranarze

فهرست مطالب (برای مراجعه به هر بخش، روی آن بزنید)

❖ فصل اول: خلاصه تولید قطعات فلزی به روش ریخته گری پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۳ - ۳
❖ فصل دوم: نکات مهم تولید قطعات فلزی به روش ریخته گری پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۳ - ۴۲

ایران عرضه
IRANARZE.IR
فروشگاه کالاهای دانلودی

❖ فصل اول: خلاصه تولید قطعات فلزی به روش ریخته گری پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۳

روش های ساخت قطعات فلزی

قطعات فلزی به روشهای مختلفی ساخته میشوند که عبارت اند از ریخته گری، ماشین کاری، آهنگری، ورقکاری، نوردکاری، فشارکاری، جوشکاری و متالورژی پودر

ماشین کاری

در این روش قطعاتی از فلز به شکل های ساده ای مثل میلگرد یا صفحات فلزی و ... با روش های متفاوتی براده برداری میشوند و به شکل دقیق قطعه در می آیند.

آهنگری (پتک کاری)

در این روش معمولا قطعات استوانه ای یا مکعب مستطیل از فلز به نام لقمه را تا دمای بالایی گرم می‌کنند و سپس با قرار دادن قطعه ی گداخته شده بر روی سندان و وارد کردن ضربات چکش یا پتک، آن را به شکل مورد نظر شکل می دهند.

نوردکاری

تغییر شکل فلزات بر اثر عبور از بین دو استوانه را نوردکاری گویند. در این روش فلزی (غلتک) دو شمش های تولید شده بر اثر عبور از بین غلتک‌های نوردی مختلف بدون آنکه ذوب شوند به شکل مورد نظر تبدیل میشوند مانند ورق و میلگرد آجدار و ... عملیات نورد ممکن است به صورت گرم یا سرد انجام شود.

فشارکاری (اکستروژن)

فرایندی است که به وسیله ی آن سطح مقطع بلوکی از فلز بر اثر اعمال فشار کاهش می‌یابد. مثلا: برای تولید میلگرد بدون آج، شمش گرم از قالبی با سطح مقطع میلگرد با اعمال نیروی فشاری بسیار زیاد خارج میشود.

جوشکاری

در روش جوشکاری با استفاده از جریان الکتریسیته یا حرارت، لبه های دو فلز اصلی و فلز پرکننده را، که معمولا از همان جنس است، ذوب و به این طریق دو قطعه را به هم متصل می کنند.

متالورژی پودر

در این روش پودر فلزات و آلیاژها تهیه میگردد و با نسبت های مناسب مخلوط و در داخل قالبی ریخته میشوند، سپس با اعمال فشار پودر در داخل قالب فشرده میشود و پس از خروج قطعه ی فشرده شده از قالب، آن را در کوره حرارت می دهند و بدون آنکه در قطعه ذوب صورت گیرد ذرات پودر به هم اتصال می یابند و قطعه شکل میگیرد.

ورقکاری

به مجموعه عملیاتی مانند برش کاری، خم کاری، فرایندهای اتصال و مونتاژ ورق ها اطلاق میشود که به منظور فرم دادن آنها انجام میگیرد، مانند کابینت فلزی، کانال کولر، مخازن.

ریخته گری

ریخته گری یکی از روش های تولید قطعات فلزی است که شامل تهیه ی مذاب از فلز مورد نظر و ریختن آن در محفظه ای به نام قالب است، به گونه ای که پس از انجماد مذاب، شکل، اندازه و خواص مورد نظر تأمین شود.

روش های ریخته گری

قالب ریخته گری

قالب ریخته گری محفظه ای است که درون موادی از قبیل ماسه، گچ، فلز و ... تعبیه میشود، به گونه ای که مذاب پس از پر کردن این محفظه و انجماد در آن، شکل محفظه را به خود میگیرد. قالب در ریخته گری، از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا حدی که میتوان گفت ساخت و تهیه قطعه ریختگی سالم با مشخصات مطلوب، با استفاده از قالب مناسب امکانپذیر است. به طور کلی، از نظر متالورژیکی و جنبه های اقتصادی، قالب ها به دو دسته دائمی و موقت تقسیم میشوند.

۱ قالبهای دائمی

قالبهایی که در ساخت قطعات ریختگی، به طور مکرر مورد استفاده قرار میگیرند، قالبهای دائمی نامیده میشوند. جنس این قالبها، فلزی است و معمولا از چدن، فولاد و برنز ساخته میشود. انتخاب جنس قالب بر اساس مواردی همچون بالا بودن نقطه ذوب جنس قالب نسبت به فلز یا آلیاژ ریختگی، داشتن کمترین تغییرات ابعادی و مقاومت به سایش مطلوب صورت میگیرد.

مزایا: بالا بودن سرعت تولید، دقت ابعادی و نیز ایجاد مشخصات متالورژیکی مطلوب.

محدودیتها: محدودیتهای استفاده از قالبهای دائمی عبارتند از: هزینه های بالای ساخت قالب، مناسب نبودن برای ریخته گری فلزاتی با نقطه ذوب بالا (به عنوان مثال فولادها)، اقتصادی نبودن در تولید قطعات بزرگ و به تعداد کم و نیز قطعاتی با شکلهای پیچیده.

قالبهای دائمی از نظر پر شدن توسط مذاب به سه دسته قالب های ریژه، (ثقلی یا وزنی)، تحت فشار و گریز از مرکز تقسیم میشوند.

۲ قالبهای موقت

قالبهایی که پس از هربار ریخته گری به هنگام خروج قطعه خراب میشوند، قالبهای موقت نام دارند. این قالبها که مواد سازنده آنها عموما به صورت مخلوطی از ذرات یک ماده دیرگداز (ماسه)، چسب و مواد دیگر هستند به سه طریق ممکن است ساخته شوند: ـ توسط کوبیدن و متراکم کردن مخلوطی به صورت تر در اطراف مدل؛ ـ با اعمال جریان آزاد مخلوطی به صورت خشک در اطراف مدل (قالب گیری پوسته ای)؛ ـ به وسیله جاری کردن آزاد مخلوطی به صورت دوغاب مایع در اطراف مدل (قالبگیری دقیق).

مشخصات عمومی قالب های موقت

برای تهیه و ساخت قطعات ریختگی سالم و بدون عیب، مخلوط مواد قالبگیری باید دارای خواص عمومی زیر باشد:

قابلیت شکل پذیری: هر چند در ساخت قالب، نحوه ی شکل دادن مخلوط قالب گیری با توجه به ماهیت این مواد متفاوت است، دارا بودن قابلیت شکل پذیری و حفظ نمودن آن، به عنوان مهم ترین ویژگی مواد قالب گیری در تمام روش ها مطرح است. در میان مواد قالب گیری مورد استفاده در ساخت قالب های موقت، ماسه ی قالب گیری به دلیل سهولت شکل پذیری، که قدیمی ترین روش قالب گیری است، بخش مهمی از فرایند ریخته گری را به خود اختصاص داده است.

دیرگدازی: با توجه به اینکه مذاب فلز از درجه ی حرارت بارریزی تا انجماد در تماس مستقیم با قالب است دیرگدازی یا نسوز بودن مواد قالب جهت تولید قطعه ای سالم امری لازم و ضروری است. قابل ذکر است دیرگدازی علاوه بر ذرات ماسه مواد چسب را هم شامل میشود.

استحکام مکانیکی: مخلوط مواد قالب گیری، پس از شکل گیری باید از استحکام کافی برخوردار باشد، به گونه ای که هنگام جابه جایی و انتقال به محل بارریزی، شکل ایجاد شده را حفظ نماید. همچنین هنگام بارریزی، در اثر تماس با مذاب داغ، مقاومت خوبی را در مقابل سایش از خود نشان دهد و در اثر فشار فلز مذاب (نیروی ارشمیدس) دچار تغییر شکل و ابعاد نگردد.

حداقل تغییرات ابعادی در درجه حرارت های بالا: با توجه به اینکه دیواره های قالب در اثر مجاورت با مذاب داغ، به سرعت گرم میشوند، در صورتی که مواد قالب از ضریب انبساط مطلوبی برخوردار نباشند، سطح قالب در اثر انبساط سریع، دچار باد کردگی، ترک یا شکست میشود.

قابلیت نفوذ گاز: علاوه بر هوای موجود در محفظه ی قالب، مخلوط مواد قالب گیری نیز حاوی ترکیباتی است که در تماس با مذاب تبخیر میشود و به صورت گاز بخشی از محفظه ی قالب را اشغال می کند. با توجه به این امر مواد قالب گیری باید دارای خاصیت نفوذپذیری مطلوب باشند.

داشتن انتقال حرارت مطلوب: به طور کلی انجماد فلز مذاب در داخل قالب، مستلزم خروج حرارت مذاب از طریق مواد قالب است. با توجه به اینکه سرعت انتقال حرارت نقش بسیار مؤثری در مشخصات و خواص متالورژیکی و مکانیکی قطعه ی ریختگی بر عهده دارد، در انتخاب مواد قالبگیری باید به این نکته مهم توجه گردد.

قابلیت متلاشی شدن: با توجه به اینکه قالب پس از بارریزی و جامد شدن قطعه، باید تخریب شود؛ مواد قالب گیری باید به هنگام خروج قطعه از قالب به راحتی از هم متالشی شود.

اقتصادی بودن: ارزش اقتصادی همواره به عنوان عاملی مهم در فرایند تولید به شمار میرود، به همین جهت در دسترس بودن مواد قالب در طبیعت و نیز قابلیت استفاده ی مجدد این مواد از مشخصات مهم قالب های موقت است.

فرایندهای ریخته گری متنوع است و متناسب با نحوه ی کاربرد، تقسیم بندی های مختلفی در آنها صورت میگیرد. به طور کلی میتوان روش های ریخته گری را به دو گروه اصلی تقسیم نمود:

الف) ریخته گری در قالب های موقت

۱-ریخته گری در قالب های ماسه ای تر

۲-ریخته گری در قالب ماسه ای خشک

۳-ریخته گری در قالب های CO2 (دی اکسید کربن)

٤-روش ریخته گری دقیق

۵-ریخته گری در قالب های پوسته ای

ب) ریخته گری در قالب های دائمی

۱-ریخته گری در قالب های ریژه (روش ثقلی)

۲-ریخته گری تحت فشار

۳-ریخته گری گریز از مرکز.

مواد اولیه قالب گیری

ماسه

یکی از اجزای اصلی در مخلوط ماسه قالب گیری، ذرات دیرگداز ماسه است. به طور کلی ماسه ذرات ریزی از مواد معدنی است که قطر آن در محدوده 2 – 05/0 میلی متر است. ذراتی که قطر آنها کمتر از ۰/۰۰۲ میلیمتر باشد، خاک نامیده میشود. ماسه قالب گیری که در ریخته گری مورد استفاده قرار میگیرد به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم میشوند:

الف) ماسه طبیعی: این ماسه ها که جزء دیرگداز آن سیلیس است، در طبیعت به صورت مخلوط با خاک رس (چسب طبیعی) یافت میشود. علاوه بر خاک رس، معمولا ترکیبات دیگری نیز در این ماسه ها وجود دارند که عبارت اند از: اکسید آلومینیوم، اکسید آهن، اکسید تیتانیم، اکسید کلسیم، اکسید منیزیم، اکسید پتاسیم و اکسید سدیم. مخلوط ماسه طبیعی به صورت از پیش آماده در طبیعت وجود دارد و برای استفاده از آن تنها باید آب اضافه کرد. این نوع ماسه، به دلیل پایین بودن نقطه دیرگدازی، تنها در ریخته گری فلزات و آلیاژهای غیرآهنی با درجه حرارت های بارریزی پایین (از قبیل آلومینیوم، برنج، برنز و ...) مورد استفاده قرار میگیرند.

ب) ماسه مصنوعی: این نوع ماسه ها معمولا از شکستن، خرد کردن و غربال نمودن سنگ های سیلیسی، زیرکنی، کرومیتی و اولیوینی به دست می آید، که برای ایجاد قابلیت شکل پذیری، به آنها چسب افزوده میشود .

دلیل مهم استفاده از این ماسه ها به جای ماسه های طبیعی عبارت اند از: دستیابی به دیرگدازی بالاتر، کنترل مشخصات فیزیکی و مکانیکی مخلوط ماسه به منظور تأمین خواص مورد نیاز، قابلیت بازسازی و استفاده مجدد . شکل، اندازه و چگونگی توزیع و پخش ذرات ماسه از جمله ویژگی های مهمی است که خواص ماسه از قبیل دیرگدازی، قابلیت نفوذ گاز، استحکام و صافی سطوح را تحت تأثیر قرار میدهد. شکل ذرات ماسه، از لحاظ قابلیت نفوذ گاز و استحکام قالب دارای اهمیت بیشتری به شکل کروی، گوشه دار است. ذرات ماسه معمولا یا حالتی بین این دو شکل است. ماسه های کروی با وجود داشتن قابلیت نفوذ عالی، از استحکام و قابلیت شکل پذیری مطلوبی برخوردار نیستند. در حالی که ماسه های گوشه دار از این نظر عکس

ماسه های کروی هستند، هر چند ماسه های کروی عموما به انواع دیگر ترجیح داده میشوند، ولی به دلیل فراهم نمودن مجموعه مناسبی از خواص ذکر شده از ماسه هایی با شکلهای مختلف استفاده میشود.

چسب

به منظور اتصال و چسبیدن ذرات مواد دیرگداز (ماسه) به یکدیگر به صورت تر یا خشک از موادی به نام چسب استفاده میگردد. از آنجایی که چسب ها، دیرگدازی بالایی ندارند، برای رسیدن به استحکام و خودگیری مخلوط ماسه باید از حداقل مقدار چسب استفاده گردد. علاوه بر این، حفظ خاصیت چسبندگی در حضور مذاب، نداشتن تولید گاز و نیز قابلیت استفاده مجدد از مشخصات مهم چسب است.

به طور کلی موادی که از آنها به منظور چسب در مخلوط قالب گیری استفاده میشود عبارتند از خاک ها، انواع مختلفی از روغنها و رزینها (صمغهای آلی)، چسب ژلاتینی و سیلیکاتها.

خاک ها

در مخلوط ماسه قالب گیری از خاک به منظور چسب استفاده میشود. در ماسه های طبیعی خاک به همراه ماسه در طبیعت وجود دارد، در حالی که در ماسه های مصنوعی خاک های کنترل شده ای از نظر کیفیت و نیز مقدار، به طور جداگانه به ماسه اضافه میگردند. خاک ها پس از مخلوط شدن با ماسه، فیلم نازکی به ضخامت(۱-۰/۰۱) میکرون تشکیل می دهند که با افزودن آب به آنها، خاصیت شکل پذیری و چسبندگی پیدا می کنند. در اثر خشک شدن مخلوط ماسه قالب گیری، آب جذب شده خارج میشود و موجب انقباض شب که ساختمانی چسب می گردد و در پی آن اتصال محکمی در حالت خشک بین ذرات مخلوط ماسه قالب گیری حاصل میگردد.

اجزای معدنی اصلی تشکیل دهنده در خاک ها عبارتند از کائولینیت (جزء اصلی و مهم خاک چینی و خاک های نسوز)، مونت موریلونیت (جزء اصلی معدنی بنتونیتها) و ایلیت (این خاک ها از هوادهی میکا تولید میشوند و منبع اصلی چسبندگی در ماسه های طبیعی هستند).

توزین ماسه قالب گیری، چسب و مواد افزودنی

تجهیزات آماده سازی ماسه

سرند دستی: برای مخلوط کردن ماسه و یکنواخت کردن آن و همچنین جدا کردن مواد و اشیای اضافی داخل ماسه از سرند (غربال) استفاده می شود.

سرند برقی: برای آماده سازی اولیه ماسه و جدا کردن اشیا و مواد ناخواسته به کار می رود و قابلیت سرند سریع ماسه های ریخته گری و امکان حرکت در تمام طول ماسه دان را دارد.

تجهیزات توزین ماسه

باسکول: جهت توزین قطعات سنگین و مواد شارژ، نظیر شمشها و،... از یک کفه مستوی و اهرم شاخص با دقت در حد ۱۰۰ گرم تشکیل شده است

ترازوی دو کفه ای: از آن جهت توزین مواد افزودنی تا ۱۰ کیلوگرم استفاده می شود.

ترازوی یک کفه ای: از آن جهت توزین مواد تا ۵ کیلوگرم استفاده میشود.

نحوه کار با مخلوط کن ماسه قالب گیری

دستگاه مخلوط کن ماسه دارای ظرفیت های مختلف است، با قابلیت مخلوط کردن کامل مواد و قیف افزودن چسب های مایع، در محافظ مجهز به میکروسوئیچ حفاظتی و دریچه تخلیه مواد مخلوط شده .همچنین دارای موتور گیربکس سه فاز با توان های مختلف و تابلوی برق مجهز به تایمر تنظیم اتوماتیک زمان کار است که در دو نوع مختلف موجود است:

۱-مخلوط کن با دو غلتک دورانی همراه با قیف برای مخلوط کردن ماسه ی co_2 و کلدباکس.

۲-مخلوط کن با یک تیغه S شکل برای مخلوط کردن ماسه تر.

براساس نوع ماسه چسب و زمان مخلوط کردن متفاوت است و مستقیما در کیفیت مخلوط ماسه تاثیر می گذارد برای درک بهتر لازم است با روش تولید انواع مخلوط ماسه قالب گیری، بیشتر آشنا شویم.

۱-**مخلوط ماسه تر**: در ماسه های طبیعی به علت دارا بودن خاک رس نیازی به افزودن چسب نیست، بنابراین پس از روشن کردن مخلوط کن، ماسه وزن شده در داخل آن ریخته میشود، سپس مواد افزودنی به میزان ۱ درصد به آن اضافه میگردد و پس از مخلوط شدن کامل، آب به میزان ٤ تا ٦ درصد به آرامی به مخلوط ماسه افزوده میشود و عمل مخلوط کردن تا یکنواخت شدن مخلوط ماسه ادامه مییابد.

