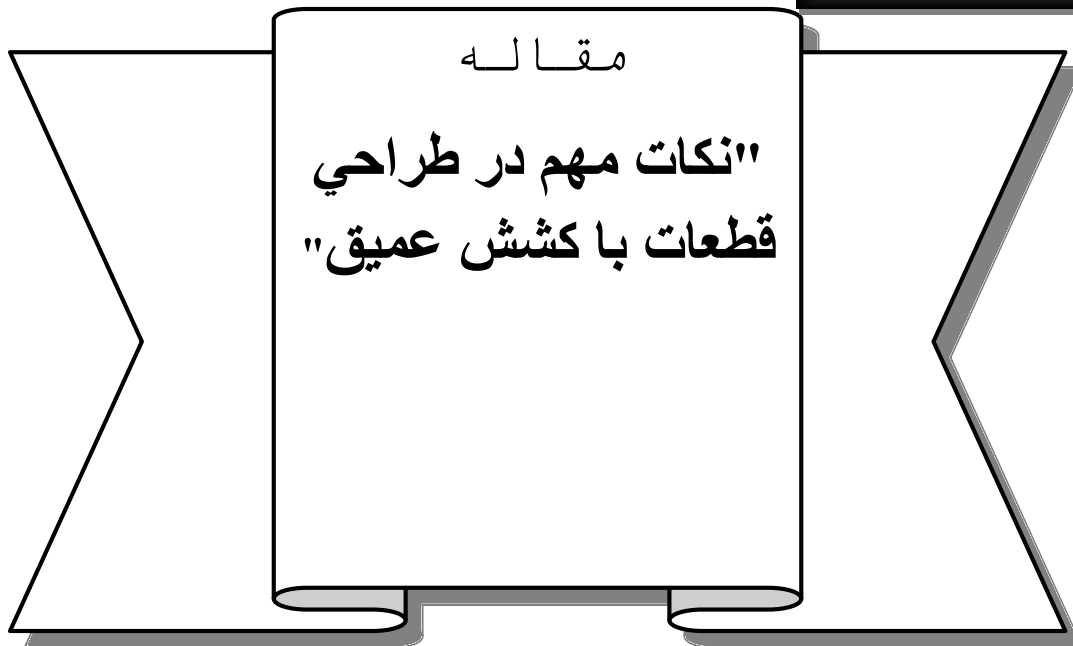


شرکت قالبهای صنعتی ایران خودرو (سهامی خاص)

شماره مقاله: ۰۰۱



"واحد سیستمها و انفورماتیک"

تهیه کنندگان:

- وحید مجدی
- علی طاهری

محل مهر اعتبار



نکات مهم در طراحی قطعات با کشش عمیق

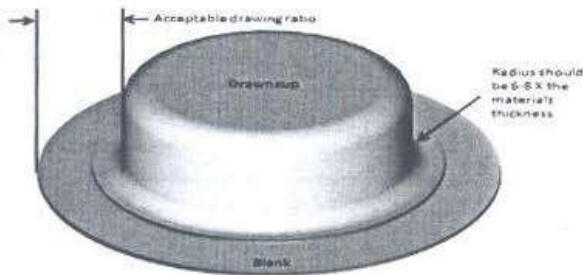


علی طاهری
کارشناس ارشد متالورژی
شرکت قالبهای صنعتی ایران خودرو
Alltaheri2008@gmail.com



وحید مجیدی
مدیر تحقیق و توسعه
شرکت قالبهای صنعتی ایران
خودرو
v.majidi@ikid.ir

باشد، فلز فشار داده شده قبل از رسیدن به دیواره عمودی ماتریس دچار چروک خوردگی می شود که این عامل باعث افزایش مقاومت جریان فلز در مناطق چروک خورده شده و تغذیه فلز از این نواحی به شدت کاهش می یابد و باعث پارگی می گردد.



شکل ۱- مقدار لازم برای طراحی شعاع ورودی قالب (۶ تا ۸ برابر ضخامت ورق)

۲- باید از طراحی زوایای تیز در مکانهایی که ورق در آن بصورت عمیق کشش می یابد و بخصوص در مناطقی که قطعه در معرض تنشهای فشاری شدید است، جلوگیری کرد.

