

برش لیزری چیست؟

برش لیزری فناوری است که در آن اشعه لیزر با متمرکز شدن بر روی یک نقطه، نیروی بسیار قدرتمندی تولید کرده که باعث بریده شدن جسم مورد نظر با کیفیتی بسیار عالی می شود. همچنین از اشعه لیزر برای حکاکی بر روی پارچه، کاغذ، فلزات، چوب و ... استفاده می شود. لیزر صنعتی در صنایع مختلفی مانند صنایع نظامی، ساختمانی، هوافضا، پزشکی، آزمایشگاهی و پژوهشی، ارتباطاتی، فیزیک، شیمی و ... کاربرد دارد.

روش های برش فلزات

انجام برش بر روی فلزات به دو روش سنتی و مدرن وجود دارد که به برخی از آن ها می پردازیم :

روش سنتی

در روش سنتی برش فلزات می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- فرزکاری: یکی از روش های قدیمی برش فلزات است.
- تراشکاری: در این نوع برش تراشکاری قطعه به صورت دورانی انجام می شود که قابلیت تولید اشکال مختلفی را دارد.
- سنگ زنی: با سایش به کمک سنگ ها جهت برداشتن ماده از سطح فلز از این روش استفاده می شود. به طور کلی برای تولید سطح هایی با کیفیت بالا کاربرد دارد.
- سمباده زنی: همانند روش سنگ زنی است با این تفاوت که میزان بار برداشته شده از روی قطعه، از سنگ زنی بسیار کمتر است.
- رزوه زنی: روش های مختلفی برای تولید پیچ و مهره و رزوه زنی وجود دارد که می توان از استفاده از قلاویز و حدیده، استفاده از دستگاه های فرز یا تراش، رولینگ و فرمینگ نام برد.

روش مدرن

در روش مدرن برش فلزات می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **برش هواگاز:** برای برش آهن و فولاد مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دلیل تولید لبه های تمیز و دقیق، بسیار مناسب است. به طور معمول این روش برای ضخامت های ۱۰ تا ۲۰۰۰ میلی متر کاربرد دارد ولی با استفاده از یک سری روش ها می تواند برای ضخامت های ۶ تا ۳۰۰ میلی متر نیز مورد استفاده قرار گیرد.
- **برش پلاسما:** به دلیل داشتن تنوع در قیمت و انجام کار بسیار کاربردی است و نسبت به روش هواگاز سرعت بالاتری دارد.
- **برش لیزر:** از این روش برای بازه ۱۰ تا ۲۵ میلی متر مورد استفاده می شود. همچنین دارای دقت و کیفیت بالایی است و استفاده از این روش بسیار آسان می‌باشد و حتی بدون اپراتور نیز می‌توان کار برش را انجام داد. لیزر در ضخامت های پایین دارای سرعت بالایی بوده ولی سرعت آن در ضخامت های بالا به شدت کاهش می‌یابد. برای برش فلزات مختلف از انواع لیزرهای مختلف استفاده می‌شود.
- **برش واترجت:** در برش واترجت با استفاده از فشار آب فلزات را بسیار دقیق برش می دهند. کیفیت لبه ها در این روش حتی از برش لیزر فلزات هم بهتر است، زیرا هیچ تنش گرمایی برای فلز ایجاد نمی کند. این روش برای هر نوع فلزی با هر ضخامتی کاربرد دارد.
- **برش ورق با گیوتین:** برای برش ورق های فلزی بصورت سریع و بهینه این روش مورد استفاده قرار می گیرد که بسیار تمیز و چهارگوش انجام می شود. همچنین برای کنترل فعالیت دستگاه با تنظیم فاصله تیغه ها، دستگاه مجهز به CNC می باشد.

انواع لیزر های مورد استفاده در برش لیزری

لیزرها انواع مختلفی مانند لیزر گازی، لیزر شیمیایی، لیزر رادیواکتیو، لیزر جامد، لیزر فیبری و ... دارند، اما در صنعت از دو نوع متداول لیزر های گازی و جامد استفاده می‌شود. لیزر های پرکاربرد استفاده شده در دستگاه های برش لیزر صنعتی عبارتند از:

- لیزر : CO₂ که برای برش، حکاکی و تضعیف ماده مناسب است.
- لیزر های Nd و Nd-YAG این دو لیزر سبک و روشی یکسان دارند و تفاوت آنها در کاربردشان می‌باشد. لیزر Nd برای تضعیف ماده و در مواقعی که قدرت زیاد و تکرار پذیری بالا مدنظر است به کار می‌رود. لیزر Nd-YAG برای تضعیف ماده و حکاکی روی قطعه و در مواقعی که قدرت بسیار زیاد مورد نیاز است، استفاده می‌شود.