۲-**مخلوط ماسه co_2** : در روش co_2 پس از روشن کردن مخلوط کن، ماسه وزن شده در داخل آن ریخته میشود، سپس چسب سدیم سیلیکات به مقدار ۳ تا ٦ درصد وزنی ماسه، بسته به شکل و اندازه ماسه، از طریق قیف مخصوص به آرامی به ماسه داخل میکسر افزوده میگردد. زمان مخلوط کردن چسب با ماسه محدود و حداکثر ٦ دقیقه است.

۳-**مخلوط ماسه کلد باکس:** در این روش از چسب فوران به علاوه اسید (کاتالیزور) دی فنیل متان دی ایزوسیانات رها در حلال آبی به نسبت تقریبی ۲ به ۱ استفاده میشود. این نسبت، بسته به استحکام مورد نیاز در قالب و نوع مذاب، متفاوت است

٤- **خلوط ماسه هات باکس**: در این روش از ماسه سیلیسی یا زیرکنی با درجه خلوص زیاد و مواد آلی و خاک رس کم استفاده میشود که همراه با مقدار تقریبی ۲ درصد وزن ماسه، رزین فنل فرمالدئید به عنوان چسب و۰/۵ درصد وزن ماسه، هگزامین به عنوان فعال کننده و ۰/۱ درصد وزن ماسه، کلسیم استئارات و روی به عنوان مواد روان کننده به کار میرود. ترکیبات فوق در درجه حرارت بین ۱۲۰ تا ۱۳۵ درجه سیلسیوس با هم مخلوط میشوند.

تحلیل علت افزودن مواد افزودنی به ماسه قالب گیری

با استفاده از مواد افزودنی از قبیل خاک اره، آرد حبوبات، مالس چغندر قند و ... با مقدار مناسب می توان خواص عمومی قالب را از قبیل قابلیت خروج گاز و قابلیت فروپاشی، بهبود بخشید. گفتنی است در صورت استفاده بیش از حد از این مواد، خواص عمومی قالب کاهش می یابد .

همچنین استفاده بیش از حد از چسب ها یا کاهش مقدار آنها در مخلوط ماسه قالب گیری، باعث کاهش کیفیت قالب و قطعه تولید شده میگردد. به این صورت که با افزایش چسب در مخلوط ماسه قالب گیری، خواص عمومی مخلوط، به ویژه قابلیت نفوذ گاز، کاهش و استحکام، افزایش پیدا میکنند. از طرفی با کاهش مقدار چسب در مخلوط ماسه قالب گیری، استحکام قالب کاهش می یابد و باعث ایجاد عیوبی در قطعات نظیر ماسه شویی، شکستگی قالب، نفوذ مذاب و ... میگردد.

نگهداری مخلوط ماسه قالب گیری در زمانهای طولانی

در حین ساخت قالب با استفاده از مخلوط ماسه قالب گیری، باید به طریقی استحکام لازم را جهت حفظ شکل مورد نظر به دست آورد که بتوان فضای خالی درون قطعات ریختگی را ایجاد کرد. برای این منظور روشهای متفاوتی، بسته به نوع و جنس مخلوط ماسه قالب گیری، وجود دارد که در جدول زیر آمده است.

نوع مخلوط ماسه قالب‌گیری	تجهیزات	عامل سخت کننده	روش استحکام بخشی
مخلوط ماسهٔ قالب‌گیریِ تر	تجهیزات حرارت‌دهی مانند مشعل	حرارت	برای استحکام‌بخشی مخلوط ماسه از تجهیزات حرارت‌دهی مانند مشعل گاز استفاده می‌شود زمان حرارت‌دهی، بسته به حجم و ابعاد قالب، متفاوت است. در صورت حرارت‌دهی بیش از حد قالب پوک می‌شود.
مخلوط ماسهٔ قالب‌گیری CO_2 (ماسهٔ سیلیسی+ چسب سیلیکات سدیم)	مخزن گاز CO_2، مانومتر، المنت‌های گرم‌کننده و شلنگ رابط با کلاهک‌های دوشی‌شکل برای سطوح بزرگ با عمق کم و لوله‌ای‌شکل برای عمق زیاد	گاز CO_2	برای استحکام بخشی این مخلوط ماسه از گاز CO_2 استفاده می‌شود. مدت زمان دمیدن گاز به درون مخلوط ماسه بسته به مقدار چسب و ابعاد قالب، محدود بوده (حداکثر ۶ دقیقه) چنانچه زمان گازدهی کم باشد استحکام کافی به دست نمی‌آید و چنانچه زمان زیاد باشد باعث پوک شدن و پودر شدن مخلوط ماسه قالب می‌گردد.
مخلوط ماسهٔ قالب‌گیری کلدباکس	-	اسید به عنوان کاتالیزور	برای استحکام‌بخشی مخلوط ماسه آن را در فضای آزاد قرار می‌دهیم یا می‌توانیم هوادهی کنیم. در این روش عامل سخت‌کنندهٔ ماسهٔ قالب‌گیری یک اسید به عنوان کاتالیزور است. با توجه به نسبت چسب و اسید، زمان خودگیری مخلوط ماسهٔ قالب‌گیری متفاوت است. در صورت اضافه نمودن بیش از حد اسید یا کافی نبودن مقدار چسب، قالب ساخته‌شده استحکام کافی را نخواهد داشت و بالعکس در صورت کم بودن اسید یا زیاد بودن چسب، زمان خودگیری بالا می‌رود و حین ریخته‌گری گاز زیادی از قالب متصاعد می‌شود که می‌تواند عیوبی نظیر مک‌های گازی را در قطعات ایجاد کند.
مخلوط ماسهٔ قالب‌گیری هات باکس	تجهیزات حرارت‌دهی مانند مشعل گاز یا المنت	حرارت	برای استحکام‌بخشی مخلوط ماسه، از تجهیزات حرارت‌دهی مانند مشعل گاز استفاده می‌شود. زمان حرارت‌دهی، بسته به حجم و ابعاد قالب، متفاوت است. در صورت حرارت‌دهی بیش از حد قالب پوک می‌شود.

نگهداری مخلوط ماسه قالب گیری

مخلوط ماسه قالبگیری باید به مقدار مورد نیاز جهت ساخت قالب آماده گردد، اما گاهی ممکن است نیاز باشد مخلوط ماسه قالبگیری برای استفاده های بعدی نگهداری شود. روش های نگهداری مخلوط ماسه قالبگیری به قرار زیر است:

نوع مخلوط ماسه قالب گیری	روش نگهداری
مخلوط ماسه تر قالب گیری	مخلوط ماسه تر نیاز به نگهداری خاصی ندارد و فقط میزان رطوبت آن باید کنترل شود.
مخلوط ماسه قالب گیری co_2	مخلوط ماسه قالبگیری co_2 با پارچه مرطوب یا نایلون پوشانده می شود تا از تأثیر گازco_2 موجود در هوا بر مخلوط ماسه جلوگیری شود و یا آن را در مخازن مخصوص دردار برای زمان محدود نگهداری می کنند.
مخلوط ماسه قالب گیری کلدباکس	مخلوط ماسه قالب گیری کلد باکس را به دلیل اینکه در هوا خودگیر میشود، نمی توان نگهداری نمود.
مخلوط ماسه قالب گیری هات باکس	مخلوط ماسه قالب گیری هات باکس، به دلیل این که بر اثر حرارت خودگیر میشود، را باید دور از حرارت نگاه داشت.

پودمان ۲ قالب گیری ماسه تر

پس از ساخت مخلوط ماسه قالب گیری، مرحله بعد ساخت قالب ماسه ای است. برای ساخت قالب ماسه ای از مدل، درجه و ابزار قالب گیری استفاده میشود. مدل، قطعه ای چوبی یا فلزی به شکل قطعه نهایی با ابعاد کمی بزرگتر است. مدل درون درجه روی صفحه زیر درجه قرار داده میشود، سپس مخلوط ماسه قالب گیری روی آن ریخته شده و با استفاده از ابزار قالب گیری ماسه اطراف مدل متراکم میگردد. پس از ایجاد کانال عبور مذاب، جهت هدایت مذاب به داخل محفظه قالب، مدل از ماسه متراکم شده خارج و قالب ایجاد میگردد. که پس از ریختن مذاب و انجماد آن قطعه نهایی حاصل میگردد.

شایستگی قالب گیری ماسه تر

جهت ریخته گری قطعه در قالب ماسه ای تر لازم است ابتدا قالب با استفاده از مخلوط ماسه تر، مدل، درجه و ابزار مربوطه ساخته شود. در این واحد یادگیری، ابتدا انواع مدل و ابزار و تجهیزات قالب گیری، معرفی و مشخصات و کاربرد آنها توضیح داده میشود. سپس روش های قالب گیری درجه های زیرین و رویی و اجزا و نحوه تعبیه سیستم راهگاهی و نحوه خارج کردن مدل و خشک و جفت کردن قالب توضیح داده شده و به صورت عملی انجام داده خواهد شد.

تعداد زیادی از قطعات ریختگی به روش ریخته گری در قالب ماسه ای تولید می شوند، مانند دریچه آب، شعله پخش کن گاز، پنجره گاز، قابلمه چدنی، شیر آب آتشنشانی، بست داربست، وزنه آسانسور، وزنه های مورد استفاده در ورزش های مختلف، وزنه ترازو، سیلندر خودرو، صفحه کالچ، دیسک ترمز و کاسه چرخ.

همانگونه که ملاحظه می شود بسیاری از قطعات ریختگی به روش ریخته گری در قالب ماسه ای تر ساخته می شوند . همچنین کلیه آلیاژهای آهنی و غیرآهنی را میتوان به این روش تولید نمود. بنابراین میتوان نتیجه گرفت که ریخته گری در قالب های ماسه ای تر بیشترین کاربرد را در میان روش های ریخته گری در قالب های موقت دارد.

جهت قالب گیری ماسه تر، از تجهیزات زیر استفاده میشود:

۱-درجه ۲-صفحه ی زیر درجه ۳-کوبه ٤-کارد تسمه ٥- فرچه ی مویی ٦-قلم آب ۷-ابزار قاشقی ۸-ابزار گوشه ۹-ابزار پاشنه ۱۰-سوزن خز کش ۱۱-فوتک ۱۲-آب پاش ۱۳-مدل لق کن ١٤-میله و پیچ مدل درآور ١٥-سیخ هواکش ١٦-لوله ی راهگاه ۱۷-تالک ۱۸-جعبه ابزار ۱۹-میز قالب گیری ۲۰-کیسه ی پودر ۲۱-الک ۲۲-ماله ی قالب گیری ۲۳-بیل ریخته گری ٢٤-بیلچه ٢٥- کف کوب

۱ **درجه**: کوبیدن ماسه و قالب گیری، در داخل درجه انجام میگیرد و وظیفه آن حفظ و نگهداری ماسه است

۲ صفحه زیر درجه ای: از این صفحه، برای قراردادن درجه بر روی آن استفاده میشود و هنگام قالب گیری، سبب ایجاد سطح صاف در ماسه میشود. جنس آن چوبی یا فلزی است و ابعاد آن کمی بزرگ تر از ابعاد درجه است.

۳ کوبه: از این ابزار برای کوبیدن و فشرده کردن ماسه استفاده میشود. کوبه دارای دو سِر تخت و گوه ای شکل است و از جنس چوب سخت یا از آلومینیوم و فولاد ساخته میشود.

٤ کارد تسمه: از این وسیله، برای تراشیدن ماسه های اضافی پشت درجه و صاف کردن سطح ماسه، استفاده میشود. کارد تسمه، از یک منشور مثلث القاعده با دو دسته در طرفین آن ساخته شده است. طول منشور، کمی بزرگتر از عرض درجه است.

۷ ابزار قاشقی: برای ایجاد حوضچه بارریز، حوضچه پای راهگاه، راهبار، راهباره و همچنین تعمیر و ترمیم قالب، از ابزار قاشقی استفاده میشود که از یک دسته ِ با دوسر پهن تشکیل یافته است. یک ِ سر آن به شکل قاشق و ِسر دیگر آن تخت و به شکل های مستطیلی و برگ بیدی وجود دارد و جنس آن از فولاد است.

۸ ابزار گوشه: از این ابزار برای ترمیم گوشه های قالب استفاده میشود. جنس آن فولادی و به شکل های گوناگون، محدب، مقعر و زاو یه ۹۰ درجه وجود دارد.

۹ ابزار پاشنه: این ابزار در خارج کردن ماسه های اضافی قالب و ترمیم آن به کار میرود و به شکلهای تخت، قوس دار و گرد وجود دارد. جنس آنها از فولاد است.

۱۰ سوزن خط کش: میله فولادی نوک تیز است، که از آن برای خط کشی روی قالب و خالی کردن گوشه های قالب استفاده میشود.

۱۱ فوتک: برای خارج کردن ماسه و مواد اضافی از داخل قالب و زدودن آنها از سطح درجه، از فوتک استفاده میشود.

۱۲ آب پاش: از این ابزار برای جبران رطوبت از دست رفته مخلوط ماسه قالب گیری استفاده میشود.

۱۳ مدل لق کن: ابزاری است که جهت لق کردن مدل به منظور تسهیل در خارج کردن آن از قالب به کار میرود.

۱۷ پودر جدایش(تالک): از آن برای جلوگیری از چسبیدن مدل به قالب یا دو سطح قالب بر هم استفاده میشود.

۲۲ ماله قالب گیری: جهت صاف کردن سطوح قالب مورد استفاده قرار میگیرد.

۲۳ بیل ریخته گری: از آن برای آماده کردن ماسه و انتقال آن به داخل درجه قالب گیری استفاده میشود.

۲٤ بیلچه: برای ریختن ماسه در داخل درجه قالب گیری یا در جعبه ماهیچه از این ابزار استفاده میشود.

مدل

برای ایجاد فضای خالی در قالب ماسه ای به شکل قطعه مورد نظر، از وسیله ای به نام مدل استفاده میشود. «مدل »جسمی است که از چوب، فلز یا مواد مناسب دیگر از قبیل موم، پلی استیرن یا رزین اپوکسی ساخته میشود و با قراردادن آن در داخل مواد قالب گیری (ماسه)، محفظه قالب که تضمین کننده صحت شکل و اندازه قطعه ریختگی است، ایجاد میگردد. مدل ریختگی از لحاظ شکل شبیه قطعه است، با ابعاد کمی بزرگتر از قطعه، جهت جبران انقباضات ناشی از مذاب در حین انجماد.

انواع مدل از لحاظ جنس

مدل های چوبی: چوب به دلیل داشتن ویژگی هایی از قبیل سهولت در شکل پذیری، استحکام خوب و ارزان بودن، متداول ترین ماده در ساخت مدل است. و از این ماده برای ساخت مدل های اولیه (مادر) و نیز برای تولید قطعات به تعداد محدود استفاده میشود. عیب اصلی چوب، انبساط و انقباض و تغییر شکل و ابعاد آن در اثر جذب رطوبت است.

مدل های فلزی: معمولا از جنسی الیاژهای آلومینیوم، چدن خاکستری، فولاد، منیزیم و مس ساخته میشوند و غالبا برای تولید قطعات به تعداد زیاد مورد استفاده قرار می گیرند. این مدل ها یا به طور مستقیم از طریق ماشین کاری تهیه میشوند یا با استفاده از مدل های چوبی (مدل اولیه یا مادر) ریخته گری می شوند. مدل های فلزی در مقایسه با نوع چوبی، از دقت ابعادی بیشتر، استحکام و دوام بالاتر (در مقابل سایش) و نیز عدم جذب رطوبت محیط برخوردار هستند.

مدل های پلاستیکی: این مدل ها از انواع رزین ها ساخته میشوند و دارای استحکام فشاری بیشتری نسبت به مدل های چوبی هستند. در مقابل مواد شیمیایی مقاوم اند و چسبندگی آنها به مواد قالب گیری کم است. از ویژگی های مهم این مواد، پایداری ابعادی و نیاز کمتر داشتن به مهارت در مقایسه با ساخت مدل های فلزی است.

انواع مدل از لحاظ شکل ظاهری

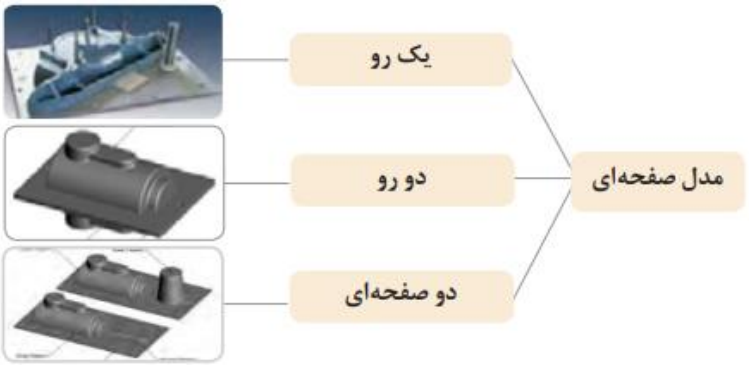
مدلهای ساده: این مدل ها از نظر شکل ظاهری کاملا شبیه قطعه ریختگی هستند و با استفاده از مدل قسمت های داخلی و خارجی قطعه قالبگیری میشوند.

مدلهای ماهیچه دار: این نوع مدل ها شباهت چندانی به قطعه ریختگی ندارند. یکی از علت های آن وجود زائده هایی به نام تکیه گاه یا ریشه ماهیچه است.

انواع مدل براساس سطح جدایش آن

مدلها براساس سطح جدایش به شش دسته تقسیم میشوند که عبارتند از: ۱ـ مدل یک تکه، ۲ـ مدل دو تکه (چند تکه)، ۳ـ مدل با قطعه آزاد، ٤ـ مدل صفحه ای، ٥ ـ مدل با سیستم راه گاهی، ٦ـ مدل های مخصوص.

مدل صفحه ای: برای تولید انبوه قطعات ریختگی به روش دستی یا ماشینی در ماسه از مدل صفحه ای استفاده میشود. مدل صفحه ای به صورت یک رو، دو رو و دوصفحه ای ساخته میشود.