برای مثال دیواره زاویه دار در گوشه های یک مقطع مربعی یا مستطیلی کاسه ای شکل، شکل ذهی پیچیده ای را از خود نشان می دهد. هنگامیکه دیواره قطعه زاویه دار باشد، ورقگیر از نقطه تماس سنبه دورتر می باشد. لذا در طی فرایند کشش ورقی که از طرف ورقگیر به طرف سنبه حرکت می کند، تحت تاثیر نیروهای ناشی از تنشهای فشاری شعاعی قرار می گیرد این فشار از طرف شعاعهای قالب به ماده وارد می شود.

کشش عمیق چیست؟

واژه کشش می تواند همراه کننده باشد. بخصوص اگر برداشت از این واژه توسط فردی که مهارت در شکل دهی فلزات نداشته باشد، انجام شود. کشش می تواند به عنوان فرایندی که باعث ایجاد یک قطعه با ارتفاعی در حدود دو یا چند برابر عرض آن شود، تعریف گردد. برای مثال، اگر قطعه فنجانگی شکل با قطر ۳ اینچ و ارتفاع ۱ اینچ ایجاد شود این فرایند به عنوان کشش عمیق محسوب نمی شود ولی اگر قطعه فنجانگی شکل دارای قطری معادل ۱ اینچ و ارتفاع ۳ اینچ باشد به عنوان یک قطعه کشش عمیق محسوب می شود. کشش عمیق اغلب نیازمند بیش از یک فرایند کششی است. هنگامیکه بیشتر از یک فرایند کششی در کشش قطعه دخیل باشد فرایندهای متعاقب می توانند REDRAWING یا کاهش سطح مقطع باشند. فرایند کاهش سطح مقطع هنگامی اتفاق می افتد

که عمق کششی در قطعه خیلی زیاد باشد. همانند یک فرایند کشش ساده یک مرحله ای (SINGLE DRAWING) فرایند کشش مجدد (REDRAWING) باعث تغذیه فلز و سیلان فلز برای حصول قطعه ای با کشش عمیق تعریف می گردد که این فرایند تغذیه با کاهش سطح مقطع فلز همراه می باشد.

نکات کلیدی برای طراحی قطعات کشش عمیق

دو نکته کلیدی می تواند هنگام طراحی قطعات کشش مورد توجه قرار بگیرد.

۱- در قطعاتی که دارای لبه فلنج و یا شعاع ورودی می باشند باید شعاع ورودی ۶ تا ۸ برابر ضخامت ورق باشد. عمل کردن به این طریق باعث کاهش تعداد فرایندهای تولید و شدت شکل دهی مورد نیاز برای کشش قطعه می شود. اگر شعاع ورودی قالب خیلی بزرگ

مجله ساخت و تولید منتشر می کند:

ویژه نامه نمایشگاه نفت، گاز و پتروشیمی تهران

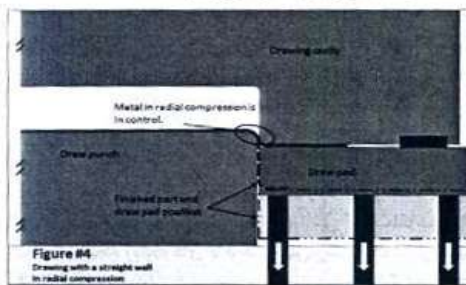
تلفن جذب آگهی: ۰۹۱۲۱۸۵۹۰۴۸



اصولا طراحی قطعه ای با دیواره عمودی بجای یک دیواره زاویه موجب شکل دهی بهتر قطعه خواهد شد.

هرچند باید مورد تاکید قرار گیرد این گونه طراحی هنگامی باعث بهبود در کشش پذیری قطعه می گردد که یک نسبت کششی قابل قبول وجود داشته باشد (مسافت پلنگ تا سنبه). برای اینکه این گونه مقاطع هندسی به راحتی کشش عمیق یابند فلز باید قادر باشد که به راحتی تغذیه شده و به درون قالب حرکت کند.

در کشش عمیق قطعات با دیواره عمودی، ورق گیر باید خیلی نزدیک به سنبه قرار گیرد زیرا در این حالت فلز خیلی کمی بصورت غیر کنترل شده می تواند خارج گردد. در طی فرایند کشش فلز بین ورقگیر و سطح ماتریس (DIE FACE) به دام افتاده و حرکت آن محدود شده و در نتیجه از چروک خوردگی فلز جلوگیری می شود. همچنین از آنجائیکه فضا و لقی کمی بین سنبه و حفره قالب وجود دارد فلز در این منطقه گیر کرده و چروک نمی کند و این باعث می شود که هیچگونه پارگی و چروک خوردگی بوجود نیاید.

