

فهرست مطالب

۱. تحلیلی بر عیوب قطعات ریختگی
۲. تقسیم بندی عیوب (نواقص و ناهمگنی ها)
۳. دسته بندی عیوب
۴. روش دسته بندی عیوب در مقدمات آموزشی
۵. خواص ۵ گانه در مشخصات ریختگی
۶. مراحل تهیه ذوب
۷. زمان بارریزی
۸. توضیح و عیوب
 - پلیسه
 - تریشه
 - پرک
 - ماسه سوزی
 - مک و آخال سرباره
 - سوسه
 - پوسته سوسماری
 - دو پوستگی
 - هراش (بیرونی)
 - زخمه
 - پیچش

h-Daneshmand.ir

تحلیلی بر عیوب قطعات ریختگی :

قطعات ریختگی نظیر سایر تولیدهای حاصل از فرآیندهای متالورژیکی و غیر آن ، اعم از تولید و تهیه مواد خام ، محصولات نیم ساخته و یا قطعات تمام شده ، همواره حاوی عیوب ، نواقص و ناهمگنی هایی هستند که در اکثر موارد ، موجب مردود شناخته شدن محصول و در نتیجه موجب کاهش تولید و به عبارت بهتر کاهش کارایی و راندمان واحد تولیدی می گردند.

در بسیاری از کتب و مقاله های مربوط به ریخته گری «اصطلاح عیوب ریختگی» اکثراً به مواردی اطلاق می شود که عیب در ظاهر قطعه پس از ریختن و یا تراشکاری مشاهده شده و با تشخیص و رد آنها کارایی و راندمان کاهش می یابد . در این بررسی ها عیوب ریختگی به سه دسته عمده ، بی شکلی ها ، خطای اندازه و عیوب زیر سطحی تقسیم می شوند ، در حالیکه باید دسته عیوب و ناهمگنی هایی را که در تحت شرایط مکانیکی و کاربردی نیز ظاهر می شوند به مجموعه فوق اضافه نمود . در این گروه عیوب متعددی نظیر ریزمک های انقباضی ، مک های گازی ، ترک های درونی ، آخال ها ، سخت ریزه ها و ... قرار دارند که عموماً منشأ متالورژیکی داشته و حذف و یا کاهش آنها مستلزم توجه همه جانبه به مبانی متالورژی ، طراحی و تکنولوژی تولید است .

عیوب ریختگی به دو دسته عمده زیر تقسیم می شوند :

الف - نواقص : به عیوبی اختصاص دارد که موجبات برگشت قطعه از خط تولید و عدم عرضه آن به قسمت فروش گردیده و یا با تعمیر و ترمیم که مستلزم مخارج و هزینه های بیشتری است قابلیت عرضه پیدا می کنند . مثل : نیامد ، کشیدگی و ...

ب- ناهمگنی ها :

به عیوب و اشکالات درونی و سطحی اطلاق می شود که عملاً کارایی قطعه در ضمن کار را کاهش داده و گاه موجبات از کار افتادگی زود هنگام آن را فراهم می سازد. سازد ولی از نظر تولید ریخته گری و بر حسب دامنه استاندارد و حدود پذیرش ممکن است به عنوان قطعه قابل عرضه شده و یا آنکه مردود شناخته شود . مثل : پلیسه ، ترشید یا پرک و...

دسته بندی عیوب به شرح زیر می باشد :

- ★ عیوب حاصل از طراحی قطعات نظیر ناپیوستگی ها ، ترک گرم و ...
- ★ عیوب حاصل از مدلسازی و ساخت جعبه ماهیچه نظیر خطای اندازه و ابعاد ، بی شکلی ، زوائد فلزی و ...
- ★ عیوب حاصل از ذوب ، عملیات کیفی و بارگیری نظیر مک های گازی ، آخال ها ، ناهمگنی ترکیبی ، ساختاری و ...
- ★ عیوب حاصل از درجه و تجهیزات قالبگیری نظیر زواید فلزی ، خطای اندازه ، بیرون زدن و ...

