جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جوشکاری

تاریخچه ی مختصراز جوشکاری دستی قوس برقی(S.M.A.W)

قوس برقی در سال ۱۸۰۷توسط سرهمفری دیوی کشف شد ولی استفاده از آن در جوشکاری فلزات به یکدیگر هشتاد سال بعد از ین کشف ، یعنی در سال ۱۸۸۱ اتفاق افتاد. فردی به نام آگوست دیمری تنز در ین سال توانست با استفاده از قوس برقی و الکترود ذغالی صفحات نگهدارنده انباره باطری را به هم متصل نمید.بعد از آن یک روسی به نام نیکولاس دی بارنادوس با یک میله کربنی که دسته ی عیق داشت توانست قطعاتی را به هم جوش دهد. وی در سال ۱۸۸۷ اختراع خود را در انگلستان به ثبت رساند.ین قدیمی ترین اختراع به ثبت رسیده در عرصه جوشکاری دستی قوسی برقی می باشد.فریند جوشکاری با الکترود کربنی در سالهی ۱۸۸۰و۱۸۹۰در اروپا و آمریکا رواج داشت ولی استفاده از ولت زیاد (۱۰۰ تا ۳۰۰ولت)و آمپر زیاد (۶۰۰تا ۱۰۰۰آمپر)در ین فریند و فلز جوش حاصله که به علت ناخالصیهی کربنی شکننده بود همه باعث می شد ین فریند با اقبال صنعت مواجه نشود.

جهش از ین مرحله به مرحله فریند جوشکاری با الکترود فلزی در سال ۱۸۸۹ صورت گرفت.در ین سال یک محقق روس به نام اسلاویانوف و یک آمریکیی به نام چارلز کافین(بنیانگذار شرکت جنرال الکتریک)هرکدام جداگانه توانستند روش استفاده از الکترود فلزی در جوشکاری با قوس برقی را ابداع نمیند.

در آغاز قرن بیستم جوشکاری دستی با قوس برقی مورد قبول صنعت واقع شد. علیرغم یرادهی فراوان(استفاده از مفتول لخت و بدون روکش)مورد استفاده قرار گرفت.در آمریکااز مفتول لخت که داری روکش نازکی از اکسید آهن که ماحصل زنگ خوردگی طبیعی و یا بخاطر پاشیدن عمدی آب بر روی کلافهی مفتول قبل از کشیده شدن نهیی بود استفاده می شد و گاهی ین مفتول لخت با آب آهک آغشته می شد تا در هر دو وضعیت بتواند ثبات قوس برقی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

را بهتر فراهم آورد.آقـی اسـکار کجـل بـرگ سـوئدی را بیـد پـدر الکترودهـی روکش دار مدرن شـناخت وی نخسـتین شخصـی بـود کـه مخلـوطی از مـواد معدنی و آلی را به منظور کنترل قوس برقی و خصوصیات مـورد نظـر از فلـز جوش حاصله با موفقیت به کار برد.وی اختراع خود را در سال ۱۹۰۷ به ثبـت رساند.ماشینهی جوشکاری با فعالیت هی فوق الذکر به روند تکاملی خود ادامه می دادند.در سالهی ۱۸۸۰ مجموعه ی از باطری پر شده به عنـوان منبـع نیـرو در ماشین هی جوشکاری به کار گرفتـه شـد.تا ینکـه در سـال ۱۹۰۷ نخسـتین دستگاه Generator جوشکاری به بازار آمریکا عرضه شد.

جوشکاری با گاز یا شعله

جوشکاری با گاز یا شعله یکی ازاولین روشهی جوشکاری معمـول در قطعـات آلومینیـومی بـوده و هنـوز هـم در کارگـاههی کوچـک در صـنیع ظـروف آشـپزخانه و دکوراسـیون و تعمیـرات بکـارمیرود. در یـن روش فلاکـس یـا روانساز یا تنه کار بری برطرف کردن لیه اکسیدی بکار میرود.

مزیا:سادگی فریند و ارزانی و قابل حمل و نقل بودن وسیل

محدوده کاربرد:ورقهی نازک ۰/۸تا ۱/۵میلیمتر

محدودیتها:باقی ماندن روانساز لابلی درزها و تسریع خوردگی - سرعت کم – منطقه H.A.Z وسیع است .

قطعات بالاتر از ۲/۵میلیمتر را به دلیل عدم تمرکـز شـعله و افـت حـرارت بـین روش جوش نمیدهند.

حرارت لازم در ین روش از واکنش شیمیی گاز با اکسیژن بوجود می ید.

حرارت توسط جابجیی و تشعشع به کار منتقل می شـود. قـدرت جـابجیی بـه فشار گاز و قدرت تشعشع به توان چهارم درجه حـرارت شـعله بسـتگی دارد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

لذا تغییر اندکی در درجه حرارت شعله می تواند میزان حرارت تشعشعی و شدت آنرا بمقدار زیادی تغییر دهد.درجه حرارت شعله به حرارت ناشی از احتراق و حجم اکسیژن لازم بری احتراق و گرمی ویژه و حجم محصول احتراق(گازهی تولید شده) بستگی دارد. اگر از هوا بری احتراق استفاده شود مقدار ازتی که وارد واکنش سوختن نمی شود قسمتی از حرارت احتراق راجذب کرده و باعث کاهش درجه حرارت شعله می شود.بنابرین تنظیم کامل گاز سوختنی و اکسیژن لازمه یجاد شعله بادرجه حرارت بالاست. گازهی سوختنی نظیر استیلن یا پروپان یا هیدروژن و گاز طبیعی نیز قابل استفاده است که مقدار حرارت احتراق و در نتیجه درجه حرارت شعله نیز متفاوت خواهد بود. در عین حال معمولترین گاز سوختنی گاز استیلن است.

