

## انواع برشکاری:

### نویسنده: شهرام فولادی

برشکاری به دو صورت زیر تقسیم بندی می‌شود:

۱. برشکاری سرد

۲. برشکاری گرم

۱. برشکاری سرد: در این روش دمای قطعات برش خورده پایین تر از دمای اشتغال می‌باشد و با توجه به همین مطلب در مقطع برشکاری شده تغییرات ساختاری متالورژیکی نداریم.

انواع روشهای برشکاری سرد:

۱.۱. برشکاری دستی

۱.۱.۱. 8aw cutting برشکاری با اره

۱.۱.۲. برشکاری با سوهان

۱.۲. برشکاری بصورت ماشینی

۱.۲.۱. برشکاری با گیوتین: کیفیت مقطع برش خورده در این روش وابسته به تیز بودن تیغه برش و فیلر بودن دستگاه دارد. تغییرات دما در این روش بسیار محدود می‌باشد حداکثر ضخامت برش کاری با این روش ۲ اینچ و بیشتر برای فلزات نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً بعد از برشکاری با گیوتین آماده سازی لبه های برش را جهت حذف لبه های دفرمه شده نیاز داریم.

۱.۲.۲. برشکاری با اره لنگ: این روش برای برشکاری مقاطع گرد و چهار گوش مورد استفاده قرار می‌گیرد و بدلیل پایین بودن سرعت برش و خنک کاری مداوم قطعه دمای آن بالا نمی‌رود. در این روش با توجه به نوع تیغه انتخابی بیشتر جهت برشکاری فولاد های نرم و کم آلیاژ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱.۲.۳ برشکاری با اره نواری : در این روش سرعت برش به مراتب بیشتر از روش اره لنگ است و در اینجا نیز خنک کاری توسط مایع خنک کننده انجام می شود.

۱.۲.۴ برشکاری با اره آب صابونی: تیغه این نوع اره از جنس HSS و با سختی hrc ۶۰ و قطر معدل ۴۰ سانتی متر می باشد از این روش برای برشکاری انواع پروفیل‌های توخالی استفاده می شود ، تیغه این نوع اره به هیچ وجه قابلیت جوشکاری را ندارد و استفاده از مایع خنک کننده در این روش نیز اجباری است .

۱.۲.۵ برشکاری با اره آتشی: قطر تیغه در این حالت ۶۰-۷۰ سانتی مترو ضخامت آن ۳-۵ میلی متر با دور ۵۰۰ rpm در این روش در حین برشکاری جرقه های زیادی از محل برش به خارج پرتاب می شود جنس این تیغه ها از فولادهای پر آلیاژ سخت شده می باشد.

۱.۲.۶ برشکاری با کاتر: تیغه برش در این روش از جنس سرامیک می باشد و روش کار مانند برشکاری با اره آتشی انجام می شود، حداکثر ضخامت این تیغه ۲ میلی متر و قطر معمول آن ۴۰ سانتی متر است در ۱۰۰۰ rpm. در این روش انتخاب تیغه برش با توجه به نوع آلیاژ مورد برشکاری می باشد و محدودیتی در برش فولادهای با سختی متفاوت نمی باشد در این روش نیز استفاده از مایع خنک کننده اجباری است .

۱.۲.۷ برشکاری با سیم: این روش برای برشکاری قطعات سخت و نرم بکار می رود ، هزینه برشکاری در این روش بالا بوده به همین دلیل قطعات سخت را بیشتر با این روش برشکاری می نمایند. کیفیت سطح برش خورده با این روش بسیار بالا بوده و ولتاژ کارکرد دستگاه حدود ۷۰ تا ۸۰ ولت است .

۱.۲.۸ برشکاری با جت آب: این روش برشکاری توسط باریکه آب که به سطح قطعات برخورد می کند بوجود می آید و با توجه به نوع ماده برش شونده از دو نوع جت آب استفاده می شود .

۱ - جهت مواد نرم مانند چوب پلاستیک از جت آب بدون ساییده

۲- جهت مواد سخت از جت آب همراه با مواد ساییده

عرض برش در این روش معمولاً ۰/۵ - ۱/۵ میلی متر می باشد. در این روش از یک پمپ روغنی فشار بالا جهت افزایش فشار آب استفاده می شود که میتواند فشار روغن را تا ۲۰۰ اتمسفر بالا ببرد با این فشار روغن یک پمپ ثانویه وارد کار می کند که میتواند فشار آب را تا ۴۰۰۰ اتمسفر بالا ببرد. سرعت خروج آب در این فشار ۱۰۰۰ m/s از نازل برشکاری می باشد . این روش بسیار مناسب برای برشکاری فولادهای سخت و پر آلیاژ می باشد.