★ عیوب حاصل از مواد قالب و ماهیچه نظیر عیوب سطحی ، آخال ، ماسه جوشی ، چسبندگی و ...
 ★ عیوب حاصل از قالب و ماهیچه (قالبگیری و ماهیچه سازی) نظیر بی شکلی ، زواید فلزی ، خطای ابعاد ، ماسه ریزی و ...

★ عیوب حاصل از سیستم راهگامی و تغذیه گذاری نظیر قطعات ناکامل ، ناپیوستگی ها ، نیامد ، حفره ها و کشیدگی ها و ...

★ عیوب حاصل از بارریزی و تخلیه نظیر شکستگی ها ، تغییرات ساختاری ، بی شکلی ، نیامد و ... روش دسته بندی فوق در مقدمات آموزشی می تواند به صورت زیر نیز تخلص شود .

★ عیوب حاصل از طراحی اولیه و انتخاب مواد (طرح و تکنولوژی)

★ عیوب حاصل از فرآیند های تولید

★ عیوب حاصل از کاربرد تکنولوژی و نیروی انسانی «کارگر و تکنسین»

از طرف دیگر بر اساس آنچه که در مبحث استاندارد گفته شد ، مشخصات قطعات ریختگی از نظر هر یک از خواص پنج گانه اندازه ، سطح ، سلامت ، ساختار و استحکام باید مورد بررسی و تعمق قرار گیرد و از این رو یکی از روشهای متداول دسته بندی عیوب بر مبنای پنج خاصه فوق و احتمالاً تحت عناوین غیر مستقیم قرار دارد. S۵ عبارتند از :

(۱) اندازه (Size)

(۲) سطح (Surface)

(۳) ساختار (Structure)

(۴) سلامتی (Soundness)

(۵) تنش (Stress)

بطور مثال روش دسته بندی زیر هر چند به مشخصات پنج گانه فوق مستقیماً اشاره نکرده است ، ولی به هر صورت در بیان مطالب به آن استناد می نمایند :

★ خطای ابعاد و اندازه (اندازه)

★ بی شکلی ها (اندازه ، سطح)

★ خطای ترکیبی (جدایش و یا ترکیب غلط) (ساختار)

★ عیوب گازی (ساختار ، سلامت)

★ عیوب آخالی (ساختار ، سلامت)

★ حفره های انقباضی (سلامت)

★ عیوب انقباض فاز جامد (اندازه)

دسته بندی عیوب بر اساس مشخصات عمومی و وابستگی آن ها از نظر توجیه و تعریف عیوب به ۷ بخش تقسیم شده است .

- * زواید فلزی Metallic Projections (اندازه ، سطح)
- * حفره ها Cavities (سلامت ، ساختار، سطح)
- * ناپیوستگی ها Discontinuities (اندازه ، سطح ، استحکام)
- * ناهمگنی های سطحی Surface Irregularities (سطح ، اندازه)
- * قطعات ناکامل Incomplete Casting (سطح ، اندازه و ...)
- * خطای ابعاد، اندازه و شکل Incorrect Dimension or shape (اندازه)
- * آخال ها و عیوب ساختاری Structural Anomalies (ساختار)

حالا در این قسمت اطلاعاتی در مورد مذاب ریختگی و آنالیز و شرایط بار ریزی صحبت می کنیم .
مراحل تهیه مذاب :

برای تهیه چدن نشکن و دست یابی به مذابی که بتوان بعد از بار ریزی آن به قطعاتی از چدن نشکن دست پیدا کرد از مقداری منیزیم $mg (0/05)$ برای کروی سازی استفاده می کنیم .
روش های عمده کروی سازی چهار دسته هستند که شامل ۱- غوطه وری ۲- روش ساندویچی ۳- روش ته پاتیل و سیستم راهگامی می باشد. در اینجا از روش غوطه وری سازی استفاده کرده ایم که به علت کم بودن ارتفاع پاتیلی عملیات نشکن سازی (کروی سازی) به درستی صورت نگرفت .
با توجه به توضیحات بالا بعد از ریخته گری تعدادی قطعات ما به بررسی و مطالعه در مورد عیوب می پردازیم که در اینجا قطعه مورد نظر یک فرمان می باشد .