در نوع یک رو، مدل در یک طرف صفحه قرار میگیرد، در حالی که در نوع دو رو نصف مدل در یک طرف صفحه و نصف دیگر در طرف دیگر صفحه قرار دارد. در نوع دو صفحه ای دو قسمت مدل در دو صفحه جداگانه قرار میگیرند و هر یک از این صفحه ها در درجه جداگانه و به طور همزمان قالب گیری میشوند. جنس این مدلها ممکن است از چوب یا فلز باشد. این روش برای تولید انبوه و نیز قطعات نسبتا بزرگ به کار میرود.

روش و مراحل قالب گیری درجه زیرین

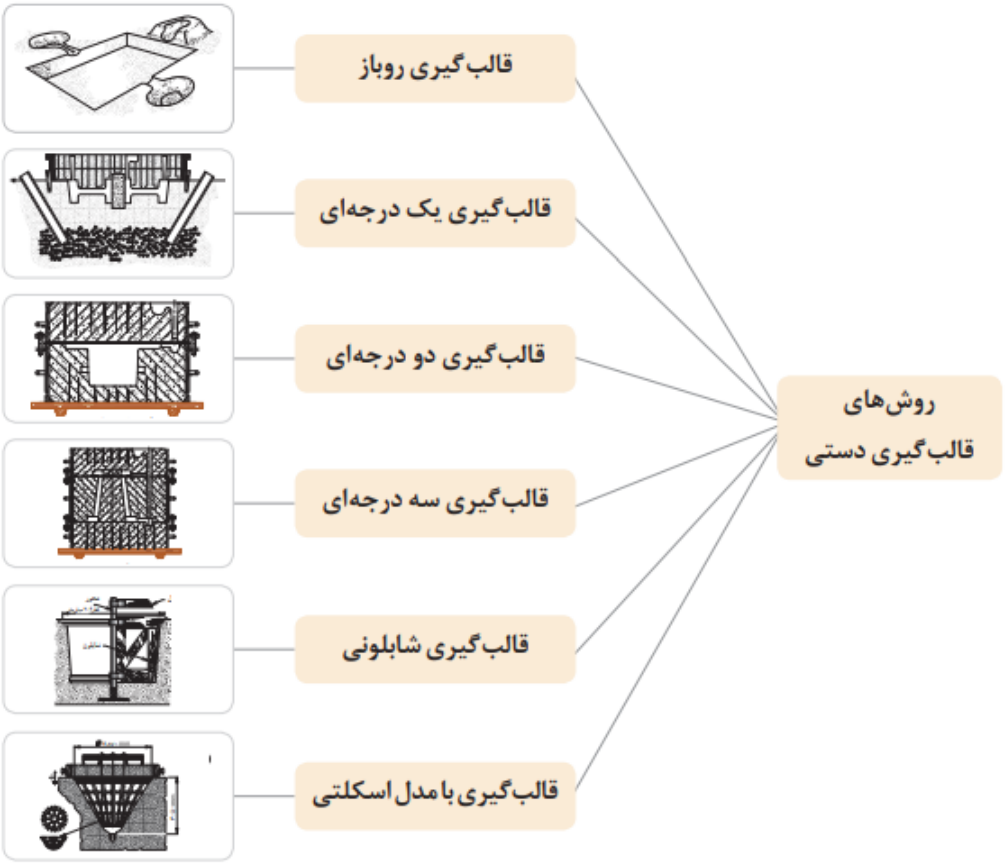
نوع مدل در نحوه قالب گیری بسیار مهم است به طوری که بسته به نوع مدل، روش قالب گیری مدل متفاوت است. به عنوان مثال روش قالب گیری مدل یک تکه با دوتکه متفاوت است. همچنین مدل های با سطح جدایش غیر یکنواخت، مدل های با ماهیچه برگردان، مدل های با قطعه آزاد، مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه گاه، مدل با ماهیچه تعادلی، مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه گاه، مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه گاه در پایین یا در بالا، مدل با ماهیچه پوششی، مدل با ماهیچه چکمه ای، مدل با ماهیچه دور و مدل های چند تکه متفاوت است.

قالب گیری درجه زیرین

برای قالب گیری درجه زیرین، ابتدا مدل یک تکه یا نیمه زیرین مدل در مدل های دوتکه، با درنظر گرفتن جهت صحیح شیب (سطح بزرگتر) و سطح جدایش، به همراه درجه زیرین، روی صفحه زیر درجه قرارداده می شود. روی مدل پودر جدایش پاشیده میشود. سپس با استفاده از ماسه الک شده، روی مدل به ضخامت ۲ سانتی متر پوشانده میشود. در ادامه، ماسه قالبگیری به درجه اضافه میشود و پس از آن عملیات کوبش ماسه صورت میگیرد و در مرحله بعد سطح قالب زیرین صاف میشود و منافذ خروج گاز در آن ایجاد می گردد. روش های قالبگیری با ماسه عبارت اند از:

روش قالبگیری دستی: کلیه مراحل قالب گیری شامل کوبیدن ماسه، خارج کردن مدل و تخلیه تماما توسط دست انجام میشود. این روش برای ساخت قطعه به تعداد محدود به کار می رود. تولید انبوه با این روش، اقتصادی نیست و دقت ابعادی در آن کم است.

قالب گیری دستی به چند روش تقسیم میشود که مهمترین آنها عبارتند از:



روش قالب گیری ماشینی: در این روش کلیه ی مراحل قالب گیری که عبارت اند از کوبیدن ماسه، خارج کردن مدل و تخلیه ی قالب به طور کامل یا قسمتی از آن، توسط ماشین انجام می شود.

قالب گیری زیرین

نحوه قالب گیری درجه زیرین برای کلیه مدلها ،که عبارت اند از مدل یک تکه، مدل با ماهیچه سرخود، مدل با سطح جدایش غیر یکنواخت، مدل دو تکه متقارن، مدل دو تکه غیر متقارن مدل دو تکه با ماهیچه برگردان، مدل با قطعه آزاد، مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه گاه، مدل با ماهیچه تعادلی، مدل ماهیچه دار با استفاده از چپلت، مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه گاه، مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه گاه در پایین، مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه گاه در بالا، مدل با ماهیچه پوششی، مدل با ماهیچه چکمه ای، مدل با ماهیچه دور پیرامون، مدل با نسبت ارتفاع به قطر زیاد به شرح زیر صورت می گیرد:

۱ مدل یا نیمه مدل را با در نظر گرفتن جهت شیب سطح بزرگتر روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

۲ درجه زیرین را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.

برای چسبیدن ماسه به دیواره های درجه بهتر است با قلم آب سطوح داخلی آن را مرطوب کنید.

۳ روی مدل را با ماسه الک شده به اندازه ۲ سانتی متر بپوشانید.

۴ ماسه را به وسیله بیلچه در داخل درجه بریزید به طوری که نیمی از درجه پر شود .

۵ کوبه را از طرف گوه ای شکل طوری در دست بگیرید که با خط قائم زاویه ای حدود ۱۵ درجه بسازد. عمل کوبیدن ماسه را از کنار دیواره درجه و در جهت حرکت عقربه های ساعت شروع کنید و تا وسط درجه ادامه دهید.

توجه: دقت شود عمل کوبیدن در تمام سطح به طور یکنواخت انجام گیرد ،به طوری که فشردگی ماسه در همه جا یکسان باشد.

۶ پس از کوبیدن کامل، برای بار دوم، مقداری ماسه به درجه اضافه کنید به طوری که درجه کاملاً پر شود. عمل کوبیدن را مانند مرحله قبل با طرف گوه ای شکل کوبه ادامه دهید.

۷ برای بار سوم، مقداری ماسه به درجه اضافه کنید به طوری که مقدار ماسه اضافه شده حدوداً چند سانتی متر از لبه درجه بالاتر باشد. کوبه را از طرف سر تخت به طور عمودی در دست بگیرید عمل کوبیدن را مانند مراحل قبل انجام دهید. توجه: پس از کوبیدن به وسیله سر تخت کوبه نباید مجدد ماسه اضافه گردد زیرا ماسه ها به هم نمی چسبند.

۸ پس از کوبیدن نهایی، ماسه های اضافه روی درجه را به وسیله کارد تسمه بتراشید تا سطح کاملا صاف شود.

۹ با استفاده از سیخ هواکش منافذ خروج گاز در اطراف مدل ایجاد کنید هنگام ایجاد منافذ باید توجه داشت که سیخ هوا به مدل اصابت نکند.

۱۰ قالب زیرین درجه همراه با ماسه را به همراه صفحه زیر درجه برگردانید مقدار فشردگی ماسه در نقاط مختلف را با استفاده از دستگاه سختی سنج ماسه اندازه گیری کنید.

توجه در صورت نبودن سختی سنج ماسه مقدار فشردگی ماسه را به صورت تجربی با فشار دادن انگشت شست روی ماسه تست نمایید. اگر میزان فرو رفتگی اثر انگشت در تمام سطح به یک اندازه باشد یکنواختی در کوبش را نشان میدهد.

نحوه قرار دادن درجه رویی و دو تکه مدل روی هم

در صورتی که مدل دو تکه است، ابتدا نیمه رویی مدل به طور صحیح روی نیمه زیرین مدل قرارداده می شود و سپس درجه رویی طوری روی قالب زیرین قرار داده می شود که پین ها بدون لقی در محل خود قرار گیرند .در ادامه، پودر جدایش روی سطح مدل و قالب زیرین پاشیده میشود. در صورتی که مدل یک تکه باشد درجه رویی روی قالب زیرین قرار داده میشود و سپس روی سطح قالب زیرین، جهت جلوگیری از چسبندگی دو نیمه قالب بر هم، پودر جدایش پاشیده میشود.

نقش پین ها در مدلهای دو تکه جلوگیری از حرکت دو نیمه مدل روی هم در هنگام قالب گیری است. و در صورت نبودن پین ها هنگام کوبیدن ماسه نیمه رویی، نیمه رویی مدل جابه جا میشود و شکل واقعی قطعه تغییر خواهد کرد.

سیستم راهگاهی

مذاب از طریق سیستم راهگاهی به داخل محفظه قالب هدایت می شود.

معمولاً به مجموعه کانالها و مجراهایی که مذاب را از حوضچه بار ریز به محفظه قالب هدایت میکند، "سیستم راهگاهی" میگویند. وظایف سیستم راهگاهی عبارت اند :

- تنظیم سرعت و جریان مذاب به گونه ای که پر شدن کامل قالب قبل از انجماد تضمین گردد؛

- ایجاد جریانی آرام و یکنواخت با حداقل آشفتگی و تلاطم در قالب به منظور جلوگیری از جذب هوا، اکسید شدن فلز مذاب و شستن جداره های قالب؛

-ایجاد شیب دمایی مناسب از قطعه به تغذیه و در مواردی که از تغذیه استفاده نمیشود از قطعه به طرف مجرای ورود مذاب به قالب ؛

-جلوگیری از ورود آخال ها اکسیدهای سرپاره ای، ذرات و مواد قالب، از طریق کنترل تلاطم و آشفتگی مذاب یا با استفاده از مواد و روشهای تکنیکی از قبیل استفاده از صافی ها، تله های سرباره گیر، فشار گیرها و .....

- اقتصادی بودن سیستم با توجه به راندمان ریختگی و نیز هزینه های تمیز کاری .

اجزای سیستم راهگاهی

اجزای سیستم راهگاهی عبارت اند از حوضچه بارریز راهگاه بارریز، حوضچه پای راهگاه ، راهبار، راهباره، کانال ممتد.

حوضچه بارریز: این جزء در بالای سیستم راهگاهی قرار دارد و کار آن جلوگیری از ریختن مذاب به اطراف، کاهش فشار مذاب و ممانعت از ورود سرباره به داخل محفظه و قالب است و دو شکل قیفی و گلابی دارد. برای ایجاد این حوضچه قبل از خارج کردن لوله راهگاه به وسیله ابزار قاشقی در پشت تای درجه رویی شکل مورد نظر تعبیه میگردد.

راهگاه بارریز: مجرایی است عمودی که سطح مقطع آن از بالا به پایین کاهش مییابد (مخروطی). راهگاه از طرف سطح بزرگتر به حوضچه بارریز و از طرف سطح کوچک‌تر از طریق حوضچه دیگری به نام حوضچه پای راهگاه به کانال اصلی یا راهبار متصل میشود.

دلیل مخروطی شکل بودن کانال راهگاه، با مشاهده جریان آب از یک شیر باز به خوبی روشن میگردد. به این ترتیب که با دور شدن آب از محل اتصال به شیر، به دلیل افزایش سرعت جریان، سطح مقطع آب نیز کاهش پیدا می کند. بنابراین با توجه به اینکه مذاب در داخل راهگاه بارریز نیز با چنین حالتی جریان دارد، از این رو به منظور پر نگه داشتن راهگاه و در نتیجه جلوگیری از ورود هوا به داخل آن، لازم است تا راهگاه بارریز به صورت مخروطی شکل در نظر گرفته شود و درصورت انتخاب شکل استوانه ای برای راهگاه بارریز، ضمن حبس شدن حباب های هوا در طول راهگاه، به ایجاد آشفتگی در مذاب و جذب هوا درآن منجر گردد.

حوضچه پای راهگاه بارریز: حوضچه ای است که در پایین راهگاه و در سطح درجه زیرین ایجاد میشود. علت ایجاد حوضچه پای راهگاه این است که سرعت مذاب در پایین راهگاه بارریز به بیشترین مقدار خود میرسد و این امر ممکن است تلاطم و آشفتگی جریان مذاب در راهبار و درنتیجه آن، تخریب قالب و جذب هوا را به دنبال داشته باشد. بنابراین با ایجاد حوضچه پای راهگاه از تلاطم مذاب جلوگیری میشود و مذاب با سرعتی مناسب و از طریق راهبار وارد قالب میشود.

راهباره (کانال فرعی): کانالی است که از راهبار منشعب میشود و مذاب را به محفظه قالب هدایت می کند و تعداد آنها معمولا بیش از یکی است.

کانال ممتد: معمولا راهبار بعد از آخرین راهباره انشعابی از آن، کمی امتداد پیدا می کند تا به این وسیله مواد ناخواسته موجود در مذاب و سایر آشفتگیها، به این قسمت انتهایی کشیده شود و از ورود آنها به داخل محفظه قالب جلوگیری گردد. این قسمت انتهایی راهبار، «کانال ممتد» نامیده میشود.

انواع سیستمهای راهگاهی

یکی از شرایط لازم برای عملکرد درست یک سیستم راهگاهی، این است که سطوح مقاطع مربوط به راهگاه بارریز، راهبار و راهباره ها، دارای نسبت مناسبی باشند. این نسبت که نسبت راهگاهی نام دارد، در حقیقت نشان دهنده نسبت سطح مقطع راهگاه بارریز به سطح مقطع راهبار به مجموع سطوح مقاطع راهباره هاست و به صورت زیر بیان میگردد.

هرچند در ریخته گری فلزات و آلیاژها ممکن است نسبت های راه گاهی مختلفی مورد استفاده قرار گیرند ولی از جهت نوع رابطه میان سطوح مقاطع اجزای سیستم راهگ اهی، این نسبتها به دوگروه اصلی فشاری و غیر فشاری تقسیم میگردند. هرگاه در یک سیستم راهگاهی، مجموع سطوح مقاطع راهباره ها از سطح مقطع راه گاه بارریز کمتر باشد، سیستم، از نوع فشاری و چنانچه عکس حالت یاد شده وجود داشته باشد، سیستم، از نوع غیر فشاری است. در سیستم راه گاهی فشاری، همواره، فشاری در پشت مذاب وجود دارد. اما در نوع غیر فشاری، فشار مذاب در راه گاه بارریز گرفته میشود و فشار چندانی بر روی مذاب موجود در سیستم راه گاهی اعمال نمیگردد.

روش های تعبیه سیستم های راهگاهی

براساس نوع فلز یا آلیاژ، شکل، ابعاد و وزن قطعه ریختگی و نیز مواد قالب، تعبیه سیستم راهگاهی ممکن است به سه طریق صورت گیرد. که عبارتند از: راه گاه گذاری از بالا، راه گاه گذاری در سطح جدایش و راه گاه گذاری از پایین.

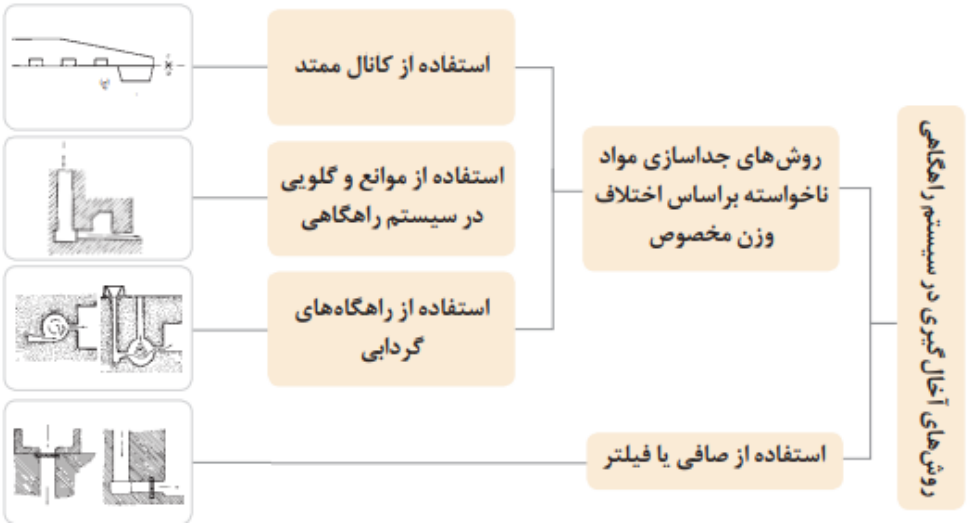
۱-**روش راهگاه گذاری از بالا:** در این روش که انواع مختلف آن به طور شفاف در شکل زیر نشان داده شده است. مذاب از قسمت فوقانی، مستقیما وارد قالب میشود.

