جوشکاری اولتراسونیك شامل استفاده از انرژی صوتی با فرکانس بالا برای نرم کردن و ذوب کردن ترموپلاستیك ها در منطقه جوش است . قسمت هایی که باید به یکدیگر جوش داده شوند زیر فشار روی هم نگه داشته شده و تحت ارتعاشات اولتراسونیك با فرکانس 20 تا 40 کیلو هرتز قرار می گیرند. موفقیت جوش به طراحی مناسب اجزا و مناسب بودن موادی که جوش داده می شوند بستگی دارد.

جوشکاری اولتراسونیك و پلاستیك ها

جوشکاری اولتراسونیك شامل استفاده از انرژی صوتی با فرکانس بالا برای نرم کردن و ذوب کردن ترموپلاستیك ها در منطقه جوش است . قسمت هایی که باید به یکدیگر جوش داده شوند زیر فشار روی هم نگه داشته شده و تحت ارتعاشات اولتراسونیك با فرکانس 20 تا 40 کیلو هرتز قرار می گیرند. موفقیت جوش به طراحی مناسب اجزا و مناسب بودن موادی که جوش داده می شوند بستگی دارد.

از آنجا که جوشکاری اولتراسونیك بسیار سریع است (کمتر از 1 ثانیه) و قابلیت اتوماسیون دارد به طور وسیع از آن در صنعت استفاده می شود . برای تضمین سلامت جوش طراحی مناسب اجزا بخصوص فیکسچرها لازم است . با طراحی مناسب از این روش می توان در تولید انبوه استفاده کرد.

: یك ماشین جوشکاری اولتراسونیك شامل اجزای زیر است

(horn) یك منبع تغذیه ، یك مبدل ، یك آمپلی فایر تقویت کننده به نام بوستر ، یك وسیله تولید صدا یا شیپوره

منبع تغذیه فرکانس برق شهر 50-60 هرتز را به 20-40 کیلو هرتز می رساند . این انرژی به مبدل می رود و در مبدل دیسك پیزو الکتریك انرژی الکتریکی را به ارتعاش در فرکانس اولتراسونیك تبدیل می کند. اغلب ماشین های اولتراسونیك در فرکانسی بالاتر از 20 کیلو هرتز کار می کنند و صدایی تولید می کنند که گوش انسان قادر به شنیدن آن نیست . امواج تولید شده در مبدل به بوستر رفته و دامنه آن تا حد دلخواه افزایش پیدا می کند و سپس در شیپوره (که یك وسیله صوتی مکانیکی است) امواج صوتی مستقیماً به قطعه کار منتقل می شود. همچنین شیپوره نقش اعمال فشار بر روی قطعه را نیز بر عهده دارد.بعد از انتقال امواج صوت به قطعه کار در منطقه اتصال در اثر اصطکاك زیاد این انرژی تبدیل به گرما شده و باعث نرم شدن و ذوب پلاستیك و بهوجود آمدن جوش میشود.

: مزایای این روش عبارتند از

راندمان بالا -

تولید بالا با قیمت پایین -

سهولت در اتوماسیون -

سرعت جوش بالا -

تمیز بودن آن -

مهمترین محدودیت این روش محدودیت در انرژی اعمالی و کوچك بودن عرض شیپوره (کمتر از 250 میلی متر) است و در نتیجه طول جوشی که به وجود میآید کوچك است .

: موارد استفاده از جوش التراسونیك ترموپلاستیك ها

جوشکاری ساده یك اتصال -

جاسازی یك قطعه در قطعه ای دیگر همرا با اتصال بین آن دو -

جوش نقطه ای ورق ها و صفحات پلاستیکی -

... -

: صنایعی که این نوع جوشکاری در آن کاربرد دارد

استفاده در صنعت بسته بندی -

استفاده در صنعت اتومبیل سازی -

استفاده در صنعت پزشکی -

استفاده در صنعت اسباب بازی -

صنایع مرتبط دیگر -

فیزیک پلاسما (Plasma Physics)

پلاسما گاز شبه خنثایی از ذرات باردار و خنثی است که رفتار جمعی از خود ارائه می‌دهد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که واژه پلاسما به گاز یونیزه شده‌ای اطلاق می‌شود که همه یا بخش قابل توجهی از اتمهای آن یک یا چند الکترون از دست داده و به یونهای مثبت تبدیل شده باشند. یا به گاز به شدت یونیزه شده‌ای که تعداد الکترونهای آزاد آن تقریبا برابر با تعداد یونهای مثبت آن باشد، پلاسما .گفته می‌شود

دید کلی

می‌دانیم که برای ماده سه حالت جامد ، مایع و گاز در نظر گرفته می‌شود. اما در مباحث علمی معمولا یک حالت چهارم نیز برای ماده فرض می‌شود. حدوث طبیعی پلاسما در دماهای بالا ، سبب تخصیص عنوان چهارمین حالت ماده به آن شده است. یک نمونه بسیار .طبیعی از پلاسما آتش است، بنابراین خورشید نمونه‌ای از پلاسمای داغ بزرگ است