زمان بار ریزی :

بعد از ذوب شدن شارژ مورد نظر (در کوره دوار) و بعد از انتقال مذاب از کوره به پاتیل زمانی در حدود $30S$ صرف شد تا بار مورد نظر در پاتیلی ریخته و آماده ادامه عملیات شود .
بعد از اینکه ذوب در پاتیل ریخته شد و پاتیل از دهانه کوره تا منطقه مورد نظر (منطقه کروی سازی) حدود $15S$ زمان صرف شد و با آغاز عملیات کروی سازی تا مرحله ای که واکنش های درون مذاب صورت گرفته و مذاب مورد نظر کروی شده است حدود $20S$ زمان صرف شده است .
حالا مذاب آماده بار ریزی می باشد . قطعه مورد نظر در ردیف سوم قرار دارد که از محل کروی سازی تا درجه ای که قطعه در آن قرار دارد حدود $1/3 S$ دقیقه زمان صرف می شود .

همانطور که در پایین صفحه تصویر قطعه را مشاهده می کنید قطعه عیوب زیادی دارد که عبارتند از :

- ۱- پلیسه
- ۲- ترشیه
- ۳- پرک
- ۴- ماسه سوزی
- ۵- مک سه باره
- ۶- آخال سه باره
- ۷- سوسه
- ۸- پوسته سوسماری
- ۹- دو پوستگی
- ۱۰- زخمه
- ۱۱- پیچش

که در صفحات بعدی توضیحات کاملی در مورد عیوب داده می شود .



۱- پلیسه :



این عیب عبارت از زائده های مسطح با ضخامت ناهمگن و اغلب با لبه های کنگره ای و عمود بر یکی از سطوح قطعه ریختگی است. پلیسه در سطح جدایش قالب، تکیه گاه ماهیچه ها و یا هر قسمتی که در جزء قالب رویهم قرار می گیرد وجود دارد.

پلیسه ها می توانند سرعت سرد کردن اجزاء مجاور خود را تحت تاثیر قرار داده و عیوبی نظیر ترک و یا الماسه در چدن را پدید آورند.

فاصله بین دو جزء قالب و یا بین ماهیچه و قالب، همچنین ضعف شرایط جفت کردن قالب ها است ولی کردن بیش از حد مدل برای خارج نمودن آن از قالب.

۲- تریشه :

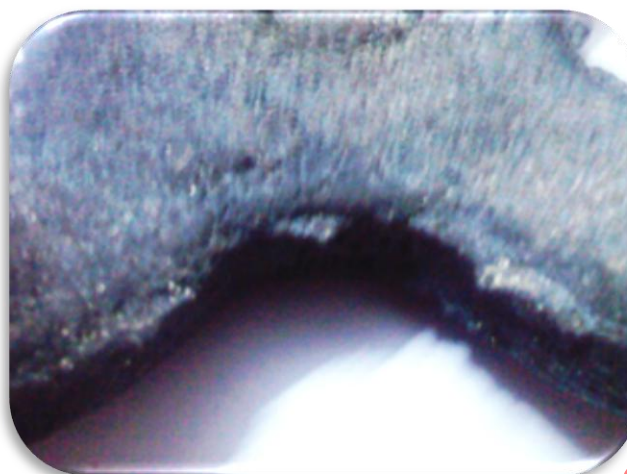


برجستگی نازک و تیغه مانند، با سطح بی قاعده در جهت موازی سطح قالب در قطعه ریختگی به وجود می آید. این تیغه به فاصله حدود ۲ تا ۵ میلی متر از یک سطح قطعه و به موازات این سطح امتداد یافته است.

