**فولادهای قالب دايکاست و بهبود کيفيت قالب در فرآيند دايکاست**

**-پايداری ابعادی**

**تغير ابعادی در حين سخت کاری و برگشت دهی قالب های دايکاست :**

هنگامی که يک قالب دايکاست سخت کاری و برگشت داده می شود ,برخی تغيرات ابعادی در آن رخ می دهد.اين تغييرات ابعاد هنگامی که دمای آستنيته بالاتر باشد بيشتر بوجود می آيد.مشخص است که قبل از سخت کاری تلرانس هاي ماشين کاری بطور نرمال بايد در نظر گرفته شود.اين امر سبب می شود که تغييرات ابعادی بعد از سخت کاری توسط سنگ زنی يا EDM برطرف شود.تغييرات ابعادی بدليل وجود تنش ها در فولاد اتفاق می افتد.اين تنش ها به سه دسته ذيل تقسيم می شوند:

1. تنش های ماشين کاری
2. تنش های حرارتی
3. تنش های تغيير فازی
4. **تنش های ماشين کاری**

اين نوع تنش در حين عمليات ماشينکاری مانند فرزکاری, سوراخ کاری و سنگ زنی بوجود می آيند.اگر اين تنش ها در يک قطعه بوجود بيايد,در حين عمليات حرارتی خود را آزاد می سازد.کاهش مقاومت قطعه در اثر حرارت دهی, باعث ايجاد تنش های موضعی و تغييرات ابعادی می شود.توصيه می گردد که بعد از ضخيم کاری قطعه حتما" تنش گيری شود.برخی از تغييرات ابعادی نيز می توانند در اثر ظريف کاری بوجود آيند.

**2-تنش حرارتی**

 اين تنش ها زمانی بوجود مي آيند که قالب حرارت می بيند.اين تنش ها وقتی اتفاق می افتد که حرارت دهی بصورت سريع يا غير يکنواخت انجام شود.حجم قالب در اثر حرارت افزايش مي يابد.حرارت دهی غير يکنواخت منجر به رشد حجمی غير يکنواخت قطعه می شود که باعث تنش و اعوجاج در قطعه می گردد.پيش گرم کردن در مراحل مختلف نيز بمنظور حرارت دهی يکنواخت به قطعه,توصيه می گردد.حرارت دادن بايد به اندازه کافی آرام باشد تا حرارت بطور کاملا" يکنواخت پخش شود.مواردی که برای حرارت دهی بيان شد برای خنک کاری نيز صادق است.تنش های شديدی در حين خنک کاری بوجود می آيند.بصورت يک قانون کلی نرخ خنک کاری,بسته به ميزان تغييرات ابعادی قابل قبول,بايد تا آنجا که ممکن است سريع انجام شود.بايد توجه داشت که محيط خنک کاری بکار گرفته شده تا حد امکان يکنواخت باشد.از طرف ديگر درجه حرارت های متفاوت در قطعه نيز می تواند منجر به تغييرات ابعادی قابل توجهی گردد.

**تنش های تغيير فازی** :

اين نوع تنش زمانی که ريزساختار فولاد تغير فازمي يابد ,افزايش می يابدکه بدليل دانسيته حجمی سه ريزساختار حاصل در حين خنک کاری يعنی فريت ,آستنيت و مارتنزيت می باشد.اين نوع تنش ها بيشتر در اثر عمليات حرارتی نامناسب قطعات بوجود می آيد.

**بهبود کيفيت قالب**

طول عمر يک قالب دايکاست بطور قابل توجهی به اندازه,طراحی و نوع آلياژ ريختگی و شکل قالب,بستگی دارد.طول عمر قالب دايکاست به فرآيندهای ذيل که قبل و در حين کار با قالب اتفاق می افتد, بستگی دارد که منجر به رفع تنش ها می شود.

* پيش گرم مناسب
* خنک کاری صحيح
* عمليات سطحی
* برگشت دادن جهت کاهش تنش

 **پيش گرم مناسب :**

تماس اوليه بين قالب سرد و مذاب گرم باعث ايجاد شوک شديدی به قالب می شود.شوک های حرارتی از همان تزريق های اوليه شروع شده و منجر به ايجاد خسارت های عمده ای می گردد.بهر حال,بايد توجه داشت که مقاومت ضربه ای قطعه که همان پايداری حرارتی و مکانيکی قالب در برابر شوک ها می باشد,توسط پيش گرم صحيح قالب افزايش می يابد.قابل ذکر است که تفاوت دما بين سطح قالب و مذاب فلز نبايد خيلی زياد باشد,بهمين دليل پيش گرم کردن قالب توصيه می شود.

