

برشکاری، گاز

- پس از پایان این فصل، هنرجو باید بتواند :
- ۱- اصول برشکاری با گاز را توضیح دهد.
 - ۲- روش و نحوه برشکاری با گاز را توضیح دهد.
 - ۳- انواع گازهای سوختنی مورد استفاده در برشکاری را نام ببرد.
 - ۴- ساختمان مشعل برشکاری و سربک‌های آن را توضیح دهد.
 - ۵- ورقه‌های فلزی را طبق تکنیک (دستور کار شماره ۱) برشکاری نماید.

۶- برشکاری با شعله گاز

در حال حاضر دستگاه‌هایی ساخته شده که با آن می‌توان ضخامت حدود ۸۰۰ میلی‌متر و بیشتر (نزدیک به ۱ متر) را برش زد به طوری که مقدار خطا در این دستگاه‌ها نیز به حداقل می‌رسد.

۱-۶- روش برشکاری با اکسیژن

برشکاری با گاز اکسیژن یک روش شیمیایی است که می‌تواند تأثیرات متفاوتی در فولاد داشته باشد. برای عمل برشکاری باید دمای فولاد تا سرعت حدود 800°C و یا بیشتر برسد. از این رو طرح مشعل و نحوه عمل آن مؤثر می‌باشد.

۱-۶- نحوه عمل برشکاری: همه فلزات نقطه ذوب

اکسیدشان خیلی بیش‌تر از فلز وابسته به آن‌ها است. برای مثال نقطه ذوب آلومینیوم در حدود 680°C است. در حالی که نقطه ذوب اکسید آلومینیوم بیش از 3040°C می‌باشد (در حدود ۵ برابر) از این رو با روش اکسی استیلن نمی‌توان فلز آلومینیوم را برش داد.

در بین تمام فلزات تنها آهن است که اختلاف نقطه ذوب

در حدود ۸۰ سال قبل برای اولین بار برشکاری با مشعل گازی انجام شد و به علت سهولت در کار و برش ضخامت‌های زیاد در فلزات و نیز برش انواع منحنی‌ها این روش بسرعت پیشرفت کرد. از طرفی پایین بودن هزینه کار و فضای کم برای استفاده از دستگاه برش با گاز در مقایسه با ماشین‌های برش تکنیک‌های متعددی را برای برش‌کاری با شعله گاز فراهم می‌نماید.

یکی از پارامترهای مهم در این روش نسبت به انواع دیگر ماشین‌های برشکاری وجود دارد برش‌زدن ضخامت‌های زیاد فلز است. برای مثال می‌توان حدود ۲۰ متر فولاد کم‌کربن با ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر را در یک ساعت با مشعل دستی برید یا طول ۱۰ متر و ضخامت ۱۰۰ میلی‌متر را در یک ساعت با مشعل دستی برید. در حالی که اگر بخواهند ضخامت ۱۰۰ میلی‌متر با گیوتین برش بزنند حجم ماشین باید بسیار بزرگ باشد از این رو فضای استفاده از دستگاه‌های برشکاری با مشعل، در مقایسه با دستگاه‌های مکانیکی خیلی کوچک‌تر است. از طرفی برش انواع و اقسام اشکال هندسی با این روش مقدور و میسر می‌باشد.

اکسید آهن و خود آهن در حدود 100°C است و به همین دلیل و به سهولت می‌توان فولادها را از طریق اکسیژن و یک گاز سوختنی دیگر برید.

برای برشکاری فولادها در ابتدا با استفاده از مخلوط اکسیژن و یک گاز سوختنی دیگر نقطه‌ای را در روی سطح فولاد به دمای حدود 900°C می‌رسانند تا به رنگ قرمز روشن درآید و جرقه‌های کوچکی شروع به بلند شدن از روی سطح گذاخته شده کند. در این هنگام اکسیژن خالص را به نقطه حرارت دیده می‌دهند تا آهن با اکسیژن ترکیب شده و تولید اکسید آهن نماید. عمل اکسیداسیون به سرعت انجام می‌شود و در اثر فشار اکسیژن خالص که دمیده می‌شود ذرات اکسید آهن از جا بلند شده و بیرون ریخته می‌شود. به همین دلیل با حرکت دادن مشعل خط برش شکل می‌گیرد که شکل این برش ناشی از تصویر حرکت مشعل می‌باشد. دو نوع عملیات در برشکاری با گاز مورد نظر می‌باشد:

الف - تابیدن شعله حرارت زا بر روی سطح فلز تا رسیدن به رنگ قرمز درخشان (دمای اشتعال)

ب - دمیدن گاز اکسیژن فشار قوی بر روی سطح داغ شده تا تولید اکسید آهن مغناطیسی نماید (Fe_3O_4). چون نقطه ذوب اکسید آهن کمی کمتر از نقطه ذوب آهن است، اکسید ذوب شده با فشار اکسیژن خالص از درون شکاف ایجاد شده بیرون می‌ریزد.