۲-**روش راهگاه گذاری در سطح جدایش:** در این روش مذاب از ارتفاع کمتری (از سطح جدایش قالب) وارد محفظه ی قالب میشود. بنابراین مشکلات مربوط به روش راهگاه گذاری از بالا کاهش می یابد.

۳-**روش راهگاه گذاری از پایین:** در این روش، مذاب از پایین ترین نقطه ی قالب وارد آن میشود. به همین دلیل مهمترین ویژگی آن ایجاد جریانی آرام و با حداقل تلاطم و آشفتگی از مذاب است.

روشهای آخال گیری در سیستمهای راهگاهی

یکی از وظایف و نقش های بسیار مهم سیستمهای راهگاهی، داشتن قابلیت آخال گیری است.



انواع و اجزای تغذیه و وظایف آنها

برای جبران انقباض قطعه در حین ریخته گری، از مقداری مذاب اضافی به عنوان تغذیه استفاده میشود.

تغذیه

مذاب پس از آنکه به درون قالب ریخته میشود، با گذشت زمان به تدریج دمای آن به دلیل تماس آن با دیواره قالب و خارج شدن حرارت از دیواره قالب به بیرون، کاهش می‌یابد و در نهایت به شکل قطعه، منجمد میشود. مذاب، در ضمن سرد شدن، در سه حالت آن، حین انجماد و جامد، منقبض میشود. همانطور که میدانید، فلزهای خالص در یک درجه حرارت ثابت ذوب و منجمد میشوند و درحین انجماد دمای آنها ثابت است. اما در آلیاژها، که مخلوطی از فلزات و عناصر آلیاژی مختلفند، ذوب و انجماد در یک دمای ثابت صورت نمیپذیرد و در حین ذوب شدن یا منجمد شدن دما در حال تغییر است. که به محدوده دمایی بین نقطه ذوب و نقطه انجماد «دامنه انجماد» گفته میشود.

با توجه به موارد ذکر شده، میتوان چنین نتیجه گرفت که در اکثر قطعات ریختگی برای جبران انقباضهای به وجود آمده در مراحل سرد شدن مذاب، از درجه حرارت ریختن تا جامد شدن کامل قطعه، از یک کانال اضافی از مذاب به نام تغذیه استفاده میشود. مهمترین وظیفه تغذیه آن است که فلز را در خود تا هنگامی که قطعه ریختگی کاملا جامد نشده به صورت مذاب نگه دارد. در چنین صورتی تغذیه نه تنها میتواند حفره های انقباضی مربوط به مرحله سرد شدن مذاب تا شروع انجماد (انقباض مذاب) را جبران کند بلکه حفره های انقباضی ایجاد شده در مرحله انجماد را نیز پر کند.

عیوب انقباضی ممکن است به صورت عیوب انقباض داخلی (حفره) همراه با مقعر شدن یا سوراخ شدن سطح در قطعات به وجود آید. به وجود آمدن این عیوب بستگی به نوع آلیاژ دارد.

محل تغذیه

نقاط گرم، محل هایی هستند که در مراحل سرد شدن مذاب و انجماد فلز از نقاط دیگر قطعه گرم ترند و مذاب در این نقاط دیرتر از قسمت های دیگر قطعه جامد میشود. در عمل میتوان ضخیم ترین قسمت یک قطعه ریختگی را گرم ترین نقطه قطعه در نظر گرفت. در بیشتر مواقع میتوان نقاط گرم قطعه ریختگی را با مطالعه طرح و شکل آن پیش بینی کرد.

نقاط گرم در یک قطعه ریختگی به دو دلیل به وجود میآیند:

۱ در این نقاط حجم مذاب از نقاط دیگر قطعه بیشتر است.

۲ گوشه هایی که در مجاورت این نقاط اند از نوع گوشه های داخلی است و انتقال حرارت در این نوع گوشه ها به کندی انجام میشود.

اجزای تغذیه

تغذیه از دو قسمت اصلی تشکیل میشود. این دو قسمت عبارت اند از: منبع تغذیه و گلویی تغذیه.

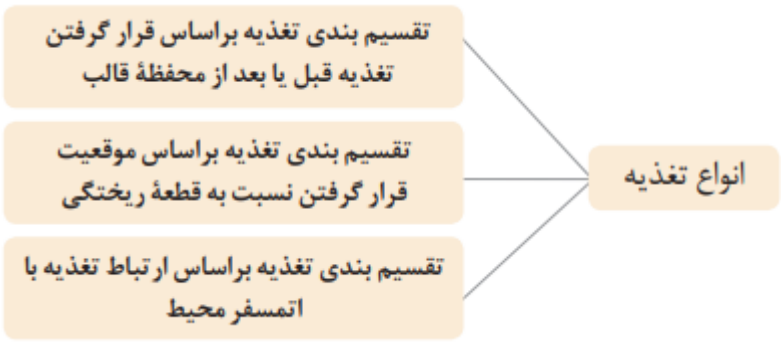
منبع تغذیه: منبع تغذیه به محلی اطلاق میشود که مذاب لازم را برای جبران انقباضات حجمی مذاب و ضمن انجماد فراهم آورد. مهمترین وظیفه ی منبع تغذیه آن است که فلز را تا زمانی که قطعه ی ریختگی کامال منجمد نشده، در خود به صورت مذاب گرم نگهداری نماید. مهمترین وظیفه منبع تغذیه آن است که فلز را تا زمانی که قطعه ریختگی کاملا منجمد نشده، در خود به صورت مذاب گرم نگهداری نماید.

منبع تغذیه مناسب باید سه شرط اصلی داشته باشد:

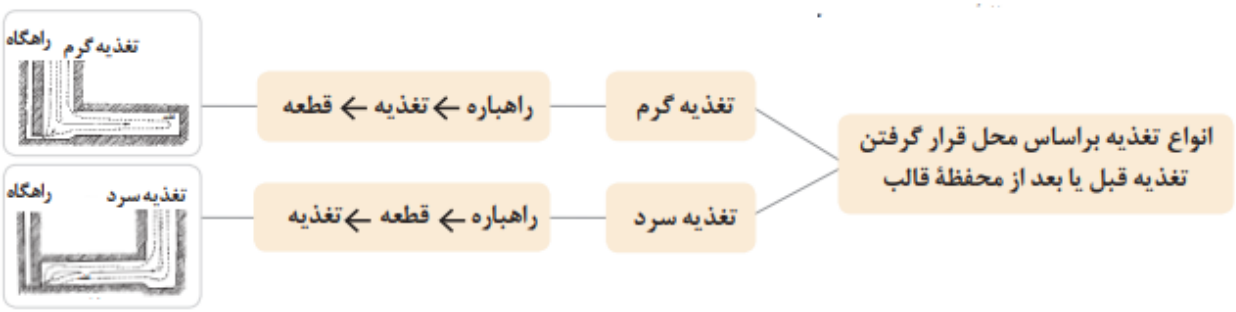
الف) به مقدار مناسب باشد. ب) در محل مناسب قرار گیرد. ج) در زمان مناسب منجمد شود.

گلویی تغذیه: به محل اتصال قطعه به تغذیه، «گلویی تغذیه» گفته میشود. مذاب رسانی صحیح و انجماد جهت دار از قطعه به تغذیه هنگامی امکان پذیر میشودکه زمان انجماد گلویی بین زمان انجماد قطعه و تغذیه قرار گیرد. چنانچه گلویی زودتر از زمان لازم منجمد شود، بدون توجه به حجم تغذیه، رابطه ی تغذیه قطعه قطعه میشود. بنابراین اندازه ی گلویی تغذیه باید به گونه ای باشد که تا زمان انجماد کامل قطعه منجمد نشود.

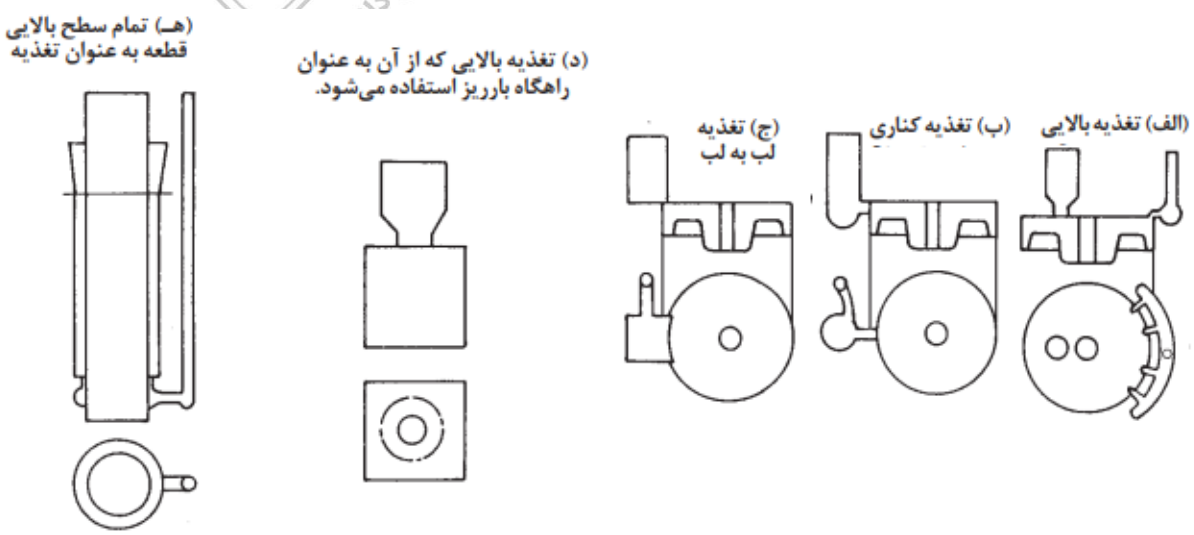
تغذیه ها براساس محل قرار گرفتن شان و ارتباط با سیستم راهگاهی، به سه دسته بزرگ تقسیم میشوند.



ـ انواع تغذیه براساس محل قرار گرفتن تغذیه، قبل یا بعد از محفظه قالب



ـ انواع تغذیه براساس موقعیت قرار گرفتن تغذیه، نسبت به قطعه



خارج کردن مدل از قالب

برای خارج کردن مدل از قالب، ابتدا اطراف مدل، روی قالب با قلم آب مرطوب میشود. این عمل سبب چسبیدن ماسه ی اطراف مدل به ماسه ی قالب میگردد و از چسبیدن ماسه به مدل جلوگیری میشود. سپس با استفاده از مدل لق کن، مدل در قالب ماسه ای لق میشود، به طوری که قالب تخریب نگردد. در مرحله ی بعد، مدل با مدل درآور خارج میشود. پس از خارج کردن مدل از قالب، محفظه ی قالب با فوتک تمیز میگردد.

ـ قالب های خشک شده سطحی: قالبهایی هستند که فقط لایه ای از سطح آنها به عمق کم خشک شده باشند. قالبهای بزرگ و قالبهای یک تا زمین معمولا به صورت سطحی خشک میشوند و بلافاصله بارریزی صورت میگیرد تا از نفوذ رطوبت جلوگیری به عمل آید.

قالب های ماسه ای کاملا خشک: به قالبهایی اطلاق میگردد که حداقل عمق ماسه خشک شده آنها از ۱۲ میلیمتر بیشتر باشد و عموما عاری از رطوبت اند. در این روش اصولا قالبها با همان شرایط روش ماسه تر تهیه میشوند و سپس در کوره های مخصوص در درجه حرارت 150°C تا 370°C به مدت ۸ تا ٤٨ ساعت خشک میشوند.

پودمان ۳ ماهیچه گیری

برای ساخت قطعات توخالی مانند شیر آب، به روش ریخته گری پس از ساخت قالب به شکل شیر برای ایجاد محفظه توخالی از قطعه ای به نام ماهیچه در قالب استفاده میشود. ماهیچه مانند قالب از مواد دیرگداز مانند ماسه و فلز ساخته میشود. اما با توجه به اینکه تخلیه ماهیچه فلزی از قطعه مشکل است معمولا از ماهیچه ماسه ای استفاده میشود. اجزای تشکیل دهنده ماهیچه ماسه ای شامل، ماسه، چسب و مواد افزودنی است که نوع ماسه، چسب و مواد افزودنی ماسه ماهیچه با ماسه قالبگیری متفاوت است. در ابتدا با استفاده از مخلوط کن ماسه ماهیچه تهیه و سپس با استفاده از قالب ماهیچه، ماهیچه ساخته میشود. ماهیچه ساخته شده در محل خود درون قالب قرار داده میشود و پس از محکم کردن دو نیمه قالب، مذاب به درون قالب ریخته میشود. پس از انجماد مذاب، قطعه را از قالب خارج کرده و ماهیچه از داخل آن تخلیه میشود. به این ترتیب قطعه توخالی ریخته گری میشود.

ماهیچه

قسمتی از قالب را که سبب به وجود آمدن محفظه ی توخالی در قطعه میشود «ماهیچه» می نامند. در بسیاری از قطعات ریختگی برای به وجود آوردن محفظه ی توخالی از ماهیچه استفاده میشود و میتواند به انواع و به شکل های مختلف، متناسب با شکل قطعه باشد .بنابراین ماهیچه قسمتی از قالب یا مستقل از قالب است که از استحکام کافی برخوردار است. برای ایجاد شکاف، فضای خالی و به طور کلی قسمت هایی از قطعه ی ریختگی که در حالت معمولی، قالب گیری آن مشکل یا غیرممکن است، به کار می رود. همچنین در قطعاتی که نمیتوان محفظه ی داخلی آنها را با سوراخ کاری ایجاد نمود یا انجام عملیات سوراخ کاری آنها هزینه ی بالایی دارد، میتوان از ماهیچه استفاده کرد.

مخلوط ماسه ماهیچه

اغلب ماهیچه ها از مخلوط ماسه ماهیچه، شامل ذرات ماسه، چسب های آلی و مواد افزودنی ساخته میشوند. یک مخلوط ماسه ماهیچه باید دارای مشخصات و خواص معینی باشد تا ماهیچه های تولید شده توسط آن دارای خواصی از قبیل موارد زیر باشد: استحکام کافی در حالت تر و خشک، دیرگدازی، مقاومت کافی در مقابل فرسایش مذاب، برخورداری از کمترین تغییرات حجمی (انقباض و انبساط)، حداقل تولید گاز به هنگام تماس با مذاب، قابلیت از هم پاشیدگی خوب در حین و پس از انجماد مذاب و در نتیجه کاهش تنش های وارده به قطعه و همچنین سهولت خروج ماهیچه از قطعه به هنگام تخلیه، ایجاد صافی سطح مناسب در قطعه، جذب نکردن رطوبت در قالب، نفوذ پذیری و قابلیت عبور گاز مناسب.

به طور کلی تأمین چنین خواصی به مشخصات ذرات ماسه، چسب مصرفی و مواد افزودنی بستگی دارد.

۱ ماسه ماهیچه: همانطور که بیان شد، عموما ماهیچه ها از جنس ماسه ی سیلیسی هستند، ولی از جنس ماسه های زیرکنی، الوینی، کرومیتی و شاموتی نیز میتواند باشد. از ویژگی های بارز ماسه های مصرفی برای ساخت ماهیچه، شکل واندازه ی ذرات آنهاست، به این گونه که ذرات درشت و کروی برای ساخت ماهیچه به دلیل داشتن قابلیت نفوذ گاز بیشتر، ترجیح داده می شود.

۲ چسب: چسب های مورد استفاده در تهیه ی ماهیچه ها، براساس روش ماهیچه سازی و خواص مورد نیاز دارای انواع مختلفی هستند.

با توجه به اینکه خواص مخلوط ماسه ماهیچه به مقدار زیادی به نوع چسب مصرفی در آن بستگی دارد، از این رو چسب ها باید دارای مشخصات معینی باشند که عبارت است از:

تأمین استحکام کافی در حالت تر و خشک، با توجه به نوع،اندازه و وزن ماهیچه؛

حداقل تولید گاز به هنگام تماس با مذاب؛

قابلیت از هم پاشیدگی خوب به هنگام انجماد مذاب، جهت جلوگیری از ایجاد تنش و ترک در قطعه ریختگی؛

حداقل جذب رطوبت؛

حفظ نمودن شکل ماهیچه به هنگام پخت آن؛

قابلیت توزیع یکنواخت در مخلوط ماسه؛

نداشتن چسبندگی به قالب ماهیچه؛

اقتصادی بودن.

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

ـ چسب هایی که در درجه حرارت اتاق خودگیر و سخت میشوند؛

ـ چسب هایی که برای خودگیری و سخت شدن به حرارت نیاز دارند؛

ـ خاک‌ها.

براساس نوع ماسه و چسب، زمان مخلوط کردن اجزای مخلوط ماسه ماهیچه گیری متفاوت است و مستقیما در کیفیت مخلوط ماسه تأثیر میگذارد. برای درک بهتر، لازم است با روش تولید انواع مخلوط ماسه ماهیچه بیشتر آشنا شوید.

۱ **مخلوط ماسه CO۲:** در این روش پس از روشن کردن مخلوط کن، ماسه وزن شده در داخل آن ریخته میشود، سپس چسب سیلیکات سدیم به مقدار ۳ تا ٦ درصد وزنی ماسه، بسته به شکل و اندازه دانه ماسه، از طریق قیف مخصوص به آرامی به ماسه داخل میکسر اضافه میگردد. زمان مخلوط کردن چسب با ماسه حداکثر ٦ دقیقه و محدود است.