حدود پلاسما

اغلب گفته می‌شود که 99% ماده موجود در طبیعت در حالت پلاسماست، یعنی به شکل گاز الکتریسته داری که اتمهایش به یونهای مثبت و الکترون منفی تجزیه شده باشد. این تخمین هر چند ممکن است خیلی دقیق نباشد ولی تخمین معقولی است از این واقعیت که درون ستارگان و جو آنها ، ابرهای گازی و اغلب هیدروژن فضای بین ستارگان بصورت پلاسماست. در نزدیکی خود ما ، وقتی که .جو زمین را ترک می‌کنیم بلافاصله با پلاسمایی مواجه می‌شویم که شامل کمربندهای تشعشعی وان آلن و بادهای خورشیدی است

در زندگی روزمره نیز با چند نمونه محدود از پلاسما مواجه می‌شویم. جرقه رعد و برق ، تابش ملایم شفق قطبی ، گازهای داخل یک لامپ فلورسان یا لامپ نئون و یونیزاسیون ، مختصری که در گازهای خروجی یک موشک دیده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که ما .در یک درصدی از عالم زندگی می‌کنیم که در آن پلاسما بطور طبیعی یافت نمی‌شود

آیا کلمه پلاسما یک کلمه بامسما است؟

آمده است که هر چیز به قالب ریخته شده یا πλάσμα,-ατος,τό کلمه پلاسما ظاهرا بی‌مسما به نظر می‌رسد. این کلمه از لغت یونانی ساخته شده را گویند. پلاسما به علت رفتار جمعی که از خودشان نشان می‌دهد، گرایشی به متأثر شدن در اثر عوامل خارجی ندارد و اغلب طوری عمل می‌کند که گویا دارای رفتار مخصوص به خودش است.

حفاظ دبای

یکی از مشخصات اساسی رفتار پلاسما ، توانایی آن برای ایجاد حفاظ در مقابل پتانسیلهای الکتریکی است که به آن اعمال می‌شوند. فرض کنید بخواهیم با وارد کردن دو گلوله بارداری که به یک باتری وصل شده‌اند یک میدان الکتریکی در داخل پلاسما بوجود آوریم. این گلوله‌ها ، ذرات یا بارهای مخالف خود را جذب می‌کنند و تقریبا بلافاصله ، ابری از یونهای اطراف گلوله منفی و ابری اطراف گلوله مثبت را فرا می‌گیرند. اگر پلاسما سرد باشد و هیچگونه حرکت حرارتی وجود نداشته باشد، تعداد بار ابر برابر بار گلوله می‌گردد، در این صورت عمل حفاظ کامل می‌شود و هیچ میدان الکتریکی در حجم پلاسما در خارج از ناحیه ابرها وجود نخواهد داشت. این حفاظ را اصطلاحا حفاظ دبای می‌گویند.

معیارهای پلاسما

- طول موج دبای (λD) باید خیلی کوچکتر از ابعاد پلاسما (L) باشد.
- تعداد ذرات موجود در یک کره دبای (ND) باید خیلی بزرگتر باشد.
- باید بزرگتر (t) در زمان متوسط بین برخوردهای انجام شده با اتمهای خنثی (W) حاصلضرب فرکانس نوسانات نوعی پلاسما از یک باشد.

کاربردهای فیزیک پلاسما

- تخلیه‌های گازی: قدیمی‌ترین کار با پلاسما ، مربوط به لانگمیر ، تانکس و همکاران آنها در سال 1920 می‌شود. تحقیقات در این مورد ، از نیازی سرچشمه می‌گرفت که برای توسعه لوله‌های خلأی که بتوانند جریانهای قوی را حمل کنند و در نتیجه می‌بایست از گازهای یونیزه پر شوند احساس می‌شد.
- همجوشی گرما هسته‌ای کنترل شده: فیزیک پلاسمای جدید (از حدود 1952 که در آن ساختن راکتوری بر اساس کنترل همجوشی بمب هیدروژنی پیشنهاد گردید، آغاز می‌شود.
- فیزیک فضا: کاربرد مهم دیگر فیزیک پلاسما ، مطالعه فضای اطراف زمین است. جریان پیوسته‌ایی از ذرات باردار که باد خورشیدی خوانده می‌شود، به مگنتوسفر زمین برخورد می‌کند. درون و جو ستارگان آنقدر داغ هستند که می‌توانند در حالت پلاسما باشند.

EDM لیزر و

این است که یک فرآیند ساختی غیر تماسی است. با این روش هیچ یک از تنشهای روشهای EDM بزرگترین حسن تمامی فرآیندهای سنتی ایجاد نمی گردد و شما می توانید کارهایی را انجام دهید که با ابزارهای رایج امکان آن وجود ندارد.