مزایای برش لیزر

دقت برش لیزر : دقت برش لیزری فلزات بسیار بالاتر از روشهای مشابه می باشد. و بسته به ضخامت قطعه بین ۰,۰۲ تا ۰,۱ دقت قابل انتظار است .

عدم ایجاد تغییرات گرمایی : در برش لیزری فلزات باتوجه به استفاده از اشعه لیزر بسیار کانونی برای برش فلزات تغییر دمای قطعه قبل و بعد از برش بسیار ناچیز می باشد این امر باعث حفظ خواص مکانیکی و فیزیکی قطعه برش کاری شده توسط لیزری میگردد.

سازگاری با : AutoCad از آنجاکه سیستم کنترل برش لیزر CNC می باشد به راحتی می توان فایل های برش لیزر طراحی شده توسط نرم افزار AutoCad را به عنوان نقشه برش لیزری قطعات فلز استفاده نمود.

عدم تماس فیزیکی : در برش لیزری فلزات فشار فیزیکی بر روی قطعه در حال برش و جود ندارد و در لبه های قطعه برش خورده توسط لیزر هیچگونه له شدگی و جود ندارد. این امر تکنولوژی برش لیزری فلزات را در ساخت قطعات حساس بسیار با اهمیت می گرداند.

برشکاری نقوش پیچیده : در تکنولوژی برش لیزری فلزات امکان برش نقوش پیچیده بر روی فلزات به سادگی فراهم میباشد . به عبارت دیگر هر نقشه دو بعدی قابل اجرا می باشد .

نمونه سازی سریع : از تکنولوژی برش لیزری فلزات می توان به عنوان نمونه سازی قبل از تولید بر اساس طرح گسترده قطعات با فرمت AutoCad استفاده کرد.

خط برش : مزیت مهم برش لیزر باریک بودن خط برش (۰/۲ میلی متر) می باشد که این قابلیت باعث بالا بردن استفاده از مواد مصرفی با کاهش پرت ورق است.

عدم نیاز به قالب برش : با استفاده از تکنولوژی برش لیزری فلزات دیگر نیازی به هزینه های سنگین ساخت قالبهای برش نیست. تکنولوژی برش لیزری فلزات در ساخت قطعات با تیراژه های نه چندان زیاد انتخابی هوشمندانه و البته اقتصادی است.

اقتصادی : خودکار بودن دستگاه برش لیزر، این امکان را بوجود می آورد که قطعات با کمترین هزینه کارگر و مواد مصرفی ارزان و قابل دسترس تولید شوند.

لبه برش صاف : بالاترین ظرافت و کمترین اعوجاج و ناصافی، در نتیجه قطعات تمام شده بسیار تمیز

شیب لبه برش : نقطه کانونی اشعه لیزر باعث کم کردن زاویه لبه برش می شود (کمتر از یک درجه).

حرارت نقطه برش : از آنجایی که لیزر به علت باریک بودن خط برش مجبور نیست هنگام برش قطعات مواد زیادی را بردارد (برعکس روش های برش حرارتی)، عمق مواد تأثیرپذیر با حرارت برش بسیار کم می باشد .
HAZ برای برش فلزات معمولاً از لبه برش می باشد.

مزیت های برش لیزری نسبت به روش های سنتی

- عدم نیاز به ماشین کاری مجدد پس از برش لیزری
- عدم ایجاد پلیسه و سوختگی بر روی سطح کار پس از برش لیزری
- از آنجا که در برش لیزری اشعه به صورت کانونی می تابد، قطعات قبل و بعد از برش تغییر دمای نا محسوسی دارند در نتیجه خواص مکانیکی و فیزیکی متریال مورد استفاده حفظ می گردد.
- سرعت بالای دستگاه های لیزر برای برش قطعات
- قابلیت پیاده سازی آسان طرح ها و نقشه ها توسط ابزارهایی مانند اتوکد
- در برش لیزری فلزات بر روی قطعه ای که برش می خورد هیچ گونه فشار فیزیکی اعمال نمی شود و در نتیجه شاهد له شدن در لبه های قطعات نخواهیم بود.
- فلزات با دقت بسیار بالایی بریده می شوند که این دقت برحسب ضخامت قطعه متفاوت می باشد.