علت :

این عیب اغلب در قالب های ماسه ای تر به دلیل ایجاد ترک های سطحی، سک حرارتی در ماسه، ایجاد ترک در هنگام خروج قطعه از قالب و سرعت زیاد بار ریزی ایجاد می شود.

۳- پرک :



برجستگی نازک در زاویه داخلی گوش که این زاویه را به دو نیمه تقسیم می کند .
لذا این برجستگی به موازی سطح قطعه ریختگی و نه عمود بر آن است (در جهت نیمساز در گوشه ها و سطوح داخلی بوجود می آید)

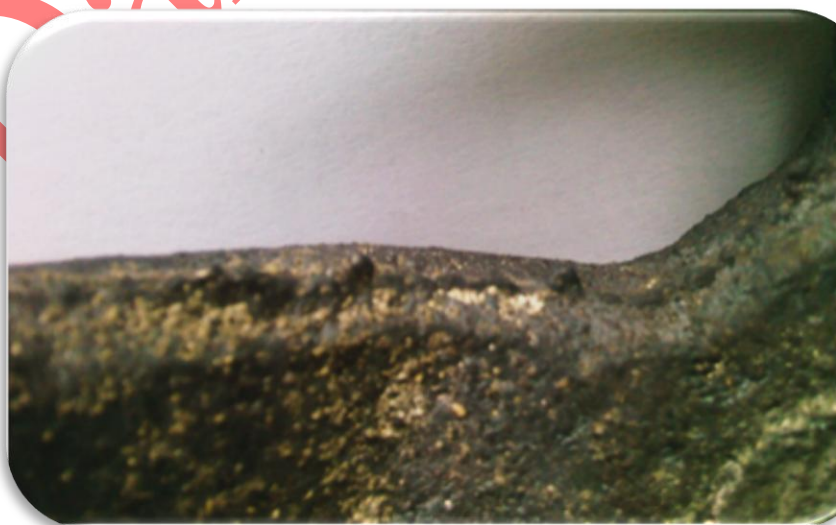
علت :

پیدایش ترکی در قالب و یا ماهیچه در جریان پختن آن و ریخته گری مذاب ، علت این عیب اغلب به دلیل بالا بودن میزان چسب ماسه است .

چاره جویی :

میزان چس مصرفی را کاهش داده و یا نوع چسب مصرفی را تغییر دهید .

۴- ماسه سوزی :



چسبندگی محکم قسمت هایی از ماسه به قطعه ریختگی است که تمیز کاری احتیاج به سنگ زنی داشته و با شرایط شن زنی از بین نمی رود. این عیب عمدتاً در گرم ترین قسمت های قالب ایجاد می شود.

علل:

- واکنش شیمیایی قالب و مذاب (تشکیل فایالیت^۱)

- دیو گذاری ناکافی ماسه

- کوبش کم

- قابلیت ترشوندگی ماسه با مذاب

- درجه حرارت با ریزی زیاد

۵- مک و آخال سرباره:



دارای شکل ظاهری مک گازی اما همواره محتوی آخال سرباره ای بوده و عموماً در قسمت فوقانی قطعه ریختگی بوجود می آید.

علل:

- واکنش اکسیدان داخل مذاب که حاصل آن پیدایش اکسیدهای مایع و جامد بوده و نتیجه نهایی

ازاد شدن گازها است (حفره های گازی)

- واکنش بین فلزات مذاب و اکسیدهای آن با مواد نسوز کوره، جداره پاتیل یا مواد سازنده قالب است

- در مورد چدن‌ها عدم رعایت نسبت مناسب Mn/S

۱- فایالیت: سیلیکات آهن متبلور به فرمول Fe_2SiO_4 است و در اثر وجود اکسید آهن در مذاب و واکنش آن با

سیلیس در درجه حرارت بالا پدید می آید.