افقی، به برخی از پیشرفتهای زیر اشاره می wireEDM در ضمن توضیح ماشینهای makino ، مدیر تولید شرکت John shanahan (% 2 mm)کند:- قطرهای سیم ها به کوچکی" 00078/ 0

- تعویض قطعه کار مجتمع (integrated work changers)

- سوراخ کاری EDM (برای این کار 1: 100 مورد نیاز است RAM EDM سوراخ های بسیار دقیق با نسبت ارتفاع به قطر

- اسپیندلهای تعویض ابزار مستقیم با ارتعاش کم که تغییرات ابزارگیر و سرعت های اسپیندل را تا 170000 rpm محدود می کند.

- سیستم های فیدبک مداربسته تا 2 nm .

او توضیح میدهد که:

در آینده ما به شرایط محیطی توجه بیشتری خواهیم کرد چرا که درگیری با اندازه های کوچک بیشتر خواهد شد. جبران الکترونیکی کافی نخواهد بود، علاوه بر ساختار مکانیکی صوتی، در نظر گرفتن کنترل حرارتی نیز باید در طراحی ها بطور ذاتی و اساسی صورت پذیرد. ?

John Bradford. خود را ارائه می کند Edge 2 محصول Makino ، شرکت EDM برای ماشینکاری سوراخ های کوچک با طراحی شده است اما با گزینه هایی برای کاربردهای CNC EDM sinker متخصص فنی توضیح می دهد که: این ماشین همانند ماشین سوراخکاری سوراخهای کوچک که می توانند سوراخهای 20 µm را ماشین کاری نمایند.

wire و دیگر قطعات الکترونیک به کار رفته است. و اغلب (Optical Connectors) تا به حال این ماشین برای بستهای نوری برای ساختن فیچرهای خاص در سوراخهای اصلی استفاده شده است. موقعیت دهی و تکرار پذیری تا1 +,1- تضمین شده است EDM.

و لیزرهای گوناگون، متغیرهای متعددی وجود دارند که باید بیش از هزینه اولیه در نظر گرفته شوند EDM هنگام تصمیم گیری میان سرعت و حجم تولید Setup مثل زمان،.

می باشد. CO2 و YAG: Nd یکی از سازندگان پیشرو در زمینه سیستمهای ماشین کاری لیزری Prima North Americanشرکت یکی از بزرگترین کاربردهای محصولات این شرکت، سوراخکاری دقیق سوراخهای گسترده عظیمی از اجزا موتورهای جت هواپیما شامل پره ها ی توربین پره laserdyne و توربین های مورد استفاده در تولید انرژی می باشد. قطعات سوراخکاری شده توسط سیستم هدایت نازل و محفظه های احتراق می شود. برای این کاربردها هدف سازندگان موتور توربین دست یابی به جریان هوای ثابت از طریق سوراخهای خنک کاری و از طریق سطح اجزا می باشد. جریان هوای خیلی زیاد به طور معکوس بر راندمان سوخت تاثیر می گذارد. جریان خیلی کم و فوق گرم شدن اجزا عمر آنها را کاهش میدهد.

نائب رئیس شرکت توضیح میدهد که: ? در حال حاضر ما بر روی روشهائی سرمایه گذاری کرده ایم تا ثبات Terry Vanderwert جریان هوا را از طریق سوراخ های ماشین کاری شده توسط لیزر، بیشتر بهبود بخشیم. سوراخ های موتور توربین به طور نوعی در و بزرگتر بوده، که در آلیاژهای نیکل، کبالت، کروم، در دمای بالا تولید شده است. سوراخ های کوچکتر تقریباً (mm5/0) حد "0/02 قطر داشته و می تواند در این مواد تولید شوند، و حتی سوراخهای کوچکتری در بازه وسیعی از موارد دیگر (mm15/0) "0/006 نیز قابل تولید می باشند. ?

(shaped holes) ما همچنین در حال ادامه فعالیت های خود برای اضافه کردن قابلیت سوراخکاری سوراخهای شکل داده شده هستیم، روش و طرحی که برای بهبود خنک کاری اجزا موتور بسیار سودمند است. سوراخکاری لیزری به عنوان یک فرآیند با ابزار دارای انعطاف پذیری بالایی در اشکال قابل تولید و راحتی در اصلاح شکل آنها می باشد. (soft-tooled process) نرم و شکل پذیر محدود تری خواهیم داشت و یا اینکه HAZ توان کمتری نسبت به دیگر لیزرها مصرف می کند و بدین ترتیب منطقه UV بطور کلی لیزر دقیق تر بوده و اثرات حرارتی یا ذوبی کمتری دارند. این لیزرها محدوده اشعه ای UV ای بوجود نمی آید. لیزرهای HAZ هیچ لایه بزرگتری داشته که این اشعه ها در تمام این محدوده خیلی یکنواخت و یکدست هستند. ?

