

## روش جوشکاری بات فیوژن (جوش لب به لب)

تولید کننده گان بسیاری هستند که دستگاه جوشهایی را تولید میکنند که لوله های پلی اتیلن و اتصالات را به یکدیگر جوش میدهند. مصرف کننده گان باید به توصیه های تولید کنندگان در رابطه با نحوه ی بکارگیری و نگهداری دستگاه توجه لازم را داشته باشند. در جوشکاری بات فیوژن لوله هایی که دارای ضخامت دیواره ای و قطر بیرونی یکسان هستند بصورت لب به لب به هم جوش داده میشوند. برای مثال لوله ای که ابعاد آن ۹ است را نمیتوان از طریق جوش لب به لب با لوله ای که ابعاد آن ۱۱ است جوش داد. هر دو لوله باید دارای قطر و ضخامت یکسانی باشند. روتنگران برای تمام دستگاههای بات فیوژن دمای ۲۰۴ درجه سانتیگراد تا ۲۳۲ درجه سانتیگراد را جهت سطح هیتر پیشنهاد میکند.

درجه حرارت سطح هیتر باید بطور روزانه چک شود و برای این امر باید از یک پارامتر استفاده کنید. ناحیه ای که لوله با سطح تماس پیدا میکند باید در حدود حداقل و حداکثر درجه حرارت تجویز شده باشد. حداکثر اختلاف دما بین دو نقطه نباید از ۶,۶۶ - درجه سانتیگراد در لوله های سایز ۱۸ اینچ و سایزهای پایین تر بیشتر باشد و حداکثر اختلاف دما بین دو نقطه برای سایزهای بالاتر نباید از ۲ درجه سانتیگراد بیشتر باشد. در این مورد میتوانید از مشاوران فروشنده ی دستگاه خود بهره گیرید. شما میتوانید برای تمیز کردن لوله ها از یک دستمال نخی تمیز و البته خشک استفاده کنید. سطح ابزار هیتر باید هر روز بازرسی شود تا در صورت آسیب دیدن جایگزین شود. وقتی که سطوح گرم شده را به هم میچسبانیم، نیرویی که برای جوش لوله ها لازم است در واقع نیرویی است که لوله ها را رول میکند و یا برمیگرداند. روتنگران فشار سطحی ۶۰ تا ۹۰ psi را توصیه میکند. همین فشار سطحی برای تمام سایز لوله ها و تمامی دستگاههای بات فیوژن استفاده میشود.

فشاری که برای جوش فیوژنی لوله لازم است برای هر لوله به نسبت قطر بیرونی لوله و دستگاه جوشکاری محاسبه میشود. فشار سطحی، سطح جوشکاری، سایز سیلندر ماشین و فشار دراگ داخلی جهت محاسبه ی فشار گز دستگاه بکار میروند. فشار دراگ باید به فشار جوشکاری محاسبه شده دستگاه اضافه شود. شرکت روتنگران دفترچه های جوشکاری را همراه با دستگاه جوشهای خود ارائه میدهد که فشار لازم برای جوشکاری در این دفترچه ها محاسبه شده است. توجه داشته باشید که فشار سطحی و تنظیمات گز فشار جوشکاری یکی نیستند و با هم فرق دارند.

## روش جوشکاری بات فیوژن

ابتدا گیره متناسب با سایز لوله را داخل دستگاه قرار دهید. داخل و بیرون دو سر لوله و اتصالاتی که قرار است جوش داده شوند را با دستمال نخی خشک تمیز کنید. تمامی گلها، کثیفیها و در صورت وجود اب بر روی لوله ها را قبل از قرار دادن آنها بر روی دستگاه پاک کنید. بطوری که لوله ها کاملاً تمیز و عاری از هرگونه الودگی باشند. دو سر لوله ها را داخل دستگاه قرار دهید و آنها را داخل فکهای مورد نظر قرار دهید. اجازه دهید که سر لوله هایی که قرار است جوشکاری شوند از داخل فک حدود ۳ اینچ بیرون بیاید تا مطمئن شوید که لوله ها روبروی هم قرار گیرند و سر رنده بتواند آنها را بگیرد. فکها را با پیچ مربوطه ببندید تا لوله ها محکم بر سر جای خود قرار گیرند و لیز نخورند. محکم کردن گیره ها بیش از حد میتواند به لوله ها آسیب وارد نماید. لوله ها را به هم بچسبانید و چک کنید که لوله ها بالا یا پایین نباشند و درست روبروی هم باشند. در صورت نیاز تراز لوله ها را تنظیم کنید و در صورت بالا یا پایین بودن لوله ها، لوله ای را که بالاتر قرار گرفته است را پایین بیاورید تا لوله ها با هم تراز شوند.