## انواع روشهای برشکاری گرم:

۲.۱ برشکاری اکسی سوخت: این روش برای برشکاری فلزاتی استفاده می شود که هدایت حرارتی کمی داشته باشند و نقطه ذوب اکسید فلز پایین تر از دمای ذوب خود فلز باشد (مثلاً دمای ذوب الومینیوم ۶۶۰۰ و دمای ذوب اکسید آن ۱۸۰۰ درجه سانتیگراد است که این فلز را نمی توان با این روش برشکاری نمود و با دمای اشتعال فولاد ۱۰۵۰ درجه و دمای ذوب آن ۱۵۳۸ درجه است) اساس روش اکسی سوخت: الف: بهره گیری از شعله حاصل از گاز سوختنی و اکسیژن که موجب افزایش دمای فلز تا محدوده اشتعال فلز شود.

ب: بوسیله باز نمودن شیر فشار اکسیژن واکنش گرمای شدید سوخته شدن فلز انجام می شود و نهایت دما به منطقه ذوب باقی مانده فلز جهت انجام برشکاری می رسد.

به دلیل وجود اکسیژن زیاد در محل برش سطح برش خورده دارای اکسید فلزی است که بصورت فلس روی آن قرار دارد و این زیاد بودن اکسیژن باعث افزایش سختی سطح برش و ترد شدن قطعه پس از جوشکاری و بوجود آمدن ترک در سطح قطعه می گردد.

نازل برشکاری با این روش به دو صورت یک تکه و دو تکه در بازار موجود است. از نوع یک تکه جهت برشکاری ورقهای با ضخامت زیاد و از نوع دو تکه برای برشکاری ورقهای با ضخامت کم استفاده می شود.

نکته: در صورتیکه برش توسط جت اکسیژن انجام شود (ضخامت بالای ۲۰ میلی متر) ضخامت خط برش بسیار نازکتر از حالتی است که برشکاری توسط خود شعله انجام گیرد.

## ۲.۲ برشکاری بوسیله قوس الکتریکی

۲.۲.۱. برشکاری بوسیله الکتروود روکش دار: بهترین نوع الکتروود جهت برشکاری انواع سلولزی می باشد.

۲.۲.۲. برشکاری بوسیله الکتروود کربنی: در این روش الکتروود کربنی را به قطب + و قطعه کار را به قطب - متصل می کنند. هوای فشرده به سر نگهدارنده (انبر) الکتروود متصل می شود و این هوا باعث خارج شدن مذاب از حوضچه جوش می گردد. در این روش با زاویه دادن به الکتروود کربنی عملیات شیار زنی نیز قابل انجام است و بوسیله عمود نگه داشتن انبر و الکتروود عملیات برشکاری انجام می گردد.

نکته: قطر الکتروود کربنی از ۰.۵ تا ۱۵ میلی متر متغیر است و سطح مقطع آن چهار گوش و گرد موجود است و بعد از شیار زنی با این روش می‌بایست عملیات تمیز کاری را روی سطح قطعه انجام دهیم.

نکته: از این روش معمولاً برای برشکاری و شیار زنی بروی آلیاژهای فولادی کم کربن استفاده می‌شود و جریان در این روشها ممکن است تا ۱۰۰۰ امپر افزایش یابد.

۲.۳. برشکاری بوسیله پلاسما جت: در این روش قوس الکتریکی بین الکتروود مرکزی تنگستنی و سطح قطعه کار باعث بوجود آمدن حوضچه مذاب با دمای بالا می‌گردد و فشار جت هوای اطراف قوس باعث خارج شدن مذاب از محل شیار برش می‌گردد در این روش قوس بسیار متمرکز و قوی که بوسیله سیستم (HV-HF) بوجود می‌آید باعث یونیزه شدن هوای فشرده و برقراری قوس بین نوک الکتروود و سطح قطعه کار می‌گردد. بدلیل حرارت زیاد و فشردگی قوس در محل برقراری قوس، شیار عمیقی همراه با حوضچه مذاب تشکیل می‌گردد و فشار جت هوا در اطراف قوس موجب خارج شدن مذاب از درون این شیار می‌شود کاربرد برشکاری با پلاسما جهت انواع فلزات صنعتی مانند آهن، آلومینیوم، مس و تیتانیوم و آلیاژهای آنها می‌باشد.

سرعت برشکاری برای ضخامت های کم با این روش بسیار زیاد تر از اکسی سوخت می‌باشد. نکته: در مورد جوشکاری فولاد های سخت که به روش پلاسما برشکاری شده‌اند در محل برش می‌بایست تمیز کاری انجام شود تا حوضچه جوش از ترکهای بوجود آمده در حین برشکاری تخلیه گردد.

برای کاهش دود و بخارات فلزی موجود در این روش میتوان قطعه برش داده شده را در زیر سطح آب (در عمق ۲-۳ میلی متر) قرار داد.