می گوید: اینکه اشعه لیزر در برابر ماده قطعه کار چگونه واکنش می دهد بحرانی بوده و همیشه تست و آزمایش اولین قدم پر Sercel اهمیت می باشد. در خیلی از موارد آنها ممکن است تنها بر روی قطعاتی عمل کنند که دارای خواص جذبی به خصوصی هستند اما بیشتری را جذب میکنند. آنها این اشعه را UV شما میتوانید هر ماده ای را ماشین کاری کنید چرا که مواد انرژی excimer توسط لیزر بازتاب نمی کنند. به همین دلیل شما میتوانید با پلیمرهای حساس به حرارت کوارتز و شیشه کار کنید.

قطعات ضخیم را ماشین کاری EDM در هر پاس از 0.1 تا 0.5میکرو متر باربرداری میکنند. به طور کلی excimer درعمل لیزرهای می کند و لیزر قطعات نازک.

ROY .سه حوزه ای که در ساخت و تولید میکرونی از لیزر استفاده می کند عبارتند از: برش کاری، جوش کاری، و سوراخکاری نگه داشته شده است. برای کاربردهای جوشکاری، در µmتوضیح میدهد که : برای مدتی کمترین نیازهای سوراخکاری در حد 50 µm قراردادریم. این کارها اساساً برای میکرو الکترونیک است. برای برشکاری، نیاز تا حد 20µmحال حاضر در محدوده 50 کاهش پیدا می کند. در خیلی زمینه ها نیاز و تمایل به سمت محدوده پایین تری است. هر چه اشعه لیزر کوچکتر میشود به لیزر با انرژی کمتری احتیاج است.

ماشین کاری سریع توسط ریز ابزار

به همراه عملکردهای میکروابزاری برای کار با (HSM) یا کمتر برای ماشین کاری سریع (mmما ابزارهایی با قطر "0/250 (6 سنتی که از CNC یا بیشتر است. تجهیزات 25000 rpm فلزات غیر آهنی و پلاستیک ها ارائه میکنیم. سرعت اسپیندلها عموماً یا کمتر می باشند که عموماً به نرخهای پیشروی 10000 rpm استفاده میکنند دارای دور 6 mm ابزارهایی با قطر کوچکتر از نامطلوب و هزینه های ناشی از شکست ابزار منجر میشود. به منظور ماشین کاری با میکروابزار ماشینهای سنتی می بایستی خیلی آرام حرکت کنند و عموماً تمایل به شکست ابزارهای ترد و شکننده در آنها زیاد است. از طرف دیگر ابزارهای کوچکتر ترد و شکننده بوده و بسیار مستعد شکستن می باشند. خروج نامناسب براده علت اصلی برای شکست ابزار می باشد. در حقیقت ابزارهای کوچکتر به علت باربرداری ناکافی ناشی از پارامترهای نادرست ماشین کاری می شکنند.

برای کمینه کردن احتمال شکست، براده ها می بایستی از کانال برش دور شوند. ابزارهای کوچک نیازمند اسپیندلهایی با سرعت بالا هستند، اما آنها نیاز دارند که حتی سریعتر نیز حرکت کنند تا براده ها را به سمت بیرون پرتاب نمایند.

بهترین راه برای ماشین کاری کارآمد و مؤثر با ابزار کوچک فرآیند سه گانه می باشد. 3 مورد مرتبط بهم عبارتند از:

- طراحی میکرو ابزار
- خنک کار با ویسکوزیته پایین
- فن آوری ماشین کاری سریع

ملزومات ابزاری با کاهش قطر ابزار و افزایش سرعت اسپیندل تغییر پیدا می کند. ابزارهای سنتی که از اینسرت استفاده میکنند برای کاربردهای میکروابزاری مناسب نمی باشند. این موضوع بیشتر از اینکه به خاطر قطر ابزار باشد به خاطر سرعتهای دورانی بالاتری است که مورد نیاز است. سرعتهای دورانی بالاتر نیازمند بالانس کردن مناسب ابزار و محفظه براده بزرگتری برای اطمینان از براده برداری مناسب و جلوگیری از سوختن براده می باشد. هندسه میکروابزار به همراه اسپیندلهای سرعت بالا و خنک کار مناسب می توانند به کلی پلیسه زدایی را به عنوان یک عملکرد ثانویه حذف کند.