حفره هایی که عموماً دارای سطوح داخلی صاف با اشکال متمایل به گرد می باشند ، در اغلب موارد این حفره ها به صورت حباب های مسطح با گوشه های گرد یا زاویه دار بوده که به صورت تکی و یا گروهی در سطح و یا نزدیک سطح قطعه قرار دارند .
گاه این حفره ها در سطح قطعه بوده ولی در اکثر موارد در نزدیکی سطح قرار داشته که بعد از شن زنی و یا ماشینکاری سطوح قطعات ، قابل دیدن هستند .

علل :

- کافی نبودن قابلیت گاز و ماهیچه و قالب
- بار ریزی بیش از حد آهسته مذاب و قالب ، و یا سرد بودن بیش از حد مذاب در جریان بار ریزی
- کافی نبودن ارتفاع راهگاه و یا تغذیه
- حباب های هوا و گاز که بع علت سبکی آنها به طرف سطوح فوقانی قطعه (در جریان انجماد مذاب) حرکت کرده و امکان خروج از قطعه را نمی یابند (به دلیل عدم وجود قابلیت عبور گاز کافی قالب و یا به دلیل سریع جامد شدن سطح بالایی قطعه).

۷- پوست سوسماری :



تمام پوسته قطعه ریختگی از سوراخها و آبله گونی زیاد پوشیده شده است . اندازه لکه ها و آبله ها برحسب شرایط ، متفاوت و عموماً در قطعات ضخیم بیشتر است .

علل:

- کاربرد ماسه های مصنوعی نامطلوب بازسازی شده که معمولاً با مواد حاصل از ترکیبات اسیدی ماهیچه و افزودنی ها (روغن ، دکسترین ، رزین فوران ، اسید فسفریک ، نشاسته ، اکسید آهن ، خاک اره و ...) آلوده شده است .
- واکنش بین مذاب و ماسه در درجه حرارت بالا .

۸- دو پوستگی :



جدا شدن دو سطح افقی قطعه از هم می باشد . این دو سطح ممکن است کلاً از هم جدا شده و یا در قسمتی بهم جوش خورده باشند . قسمت زیر این دو جز ، دارای گوشه های گرد است .

علل :

- غیر مداوم بودن بار ریزی یا قطع لحظه ای جریان مذاب ، در هنگام پر کردن محفظه قالب .
- کافی نبودن مذاب در پاتیل ، وجود فاصله زمانی بین بارریزی از ۲ پاتیل برای یک قطعه ریختگی ، بطوریکه سطح قسمتی از قطعه کاملاً جامد شده است .

۹- هراش (بیرونی) :



برجستگی های فلزی با سطح صاف ، با شکل‌های نزدیک به حالت کروی در سطوحی از قطعه که در تماس با سطوح قالب نمی باشد . این ذرات کروی عموماً دارای ترکیب متفاوتی از قطعه ریختگی می باشند .

علل و چاره جویی :

در انتهای انجماد چدن ، شبکه اوتکتیک که به حالت مایع است در اثر فشار ناشی از انبساط گرافیت و همچنین فشار ناشی از خروج گازهای محلول و انقباض زمینه چدنی ، از سطح قطعه ریختگی به بیرون تراوش می کند .

این قطرات دارای فسفر زیاد بوده و آنرا عرق فسفید نیز می نامند . در صورت بروز این عیب در حفره های داخلی ، هراش درونی GH_3 نامیده شده و نوعی آخال محسوب می شود . در این آلیاژ ، پیشگیری و چاره جویی لزومی ندارد .

منابع :

اطلس عیوب قطعات تألیف دکتر جلال حجازی و دکتر پرویز دوامی
شناخت فلزات (هنرستان)

h.Daneshmandan