۲-۱-۶- گازهای سوختنی برای برشکاری: از همه گازهای سوختنی می‌توان در برشکاری با اکسیژن استفاده کرد ولی دو فاکتور در استفاده کردن از گازها موثر می‌باشد:

۱- هزینه برشکاری

۲- سهولت و ساده بودن تولید مشعل‌های مخصوص برشکاری و نازل یا سرمشعل آن‌ها.

در حال حاضر از گازهای سوختنی زیر برای برشکاری با گاز اکسیژن استفاده می‌شود.

الف - استیلن

ب - گاز زغال

ج - پروپان

د - هیدروژن

شعله‌ای که برای پیش گرم کردن به کار می‌رود باید دارای دو ویژگی مخصوص باشد:

۱- تهیه مقدار کافی انرژی حرارتی که بتواند یک سطح کوچک از فولاد را به سرعت به دمای حدود 800°C بیشتر برساند.

۲- مشعل بتواند مقدار کافی انرژی حرارتی برای پیش گرم کردن را به سطح فولاد برساند. به اضافه مقداری انرژی حرارتی که صرف انتقال یا هدایت در فلز می‌گردد (انتقال حرارتی به صورت هدایت) و تعادلی بین این دو در یک زمان کوتاه انجام شود.

۲-۶- مشعل برش

درون مشعل برشکاری لوله گاز سوختنی و اکسیژن از یکدیگر جدا هستند و موقعی که به لوله اختلاط می‌رسند در آن جا با هم مخلوط شده به نازل یا سرمشعل برای پیش گرمایی هدایت می‌شود تمام این قسمت‌ها به وسیله لچیم نقره به هم وصل می‌گردند.

مشعل علاوه بر لوله اختلاط باید اکسیژن خالص را برای عمل اکسیداسیون از یک لوله جداگانه به سرمشعل برساند.

معمولاً تنه مشعل از برنج زرد و لوله‌ها را از فولاد ضدزنگ می‌سازند. نازل یا سرمشعل را به وسیله یک مهره دنده‌دار به بدنه مشعل محکم می‌نمایند. در مشعل‌ها سه شیر تعبیه شده است:





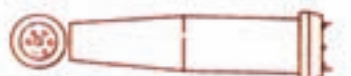

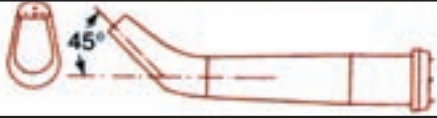

۱- شیر گاز سوختنی مانند مشعل جوش

۲- شیر گاز اکسیژن مانند مشعل جوش

۳- شیر اکسیژن خالص که به وسیله یک فنر اتومات بسته می‌شود.

مشعل برشکاری طوری طراحی می‌شود که غالباً می‌توان آن را به دسته مشعل جوشکاری وصل کرد و از آن برای برشکاری استفاده کرد. در شکل ۱-۶ یک مشعل برشکاری کامل و در شکل ۲-۶ مقطع سربک برشکاری و در جدول ۱-۶ کاربرد چند نوع سربک برش نشان داده شده است.

جدول ۱-۶- چند نوع سربک برش و کاربردها

کاربرد	درجه پیش گرم	علامت اختصاری	تعداد منفذهای پیش گرم
برای برش مستقیم الخط و دایره ای صفحات تمیز	متوسط	۲	
برای برش با زاویه آهن و برش ورق ها	سبک	۲	
برای برش دستی سرمیخ پرچ ها و برش مورب 30° ماشینی	سبک	۲	
برای برش مستقیم الخط و شکل دار صفحات تمیز	سبک	۴	
برای صفحات رنگی و گردو خاکی	متوسط	۴ و ۶ و ۸	
برای برش چدن و آماده نمودن جوشکاری Vs	سنگین	۶	
برای برش عمومی، هم چنین برای برش چدن و فولاد زنگ نزن	خیلی سنگین	۶	
برای درآوردن شیار ماشین کاری با شعله، کندن و برداشتن جوش های ناقص	متوسط	۶	
برای ایجاد شیار کندن و برداشتن جوش های ناقص	متوسط	۶	
برای برش ماشینی مورب 45° و برش دستی سرهای پرچی	متوسط	۳	
سوراخ های برش خزینه ای برای تأمین جریان اکسیژن زیاد در سرعت کم برای برداشتن سرمیخ پرچ	سنگین	۶	