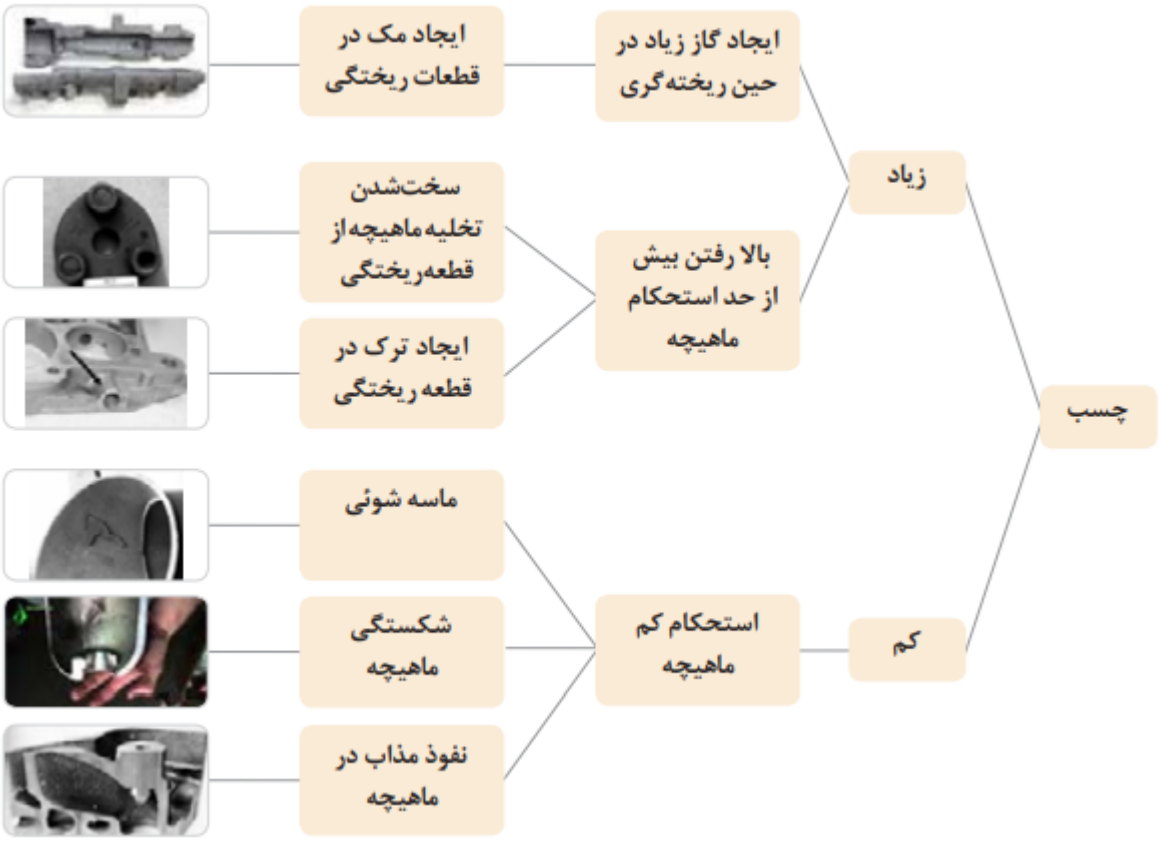
۲ مخلوط ماسه کلدباکس: دراین روش، از چسب فوران به علاوه اسید(کاتالیزور) دی فنیل متان دی ایزوسیانات رها در حلال آبی به نسبت تقریبی ۲ به ۱ استفاده میشود. این نسبت، بسته به استحکام مورد نیاز در ماهیچه و نوع مذاب، متفاوت است. در این روش پس از روشن کردن مخلوط کن، ماسه وزن شده و مواد افزودنی را در داخل آن میریزیم و اسید را به مخلوط کن اضافه میکنیم. سپس چسب را به مقدار لازم به مخلوط ماسه می افزاییم. زمان مخلوط کردن محدود است و باید مخلوط ماسه ماهیچه بلافاصله مورد استفاده قرار گیرد.

۳ مخلوط ماسه هات باکس: عموما این مخلوط در بازار به نام ماسه چراغی به صورت آماده در دانه بندیهای مختلف عرضه میشود. در صورت اقدام به ساخت این ماسه، از ماسه سیلیسی، به علاوه رزین (چسب فنل فرم آلدئید) به میزان تقریبی ۲ درصد وزنی ماسه به همراه یک فعال کننده (هگزامین) به میزان تقریبی ۰/۵ درصد وزنی ماسه یا ۲۵ درصد رزین و روان کننده (کلسیم استئارات) به میزان تقریبی ۲.۵ درصد مقدار رزین استفاده میشود. به این صورت که ابتدا مخلوط کن ماسه روشن گردد. سپس ماسه وزن شده، که تا دمای ۱۱۰.۱۲۰درجه سیلسیوس حرارت داده شده در داخل آن ریخته شود. آن گاه رزین (چسب فنل فرمالدئید) و فعال کننده و روان کننده به آن اضافه گردد. نگهداری این نوع مخلوط ماسه محدودیت زمانی ندارد و باید دور از حرارت نگهداری شود. در صورت استفاده از ماسه سیلیسی، به علاوه رزین اوره فرمالدئید به میزان تقریبی ۲درصد وزنی ماسه به همراه یک اسید (کاتالیزور) به میزان تقریبی ۰/۵ درصد وزنی ماسه، دیگر به گرم کردن ماسه نیاز نخواهد بود.

تحلیل علت افزودن مواد افزودنی به ماسه ماهیچه

تأثیر افزایش یا کاهش چسب و مواد افزودنی در کیفیت ماهیچه و قطعه تولید شده

استفاده ی بیش از حد از رزین ها یا کاهش مقدار آنها در مخلوط ماسه ی ماهیچه، باعث کاهش کیفیت ماهیچه و قطعه ی تولید شده میگردد. به این صورت که با افزایش رزین در مخلوط ماسه ی ماهیچه مقدار گاز خروجی از ماهیچه افزایش می‌یابد و این گاز ممکن است باعث ایجاد عیوبی نظیر مک‌های گازی در قطعات گردد. همچنین میتواند قابلیت فروپاشی ماهیچه را کاهش دهد و تخلیه ی ماهیچه ی قطعات را با مشکل مواجه سازد. از طرفی با کاهش مقدار رزین در مخلوط ماسه ی ماهیچه استحکام ماهیچه کاهش یافته و باعث میشود عیوبی در قطعات، نظیر ماسه شویی، شکستگی ماهیچه، نفوذ مذاب و ... ایجاد گردد.



با استفاده از مواد افزودنی، از قبیل خاک اره، آرد حبوبات، ملاس چغندر قند و ... به مقدار مناسب، میتوان خواص عمومی ماهیچه را از قبیل قابلیت خروج گاز و قابلیت فروپاشی، بهبود بخشید. لازم است یادآوری شود در صورت استفاده بیش از حد از این مواد، خواص عمومی ماهیچه کاهش می یابد.

شایستگی ماهیچه گیری هات باکس

جهت تهیه ماهیچه به روش هات باکس با کیفیت مناسب لازم است که کلیه ملزومات و مواد اولیه ساخت مخلوط ماسه ماهیچه ی هات باکس در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار و ملزومات ماهیچه سازی سالم، تمیز و

دارای شرایط لازم جهت کار باشد. در این واحد یادگیری، ابتدا انواع قالب ماهیچه، انواع ماشین آلات ماهیچه گیری و ابزار و تجهیزات مربوط به آن توضیح داده میشوند سپس نحوه پر کردن جعبه ماهیچه به صورت دستی یا ماشینی، همچنین نحوه حرارت دهی و خارج سازی ماهیچه از درون قالب ماهیچه و انواع پوشان و روش های اعمال پوشان بر روی ماهیچه توضیح داده شده و به صورت عملی انجام داده خواهد شد.

انواع ماهیچه و قالب ماهیچه

در قطعات با شکل ماهیچه داخلی پیچیده که امکان خارج سازی ماهیچه از آنها دشوار است، باید از ماهیچه داخلی ساخته شده به روش هات باکس استفاده نمود. دلیل این امر خاصیت از هم پاشیدگی خوب ماهیچه پس از انجماد مذاب در قالب است. در غیر این صورت و در صورت استفاده از ماهیچه CO_2 امکان تخلیه قطعات پس از انجماد مذاب وجود ندارد و قطعه، معیوب و به ضایعات تبدیل میشود.

جهت ساخت ماهیچه نیز از قالب ماهیچه (جعبه ماهیچه) استفاده میشود. جعبه ماهیچه قالبی است که به منظور تهیه ماهیچه مورد استفاده قرار میگیرد. جعبه ماهیچه ها از دو یا چند قسمت، بر حسب نوع شکل ماهیچه، تشکیل میشوند. جعبه ماهیچه ها نیز مانند مدلها از چوب یا فلز و... ساخته میشوند. نوع چوبی آن معمولا در روش دستی و به تعداد کم و نوع فلزی آن در روش دستی به تعداد زیاد و در روش ماشینی مورد استفاده قرار میگیرند.

اجزای ماهیچه

«جان ماهیچه» به قسمت اصلی ماهیچه، که دقیقا در حفره داخلی قطعه قرار میگیرد، گفته میشود. قسمت دیگر، که در دو طرف جان ماهیچه قرار میگیرد، «تکیه گاه» نامیده میشود. وظیفه ی تکیه گاه نگهداری ماهیچه در محفظه ی قالب است تا در هنگام ذوب ریزی، بر اثر نیروی وارده از طرف مذاب، از جابه جایی ماهیچه جلوگیری کند.

انواع ماهیچه

ماهیچه های داخلی: وظیفه ماهیچه های داخلی ایجاد فرم شکافها، سوراخها و سایر قسمتهای داخلی قطعه ریختگی است. زمانی که تولید تعداد کمی قطعه ریختگی مد نظر باشد این ماهیچه در مدل قطعه تعبیه میشود که به آن «ماهیچه سرخود» میگویند و در صورتی‌که هدف، تولید تعداد زیاد قطعه باشد از ماهیچه آزاد با جعبه ماهیچه ای جداگانه استفاده میشود.

ماهیچه های افقی

الف) افقی با دو تکیه گاه - ب) افقی با یک تکیه گاه (ماهیچه تعادلی) -ج) ماهیچه چکمه ای

ماهیچه های عمودی

الف) ماهیچه های آویز (یک تکیه گاه در بالا) – ب) ماهیچه های سرتخت (یک تکیه گاه در پایین) – ج) ماهیچه های پوششی (یک تکیه گاه در بالا)

ماهیچه های خارجی (دور یا پیرامون)

وظیفه ماهیچه های خارجی ایجاد برآمدگی یا فرورفتگی های خارجی قطعه ریختگی است.

روش های ماهیچه سازی هات باکس

ساخت و تهیه ماهیچه ها به دو روش دستی و ماشینی صورت میگیرد :

الف: روش دستی: در این روش مخلوط ماسه ماهیچه به داخل جعبه ماهیچه فلزی ریخته میشود و سپس در صورت نیاز با کوبه دستی فشرده و متراکم میگردد و به محل پخت ماهیچه انتقال می‌یابد. پس از پخت، ماهیچه از جعبه ماهیچه جدا میشود.

ب: روش ماشینی: روش های ماشینی متداول در ماهیچه سازی عبارت انداز: ضربه ای، فشاری، ضربه ای فشاری، پرتابی و دمشی. از این چهار روش برای قالب گیری نیز استفاده میشود. اما در ماهیچه گیری، با توجه به ویژگی های ماهیچه، یعنی سهولت خروج گاز و نیز قابلیت از هم پاشیدگی مطلوب، معمولا ضریب تراکم (فشردگی) در مقایسه با قالب ها، کمتر است. در روش دمش مخلوط ماسه با استفاده از دمش هوا با فشار بالا در داخل جعبه ماهیچه متراکم و فشرده میگردد.

روش پر کردن جعبه ی ماهیچه

الف) پر کردن جعبه ی ماهیچه به روش دستی

ب) پر کردن جعبه ی ماهیچه به روش ماشینی (دمشی)

نحوه حرارت دادن قالب ماهیچه

حرارت دهی به روش دستی

همانطور که توضیح داده شد، جهت ساخت مخلوط ماسه ماهیچه ی هات باکس از چسب هایی استفاده میشود که با حرارت، فعال و خودگیر میشوند. پس برای استحکام بخشی به این ماهیچه ها، چنان که از نامش پیداست، باید از حرارت استفاده کرد. برای این کار، جعبه ی ماهیچه ی فلزی پس از پر شدن کامل، توسط مشعل تا دمای تقریبی۳۵۰-۲۰۰ درجه ی سانتیگراد متناسب با حجم ماسه، حرارت دهی میشود. البته زمان و درجه ی حرارت پخت ماهیچه به اندازه و حجم ماهیچه نیز بستگی دارد. به این صورت که هر چه حجم و ضخامت ماهیچه کمتر باشد درجه ی حرارت یا زمان پخت کمتر میشود تا ماهیچه نسوزد. اگر زمان یا درجه ی حرارت پخت ماهیچه بیش ازاندازه باشد باعث سوختن ماهیچه میشود و ماهیچه به رنگ قهوه ِ ای تیره در می آید و در این حالت پوک میشود. بنابراین استحکام آنها نیز کاهش خواهد یافت.

حرارت دهی به صورت ماشینی

قالب های پر شده از مخلوط ماسه به محل دمش هوای گرم یا به گرمخانه یا کوره تونلی منتقل میشوند و سپس توسط مشعلهایی که در اطراف آنها قرار دارد تا درجه حرارت حدود ۳۵۰-۲۰۰ درجه سانتیگراد گرم میشوند تا ماهیچه ها سخت شوند. گرمخانه هایی که برای پخت ماهیچه مورد استفاده قرار میگیرند دارای انواع و اندازه های مختلف اند. در انتخاب نوع گرمخانه، اندازه و نوع ماهیچه و نیز چسب مصرفی، معمولا از عوامل اصلی هستند. نکته مهم در گرمخانه ها لزوم جریان دائمی هوا در داخل آنهاست. به گونه ای که حرارت به طور یکنواخت توزیع شود و اکسیژن کافی برای انجام فعل و انفعالات ماهیچه تأمین گردد و همچنین رطوبت و گازهای مختلف در داخل گرمخانه کاهش یابد.

گرمخانه ها در انواع معمولی با ظرفیت کم و گرمخانه های مداوم، در انواع افقی و عمودی ساخته میشوند. علاوه بر موارد یاد شده، گرمخانه های الکتریکی نیز از انواع جدیدی هستند که قادرند در زمان بسیار کوتاه تری، در مقایسه با انواع متداول، عمل پخت ماهیچه را انجام دهند. عمل گرم کردن جعبه ماهیچه تا سخت شدن کامل لازم است ادامه یابد.

درجه حرارت و زمان پخت ماهیچه برای رسیدن به خواص مطلوب پس از عمل پخت، به طور مؤثری به عوامل زیر بستگی دارد: نوع گرمخانه، اندازه ماهیچه، میزان رطوبت ماهیچه، نوع چسب، توزیع شکل، اندازه و قابلیت نفوذ ذرات ماسه، هدایت حرارتی، ظرفیت گرمایی، چگالی ماسه و بالاخره میزان رطوبت هوای محیط.

فلز به کار رفته در جعبه ماهیچه، علاوه بر دارا بودن استحکام کافی و مزایای اقتصادی، باید هدایت حرارتی مناسب نیز داشته باشد. البته ممکن است حرارت دهی با المنت یا مشعلهای متصل به صفحات پشت جعبه ماهیچه ها (روش جعبه ماهیچه گرم) انجام شود (روش پوسته ای که در آینده به طور مفصل توضیح داده میشود). جنس جعبه ماهیچه های هات باکس معمولا از چدن خاکستری است و میتواند دارای سیستم آب گرد باشد. برای آنکه ماهیچه ها به قالب نچسبند، بعد از تولید هر سه الی چهار ماهیچه، از جدا کننده هایی به نام سپارول (سیلیکون) که به قالبها زده میشود، استفاده میکنند.

خارج کردن ماهیچه از جعبه ی ماهیچه به صورت دستی

پس از پخت ماهیچه و سخت شدن آن، قسمت های مختلف جعبه ی ماهیچه را باید باز کرد تا ماهیچه از جعبه ی ماهیچه خارج گردد، در صورت نیاز جهت سهولت در خارج کردن ماهیچه میتوان با چکش پلاستیکی، ضربه های آرامی به جعبه ی ماهیچه وارد کرد.

خارج کردن ماهیچه از جعبه ماهیچه به صورت ماشینی

بعد از پخت ماهیچه و جدا شدن جعبه ماهیچه از یکدیگر، ماهیچه توسط پران هایی که در جعبه ماهیچه طراحی شده است از قالب جدا میشود و در پایان، قالب ماهیچه به وسیله فشار هوا تمیز میگردد.

نحوه پوشان دهی ماهیچه

مشخصات فلز مذاب، به ویژه هنگامی که از درجه حرارت بالا وارد قالب میشود، به گونه ای است که ممکن است به انجام فعل و انفعالات فیزیکی و شیمیایی میان مذاب و مواد ماهیچه منجر شود. بدیهی است انجام این واکنشها میتواند به خواص متالورژیکی و مکانیکی قطعه، آسیب برساند و از تولید قطعه سالم و بدون عیب جلوگیری نماید.

ایجاد سطوح زبر و خشن یکی از مواردی است که در ماهیچه های ماسه ای به طور شایع و گسترده مشاهده میشود. فلز به دلیل دارا بودن ویژگیهای حالت مذاب، مواد ماهیچه را تر و به داخل آن نفوذ میکند. پس از نفوذ فلز مذاب به داخل ماهیچه، فعل و انفعالات شیمیایی میان فلز و اجزای تشکیل دهندهٔ ماهیچه یعنی ماسه و چسب صورت میگیرد که محصول این فعل و انفعالات به سطح قطعه میچسبد و موجب زبری و ناهمواری سطوح آن میشود.

بنابراین بدیهی است که برای جلوگیری از ایجاد چنین عیبی در قطعه ریختگی، باید به طریقی از انجام فعل و انفعال میان فلز مذاب و ماهیچه ممانعت به عمل آورد. از این رو مناسب ترین روش برای جلوگیری از عیب یاد شده، پوشش دادن سطح

ماهیچه با مواد دیرگداز معینی است که ضمن اقتصادی بودن، از تماس فلز مذاب با ماهیچه و در نتیجه انجام فعل و انفعالات فیزیکی شیمیایی میان آنها جلوگیری میکند.