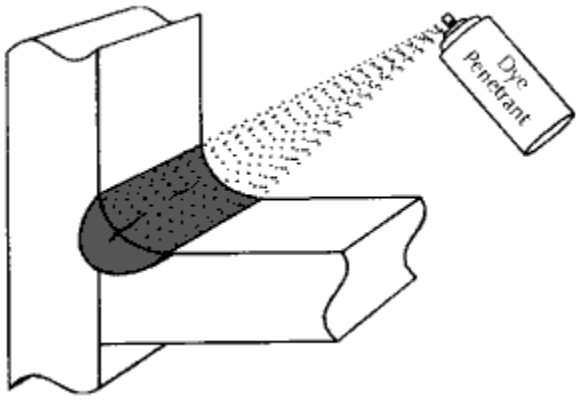
میکرو ابزار نیازمند روانکاری با ویسکوزیته پائین تر از آب می باشد. ویسکوزیته پایین تر به این علت مورد نیاز است که لازم است خنک کار در سرعتهای بالای در نظر گرفته شده برای اسپیندل به لبه برشی ابزار رسانده شود. خنک کارهای امولسیونی ویسکوزیته بالاتری نسبت به آب داشته و نتیجتاً به عنوان روانکار برای ماشین کاری سریع با میکروابزار غیرمفید و بی تأثیر خواهد بود.

سیستمهای موجود اسپری خنک کار درحجم میکرونی از اتانول استفاده می کنند. اتانول برای فلزات غیر آهنی و برخی پلاستیک ها ایده آل است. اما، فلزات فولادی نیازمند خنک کارهای روغنی می باشند. بنابراین مزایای خنک کار اتانولی برای ماشینکاری آهنی بی

فایده است. این بدین دلیل است که ابزار کاربیدی برسطح فولاد تولید جرقه کرده که می تواند در مواجهه با خنک کارهای الکلی شرایط دینامیکی بسیار شدیدی فراهم نماید.

خنک کارهای معمولی از نوع خنک کارهای نفتی می باشند. چنین خنک کارهایی لازم است بطور مناسب خالص و تصفیه شوند که هزینه های خاص خود را دارد. اما در مورد اتانول نیاز نیست که تصفیه و یا بازیابی شود چراکه به راحتی تبخیر می شود اسپیندلهای و حکاکی با استفاده از thread millingبرای فرزکاری، سوراخکاری، 60000 rpm فرکانس بالا با محدوده سرعت 6000 تا میکروابزار مناسب می باشند. میکروابزارها آنچنان به سرعت حرکت می کنند که زمان کافی برای بازگشتن حرارت به قطعه کار و تشکیل بافت وجود نخواهد داشت. حدود 60% حرارت در داخل خود براده است که ایجاد برش تمیز تری می کند. کیفیت ماشین کای بهتر بر پایه ابزار خنک تر، نیروهای ماشین کاری کوچکتر و در نتیجه ارتعاشات کمتر است.

(PT) تست مایع نافذ



تست مایع نافذ ، یکی از روشهای آزمایش غیر مخرب است که موجب آشکارسازی عیوب سطحی می شود و لذا تست مایع نافذ روشی است که در جهت پیدا کردن ناپیوستگی های سطحی به کار برده می شود. عموما همه مواد (به جز مواد با سطح متخلخل) را می توان به وسیله این روش و به طور معمول تست نمود.

بطور خلاصه ، روش انجام این تست به صورت ذیل است :

ابتدا مایع نافذ بر روی سطح قطعه اعمال می شود. سپس بعد از گذشت مدت زمان معینی ، مایع نافذ اعمال شده از سطح پاک می شود و ماده ظاهر کننده بر روی سطح اعمال می شود. بعد از مدت زمان معین ، مایع نافذ نفوذ کرده در ناپیوستگی های سطحی بیرون کشیده شده و علائم کاملا مشخص را در روی سطح آشکار می کند.

با استفاده از این روش می توان عیوبی از قبیل ترکها ، حفرات گازی و درزهای به سطح رسیده را آشکار نمود.

حال به طور خلاصه مراحل تست مایع نافذ را بررسی می کنیم :

1- آماده سازی سطح

سطح تست را باید کاملا تمیز نمود و هر گونه عوامل مزاحم و زائد از قبیل آلودگیها ، چربیها، گریس و روغن ، جرقه جوش ، پوسته اکسیدی و ... را باید از سطح پاک کرد که این کار را می توان با کهنه آغشته به مواد پاک کننده و یا در صورت نیاز به وسیله برس سیمی یا سنگ جت و یا سندبلاس انجام داد.

2- اعمال مایع نافذ

بعد از مرحله تمیزکاری سطحی ، باید مایع نافذ را برروی سطح اعمال نمود که این عمل را با توجه به امکانات و یا شرایط قطعه می توان بوسیله اسپری کردن ، غوطه وری قطعه در مخزن نافذ و یا به وسیله فرچه رنگ انجام داد.

