

برش لیزری یکی از روش های نوین برای برشکاری سطوح و اجسام مختلف است اما برای هر نوع برشکاری مناسب نیست. دستگاه های برش لیزر گران هستند. برای اینکه اطلاعات کامل درباره اینکه برش لیزری چیست؟ بدست آورید، بهتر است تمام مطالب این مقاله را بخوانید.

در ابتدا باید در رابطه با اینکه لیزر چیست؟ اطلاعات بدست آورید و بعد با دستگاه برش لیزر و انواع برش لیزر آشنا شوید. به طور کلی برش لیزری یعنی از لیزر برای برش سطوح مختلف استفاده می شود.

### لیزر چیست؟

کلمه لیزر مخفف کلمه انگلیسی **Light amplification by stimulated emission of radiation**

است. معنی کلی آن تقویت نور با نشر القایی تابش است.

در اصل زمانی که فوتون های پرنرژی و تک طول موج با هم متمرکز و همدوس شده اند؛ پرتو لیزر را تشکیل می دهند. همدوس به معنی این است یک طول موج واحد دارند.

برای تولید لیزر نیاز به دستگاه مخصوص است لیزرها انواع متنوعی دارند که در صنعت و پزشکی و ... مورد استفاده قرار می گیرند.

### انواع لیزر برش

انواع لیزر که برای برش لیزر توسط دستگاه های مخصوص تولید می شوند و به آن ها لیزر صنعتی گفته می شود در دو نوع اصلی گازی و جامد در بازار عرضه می شوند. به طور کلی لیزر های پر کاربرد برای برش لیزر موارد زیر است.

نوع لیزر	کاربردها	مواد مورد استفاده
لیزر CO2	برش، حکاکی، تضعیف مواد	فلزات، کاغذ، چوب، پلاستیک

لیزر Nd	تضعیف مواد با قدرت زیاد و تکرار پذیری بالا	مواد متنوع با نیاز به تکرار
لیزر Nd-YAG	حکاکی و برش فلزات با نیاز به قدرت بسیار زیاد	فلزات، سرامیک ها

### نحوه کار لیزر برش چگونه است؟ برش لیزری چیست؟

برش لیزر یعنی برش اجسام و سطوح مختلف توسط لیزر که جایگزین مناسبی برای روش های قدیمی است و به صورت یک فرایند چند مرحله است این فرآیند با تولید پرتوهای لیزر قوی بر روی سطوح مختلف انجام می شود و می تواند الگوها و طرح های متنوعی را بر روی اشیاء ایجاد کند. برش لیزری اصولاً بر مبنای اعمال حرارت است و به طور گسترده در صنایع مختلف به کار می رود..

در این فرآیند، از اشعه های لیزر برای تولید خروجی قوی بر روی سطوح مورد نظر استفاده می شود. قسمتی از سطح ممکن است در نتیجه ی این برش، ذوب، سوخته یا حتی تبخیر شود. برش لیزری به خوبی برای برش فلزات به کار می رود، اما همچنین برای برش مواد غیرفلزی مانند سرامیک و سیلیکون نیز استفاده می شود.

#### مراحل برش لیزر

- تولید پرتو لیزر برای برش با لیزر:

برای انجام عملیات برش با لیزر، ایجاد پرتوهای لیزر بسیار مهم است. این پرتوها با تحریک موادی که قدرت تولید لیزر را در یک محفظه محدود دارند، به وجود می آیند. این تحریک ممکن است توسط تخلیه الکتریکی یا نور تولید شده توسط لامپ انجام شود.

- انتقال پرتوهای لیزر به لنز دستگاه برش لیزر:

در مرحله دوم، پرتو لیزر ایجاد شده از سر دستگاه لیزر، از طریق تیوب‌های مخصوص، به وسیله‌ی آینه (برای انعکاس) و فیبرهای نوری به لنز دستگاه منتقل می‌شود.

- تمرکز پرتو لیزر برای برش

پس از انتقال پرتو لیزر به لنز دستگاه، لنز پرتوها را در یک نقطه خاص متمرکز می‌کند. این فرایند باعث جمع‌آوری انرژی پرتوها در یک نقطه خاص شده و قابلیت انجام حکاکی یا برش با ضخامت‌های مختلف را فراهم می‌کند.

- پرداخت و تمیز کردن سطح برش لیزری:

در مرحله نهایی، ممکن است برخی از مواد در محل برش به صورت تراشه پخش شوند برای پاکسازی این ذرات، گازی با فشار، توسط لیزر به قطعه تزریق شده این عمل باعث حاصل شدن یک سطح صاف و بدون نقاط ناخواسته از برش می‌شود.

### کاربرد دستگاه برش لیزر

کاربردهای برش لیزری بسیار متفاوت است. در زیر انواع کاربرد برش لیزر را توضیح می‌دهیم.