انواع مواد پوششی

مواد پوششی مخلوط مایع اصولا در ماهیچه های ماسه ای خشک به کار میروند. این مواد از چهار جزء اصلی تشکیل میشوند که عبارتاند از:

۱ ماده پرکننده دیرگداز؛ ۲ عامل غوطه ورسازی؛ ۳ چسب؛ ٤ ماده حامل یا واسطه (آب، الکل، روغن).

ابزار و تجهیزات لازم جهت آماده سازی پوشان

۱-**میکسررنگ**: محفظه ای استوانه ای شکل است، دارای تیغ های متصل به موتور و گیربکس جهت مخلوط کردن پوشان، که بسته به نوع پوشان، به دو صورت بسته (برای پوشانهای پایه ی الکلی(و باز)برای پوشان های پایه ی آب) موجود است.

۲- **بومه سنج:** غلظت پوشان را با ابزاری به نام بومه سنج اندازه گیری میکنند. این وسیله برای اندازه گیری چگالی یا گرانش ویژه ی یک مایع به کار میرود که شامل یک استوانه ی شناور است که انتهای پایینی آن به شکل مخروط، سنگین و انتهای بالایی آن به صورت لوله ای باریک است .زمانیکه بومه سنج را در یک مایع قرار دهیم شکل عمودی به خود میگیرد و در مایع فرو خواهد رفت. میزان فرورفتن این ابزار با چگالی پوشان متناسب است. در قطعات حجیم از پوشان با بومه ی بالا (ایجاد ضخامت های بیشتر روی سطح) جهت مقاومت بیشتر در مقابل حرارت، به دلیل افزایش زمان انجماد و در قطعات با حجم کم از پوشان با بومه ی پایین (ایجاد ضخامت های کم روی سطح) استفاده میشود.

روشهای پوشش دادن قالب و ماهیچه

۱-روش پوشش دادن با استفاده از قلم مو و اسفنج: از این روش، در ابعاد مختلف جهت پوشش سطح ماهیچه و نیز به علت سرعت پایین رنگ زدن در قطعات با تیراژ پایین و به علت دقت کم در ماهیچه های حجیم، استفاده میگردد. همچنین این روش به دلیل ایجاد ضخامت بیشتر پوشان در سطح ماهیچه در قطعات، با مدل بالا (مدت زمان انجماد بالا) بهتر جوابگوست. در این روش به هنگام پوشش دادن، ذرات مواد دیرگداز به خوبی حفره های موجود در سطح ماهیچه را پر میکنند. این روش، مفید ترین روش برای پوشش دادن داخل شیارهای پیچیده و زوایای داخلی است. کارآیی این روش به مهارت شخص پوشش دهنده بستگی دارد.

۲- پوشش دادن به روش پاشیدن (پاششی): این روش، که روشی سریع است، به طور گسترده در کارگاه ها و کارخانه های ریخته گری به کار میرود. به دلیل فشار مکانیکی کمتر برای ورود ذرات مواد دیرگداز به درون منافذ دانه های ماسه در سطح ماهیچه، انتخاب نوع پوشش، باید با توجه و دقت زیادی صورت گیرد. در این روش، فشار هوا به هنگام پاشیدن ذرات مواد دیرگداز، مانع از ایجاد پوشش مناسب در سطح ماهیچه، به ویژه در داخل شیارهای عمیق میشود که با استفاده از سیستم پاششی بدون هوا، این مشکل به مقدار زیادی برطرف خواهد شد .گفتنی است که استفاده از مواد جامد یا مواد غلیظ در این روش در مقایسه با روش قبلی محدودیت بیشتری دارد.

۳- غوطه وری: این روش سریعترین روش برای پوشش دادن ماهیچه هاست و به همین دلیل در کارخانه های ریخته گری با تولید انبوه از آن استفاده میگردد. در این روش، به دلیل وجود فشار ناشی از وزن مواد پوششی نفوذ سطحی، تا حدودی بهتر از روش پاششی انجام میشود.

شایستگی راه اندازی کوره

جهت راه اندازی و آماده سازی کوره مذاب لازم است که کلیه ملزومات و مواد اولیه در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار و تجهیزات راه اندازی و آماده سازی سالم، تمیز و دارای شرایط لازم جهت کار باشد . در این واحد یادگیری ابتدا مواد اولیه شامل فروآلیاژها، مواد سرباره گیر، گاز زداها و ،... ابزار شامل ترموکوپل، شالکه گیر، قالب نمونه گیر و .... و تجهیزات شامل پیشگرم کن، پاتیل و ... معرفی و مشخصات و کاربرد آنها توضیح داده میشود. سپس روش های آماده سازی هرکدام شامل تمیزکاری، کنترل کیفیت ظاهری، اطمینان از کارکرد و سلامت آنها توضیح داده خواهد شد سپس انواع کوره ها و روش راه اندازی آنها و همچنین نحوه شارژ کوره ها و اندازه گیری دمای مذاب توضیح داده شده و به صورت عملی انجام داده خواهد شد.

حالت های سه گانه ماده

اجسام از نظر فیزیکی به سه حالت جامد، مایع و گاز دیده میشوند .هر جسمی در شرایط طبیعی (محیط) فقط به صورت یکی از حالات سه گانه فوق وجود دارد و برای تبدیل حالت ماده، به یکی از حالات دیگر نیاز به صرف کار و انرژی است.

در شرایط معین اتم های ماده با یکدیگر در ارتباط اند و دارای انرژی معین و محدودی هستند. تغییرات این انرژی باعث تغییر حالت جسم و تغییر بعضی از خواص ماده میگردد. در شرایط محیط (فشار ۱ اتمسفر و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد) هر ماده ای به حالت معینی پایدار است .برای مثال آلومینیوم و آهن به صورت جامد، آب به صورت مایع و هوا به صورت گازند.

انجماد: تغییر حالت مایع به جامد را انجماد مینامند، دمایی را که در آن این تغییر حالت رخ میدهد دمای انجماد یا نقطه ی انجماد میگویند.

ذوب: عکس عمل انجماد (تغییر حالت از جامد به مایع) را ذوب میگویند، دمایی را که در آن این تغییر حالت ایجاد میشود نقطه ذوب مینامند.

تغییر حالت کلی در درجه حرارت ذوب، مستلزم صرف انرژی حرارتی اضافی است. این انرژی باید توانایی جدا کردن اتم ها از یکدیگر را به فاصله ی کافی برای تبدیل ساختمانی جامد به مایع دارا باشد. چنین انرژی حرارتی را گرمای نهان گداز یا گرمای نهان ذوب می نامند .گرمای نهان گداز مقدار حرارتی است که واحد جرم ماده خالص لازم دارد تا پس از رسیدن به درجه ی حرارت ذوب بدون تغییر دما به مایع تبدیل گردد.

فلزات

به طور کلی به علم و تکنیک جدا کردن فلزات از سنگ معدن آنها و خالص کردن و تبدیل آنها به فراوردههایی که مورد نیاز و مصرف صنایع و بازار باشد، متالورژی یا فلزشناسی میگویند. فلزات دسته ای از مواد صنعتی هستند که خواص ویژه ای دارند.

از نظر خواص فیزیکی به جز جیوه که مایع است بقیه آنها در دمای محیط جامدند. همچنین قابلیت هدایت الکتریکی و حرارتی زیاد و دمای ذوب و جوش و جرم حجمی و سختی به نسبت بالایی دارند. از نظر خواص مکانیکی، فلزات به طور کلی انعطاف پذیرند و قابلیت شکل پذیری، خاصیت چکش خواری، صیقل پذیری و مفتول شدن آنها زیاد است و در مقابل ضربه، فشار و کشش مقاوم اند. فلزات به دو گروه تقسیم میشوند:

الف) فلزات آهنی .

ب) فلزات غیر آهنی.

ابزار ذوب

۱-ملاقه ۲-شلاکه گیر ۳-کلاهک خوراک دهنده ٤-شارژ کن ٥-ابزار اعمال پوشان

٦-دستگاه توزین ۷-ابزار خشک کردن

تجهیزات ذوب سازی و ذوب ریزی

۱-جرثقیل: برای حمل و جابه جایی پاتیل یا بوته یا تجهیزات دیگر به کار می رود و در دو نوع سقفی و دروازه ای کاربرد دارد.

۲-پیشگرم کن: کپسول گاز با مشعل یا دستگاه پیشگرم کن برای گرم کردن پاتیل، بوته، ابزار و مواد شارژ (قبل از استفاده) و تجهیزات حرارتی برای خشک کردن مواد مصرفی (در صورت نیاز) مورد استفاده قرار میگیرد.

۳-شارژکن: برای افزودن مواد شارژ به بوته یا کوره، جابه جایی قطعات ریخته شده و جدا کردن آنها از ماسه، از انبر یا مگنت دستی، استفاده میشود.

٤-پاتیل: از پاتیل جهت حمل و نقل مذاب از کوره به محل بارریزی استفاده میشود. پاتیل به صورت ظرف استوانه ای شکل است و داخل آن با مواد نسوز پوشیده شده است.

٥-بوته: بوته برای ذوب فلزات به کار میرود و از جنس گرافیت یا سیلیسیم کاربید است و در ابعاد و اندازه های مختلف و بر حسب مقدار ذوب داخل آن، نامگذاری میشود.

خطرات ناشی از مرطوب بودن ابزار و مواد

خشک بودن ابزار و مواد اولیه در تهیه ی مذاب با کیفیت و جلوگیری از ایجاد حوادث احتمالی بسیار مهم است. وجود رطوبت در مواد اولیه و ابزار سبب میشود که در هنگام تماس با مذاب، رطوبت تبخیر و باعث پاشش مذاب میگردد .در این صورت ممکن است، علاوه بر ایجاد عیوب در قطعه ی ریخته شده صدمات جانی نیز ایجاد کند . به طور مثال در کارخانه جات ریخته گری، وجود رطوبت در مواد اولیه و ابزار ذوب باعث پاشش مذاب در حجم زیاد و صدمات جانی جبران ناپذیری خواهد شد.

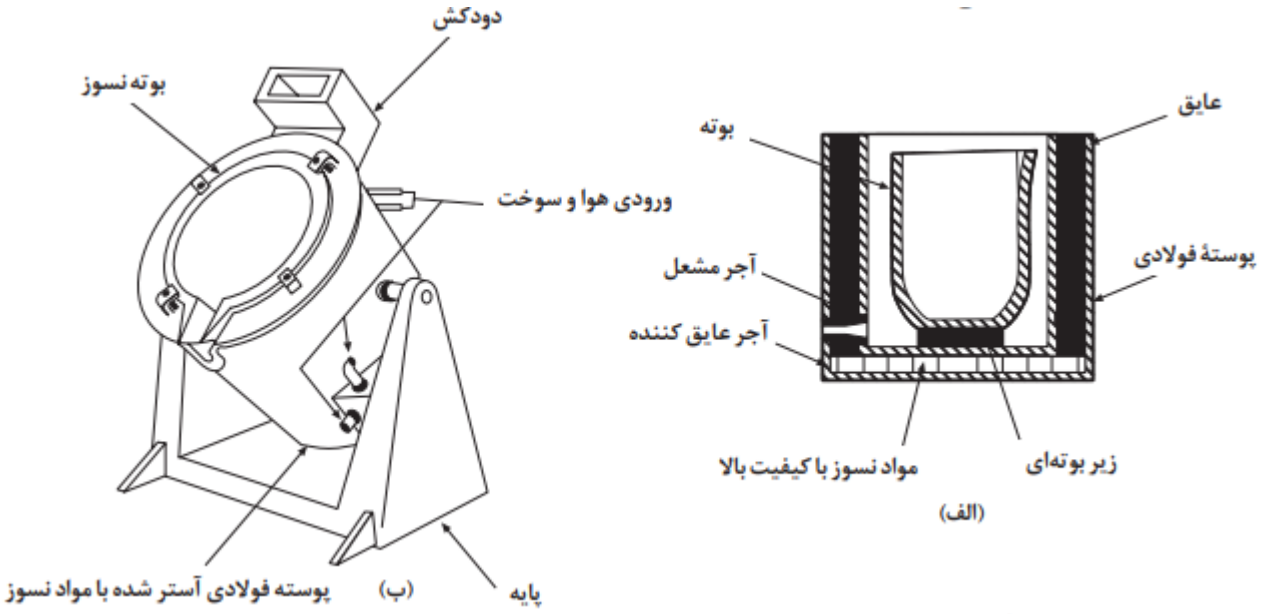
روش های خشک کردن ابزار و مواد اولیه

معمولا استفاده از مشعل و کوره ی پیشگرم میتوان ابزار و مواد اولیه ی ذوب سازی را در صورت لزوم خشک کرد. باید دقت شود حرارت به حدی نباشد که در سطح مواد اولیه اکسیداسیون ایجاد شود. در هنگام ورود به کارگاه، استفاده از لباس کار نسوز، کفش ایمنی، دستکش نسوز، کاله ایمنی، ماسک و عینک ایمنی الزامی است.

کوره های مورد استفاده در صنعت ذوب و ریخته گری

کوره های بوته ای: این کوره ها، ساده ترین و قدیمی ترین نوع از کوره های ذوب فلزات اند. کوره های بوته ای معمولا به دو صورت ثابت و گردان مورد استفاده قرار میگیرند.

سوخت مناسب برای کوره های بوته ای، سوختهای فسیلی (مایع و گاز) است. در میان سوخت های مایع، گازوئیل و مازوت و در میان سوخت های گازی، گاز شهری به طور وسیع تری مورد استفاده قرار میگیرد. هر چند مازوت یا نفت کوره از گازوئیل ارزان تر است و از ارزش حرارتی بیشتری نیز نسبت به آن برخوردار است، ولی به دلیل گرانروی یا ویسکوزیته بیشتر، به هنگام استفاده باید پیشگرم گردد (ویسکوزیته مقدار مقاومتی است که یک سیال نسبت به جاری شدن از خود نشان میدهد).



کوره های تشعشعی: در این نوع کوره ها، شعله به صورت جریانی از روی سطح شارژ عبور میکند و در اثر تشعشع شعله، شارژ ذوب میگردد.

کوره کوپل: در این نوع کوره، ذوب له صورت مداوم و به طوری تهیه می گردد که مواد اولیه از قسمت بالا به داخل کوره شارژ می شود و پس از ذوب شدن از قسمت پایین خارج می گردد.

کوره های الکتریکی:

الف) کوره های مقاومتی (مقاومت فلزی یا گرافیتی)

از این کوره ها در صنعت ذوب فلزات غیرآهنی و همچنین در عملیات حرارتی فلزات آهنی و غیرآهنی استفاده میشود.

ب) کوره های قوس الکتریک

در صنعت ذوب فولاد به کار میرود، به گونه ای که ۸۰ درصد این کوره ها عمدتا از فولادهای تولیدی در دنیا و کمتر از پنج درصد از چدن ها در این کوره ها ذوب میشوند. مزیت استفاده از این کوره ها در ذوب فولاد امکان تصفیه ی مذاب (گاززدایی، آخال زدایی و حذف عناصر ناخواسته) و ایجاد سرباره مناسب است.

نحوه کار کوره های قوس الکتریک: اختلاف پتانسیل بالا بین الکترودها هوا را یونیزه می‌کند و این هوای یونیزه شده هادی جریان میگردد و با انتقال جریان بین الکترودها، تخلیه ی الکتریکی ایجاد میشود، که نتیجه ی آن قوس است و سبب ذوب شارژ میگردد. الکترود گرافیتی به دلیل دمای ذوب بالا (۳۶۰۰ درجه سانتیگراد) ذوب نمیشود. در کوره های قوس معمولا ۳ الکترود وجود دارد که ۲ عدد از آنها قوس میزند و دیگری خنک میشود.

الکترودهای کوره های قوس مادام العمر نیستند و عواملی همچون اکسیداسیون، برخورد الکترود با شارژ یا سرباره ی غیرسیال و نصب غیرصحیح و ... میتوانند در کاهش عمر آنها تأثیرگذارباشند.

کوره های القایی

در این کورهها، حرارت لازم برای ذوب فلز، از طریق ایجاد جریان القایی حاصل از میدان الکترومغناطیسی تأمین میگردد.

کوره های القایی بر حسب نوع کاربرد به سه دسته تقسیم میشوند:

الف) کوره های ذوب القایی - ب) کوره های نگهدارنده – ج) کوره های ذوب ریز

راه اندازی کوره ها: کوره های الکتریکی مانند القایی، قوس الکتریک و ... به وسیله دکمه استارت روشن میشوند. لازم است قبل از شروع، با توجه به دستورالعمل راه اندازی کوره، قسمتهای مختلف آن مانند فشار آب کوئل، دیواره نسوز و ... کنترل شوند. همچنین پس از فشردن دکمه استارت در توان پایین نسبت به شارژ کردن کوره اقدام گردد.

در کوره های دیوار و زمینی نیز باید ابتدا با توجه به دستورالعمل راه اندازی، نسبت به کنترل قسمتهای مختلف کوره (وضعیت نسوز، بوته، سوخت مورد نیاز و ...) اقدام کرد سپس کوره را روشن نمود.

کلیه موادی را که جهت رسیدن به آنالیز با کیفیت مشخص به کوره یا پاتیل افزوده میشود، شارژ کوره گویند و همچنین به قرار دادن مواد ذوب (فلزات و آلیاژها) در داخل بوته یا کوره شارژکردن گفته میشود.

انواع مواد شارژ

در تهیه مذاب فلزات از شمش های اولیه، شمشهای ثانویه، آلیاژسازها، قراضه ها، برگشتیها و مواد افزودنی استفاده میشود.