3 – پاک کردن نافذ اضافی

بعد از گذشتن زمان معین (معمولا بین 5 تا 30 دقیقه) که بستگی به شرایط سطحی و حساسیت قطعه دارد ، باید سطح را از مایع نافذ اضافی پاک کرد که این عمل را عموما با پارچه آغشته به محلول پاک کننده که توسط شرکت سازنده نافذ توصیه می شود و یا آغشته به آب (برای نافذ پاک شونده با آب) باید به دقت انجام داد ولی باید توجه کرد که از اعمال محلول پاک کننده به طورمستقیم بر روی سطح تست خودداری شود چون احتمال خروج مایع نافذ از درزها و ناپیوستگی های سطحی وجود دارد. و در این صورت آشکارسازی عیب مختل می شود. رنگ یک ماده نافذ عموما قرمز است.

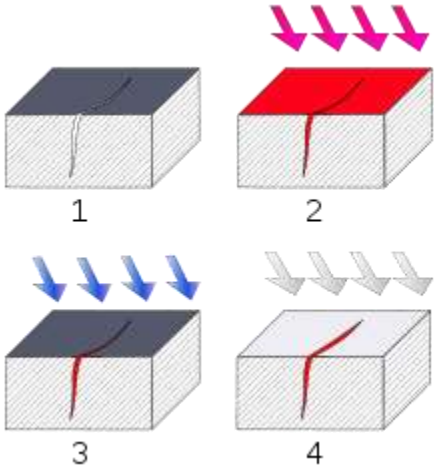
4 - اعمال ماده ظاهر کننده بر روی سطح

این ماده عموما از ذرات شبیه گچ به طور خشک و یا محلول در این ماده نفتی تشکیل شده و طبق خاصیت اسمز (موئینگی) موجود بیرون کشیدن مایعات نافذ از درزها و ناپیوستگیها می شود. (رنگ این ماده عموما سفید است) و لذا علائم حاصل از عیوب (رنگ قرمز) در این زمینه سفید (ماده ظاهر کننده) آشکار می شود و با وضوح خوبی قابل روئیت می شود.

5 – بازرسی

باید توجه داشت که عملیات بازرسی را بعد از گذشت زمان معین (معمولا 15 تا 30 دقیقه) انجام داد تا از خروج مایع نافذ از درزها توسط ظاهرکننده اطمینان حاصل شود.

کاربرد : در صنایع لوله سازی ، خودرو، کشتی سازی وبازرسی فنی و ...



جوشکاری لوله های انتقال گاز

جوشکاری لوله ها انتقال گاز نظیر لوله های انتقال گاز طبیعی و گاز مایع یکی از مهمترین جوشکاریها بوده و توجه به این امر مهم مخصوصاً در تاسیسات نفتی کشور بسیار حائز اهمیت است

زیر در این روش علاوه بر اهمیت کیفیت جوش با توجه به فشار وارده بر جدار لوله ها بویژه در خطوط خاص انتقال گاز که فشار پوند بر اینچ مربع) می باشد (توزیع اینکه فشار گاز ها تا ریگلاتور) 1000 Psi نیرو بر سانتی متر مربع یا 70 kg داخل متجاوز از کاهش psi بعد از ریگلاتور هر منزل و ورد به لوله اصلی به Psi بوده و این فشار (60 Psi مراکز تجاری و صنعتی و منازل 60 کاهش می یابد) ونیز با توجه به عبور لوله ها از نقاط مختلف بالاخره psi به 2 psi می یابد و برای مراکز تجاری و صنعتی از 60 نوع مواد سوخت داخل لوله ها در اثر مرور زمان نسبت به جدار لوله ها و اتصالات بی تاثیر نخواهد بود اهمیت و دقت عمل را در این امر مهم ایجاد می کند.

. بنابراین این امر مهم به طور کامل شرح داده خواهد شد و کلیه موارد مربوط به این روش مورد بحث و بررسی کامل قرار می گیرد

: جنس لوله ها

.جنس لوله های انتقال گاز اثر از نوع فولادی بوده که عناصر تشکیل دهنده آنها به شرح ذیل می باشد

وانادیوم 0/027 درصد منگنز 0/4 الی 1/4 درصد آهن 97/7 درصد

تیتانیوم 0/03 درصد فسفر 0/04 درصد کربن 0/1 الی 0/4 درصد

نایابیم 0/01 درصد گوگرد 0/05 در صد سیلیسیوم 0/35 درصد

: عملیات جوشکاری

1ـ سطح لوله های که به همدیگر اتصال داده می شود باید از مواد زائد پاک شود.

2ـ الکترود و دستگاه جوش یابد سالم باشد.

3ـ محیط از مواد آتش زا تخلیه شده باشد

4ـ لوله های که می خواهید روی آنها عمل جوشکاری انجام دهید باید پخ 37/5 تا 30 روی آنها ایجاد نمایید. .

با رعایت فاصله لوله ها را به یکدیگر جوش می دهیم و بعد از اتمام پاس یک بار توسط برس ، گل الکترود از روی سطح جوش برداریم و بلا فاصله بعد از اتمام پاس 1 شروع به انجام پاس2 می نماییم . و توسط سوهان عمل پاکسازی را انجام می دهیم (فاصله زمانی بین پاس 1 و 2 نباید از 5 دقیقه بیشتر باشد.