پيش گرم صحيح بستگی به نوع آلياژتزريق شده دارد که معمولا"بين 150 تا 350 درجه سانتيگراد است (نمودار های صفحه 7 ).نمودار ها نشاندهنده محدوده دمای پيش گرم برای قالب ها می باشند.شايان ذکر است که دمای پيش گرم نبايد خيلی بالا رود چون در حين کار در اثر ورود مذاب,دمای قالب بيش از حد بالا می رود و اين امر باعث کاهش سختی قالب می گردد.در شيارها و نقاط نازک حرارت سريعتر بالا می رود.جدول زير نشان دهنده درجه حرارت های پيش گرم در مورد مواد مختلف می باشد.(جدول صفحه 8 )

نکته قابل توجه اين است که حرارت دادن جهت پيش گرم می بايست تدريجی و يکنواخت باشد که لازمه آن وجود ابزارهای اندازه گيری حرارتی پيشرفته می باشد.خنک کاری جهت پايين آوردن دمای قالب نيز بايدبطور تدريج صورت گرفته تا باعث ايجاد شوک در قطعه شود.قالب هايي که دارای اينسرت ها و هلدرهستند می بايست بصورت يکنواخت و تدريجی پيش گرم شوند تا اينسرت ها و هلدرها بطور يکنواخت منبسط شوند.

**خنک کاری صحيح :**

دمای قالب ها توسط کانال های خنک کاری و مواد روان ساز در سطح قالب کنترل می شود.به منظور جلوگيری از شوک های حرارتی در قالب ,آبی که برای خنک کاری استفاده می شود می بايست تا حدود 50 درجه سانتيگراد گرم شود.در اينجا نيز استفاده از ابزارهای اندازه گيری دما پيشنهاد می گردد.دراين مرحله آب نبايد پايين تر از 20 درجه سانتيگراد باشد و تنظيم جريان ماده خنک ساز بايد به نحوی باشد که دمای قالب خيلی زياد پايين نيايد.

**عمليات سطحی:**

برای جلوگيری از تماس مذاب با قالب می توان از روان سازها در سطح قالب استفاده کرد.بنابراين بهتر است که يک لايه اکسيد نازک در سطح قطعه بوجود آيد تا چسبندگی روان ساز به سطح قالب در حين کار کمتر شود.

**برگشت دادن جهت کاهش تنش ها:**

در هنگام عمليات دايکاست,سطح قالب تحت تاثير تنش های حرارتی که در اثر تغييرات دما ايجاد می شود,قرار مي گيرد.تکرار اين امر باعث ايجاد تنش های پسماند در مناطقی از سطح قالب می شود.در اغلب مواقع,اين تنش های پسماند می تواند باعث شروع ترک در سطح قطعه شود.

تنش گيری می تواند باعث کاهش مقدار تنش های پسماند گردد که نهايتا" منجر به افزايش طول عمر قالب می گردد.اين تنش گيری بايد بطور مداوم در هنگام کار با قالب بعد از هر 1000 تا 2000 ضرب و 5000 تا 10000 ضرب صورت پذيرد.نکته قابل توجه در اين کار اين است که تنش گيری درمورد قالبی که ترک هايي در آن بوجود آمده است باعث کم کردن مقدار تنش های پسماند می شود.

قالب های دايکاست تحت تاثير بار مکانيکی و حرارتی بسيار زيادی قرار می گيرند که اين امر در طول عمر آنها تاثير می گذارد.در زير به چند عامل ديگر که در طول عمر قالب ها تاثير دارد اشاره می کنيم:

* **خستگی حرارتی**
* **خوردگی**
* **ترک**
* **فرورفتگی ها**

تعداد ضربات يک قالب دايکاست بستگی مستقيم به درجه حرارت مذاب دارد.طول عمر يک قالب بستگی به عواملی از جمله طراحی قطعه,ماشين کاری سطح,نرخ توليد قطعه,کنترل فرآيند توليد,طراحی قالب و عمليات حرارتی دارد.

**خستگی حرارتی:**

خستگی حرارتی يک نوع ترک تدريجی است که در اثر تغييرات متناوب حرارتی در لايه های نازکی از سطح بوجود می آيد.هنگامی که قالب تحت تاثير گرم و سرد شدن های متناوب قرار می گيرد,تنش های بسيار زيادی در سطح قالب بوجود مي آيدکه خود منجر به ايجاد ترک های حرارتی می شود.