



انواع برش لیزر و گازهای مورد استفاده در این صنعت

شرکت گاز کربنیک اردستان



◀ برش لیزری

در این نوع برش علاوه بر برش های مستقیم، برش های انحنا دار نیز می توان زد.

لیزر صنعتی در صنایع مختلفی مانند صنایع نظامی، ساختمانی، خودرو سازی، ابزار دقیق، هوا فضا، پزشکی، آزمایشگاهی و پژوهشی، فن آوری ارتباطات، فیزیک، شیمی و ... کاربرد دارد.

◀ انواع لیزر صنعتی و انواع برش لیزر

لیزرها انواع مختلفی مانند لیزر گازی، لیزر شیمیایی، لیزر رادیو اکتیو، لیزر جامد و لیزر فیبری دارند. اما در صنعت از دو نوع لیزرهای گازی و جامد استفاده می شود. لیزرهای پر کاربرد استفاده شده در دستگاه های برش لیزر صنعتی عبارتند از:

برش لیزری، فناوری است که در آن از اشعه لیزر برای برش اجسام در صنعت استفاده می شود. برش لیزری توسط استعمال اشعه لیزر از یک خروجی قوی لیزر روی اجسامی که می خواهند بریده شوند انجام می شود. قسمتی از جسم مورد نظر که بریده می شود، آب می شود، می سوزد و یا تصعید می شود و توسط فشار گاز از روی جسم پاک می شود و سرانجام سطح بریده شده با کیفیت خیلی عالی ایجاد می شود. برش های لیزری، قادر هستند مواد مختلف را با کم ترین زمان و با دقت و قدرت زیادی برش دهند. توجه به جنس ماده تحت برش مهم است، زیرا لیزر باعث ایجاد سوختگی در سطح بعضی از مواد می شود. مزیت برش لیزر نسبت به روش های دیگر، انرژی متمرکز شده آن است که قطر کانونی آن بسیار کوچک بوده و سرعت زیادی نیز دارد. برتری دیگر برش لیزر نسبت به روش های مکانیکی، برش راحت تر ماده ها با آن است. در برش لیزر لبه ها خراب نشده و



این روش عموماً برای برش لیزری شیشه استفاده می‌شود.

یکی از بزرگترین صنایعی که از دستگاه برش لیزری برای تولید محصولات خود استفاده می‌کند، صنایع تولید درب حفاظ و نرده و نمای فلزی است. این دستگاه با استفاده از پرتوهای پر قدرت لیزر با قدرت نفوذ پذیری فوق‌العاده بالا قادر است ورق‌های فولادی را از ضخامت‌های چند میلی‌متر تا چند سانتی‌متری به راحتی برش دهد.

◀ برش لیزر با استفاده از گاز اکسیژن

در برش با استفاده از گاز اکسیژن، دمای ماده افزایش یافته تا به دمای احتراق رسیده، سپس ماده سوخته و بخار می‌شود. از آنجایی که گاز اکسیژن ارزان تر و در دسترسی به آن از نیتروژن راحت تر است، در صنعت از لیزر اکسیژن بیشتر استفاده می‌شود.

◀ برش لیزر با استفاده از گاز کربن دی اکسید

یکی از نمونه‌های پر قدرت لیزر، گاز کربن دی اکسید می‌باشد. هنگامی که خروجی لیزر دی اکسید کربن کانونی می‌شود توانایی برش فولاد ضخیم را در مدت چند ثانیه دارد. به دلیل توان بالا و قیمت مناسب معمولاً در صنعت به خصوص در جوشکاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. همین لیزر با توان‌های پایین تر در حکاکی کاربرد دارند. علاوه بر اینکه این لیزر در پزشکی نیز کاربرد دارد. در حال حاضر پزشکان نیز در حال بررسی هستند تا این لیزر جایگزین مناسبی برای بخیه‌های سنتی باشند.

◀ برش لیزر با استفاده از گاز نیتروژن

به علت واکنش ناپذیر بودن این گاز، جسم برش داده شده صرفاً توسط اشعه‌ی لیزر ذوب شده و این گازها با فلز مذاب ماده هیچگونه واکنشی نداده و همچنین از حرارت اضافی جلوگیری کرده و باعث خروج مواد مذاب ایجاد شده در زمان برش می‌شوند. قدرت برش لیزر با گاز نیتروژن بسیار بالاتر از گاز اکسیژن و کیفیت برش نیز بهتر است.