الکل ایزوپروپیل میتواند جهت تمیز کردن لوله ها قبل از رنده شدن سر لوله ها مورد استفاده قرار گیرد. حالا میتوانید ابزار رنده را مابین دو سر لوله قرار دهید بطوری که دو سر لوله درست مقابل ابزار رنده قرار گیرند. رنده را روشن کنید و دو سر لوله را رنده کنید تا یک سطح صاف و تمیز ایجاد شود. هنگامی که دو سر لوله به اندازه کافی توسط رنده تراش داده شوند تراشه های طویل و یکنواختی ایجاد میشود که از هر دو سر لوله بر روی زمین میریزند. رنده کردن را تا جایی ادامه دهید که حداقل فاصله بین فک ثابت و فک متحرک باشد. بیشتر دستگاههای رنده دارای استوپ هستند. اگر ابزار رنده شما دارای استوپ است، از هر دو طرف رنده کنید تا جایی که از هر دو طرف به استوپ ها برسید. زمانی که رنده کردن تمام شد فشار را از روی دستگاه رنده بردارید و اجازه دهید که رنده کاملا از کار بیفتد و متوقف شود و سپس رنده را از بین لوله ها بردارید. در این مرحله همانطور که دستگاه رنده را از لوله ها جدا میکنید، خرده لوله ها و تراشه ها را که در اثر رنده کردن بوجود آمدند را از لوله ها پاک کنید. در صورتی که نیاز بود دوباره لوله ها را پاک کنید. توجه داشته باشید که دو سر لوله ها با دست تماس پیدا نکند زیرا نمیخواهیم روی سر لوله ها هیچ گونه الودگی وجود داشته باشد.

دو سر لوله ها را به هم نزدیک کنید و توجه داشته باشد که لوله ها کاملا با هم در تماس باشند و هیچ گونه فضای خالی بین آنها نباشد. لوله ها باید با هم تراز باشند. چک کنید که لوله ها در یک سطح قرار داشته باشند و اینطور نباشد که یکی از لوله ها بالاتر یا پایین تر از لوله دیگر باشد. چنانچه تنظیمات انجام شد، ابزار رنده را برگردانید و دوباره رنده کنید. در صورتیکه به منظور هم تراز ی، لوله ها در داخل گیره ها تغییر مکان داده شوند لازم است مجدداً عمل رنده کردن صورت گیرد. سطح ابزار هیتر باید دارای درجه حرارت مناسبی باشد، قبل از اینکه شما شروع بکار با آن کنید. پس چک کنید و تایید کنید که هیتر از نظر دما آماده شده است.

ابزار هیتر را مابین دو سر لوله ها قرار دهید و دو سر لوله ها را به سمت هیتر نزدیک کنید. تماس هیتر و دو سر لوله ها با هم باید تحت فشار ملایم و مناسبی صورت گیرد. فشار تماسی را نگه دارید و سپس فشار را رها کنید بدون اینکه تماس با ابزار هیتر قطع شود. فشار باید کاهش پیدا کند تا فشار تماسی را صفر کند. دو سر لوله را بدون اعمال نیرویی مقابل ابزار هیتر نگه دارید و مشاهده میکنید که لبه های برگشته که همان پلی اتیلن ذوب شده هستند شکل میگیرند. در هنگام گرما دادن و حرارت دادن فشاری را اعمال نکنید. اگر فشاری را اعمال کنید ممکن است که ماده ی مذاب از محور ناحیه جوشکاری خارج بشود و اصطلاحاً جوش شما سرد شود. اگر جوش شما سرد شود وقتی که ابزار هیتر را برمیدارید، اثری را روی دیواره لوله مشاهده میکنید که نشان میدهد جوش شما خراب شده است. این جوش سرد قطعاً یک جوشکاری بات فیوژن غیر قابل قبول خواهد بود.