این فاصله بین ۳ تا ۵ میلی متر برای ضخامت هایی تا 50° میلی متر است و ۶ میلی متر برای ضخامت های 50° تا 150° می باشد.

۴- برای حصول یک برش تمیز و خوب باید ذرات اکسید به سرعت زدوده شوند از این رو فشار اکسیژن - فاصله اندازه سر مشعل و قطر سوراخ سرمشعل را باید به درستی انتخاب کنید (جدول ۲-۶).

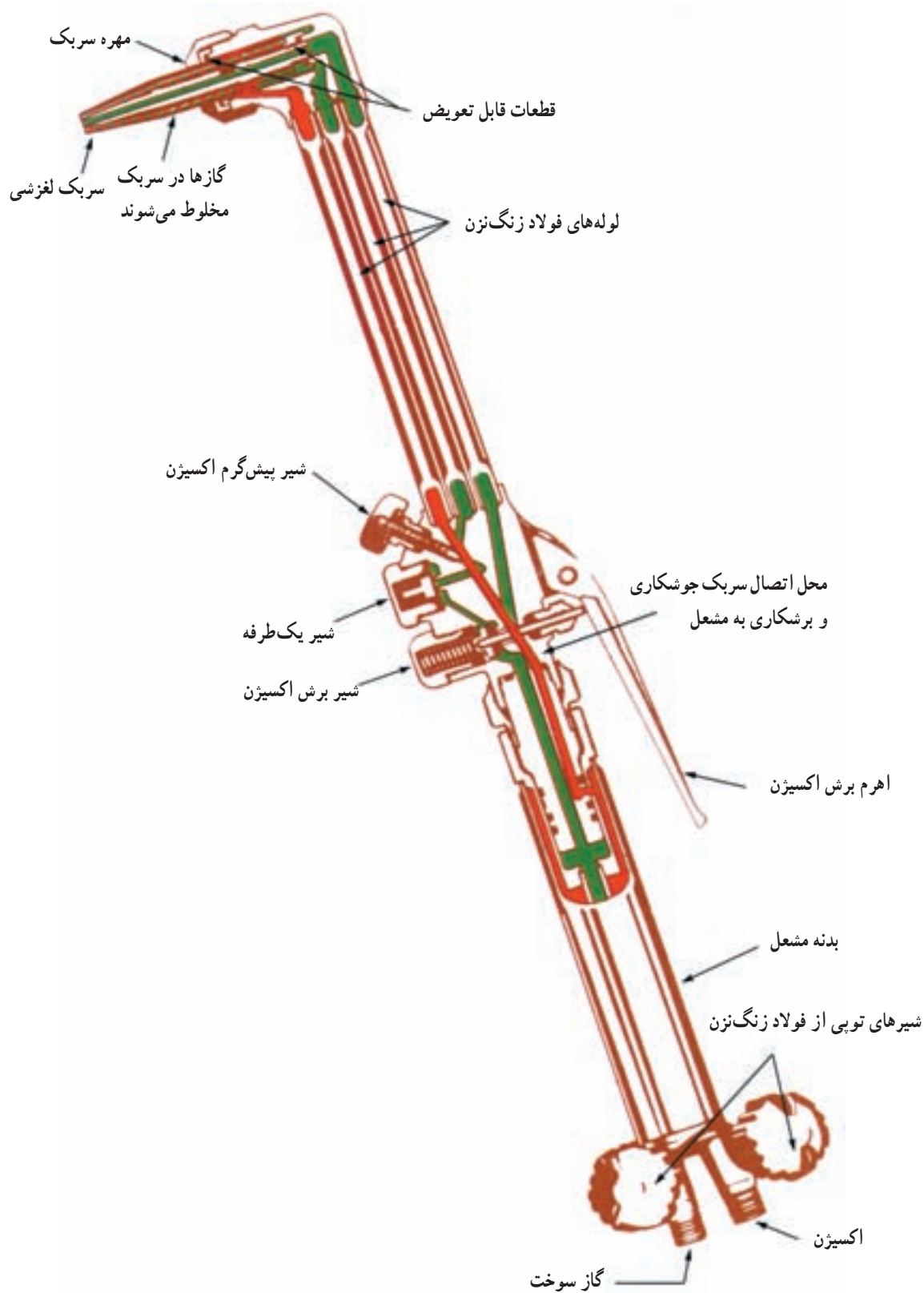
۱-۲-۶- دستور کار شماره ۱ - برشکاری: یک

صفحه آهنی به ابعاد $20 \times 15 \times 0.4$ سانتی متر را انتخاب کرده، و براساس نکات گفته شده زیر آن را برشکاری کنید.

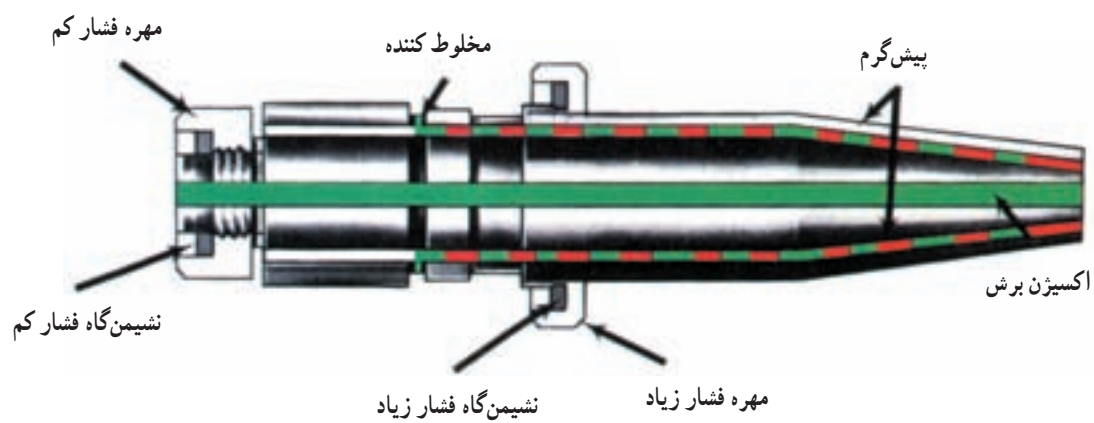
- ۱- سطوح آن را از گریس و روغن تمیز نمایید.
- ۲- شعله پیش گرم کن را به طور قائم بالای لبه ورق نگهدارید.
- ۳- فاصله نوک نازل تا سطح قطعه کار را متناسب با ضخامت فلز قرار دهید.