:آماده سازی لب های جوش در جوش کاری لوله ها

لبه های جوش دادنی بسته به ضخامت و قطر لوله ها معمولاً به 4 نوع مختلف به شرح زیر آماده می گردند.

الف) حالت اول بدون پخ زدن برای لوله های از قطر 1/2 تا قطر 1 که در این روش قرار دادن فاصله مناسب عمل جوشکاری را انجام می دهیم .

ب) حالت جناقی یک طرفه یا شکل V

ج) حالت جناقی دو طرفه یا شکل X

د) حالت لاله ای یک طرفه یا شکل U

ه) حالت لایه ای دو طرفه یا شکلH

:جوشکاری لوله ها

لوله های فولادی را معمولاً در چهار وضعیت مختلف به شرح زیر جوشکاری می کنند.

1 وضعیت افقی متحرک یا چرخشی در این حالت الکترود ثابت ولوله ها دارای حرکت چرخشی در حول محور خود است. .

1ـ وضعیت عمودی یا ثابت قائم) در این حالت لوله ها بطور عمودی در حالت قائم و بطور ثابت قرار گرفته اما الکترود متحرک (G2 بطور افقی حول محور لوله ها جوش می دهد

23 ـ وضعیت افقی ثابت G در این حالت لوله ثابت و الکترود در حول لوله می چرخد .البته می توان از پائین به بالا یا مرز بالا به پائین پیرامون لوله هار را جوشکاری نمود.

3ـ وضعیت مایل به 45 درجه : در این حالت ثابت و الکترود پیرامون لوله ها به گردش در می آید

: روش های مختلف جوشکاری لوله ها

. جوشکاری لوله های انتقال سوخت می توان در محدود 4 روشن مندرج در زیر انجام گیرد

الف) روش جوشکاری دستی با قوس الکتریکی و الکترودهای پوشش دار

(ب) روش جوشکاری با قوس الکتریکی و استفاده از فلاسک هادی (پودر های هادی

CO2ج) روش جوشکاری با قوس الکتریکی و استفاده از گاز بی اثر ارگون یا استفاده از گاز

د) روش جوشکاری با شعله او کسی استیلن

: جوشکاری لوله ها در پاسهای مختلف

. اکثر لوله ها بویژه لوله های با قطر بالا معمولاً در چندین پاس مختلف و روی هم به شرح زیر جوشکاری می شوند

1 ـ پاس اول یا ریشه جوش اساس هر جوش رضایت بخش بویژه در جوش کاری لوله ها برای پاس اول که به نام ریشه جوش موسوم است استوار است جوشکاری پاس اول لوله های معمولاً در حالت عمودی سر بالا انجام می گیرد زیرا در این روش اولاً کنتور ناحیه مذاب برای جوش کاری راحت تر و ساده تر از حالت عمودی سرازیر بوده ، ثانیاً به دلیل کند بودن سرعت جوشکاری نفوذ جوش به مراتب بیشتر ئ یکنواخت تر از روش دیگر خواهد بود با توجه لوله و نحوه قرار گرفتن آن در حالت افقی همانطوری که قبلاً نیز شرح داده شده معمولا قسمت تحتانی مقاطع لوله به صورت جوش سقفی (بالای سر) و قسمت فوقانی آن تخت جوشکاری می گردد. با توجه به این امر در قسمت تحتانی لوله بایستی شرایط جوش کاری در حالت بالای سر که قبلاً نیز در این مورد تذکرات لازم داده شده است در نظر گرفته و در انتخاب الکترود و نوع الکترود و محدودیت قطر آن دقت کافی مبذول داشت (این روسش برای لوله های 2 اینچ به (بالا می باشد

2 ـ پاس میانی : پس از اتمام پاس ریشه ای و انجام عملیات تمیز کاری گردد. جوش از کلیه تفاله ها و سربار های مواد مذاب مراحل جوشکاری پاس یا پاس های میانی درز جوش آغاز می گردد. روش جوشکاری پاسهای میانی چندان تفاوتی با پاس اولا آن نداشته و یا پاسها نیز مهارت پاس او را ایجاد نمی نمایند لیکن آنچه در این مرحله حائز اهمیت است ترتیب قرار گرفتن گرد های جوش در روی هم و محل اتصال 2 الکترود به یکدیگر است .

3 ـ پاس یا پاسهای روی این پاس که اصطلاحاً آن را پاس یا لایه بافتگی نیز می گویند (به دلیل آن که فلز جوش در این پاس علاوه بر پر کردن درز جوش بایستی لبه های درز ها و نیز پاسهای زیرین را کلاً به یکدیگر بافته و بصورت قطعه یکنواختی در آورد. (پاس یا پاسهای نهائی خواهند بود. که علاوه بر کیفیت جوش بایستی سعی شود از نظر شکل طاهر نیز از زیبایی یکنواختی و خاصی برخوردار باشد.