زمانی که لبه های ذوب شده به درستی برگردانده شدند، سریع دو سر لوله را از هیتر جدا کنید و هیتر را از میان لوله ها بردارید. سریع بعد از اینکه ابزار هیتر را از میان لوله ها برداشتید، لبه های برگشته را بررسی کنید. لبه ها باید صاف، هموار و کاملا ذوب شده باشند. اگر سطوح ذوب شده قابل قبول بودند سریع و طی یک حرکت یکنواخت دو سر لوله ها را به هم بچسبانید و نیروی لازم برای اتصال لوله ها را بکار ببرید. یعنی فشار را تا حد مورد نظر افزایش دهید. چسباندن لبه لوله ها بهم باید تقریباً ظرف حدود ۳ ثانیه صورت گیرد یا هر چقدر سریع که دستگاه به شما اجازه میدهد. دو سر لوله ها را به هم نکوبید. فشار لازم را بکار ببرید تا لبه های ذوب شده در هر دو سر لوله رول شوند. فشار جوشکاری

درست جهت اتصال، دو لبه برگشته روی دو سر لوله ایجاد میکند. نیروی لازم جهت پیوستن لوله ها را برای مدت زمان خنک کاری توصیه شده ثابت نگه دارید. در واقع اجازه می دهید که دو لوله تحت این فشار بطور ثابت در دستگاه باقی بماند و زمان توصیه شده توسط تولید کننده دستگاه سپری شود.

بعنوان یک قانون، سی تا نود ثانیه به ازای هر اینچ از قطر بیرونی لوله مورد استفاده قرار میگیرد. مثلا برای لوله ۸ اینچی تقریبا ۸ دقیقه زمان لازم است. جوش زمانی به اندازه کافی سرد شده است که شما میتوانید لبه ها را به اسانی با دست لمس کنید. هیچ وقت سعی نکنید که زمان خنک شدن لوله ها را با بکارگیری اب، پارچه های خیس یا همچین چیزهایی کاهش دهید. بسته به سایز لوله یک زمان اضافی ۱۰ تا ۳۰ دقیقه ای را هم در نظر بگیرید، قبل از اینکه بخواهید فرایند نصب یا تست فشار و بررسی انجام دهید.

در دستگاههای بات فیوژن هیدرولیک روش تمیز کردن، نصب و تراز بندی یکسان هستند. شما میتوانید فشار را روی یک مانیفولد کنترل فشار تنظیم کنید. اگر شما دسته ی اهرم بالا بدهید، قسمت بالا مربوط به رنده است. این فشار تنظیم میشود تا سر لوله ها را رنده کند، بدون اینکه رنده را متوقف کند. اگر دسته ی اهرم را در حالت وسط قرار دهید، تنظیمات مربوط به هیتر را انجام می دهید که باید روی درجه حرارت صفر باشد. اگر دسته ی اهرم را در حالت پایین قرار دهید، این قسمت مربوط به فشار جوشکاری است.

فشار جوشکاری با توجه به سایز لوله، فشار سطحی و دستگاه محاسبه میگردد. هیتر را مابین دو لوله قرار دهید و سر لوله ها را به هیتر نزدیک کنید، فشار اتصال (فشار جوشکاری) را بکار ببرید. زمانی که لوله ها و هیتر در تماس کامل با هم قرار گرفتند، دستگاه کنترل فشار را به سمت هیتر حرکت دهید و اجازه دهید که فشار نمایش داده شده روی گژ فشار تا عدد صفر پایین بیاید. توجه داشته باشید که فشار ممکن است کاملا تا صفر افت پیدا نکند و این ناشی از فشار داخلی دستگاه است. اهرم کنترل نورد را در حالت خنثی قرار دهید و اجازه دهید که دو سر لوله ذوب شوند تا جایی که لبه ی برگشته با سایز مناسب شکل گیرد. زمانی که این مرحله بطور کامل انجام گرفت، میتوانید اهرم کنترل نورد را در جهت باز شدن حرکت دهید. هیتر را از میان دو سر لوله بردارید و لبه های ذوب شده را بررسی کنید. در صورتی که قابل قبول بودند دو سر لوله را به هم بچسبانید و در طی مدت زمان خنک کاری فشار اتصال یا جوشکاری بطور ثابت باقی می ماند. در نهایت جوش بات فیوژنی خود را مورد بررسی قرار دهید و لبه های برگشته در دو سر لوله باید کاملا گرد باشند و از نظر اندازه هم در دورتادور لوله سایز لبه باید یکنواخت باشد. عرض لبه ایجاد شده باید دو تا دو نیم برابر ارتفاعش باشد.