جدول ۲-۶- مقادیر مصرف اکسیژن گاز استیلن و قطر سوراخ سر مشعل بر حسب ضخامت قطعه کار

مصرف گاز استیلن	مصرف گاز اکسیژن	سرعت برش	قطر سوراخ سر مشعل	ضخامت فلز بر حسب	
				In	mm
۲-۴	۷-۲۱	۶/۸-۱۳/۵	۰/۵۱-۱/۰۲	۱/۸	۳/۲
۲-۴	۱۴-۲۶	۶/۸-۱۱	۰/۷۶-۱/۵۲	۱/۴	۶/۴
۳-۵	۱۹-۳۲	۶/۴-۱۰	۰/۷۶-۱/۵۲	۳/۸	۹/۵
۳-۵	۲۶-۴۰	۵-۱۰	۱/۰۲-۱/۵۲	۱/۲	۱۲/۷
۳-۶	۴۷-۷۱	۵-۹	۱/۱۴-۱/۵۲	۳/۴	۱۹/۱
۴-۷	۵۲-۷۶	۴-۸	۱/۱۴-۱/۵۲	۱	۲۵/۴
۴-۸	۵۲-۸۳	۲/۵-۶	۱/۵۲-۲/۰۳	۱/۵	۳۸/۱
۴-۸	۶۱-۹۰	۲/۵-۵/۵	۱/۵۲-۲/۰۳	۲	۵۰/۸



شکل ۱-۶- مشعل برش که به بدنه مشعل جوشکاری وصل می‌گردد.



شکل ۲-۶- مقطع سربک برشکاری

فهرست منابع

- 1) Modern Welding Althouse The Goodheart - will cox company.
- 2) The science and practice of welding A.C. Davies . Cambridge University Press.
- 3) Welding skills and practices J. W. Gi A Chino American Technical society.