شارژ کوره دوار

پس از پیشگرم کردن کوره، آن را خاموش می‌کنند. مواد شارژ شامل شمش چدن، قراضه و برگشتی متناسب با ظرفیت کوره داخل کوره قرار داده میشود، به طوری که به جداره ی داخلی کوره آسیبی وارد نکند و شارژ به طور یکنواخت در تمام سطح داخلی کوره قرار داده شود. پیشگرم کردن شارژ در حالت سکون کوره انجام میشود وهنگامی که شارژ ذوب شد بالا بردن درجه حرارت مذاب همراه با دوران کوره انجام میگردد.

شارژ کوره القایی

شارژ کورهٔ القایی در حالت خاموش انجام میشود. مواد شارژ (قراضه، برگشتی و شمشها) طوری در داخل کوره قرار داده میشود که شمشها و قطعات سنگین در بالای شارژ قرار گیرد. شمشها به صورت عمودی در داخل کوره قرار داده میشود. سپس کوره روشن میشود و به آرامی توان آن افزایش داده میشود.

وسایل اندازه گیری درجه حرارت در ریخته گری

برای اندازه گیری درجه ی حرارت اجسام گداخته، مانند کوره ها، مذاب فلزات، شعله ی حاصل از احتراق سوخت ها و ... از بعضی از پدیده های فیزیکی که تابع پیوسته ای از تغییرات درجه ی حرارت باشند استفاده میکنند. این پدیده ها عبارت اند از تغییر مقاومت الکتریکی، تغییر اختلاف سطح الکتریکی در یک مدار و تغییر وضع تشعشع و رنگ جسم گداخته.

ترمومتر مقاومتی: در این نوع ترمومتر از تغییر مقاومت سیم پلاتین در یک مدار الکتریکی که در اثر حرارت ایجاد میگردد، استفاده میشود. به وسیله ی این ترمومتر که بسیار حساس و دقیق است، میتوان تا ٦٦٠ درجه ی سانتیگراد را اندازه گیری نمود.

ترموکوپل :این ترمومترها براساس تغییر فشار الکتریکی (نیروی الکتروموتوری) بین دو منبع گرم و سرد در مداری شامل دو سیم فلزی غیرهمجنس و یک میکرو ولت متر کار میکند. هر چه اختلاف درجه ی حرارت موجود بین دو منبع زیاد تر شود، اختلاف فشار الکتریکی به دست آمده، شدت بیشتری خواهد داشت. با مدرج کردن صفحه ی میکرو ولت متر بر حسب درجه ی سانتیگراد و با تماس دادن نقطه ی گرم به یک جسم گداخته یا فرو بردن آن در داخل مذاب، میتوان درجه ی حرارت آنها را اندازه گیری نمود. ترموکوپل های مورد استفاده در ریخته گری شامل غلافی از جنس دو فلز غیرهمجنس مقاوم در برابر حرارت و دستگاه نشان دهنده دیجیتال با دقت یک درجه است. غلافی قطعه ای مصرفی و قابل تعویض است.

پیرومتر: برای اندازه گیری درجه ی حرارت های بالا معمولا بیشتر از1100 درجه سانتی گراد، از پیرومتر استفاده میکنند. این دستگاه بر مبنای تشعشع اجسام گداخته ساخته شده است. وقتی جسمی گرم و گداخته شود از خود نور مرئی منتشر میکند که رنگ این نور (طول موج آن) با درجه ی حرارت جسم تغییر میکند و هر چه درجه حرارت بیشتر باشد نور جسم به نور سفید نزدیکتر خواهد شد.

شایستگی سرباره گیری ذوب کوره

جهت تهیه مذاب با کیفیت مناسب لازم است که کلیه ابزار و مواد سرباره گیری براساس استاندارد در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار سالم و مواد سرباره گیر متناسب با مذاب، جهت شالکه گیری و محل جمع آوری سرباره در کنار کوره مذاب آماده باشد. در این واحد یادگیری ابتدا مواد سرباره گیر شامل سالکس، کاورال و... و ابزار سرباره گیر کوره و پاتیل، پوشان و نحوه اعمال پوشان به سرباره گیر توضیح داده میشود و سپس روش خاموش و روشن کردن کوره، افزودن مواد سرباره گیر و جمع آوری سرباره با رعایت نکات ایمنی به صورت عملی انجام خواهد شد.

خاموش کردن کوره بوته ای

پس از اینکه مذاب فلز آماده شد برای خاموش کردن کوره ی بوته ای ابتدا سوخت مایع را قطع و سپس دمنده (ونتیالتور) را خاموش میکنند. در صورتی که ابتدا دمنده قطع شود، در این صورت سوخت از حالت پودری خارج میگردد و به صورت حجمی وارد محفظه ی گرم کوره میشود و باعث شعله ور شدن کوره همراه با دود میگردد، که علاوه بر خطرات احتمالی، آلودگی

زیست محیطی را نیز به دنبال دارد . در مورد کوره های گازی نیز عمل خاموش کردن کوره با بستن شیر گاز و قطع کلید برق انجام میشود.

خاموش کردن کوره دوار

پس از اینکه مذاب فلز آماده شد برای خاموش کردن کوره دوار، ابتدا حرکت دورانی کوره را متوقف و در ادامه، سوخت مایع را قطع و سپس دمنده (ونتیالتور) را خاموش میکنند. درصورتیکه ابتدا دمنده قطع شود، در این صورت سوخت از حالت پودری خارج و به صورت حجمی وارد محفظه ی گرم کوره میشود و باعث شعله ور شدن کوره و اطراف آن، همراه با دود میگردد، که علاوه بر خطرات احتمالی آلودگی زیست محیطی را نیز به دنبال دارد.

خاموش کردن کوره القایی

پس از اینکه مذاب فلز آماده شد برای خاموش کردن کوره القایی، ابتدا توان کوره را باید به صفر رساند و سپس کلید برق آن را قطع کرد. در صورتی که توان به صفر رسانده نشود و کلید برق قطع شود، باعث صدمه دیدن قسمت های الکترونیکی کوره میگردد. باید توجه نمود که سیستم آبگرد کوره قطع نشود، زیرا در غیر این صورت باعث بالا رفتن دمای آب کویل و دفرمه شدن یا سوراخ شدن آن میشود که به از کار افتادن کوره منجر میگردد.

روش های اعمال پوشان به سرباره گیر

فلز مذاب هنگامی که از درجه حرارتهای بالا بارریزی میشود ممکن است با ابزار سرباره گیری فعل و انفعالات فیزیکی و شیمیایی انجام دهد. بدیهی است اجرای این واکنشها میتواند به خواص متالورژیکی و مکانیکی قطعه ریختگی آسیب رساند. بنابراین برای جلوگیری از واکنش مذاب با ابزار سرباره گیری باید به طریقی از اجرای واکنش میان فلز مذاب و سرباره گیر ممانعت به عمل آورد. مناسبترین روش برای جلوگیری از واکنش، پوشش دادن سطح سرباره گیر با مواد دیرگداز معینی است که ضمن اقتصادی بودن از تماس فلز مذاب با سرباره گیر جلوگیری کند .

استفاده از ابزارهای تمیز و پوشش داده شده در کاهش مقدار آخال مؤثر است. برای مثال در ذوب آلومینیم استفاده از وسایل آهنی بدون پوشش، موجب خورده شدن آهن توسط آلومینیم میشود و آخال های میکروسکوپی ایجاد می کند. همچنین تلف شدن مذاب در اثر واکنش شیمیایی آن با مواد اکسیدی را میتوان نام برد . به طور کلی مواد پوشش به دو گروه جامد و مایع تقسیم میشود:

الف) مواد پوششی جامد: بیشتر در قالب های ماسه ای تر به کار میروند، که شامل مواد دیرگدازی همچون مواد سیلیکاتی، مواد کربنی و مواد اکسیدی، هستند. این مواد با استفاده از غربال های بسیار ریز یا کیسه ی پودر به سطح قالب پاشیده میشوند و از این مواد به علت جامد بودن و نداشتن چسبندگی خوب به سطح، برای پوشش دادن سرباره گیر و ابزار بارریزی استفاده نمیشود. بنابراین از مواد پوششی مخلوط مایع برای پوشش دادن ابزار استفاده میگردد.

ب) مواد پوششی مخلوط مایع: براساس نوع فلز، ممکن است از مواد دیرگداز مختلف همراه با یک چسب و عامل غوطه وری و ماده ی حامل یا واسطه ی (آب، الکل، روغن) مناسب استفاده شود. این مواد عبارت اند از پودر سیلیس، زیرکن، کرومیت، آلومین، شاموت، الیوین، منیزیت و کروم- منیزیت .

نقش عامل چسبی در مخلوط مواد پوششی این است که باعث چسبیدن ذرات مواد دیرگداز به یکدیگر و نیز اتصال آنها به ابزار سرباره گیری و بارریزی میشود. گفتنی است که مواد پوششی باید غیر سمی و فاقد بوی بد و نامطبوع باشد. همچنین از خاصیت چسبندگی کافی به سطح ابزار برخوردار باشد. مواد پوششی، ضمن خنثی بودن، باید در درجه ی حرارت های بالا از خواص مناسب و مطلوب برخوردار باشد و تولید گاز مضر ننماید.

روشهای اعمال پوشش

پوشش ابزار سرباره گیری و بارریزی را میتوان توسط روش اسپری، قلم مو یا غوطه ور نمودن ابزار در مواد پوششی انجام داد، به طوری که پوشش با ضخامت مناسب، سطح ابزار سرباره گیری و بارریزی را به طور کامل بپوشاند و فاقد حباب های حبس شده ی هوا باشد.

خشک کردن پوشش: هنگامی که از پوشش مخلوط مایع استفاده میگردد به علت مرطوب بودن پوشش باید قبل از استفاده از ابزار، آنها را خشک کرد، زیرا رطوبت در اثر حرارت مذاب به سرعت تبخیر میشود و حجم آن به سرعت افزایش می‌یابد، که نتیجه ی آن پاشش مذاب به اطراف و در بعضی موارد، انفجار مذاب است. از طرف دیگر رطوبت سبب جذب گاز توسط مذاب میشود.

جمع آوری سرباره از روی مذاب: چنانچه سرباره ی روی مذاب جمع آوری نشود، به مشکلاتی نظیر بسته شدن مسیر راهگاه، پر نشدن قالب، نیامد کردن مذاب، ایجاد آخال و مک و حفره در قطعه ی ریختگی منجر میگردد. به همین دلیل باید تا جایی که ممکن است سرباره ها از روی مذاب جمع آوری گردد و از ورود سرباره به داخل قالب جلوگیری شود . به همین منظور برای سرباره گیری فلزات غیرآهنی از کفگیر دسته بلند فولادی سوراخ دار استفاده میشود. برای سرباره گیری فلزات آهنی از وسیله ای به نام سرباره گیر از جنس فولاد با دسته ی بلند استفاده میگردد.

پودمان ۵ ذوب ریزی

پس از تهیه مذاب در کوره، برای انتقال مذاب از کوره به محل ریختن مذاب به قالب از پاتیل استفاده میشود. پاتیل، ظرف استوانه ای شکل از جنس فولاد است که جهت جلوگیری از تماس مذاب با بدنه پاتیل، سطح داخلی آن با مواد نسوز پوشانده شده است. مذاب از کوره به داخل پاتیل ریخته میشود و سپس پاتیل با استفاده از تجهیزات انتقال دهنده مانند جرثقیل به محل بارریزی، منتقل میشود. در حین انتقال سطح مذاب با محیط اطراف در تماس است. بنابراین در اثر واکنش مذاب با هوا ناخالصیهای اکسیدی روی سطح مذاب پاتیل تشکیل میشود. برای جلوگیری از ورود ناخالصی های مذاب به داخل قالب باید مذاب پاتیل سرباره گیری شود.

شایستگی ذوب گیری از کوره و شالکه گیری ذوب پاتیل

جهت ذوب گیری از کوره و شلاکه گیری ذوب پاتیل لازم است که کلیه ابزارآلات و تجهیزات ذوب گیری و شلاکه گیری در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار و تجهیزات سالم، تمیز و دارای شرایط لازم جهت کار باشد. در این واحد یادگیری، ابتدا انواع ابزارآلات و تجهیزات انتقال مذاب، ابزارآلات و تجهیزات پیشگرم و ابزار شلاکه گیری توضیح داده شده سپس نحوه انتقال پاتیل مذاب، افزودن مواد واسطه و شلاکه گیری از مذاب توضیح داده میشوند و به صورت عملی انجام داده خواهد شد.

تجهیزات انتقال مذاب

بوته ها

بوته ها ظرفهایی هستند که از گرافیت یا کاربیدسیلیسیم ساخته میشوند و نوع گرافیتی آن بیشتر مورد مصرف قرار میگیرد. از بوته برای عملیات ذوب و ذوب ریزی استفاده میشود. بوته های ذوب را داخل کوره زمینی قرار میدهند و فلزات در داخل آن شارژ میشوند و عمل ذوب در آن صورت میگیرد. بوته در اثر گرمای حاصل از کوره، گرم میشود و حرارت از طریق بوته به مواد درون آن هدایت میگردد. از مزایای بوته های گرافیتی میتوان دیرگدازی، هدایت حرارتی خوب، سبک بودن و نچسبیدن مذاب به آن را نام برد. به علاوه، گرافیت در فشار هوای یک اتمسفر (فشار جو) هرگز ذوب نمیشود بلکه به تدریج تصعید میگردد.

بوته های ذوب و ذوب ریزی ابعاد و اندازه های مختلفی دارند. اندازه بوته بر حسب مقدار چدنی که داخل آن میتوان ذوب نمود سنجیده میشود. برای مثال با بوته ی نمره ٦٠ میتوان ٦٠ کیلوگرم چدن را ذوب نمود. بوته هایی که بیشترین کاربرد را دارند، بوته های نمره ١٠ الی نمره ٤٠٠ هستند.

پاتیل ها

بطور کلی هدف از حمل مذاب، رساندن فلز تمیز به قالب در دمای مورد نظر است. به این منظور از ظروفی به نام پاتیل استفاده میشود. پاتیل ها از یک جداره فولادی پوشش داده شده با مواد نسوز تشکیل شده اند. به طور کلی سه نوع از پاتیل ها نسبت به بقیه ی آنها کاربرد بیشتری دارند، که عبارت اند از پاتیل سرریز، پاتیل قوری شکل و پاتیل کف ریز.

١-**پاتیل سرریز:** در این دسته از پاتیل ها فلز مذاب از قسمت لبه ی بالایی پاتیل تخلیه میشود و جریان و حجم مذاب خروجی با استفاده از اهرم (فرمان) متصل به پاتیل کنترل میشود. از آنجایی‌که محل تجمع سرباره ها در سطح فلز مذاب است، لذا به منظور جلوگیری از ورود سرباره ها (شلاکه) به محفظه ی قالب، از یک شلاکه گیر دستی استفاده میشود. مزیت پاتیل های سرریز در این است که در آنها مجرای باریکی وجود ندارد تا در اثر انجماد فلز مذاب، مسدود گردد .تنها محدودیت آنها احتمال ورود شلاکه به محفظه ی قالب است.

٢-**پاتیل قوری شکل**: دراین نوع پاتیل با تعبیه یک دیواره نسوز داخل آن از ورود مذاب و شلاکه ی سطحی به محفظه ی قالب جلوگیری میشود و فقط از مذاب موجود در ته پاتیل جهت پر کردن قالب استفاده ین روش جلوگیری از ورود شلاکه به محفظه قالب است و محدودیت آن احتمال انجماد فلز مذاب در مجرای خروج مذاب آن است . در مواقعی که دمای مذاب موجود در

پاتیل از محدوده ی معین پا ید، برای برگرداندن مذاب آن به کوره باشد یا ذوب در پاتیل اضافه بیاید برای برگرداندن مذاب آن به کوره میتوان از لبه ی دیگر پاتیل برای تسریع در تخلیه ی مذاب استفاده نمود.

۳-**پاتیل کف ریز:** همانگونه که از نام این پاتیل مشخص است، تخلیه ی آن از دریچه ی قسمت پایین انجام می شود. دریچه مذکور توسط میله ای که از مواد نسوز پوشش داده شده، به کمک اهرم بیرون پاتیل باز و سته میشود. بنابراین مذاب خروجی از این دریچه عاری از سرباره و سایر مواد غیر فلزی مانند اکسیدهاست.

ابزارآلات و تجهیزات انتقال

۱- جرثقیل سقفی: برای حمل و جابه جایی بوته یا پاتیل مذاب، جرثقیل سقفی در ظرفیت های مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. این جرثقیل بر روی ریل هایی تعبیه میشود و در دو طرف سالن تولید به وسیله موتورهایی به صورت طولی حرکت می کند.

۲- جرثقیل دروازه ای: برای جابه جایی بوته یا پاتیل مذاب یا تجهیزات دیگر، این جرثقیل در ظرفیت های مختلف مورد استفاده قرار میگیرد و از دو پایه ی نگهدارنده و تیرک عمود بر دو پایه تشکیل شده و بر روی تیرک در حرکت است.

۳- جرثقیل ستونی: برای جابه جایی بوته یا پاتیل مذاب یا تجهیزات دیگر از این جرثقیل استفاده میشود و از یک ستون نگهدارنده و یک تیرک (جهت حرکت جرثقیل بر روی آن) تشکیل شده است.

٤- گاری: جهت حمل بوته یا پاتیل مذاب از قسمت های مختلف کارگاه ذوب به قسمت ریخته گری از گاری استفاده میشود. ابعاد و ظرفیت گاری، بسته به ابعاد بوته یا پاتیل و مقدار ذوب، متفاوت است.

۵- کمچه: برای حمل بوته و پاتیل های کوچک از کمچه استفاده میشود. همچنین برای پاتیل های بزرگ از کمچه، به منزله ی «فرمان»، میتوان استفاده نمود. کمچه دراندازه های مختلف وجود دارد و جنس آن فولادی است.

٦- انبر طوق: از این وسیله برای قرار دادن بوته در داخل کوره و خارج کردن آن استفاده میشود. انبر طوق از فولاد فورج شده (آهنگری شده) ساخته میشود و در انواع و اندازه های مختلف وجود دارد.