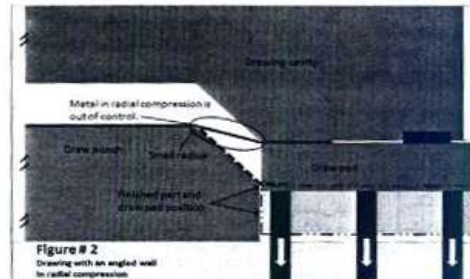


شکل ۴- کشش عمیق دیواره صاف در ناحیه فشاری شعاعی (مواد در ناحیه فشاری شعاعی تحت کنترل می باشد)

اندازه شعاع سنبه برای قطعات کششی عمیق

به طراحان قالب توصیه می گردد که شعاعهای بزرگ و دیواره های با زاویه باز برای شکل دهی قطعاتی که دارای کشش یک بعدی (stretching) هستند، استفاده شود. هر چند این مورد برای تمام قطعاتی که باید دچار کشش چند بعدی باشند، صادق نمی باشد و تنها در کشش چند بعدی مقاطع نازک و موادی با الاینگیشن کم، کاربرد دارد. همانند فولادهای HSS و آلومینیوم. بکار بردن شعاعهای خیلی بزرگ در سنبه باعث بوجود آمدن یک نسبت کششی غیر قابل قبول می شود. بطور کلی هنگامیکه شعاع بزرگتر می شود، فاصله میان نقطه تماس سنبه و لبه پلنگ افزایش می یابد و فلز نیز در حالت فشار بطور طبیعی تمایل به چروک دارد. هرچند اگر فلز برای جلوگیری از چروک خیلی زیاد کشیده شود امکان دارد پاره شود.

منبع: www.thefabricator.com



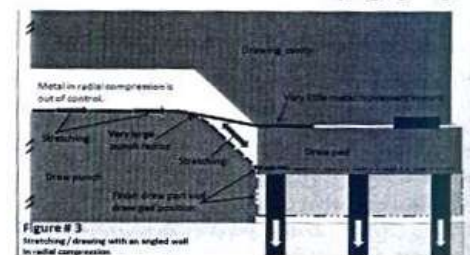
شکل ۲- کشش دیواره زاویه دار در ناحیه فشاری شعاعی

از آنجائیکه فلز بین سطح ماتریس و ورقگیر یا بین سنبه و حفره های قالب گیر نکرده، به آسانی می تواند حرکت کرده و به همین دلیل چروک خوردگی می تواند اتفاق بیافتد.

اگر سیلان ورق را محدود و از حرکت آن جلوگیری کنیم عمق کامل کششی قطعه توسط کشش یک محوری (یک بعدی) حاصل می شود و قبل از اینکه عمق کامل قطعه بتواند حاصل گردد، قطعه دچار پارگی می شود. در این حال به مشکل چروک، پارگی نیز اضافه می شود. اگر بخواهیم مشکل پارگی را با تغذیه گذاری حل کنیم امکان چروک خوردگی افزایش می یابد و اگر از حرکت فلز توسط کشش دوباره و تغذیه گذاری جلوگیری کنیم امکان پاره شدگی و SPLIT را افزایش داده ایم.

بعضی اوقات یک چروک درست در زیر پارگی بوجود می آید، که هیچکدام مجاز نمی باشند. این مشکل در قطعات با اشکال مخروطی از قبیل دماغه های هواپیما حاصل می شود و اغلب در قطعاتی که با فرایند اسپینینگ (چرخکاری) ساخته می شوند، بوجود می آید.

اگر یک دیواره زاویه دار در مناطق شعاعی مورد نیاز باشد استفاده از یک سنبه با شعاع تا حد امکان بزرگ راهکار خوبی می تواند بشمار آید. استفاده از سنبه با شعاعهای بزرگ باعث می شود ورق بیشتری از طرف نیمه بالایی دیواره زاویه دار سیلان کرده و دیواره قطعه بطور کامل شکل می گیرد.



شکل ۳- کشش یک بعدی و چند بعدی دیواره زاویه دار در ناحیه فشاری شعاعی

مجله سلامت و تولید منتشر می کند:

ویژه نامه نمایشگاه نفت، گاز و پتروشیمی تهران

تلفن مذب آگهی: ۰۹۱۳۱۸۵۹۰۴۸