- برش و حکاکی بر روی فلزات: برای ساخت قطعات ساختمانی و تزئینات معماری

- برش مواد ساختمانی مانند چوب، MDF و سرامیک برای ساخت قطعات دقیق و زیبا

- برش فلزات برای تولید قطعات خودرو، از قطعات کوچک گرفته تا بدنه خودروها

- حکاکی بر روی قطعات خودرو برای افزودن برندهای تجاری و اطلاعات فنی

- برش دقیق و حکاکی بر روی مدارهای الکترونیکی و قطعات میکروالکترونیک

- برش و حکاکی بر روی مواد تبلیغاتی مانند استیکرها، بنرها و تابلوها

- ساخت قطعات دقیق برای تبلیغات نمایشگرها و نمایشگاه‌ها

- برش دقیق بر روی کاغذ و مواد بسته بندی برای تولید جعبه‌ها و بسته‌های دقیق

- حکاکی بر روی بسته‌بندی برای افزودن اطلاعات محصول یا برند.
- برش دقیق چوب و معرق برای ساخت محصولات چوبی با طرح‌های خاص.
- قابل استفاده بر روی سطح چوب برای ایجاد طرح‌های زیبا و دقیق.
- استفاده بروی فلزات گرانبها برای تولید جواهرات با طرح‌های پیچیده.

## اجزای دستگاه برش لیزر

اصولا تمامی دستگاه‌های برش لیزر از اجزای زیر تشکیل شده و ممکن است اجزای انواع دستگاه برش تفاوت‌های جزئی داشته باشند.

- Head هد
- Tube تیوب
- Mirror آینه
- Chiller چیلر
- Step Motor استپ موتور
- Knife میله‌های آهنی

## انواع دستگاه برش

در ادامه با انواع دستگاه‌های لیزر آشنا می‌شویم

## دستگاه برش لیزر گازی:

دستگاه‌های برش لیزر گازی، با استفاده از دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ ) به عنوان یک محیط لیزر فعال، لبه‌های صاف‌تر و دقیق‌تری در زمان برش مواد ضخیم ایجاد می‌کند. این لیزرها با توان خروجی و کارایی بالا، به

عنوان محبوبترین نوع برش لیزری شناخته می‌شوند. می‌توانند انواع مواد از شیشه و چرم تا فلزات و پلاستیک‌ها را با دقت بالا برش دهند.

### دستگاه برش لیزر کریستال:

دستگاه‌های برش لیزر کریستال از پرتوهای ساخته شده از کریستال‌هایی مانند Nd:YVO و Nd:YAG استفاده می‌کنند. این دستگاه‌ها برای برش مواد قوی و ضخیم مناسب هستند، اما نیاز به مهارت و تخصص بیشتری دارند. از فلزات و چوب تا شیشه و پلاستیک، طیف گسترده‌ای از مواد را می‌توانند با شدت بالای پرتوهای لیزر برش دهند.

### دستگاه برش لیزر فایبر:

برش لیزری فایبر از دیودها برای ایجاد پرتو استفاده می‌کند که از طریق کابل فیبر نوری متمرکز می‌شود. این دستگاه‌ها در مواد با ضخامت کمتر از 5 میلی‌متر برش‌های دقیق و تمیزی ایجاد می‌کنند. به طور کلی این دستگاه‌ها ارزان‌تر هستند و عمر بیشتری نسبت به لیزرهای کریستال دارند و توانایی برش انواع مختلف مواد از فلزات تا پلاستیک را دارند.

### مزایا دستگاه برش لیزر

- دقت بالا: لیزرها از یک پرتو متمرکز نور برای برش اجسام با دقت بسیار زیاد استفاده می‌کنند، با دقتی از 0.003 میلیمتر تا 0.006 میلیمتر.
- هزینه کمتر و مقرون به صرفه تر: نسبت به دستگاه‌های CNC دیگر، برش لیزر اقتصادی‌تر است
- برای کارهای با پیچیدگی زیاد: قابلیت برش و ایجاد طرح‌های پیچیده را دارند

- بهره‌برداری بهتر از ورق و تولید ضایعات کمتر: کاهش هدر رفت مواد، بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید.

- پیشگیری از آسیب: جلوگیری از آسیب حتی به مواد بسیار نازک
- مصرف انرژی کم: عدم نیاز به قطعات متحرک منجر به کاهش مصرف انرژی و صرفه‌جویی در زمان.
- سازگاری با انواع مواد: قابلیت برش انواع مختلف مواد از جمله فلزات، چوب، آلومینیوم، پلاستیک و مس.
- سرعت بالا: به دلیل اینکه برش توسط ابزار صورت می‌گیرد سرعت بالایی وجود دارد.

### معایب دستگاه برش لیزر:

- تولید دود سمی: در برش پلاستیک‌ها، لیزر ممکن است دود سمی تولید کند و نیاز به تهویه مناسب باشد.
- نیاز به مراقبت دقیق: نیاز به نگهداری و مراقبت دقیق از دستگاه و استفاده صحیح از لیزر است
- خطر سوختگی جدی: در صورت تماس اپراتور با لیزر، وجود خطر سوختگی وجود دارد

### کلام آروا

به طور کلی برای برش سطوح مختلف روش‌های متفاوتی وجود دارد در بعضی اوقات باید از همان روش‌های سنتی استفاده کرد زیرا به صرفه‌تر است. اما در یکسری از مواقع هم باید از روش‌های برشکاری مدرن مثل برش پلاسما و لیزر استفاده کرد چون نیاز به برش خوب و با کیفیتی داریم و حجم کار بسیار زیاد است.