لیزر CO₂ برای برش‌کاری صنعتی بسیاری از مواد از جمله فولاد، آلومینیوم، فولاد ضدزنگ، تیتانیوم، کاغذ، موم، پلاستیک، چوب و پارچه استفاده می‌شود. لیزر YAG برای برش و حکاکی فلزات و سرامیک‌ها استفاده می‌شود. از این نوع لیزرها برای جوشکاری نیز میتوان استفاده کرد.

روش‌های مختلفی در برش با استفاده از لیزر وجود دارد. برخی از این روش‌ها عبارتند از:

۱. تبخیر ماده
۲. ذوب ماده به همراه دمیدن گاز پرفشار
۳. سوزاندن
۴. ایجاد شکاف به وسیله تنش‌های حرارتی
۵. برش سرد

• **برش تبخیری:** در این روش حرارت پرتو متمرکز

شده، دمای نقطه اثر را به دمای نقطه‌ی جوش می‌رساند و موجب تبخیر ماده و ایجاد حفره می‌شود. این روش برای برش موادی مانند چوب، کربن و پلاستیک‌های ترموست که ذوب نمی‌شوند، استفاده می‌شود.

• **برش ذوبی:** در این روش ابتدا پرتوی لیزر، ماده مورد

نظر را در نقطه‌ی کاری به دمای نقطه ذوب می‌رساند. بلافاصله با استفاده از جریان پرفشار یک گاز (معمولاً هوا) به نقطه‌ی مورد نظر ضربه‌ای وارد شده و باعث ریزش مواد ذوب شده از روی جسم مورد نظر می‌شود. در این روش نیازی به بالا بردن دما به اندازه‌ای بیشتر از نقطه‌ی ذوب ماده نیست در نتیجه دستگاه قدرت مصرفی کمتری دارد. از این روش عموماً برای برش فلزات استفاده می‌شود.

• **برش به وسیله تنش‌های حرارتی:** مواد ترد به

شکستگی حرارتی حساس می‌باشند. از این ویژگی مواد ترد در روش یاد شده استفاده می‌شود. اشعه‌ی لیزر روی سطح ماده متمرکز شده و باعث ایجاد حرارت موضعی و انبساط حرارتی می‌شود. این عمل باعث ایجاد شکاف در ماده شده و با حرکت دادن پرتو می‌توان آن را هدایت کرد تا برش مد نظر اتفاق بیافتد.



گاز لیزر اگزایمر: برای جراحی های قرنیه در چشم پزشکی لیزر اگزایمر بسیار مورد مصرف قرار می گیرد. محیط استفاده لیزر اگزایمر ترکیبی از گاز های بی اثر (به عنوان مثال: Xe و Kr+Ar) با یک اتم هالوژن (مانند Cl، F) می کند که مولکول های هالوژن گاز بی اثر، به صورت برانگیخته، تشکیل می شوند. از کاربرد های این لیزر می توان به: فرآوری مواد، کاربردهای پزشکی و چشم پزشکی، فوتولیتوگرافی، پرتودهی فرابنفش در صنایع (سترون سازی، تولید میکرو ساختار و قطعات ریز پردازنده) اشاره کرد. لیزرهای اگزایمر به دلیل طول موج کوتاه و چگالی و توان بالا، جزء مهم ترین وسایل لیزر در میکرو لیتوگرافی شناخته شده اند.

◀ کاربرد مخلوط های گازی در برش لیزر

لیزر روفین (Rofin Laser): این نوع گاز میکس از ترکیب گازهای $CO_2/CO/N_2/He/O_2/Xe$ تشکیل شده است که اصطلاحاً به آن گاز روفین گفته می شود. نام این گاز از شرکت سازنده اش که در کشور آلمان واقع می باشد گرفته شده که مخلوط گازی آن نیز به همان نام خوانده می شوند.

این نوع لیزر دارای دقت بالایی بوده و معمولاً برای حکاکی و ایجاد طرح های گرافیکی با بالاترین کیفیت مورد استفاده قرار می گیرد که اغلب در صنعت قالب سازی، طلاسازی و ساعت سازی استفاده میشود.