مواردی که در ساختن گرده های جوش در پاس های مختلف روی هم بایستی مد نظر جوشکار ی خطوط لوله و جوشکاری منازل باشند : عبارتند از

الف) پس از اتمام هر لایه بایستی تمامی تفاله ها و سربارهای جوش از روی هر پاس باید کاملاً تمیز گردد.

ب) حرارت لازم و کافی به اعضاء هر پاس با تنظیم شدت جریان ماشینهای جوش تولید گردد.

پ) قوس الکتریکی باید به صورت پایدار و یکنواخت در طول جوشکاری هر پاس کاملاً حفظ گردد.

ت) الکترودها با زاویه های صحیح نگه داشته شود.

ث) سرعت جوشکاری به اعضاء هر پاس با ضخامت لایه یا لایه های زیرین تنظیم و حفظ گردد.

برای ایجاد گرد های جوش با ظواهر مختلف موارد زیر توصیه می گردد.

چنانچه گردة پهن و عریض مورد نظرباشد بایستی سرعت جوشکاری متوسط بوده و با نوسان دادن الکترود به فلز مذاب جوش ، فرصت داد تا به طور کامل درز مورد نظر را پر کرده و گرده جوش یکنواختی را بوجود آورد.

چنانچه گرده جوش کم عرض و باریک مورد نظرباشد بایستی سرعت جوشکاری را افزایش داد و با دادن حرکت های حلقوی (معمولاً بیضی شکل) به الکترود گرده جوش مورد نظر را بوجود آورد .

به منظور ایجاد یک گرده جوش کاملاً بی نقص بویژه در پاسهای نهائی بایستی در حرکت های نوسانی الکترود د هنگام تغییر جهت نوسانی د حاشیه درز های مکث کوتاهی با الکترود داده شود تا بدین وسیله فلز جوش در لبه های درز فرورفته و نیز از کنار بریدگی و فرورفتگی نقاط بلافاصله احتراز گردد

برای دست یابی به گرده جوش های یکنواخت و بی نقص صرفه نظر از کلیه پارامتر های اشاره شده بایستی به نکات زیر توجه شود.

-) آماده نمودن لبه های جوش

-) تمیزی سطوح اتصال

-) ایجاد فاصله مناسب بین لبه ها

-) نحوه نگه داری لوله های جوش دادنی بطور صحیح

-) خال جوش زدن لوله ها به یکدیگر به مقدار کافی با توجه به قطر لوله ها

-) در مورد تمیز کردن سطوح اتصال بایستی توجه داشت که لبه های جوش از کلیه آلودگیها نظیر روغن ، رنگ ، کثافات محیط زنگ و غیره برطرف شود.

-) در مورد فاصله مناسب با توجه به قطر و ضخامت لوله و نوع پخ های انتخاب شده بایستی به جدول استاندارد مراجعه نمود و بالاخره در امتداد هم قراردادن لوله ها و ایجاد فاصله مناسب بایستی حداقل تعداد 4 خال جوش در فواصل 90 درجه از پیرامون لوله و دقیقاً نظیر جوش پاس ریشه ای ایجاد شود.

: دستور العملهای جوشکاری

به منظور ایجاد یک جوش خوب و با کیفیت مناسب بایستی کلیه که در جوشکاری لوله ها مدنظر جوشکار و سایر کارکنان گروه خط لوله قرار گیرد به صورت دستور العمل کامل و جامع تنظیم و به گروه عملیات ارائه گردد.

مواردی که باید در دستور العملهای جوشکاری قید گردد. عمدتاً به شرح زیر می باشد.

(روش جوشکاری (جوشکاری با قوس الکتریکی اتوماتیک دستی ، جوشکاری با گاز ، محافظ با پودر های هادی

(جنس فلز لوله ها و اتصالات مربوط (زانو ، سه راه ، تبدیل فلانج و غیره

قطر لوله ها و ضخامت جدار لوله

نوع لبه های جوش

نوع الکترود یا سیم جوش مورد مصرف

تعداد پاسها

نوع جریان جوشکار مستقیم یا متناوب و نوع قطب در صورت استفاده از جریان مستقیم

(مشخصات الکتریکی ماشین جوش (شدت جریان ، ولتاژ

وضعیت جوشکاری

(نوع گیرهای نگهدارنده (گیره های داخلی یا خارجی

(جهت جوشکاری (عمودی سر بالا) (عمودی سرازیر

فاصله زمانی بین پاسها

زمان آزاد کردن گیره ها

(نوع گاز محافظ (در صورت استفاده از جوشکاری یا گاز محافظ

روش تمیز کردن پاسهای جوش

شرایط پیش گرمی و پس گرمی

نوع پودر (در صورت استفاده از جوشکاری الکتریکی) با پودر های هادی

سرعت جوشکاری