روش های پیشگرم کردن بوته و پاتیل

خشک کردن پاتیلها (پیشگرم)

خشک نمودن پاتیلها قبل از مصرف آنها برای خارج کردن رطوبت موجود در آنها امری لازم و ضروری است، زیرا حضور رطوبت علاوه بر تخریب پوشش در حین تماس با مذاب و خطر پاشیدن مذاب به بیرون، واکنشهایی ایجاد می‌کند که به جذب هیدروژن نیز منجر میشود.

ابزار آلات و تجهیزات پیشگرم

۱- کپسول گاز به همراه مشعل: از این کپسول، دراندازه و حجمهای مختلف، جهت پیشگرم پاتیل و خشک کردن پوشان و سطوح قالب استفاده میشود.

۲- دستگاه پیشگرم: این دستگاه جهت پیشگرم پاتیل در ابعاد و ظرفیتهای بالا در صنعت مورد استفاده قرار میگیرد و از یک در فلزی پر شده از مواد نسوز، که مشعل در مرکز آن تعبیه شده، به همراه یک فن جهت دمش هوا در پشت مشعل، تشکیل شده است.

مواد واسطه افزودنی (کمک ذوب)

به منظور بهبود بخشیدن به خواص مکانیکی و ریخته گری قطعات از موادی به نام مواد واسطه یا کمک ذوب استفاده میگردد. اضافه کردن این عناصر در آخرین لحظات تهیه مذاب و معمولا قبل از ریختن فلز مذاب به داخل قالب صورت میگیرد.

انواع مواد واسطه افزودنی (کمک ذوب)

۱ مواد تلقیح (جوانه زایی و...) - ۲ مواد گاززدا - ۳ مواد آخال زدا

مواد گاززدا : بی شک وجود مک های گازی، که در نتیجه محبوس شدن گاز در حین ریخته گری و انجماد به وجود میآید، از عیب های اساسی در قطعات ریختگی آلیاژهای مختلف محسوب میگردد. به طور کلی گازها با مذاب واکنشهای متفاوتی دارند که با توجه به تأثیرشان در فلز مذاب، آنها را به سه گروه تقسیم نموده اند:

الف: اثرشیمیایی: برخی از گازها، بر اثر تماس با فلز مذاب، با آن واکنش شیمیایی انجام میدهند. این واکنشها به تشکیل ترکیبات شیمیایی مانند اکسیدها، نیتروها، سولفیدها، کربورها و ... منجر میشود و در فلز مذاب معمولا به صورت ذرات ریز جامد یا در بعضی موارد به صورت مذاب ظاهر میشود. در این رابطه میتوان به ترکیب جامد آلومینیم اکسید (AL203) در مذاب آلومینیم اشاره کرد.

ب: اثرفیزیکی: تعدادی از گازها ممکن است در مذاب حل شوند. این گونه گازها معمولا میل به ترکیب شیمیایی با مذاب ندارند و در مذاب به صورت اتمی انحلال می یابند. برای مثال، میتوان انحلال گاز هیدروژن در مذاب آلومینیم را ذکر کرد.

ج: خنثی: بعضی از گازها با مذاب نه میل به ترکیب شیمیایی و نه اثر شیمی ـ فیزیکی دارند که به این گونه از گازها، گازهای خنثی یا بی اثر میگویند. مانند گازهای هلیم یا نیتروژن در مذاب آلومینیم که خنثی هستند. از این نوع گازها به منظور گاززدایی مذاب استفاده میشود.

مواد آخال زدا

آخال به کلیه ناخالصیهای ترکیبی فلزی و غیرفلزی گفته میشود که در فلز مذاب به وجود میآید. آخال ها شامل مجموعه اکسیدهای ساده، سولفیدها، نیتریدها، کلرورها و ... یا ترکیبات مختلف آنهاست. آخال روی خواص فلزات از جمله خواص مکانیکی و ریخته گری تأثیر مخرب دارد.

به طور کلی آخال ها به دو گروه تقسیم میشوند:

الف) آخال هایی که در نتیجه عوامل خارجی موجود به وجود میآیند و وارد مذاب میشوند، مانند سرباره ها، ذرات قالب، مواد نسوز و... . در بیشتر حالات، این آخالها ماکروسکوپی هستند و با چشم غیر مسلح قابل رؤیت اند.

ب)آخال هایی که بر اثر واکنشهای شیمیایی در داخل مذاب به وجود میآیند. این آخال ها شامل سولفیدها، یتریدها، اکسیدها، کلرورها و ... هستند. این نوع آخال ها عموما بسیار کوچک‌اند و با میکروسکوپ مشاهده و بررسی میشوند و معمولا به طور یکنواخت در قطعات پراکنده اند.

آخال زدایی

آخال زدایی به مجموعه عملیاتی گفته میشود که به منظور جلوگیری و حذف یا کاهش اثرات نامطلوب آخال ها (ذرات اکسیدی، نیتروژن، کربورها و...) به کار میرود. برای آخال زدایی از موادی به نام فلاکس استفاده میشود. فلاکس ها ترکیبات متنوع و متعددی هستند که برای جلوگیری از اکسید شدن، یا برای احیا کردن یا به منظور جدا کردن آخال ها از مذاب مورد استفاده قرار میگیرند و بسته به نوع مذاب، متفاوت اند. فلاکس های مهم که معمولا برای آخال زدایی مورد استفاده قرار میگیرند عبارتند از: فلاکس های پوششی - فلاکس های تمیزکننده .

مهمترین شرایط برای اکسیژن زدایی عبارت اند از:

۱-عنصر اضافه شده برای اکسیژن زدایی باید میل ترکیبی زیاد تری با اکسیژن نسبت به مذاب داشته باشد.

۲-عنصر اضافه شده نباید خود باعث به هم خوردن ترکیب شیمیایی مذاب شود و از طرف دیگر نباید در مذاب ایجاد آخال نماید.

۳-چگالی اکسید جدید باید کمتر از اکسید اصلی باشد تا بتواند به راحتی به سطح مذاب بیاید.

٤-قابلیت آغشتگی به مذاب نداشته باشد تا بتواند به راحتی از مذاب خارج شود.

۵-از جهت عملی اضافه نمودن آن به مذاب مشکل نباشد.

مواد عایق و گرمازا

هرگاه دو جسم با درجه حرارتهای مختلف در مجاورت هم قرار گیرند، به سه طریق انرژی حرارتی جسم گرم به جسم سرد منتقل میشود، که عبارتاند از هدایت (رسانایی)، جابه جایی و تشعشع.

در انتقال حرارت به طریق هدایت انرژی حرارتی از هر مولکول (یا اتم) به مولکول مجاور خود طوری منتقل میشود که هیچ مولکولی از جای خود حرکت انتقالی نکند. به عبارت دیگر در این انتقال، محل مولکولها ثابت است و فقط انرژی ارتعاشی از مولکولی به مولکول دیگر منتقل میگردد، مانند میله ای که یک طرف آن گرم شود و این حرارت به طرف دیگر انتقال یابد.

در انتقال حرارت به طریق جابه جایی مولکولهای قسمت گرم و قسمت سرد، جای خود را تعویض میکنند. این عمل تا زمانی که تمامی قسمتهای جسم به یک درجه حرارت نرسد ادامه دارد. به این ترتیب واضح است که انتقال حرارت به طریق جابه جایی فقط برای مایعات و گازها امکان پذیر است. انتقال حرارت در مذاب آلومینیوم به صورت جابه جایی است. در ریخته گری مهمترین موضوع انتقال حرارت به طریق جابه جایی در کوره هاست که در دهانهٔ کوره با گرم شدن هوای محیط، حرارت به خارج انتقال مییابد و باعث میگردد که راندمان و بازده حرارتی کوره کاهش پیدا کند.

در انتقال حرارت به طریق تشعشع، انرژی حرارتی به صورت امواج با ماهیتی نظیر امواج نورانی منتقل میشود. بنابراین انرژی حرارتی مانند انرژی نورانی برای انتشار احتیاجی به محیط مادی ندارد و در خلا بهتر و سریعتر منتشر میشود (مانند نور خورشید).

موادی که برای حفظ درجه حرارت مذاب به کار میروند به طور کلی به سه دسته تقسیم میشوند:

۱ مواد حرارت زا؛ ۲ مواد عایق؛ ۳ مواد عایق حرارت زا.

ایران عرضه
IRANARZE.IR
فروشگاه کالاهای دانلودی

❖ فصل دوم: نکات مهم تولید قطعات فلزی به روش ریخته گری پایه دهم کد ۲۱۰۵۳۳

۱- فشار کاری فرایندی است که به وسیله ی آن سطح مقطع بلوکی از فلز بر اثر اعمال فشار کاهش می‌یابد. مثلا: برای تولید میلگرد بدون آج، شمش گرم از قالبی با سطح مقطع میلگرد با اعمال نیروی فشاری بسیار زیاد خارج میشود.

۲- از نظر متالورژیکی و جنبه های اقتصادی، قالب ها به دو دسته ی دائمی و موقت تقسیم میشوند.

۳- ارزش اقتصادی همواره به عنوان عاملی مهم در فرایند تولید به شمار میرود، به همین جهت در دسترس بودن مواد قالب در طبیعت و نیز قابلیت استفاده ی مجدد این مواد از مشخصات مهم قالب های موقت است.

٤- به طور کلی موادی که از آنها به منظور چسب در مخلوط قالب گیری استفاده میشود عبارتند از خاک ها، انواع مختلفی از روغن ها و رزین ها (صمغ های آلی)، چسب ژلاتینی و سیلیکات ها.

۵- اجزای معدنی اصلی تشکیل دهنده در خاک ها عبارتند از کائولینیت (جزء اصلی و مهم خاک چینی و خاک های نسوز)، مونت موریلونیت (جزء اصلی معدنی بنتونیت ها) و ایلیت (این خاک ها از هوادهی میکا تولید میشوند و منبع اصلی چسبندگی در ماسه های طبیعی هستند).

٦- در روش مخلوط ماسه کلد باکس از چسب فوران به علاوه اسید (کاتالیزور) دی فنیل متان دی ایزوسیانات رها در حلال آبی به نسبت تقریبی ۲ به ۱ استفاده میشود.

۷- استفاده بیش از حد از چسب ها یا کاهش مقدار آنها در مخلوط ماسه قالب گیری، باعث کاهش کیفیت قالب و قطعه تولید شده میگردد.

۸- جهت ریخته گری قطعه در قالب ماسه ای تر لازم است ابتدا قالب با استفاده از مخلوط ماسه تر، مدل، درجه و ابزار مربوطه ساخته شود.

۹- بسیاری از قطعات ریختگی به روش ریخته گری در قالب ماسه ای تر ساخته می شوند . همچنین کلیه آلیاژهای آهنی و غیرآهنی را میتوان به این روش تولید نمود. بنابراین میتوان نتیجه گرفت که ریخته گری در قالب های ماسه ای تر بیشترین کاربرد را در میان روش های ریخته گری در قالب های موقت دارد.

۱۰- از کارد تسمه، برای تراشیدن ماسه های اضافی پشت درجه و صاف کردن سطح ماسه، استفاده میشود. کارد تسمه، از یک منشور مثلث القاعده با دو دسته در طرفین آن ساخته شده است. طول منشور، کمی بزرگتر از عرض درجه است.

۱۱- برای ایجاد فضای خالی در قالب ماسه ای به شکل قطعه مورد نظر، از وسیله ای به نام مدل استفاده میشود. «مدل » جسمی است که از چوب، فلز یا مواد مناسب دیگر از قبیل موم، پلی استیرن یا رزین اپوکسی ساخته میشود.

۱۲- در صورت نبودن سختی سنج ماسه مقدار فشردگی ماسه را به صورت تجربی با فشار دادن انگشت شست روی ماسه تست نمایید. اگر میزان فرو رفتگی اثر انگشت در تمام سطح به یک اندازه باشد یکنواختی در کوبش را نشان میدهد.

۱۳- در صورتی که مدل دو تکه است، ابتدا نیمه رویی مدل به طور صحیح روی نیمه زیرین مدل قرارداده می شود و سپس درجه رویی طوری روی قالب زیرین قرار داده می شود که پین ها بدون لقی در محل خود قرار گیرند.

۱۴- معمولا راهبار بعد از آخرین راهباره انشعابی از آن، کمی امتداد پیدا می کند تا به این وسیله مواد ناخواسته ی موجود در مذاب و سایر آشفتگی ها، به این قسمت انتهایی کشیده شود و از ورود آنها به داخل محفظه قالب جلوگیری گردد. این قسمت انتهایی راهبار، «کانال ممتد» نامیده میشود.

۱۵- روش راهگاه گذاری از بالا: در روش راهگاه گذاری از بالا مذاب از قسمت فوقانی، مستقیما وارد قالب میشود.

۱٦- منبع تغذیه به محلی اطلاق میشود که مذاب لازم را برای جبران انقباضات حجمی مذاب و ضمن انجماد فراهم آورد. مهمترین وظیفه ی منبع تغذیه آن است که فلز را تا زمانی که قطعه ی ریختگی کامال منجمد نشده، در خود به صورت مذاب گرم نگهداری نماید.

۱۷- برای ساخت قطعات توخالی مانند شیر آب، به روش ریخته گری پس از ساخت قالب به شکل شیر برای ایجاد محفظه توخالی از قطعه ای به نام ماهیچه در قالب استفاده میشود.

۱۸- قسمتی از قالب را که سبب به وجود آمدن محفظه ی توخالی در قطعه میشود «ماهیچه» می نامند.

۱۹- توجه به اینکه خواص مخلوط ماسه ماهیچه به مقدار زیادی به نوع چسب مصرفی در آن بستگی دارد، از این رو چسب ها باید دارای مشخصات معینی باشند.

۲۰- استفاده ی بیش از حد از رزین ها یا کاهش مقدار آنها در مخلوط ماسه ی ماهیچه، باعث کاهش کیفیت ماهیچه و قطعه ی تولید شده میگردد. به این صورت که با افزایش رزین در مخلوط ماسه ی ماهیچه مقدار گاز خروجی از ماهیچه افزایش می‌یابد و این گاز ممکن است باعث ایجاد عیوبی نظیر مک‌های گازی در قطعات گردد.

۲۱- «جان ماهیچه» به قسمت اصلی ماهیچه، که دقیقا در حفره داخلی قطعه قرار میگیرد، گفته میشود. قسمت دیگر، که در دو طرف جان ماهیچه قرار میگیرد، «تکیه گاه» نامیده میشود. وظیفه ی تکیه گاه نگهداری ماهیچه در محفظه ی قالب است تا در هنگام ذوب ریزی، بر اثر نیروی وارده از طرف مذاب، از جابه جایی ماهیچه جلوگیری کند.

۲۲- در صورت نیاز جهت سهولت در خارج کردن ماهیچه میتوان با چکش پلاستیکی، ضربه های آرامی به جعبه ی ماهیچه وارد کرد.

۲۳- روش پوشش دادن با استفاده از قلم مو و اسفنج مفید ترین روش برای پوشش دادن داخل شیارهای پیچیده و زوایای داخلی است. کارآیی این روش به مهارت شخص پوشش دهنده بستگی دارد.

۲٤- جهت راه اندازی و آماده سازی کوره مذاب لازم است که کلیه ملزومات و مواد اولیه در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار و تجهیزات راه اندازی و آماده سازی سالم، تمیز و دارای شرایط لازم جهت کار باشد.

۲۵- تغییر حالت مایع به جامد را انجماد مینامند، دمایی را که در آن این تغییر حالت رخ میدهد دمای انجماد یا نقطه ی انجماد میگویند.

۲۶- جرثقیل برای حمل و جابه جایی پاتیل یا بوته یا تجهیزات دیگر به کار می رود و در دو نوع سقفی و دروازه ای کاربرد دارد.

۲۷- وجود رطوبت در مواد اولیه و ابزار سبب میشود که در هنگام تماس با مذاب، رطوبت تبخیر و باعث پاشش مذاب میگردد . در این صورت ممکن است، علاوه بر ایجاد عیوب در قطعه ی ریخته شده صدمات جانی نیز ایجاد کند.

۲۸- در کوره های تشعشعی شعله به صورت جریانی از روی سطح شارژ عبور میکند و در اثر تشعشع شعله، شارژ ذوب میگردد.

۲۹- پیشگرم کردن شارژ در حالت سکون کوره انجام میشود وهنگامی که شارژ ذوب شد بالا بردن درجه حرارت مذاب همراه با دوران کوره انجام میگردد.

۳۰- جهت ذوب گیری از کوره و شلاکه گیری ذوب پاتیل لازم است که کلیه ابزارآلات و تجهیزات ذوب گیری و شلاکه گیری در دسترس و آماده به کار باشد به همین منظور باید ابزار و تجهیزات سالم ، تمیز و دارای شرایط لازم جهت کار باشد.

۳۱- از انبر طوق برای قرار دادن بوته در داخل کوره و خارج کردن آن استفاده میشود. انبر طوق از فولاد فورج شده (آهنگری شده)ساخته میشود و در انواع و اندازه های مختلف وجود دارد.

۳۲- دستگاه پیشگرم جهت پیشگرم پاتیل در ابعاد و ظرفیتهای بالا در صنعت مورد استفاده قرار میگیرد و از یک در فلزی پر شده از مواد نسوز، که مشعل در مرکز آن تعبیه شده، به همراه یک فن جهت دمش هوا در پشت مشعل، تشکیل شده است.

۳۳- به منظور بهبود بخشیدن به خواص مکانیکی و ریخته گری قطعات از موادی به نام مواد واسطه یا کمک ذوب استفاده میگردد. اضافه کردن این عناصر در آخرین لحظات تهیه مذاب و معمولا قبل از ریختن فلز مذاب به داخل قالب صورت میگیرد.

۳٤- فلاکس ها ترکیبات متنوع و متعددی هستند که برای جلوگیری از اکسید شدن، یا برای احیا کردن یا به منظور جدا کردن آخال ها از مذاب مورد استفاده قرار میگیرند و بسته به نوع مذاب، متفاوت اند.