تجهیزات و وسیل اولیه ین روش شامل سیلندر گاز اکسیژن و سیلندر گاز استیلن یا مولد گاز استیلن و رگولاتور تنظیم فشار بری گاز و لوله لاستیکی انتقال دهنده گاز به مشعل و مشعل جوشکاری است.

استیلن با فرمول ۲H۲C و بوی بد در فشار بالا ناپیدار و قابل انفجار است و نگهداری و حمل و نقل آن نیازبه رعیت و مراقبت بالا دارد.فشار گاز در سیلندر حدود psi ۲۲۰۰است و رگولاتورها ین فشار را تا زیر psi۱۵ پیین می آورند.و به سمت مشعل هدیت می شود.(در فشارهی بالا یمنی کافی وجود ندارد).توجه به ین نکته نیز ضروری است که اگر بیش از ۵ مترمکعب در ساعت ازاستیلن استفاده شود از سیلندر استن بیرون خواند زد که خطرناک است.

بعضی اوقات از مولدهی استیلن بری تولید گاز استفاده می شود. بر اساس ترکیب سنگ کاربید با آب گاز استیلن تولید میشود.

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

روش تولید گاز با سنگ کاربید به دو نوع کلی تفسیم میشود.

۱-روشی که آب بر روی کاربید ریخته میشود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۲-روشی که کاربید با سطح آب تماس حاصل میکند و باکم و زیاد شده فشار گاز سطح آب در مخزن تغییرمی کند.

رگولاتورها(تنظیم کننده هی فشار) هم داری انواع گوناگونی هستند و بری فشارهی مختلف ورودی و خروجی مختلف طراحی شده اند.رگولاتورها داری دو فشارسنج هستند که یکی فشار داخل مخزن و دیگری فشار گاز خروجی را نشان میدهند. رگولاتورها در دو نوع کلی یک مرحله ی و دو مرحله ی تقسیم میشوند که ین تقسیم بندی همان مکانیزم تقلیل فشار است. ذکر جزییات دقیق رگولاتورها در ینجا میسر نیست اما اطلاع از فریند تنظیم فشار بری هر مهندسی لازم است(حتما پیگیر باشید).

کار مشعل آوردن حجم مناسبی از گاز سوختنی و اکسیژن سپس مخلوط کردن آنها و هدیتشان به سوی نازل است تا شعله مورد نظر را یجاد کند.

اجزا مشعل:

الف-شیرهی تنظیم گاز سوختنی و اکسیژن

ب-دسته مشعل

ج-لوله اختلاط

د-نازل

قابل ذکر ینکه طرحهی مختلفی درقسمت ورودی گاز به لوله اختلاط مشعل وجود دارد تا ماکزیمم حرکت اغتشاشی به مخلوط گازها داده شود و سپس حرکت گاز در ادامه مسیر در ادامه مشعل کندتر شده تا شعله ی آرام بوجود ید.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در انتها یادآور می شود مطالب بسیار زیادی در ین خصوص وجود داشت که بدلیل عدم امکان نمیش تصاویر که عمدتا اسکن هم نشده اند بیش از ین به شرح و توضیح آنها نپرداختم.از جمله ین مطالب شناسیی نوع شعله(از لحاظ قدرت و کاربرد) بود.یا نشان دادن چند نوع رگولاتور از نمی شماتیک و ... .

پیچیدگی(Distortion)

پیچیدگی و تغییر ابعاد یکی ازمشکلاتی است که در اثر اشتباه طراحی و تکنیک عملیات جوشکاری ناشی میشود. با فرض اجتناب از ورود به مباحث تئوریک تنها به ین مورد اشاره میکنیم که حین عملیات جوشکاری به دلیل عدم فرصت کافی بری توزیع یکنواخت بار حرارتی داده شده به موضع جوش و سرد شدن سریع محل جوش انقباضی که میبیست در تمام قطعه پخش میشد به ناچار در همان محدوده خلاصه میشود و ین انقباض اگر در محلی باشد که از نظر هندسی قطعه زاویه دار باشد منجر به اعوجاج زاویه ی(Angular distortion) میشود.در نظر بگیرید تغییر زاویه ی هرچند کوچک در قطعات بزرگ و طویل چه یراد اساسی در قطعه نهیی یجاد می کند.

حال اگر خط جوش در راستی طولی و یا عرضی قطعه باشد اعوجاج طولی و عرضی(Transverse shrinkage Longitudinal shrinkage or) نمیان میشود. اعوجاج طولی و عرضی همان کاهش طول قطعه نهیی میباشد. ین موارد هم بسیار حساس و مهم هستند.

نوع دیگری از اعوجاج تاول زدن یا طبله کردن و یا قپه (Bowing) میباشد.

ذکر یکی از تجربیات در ین زمینه شید مفید باشد. قطعه ی به طول ۲۰ متر آماده ارسال بری نصب بود که بنا به خواسته ناظرمیبیست چند پاس دیگر در تمام طول قطعه جوش داده میشد.تا ساق جوش ۲-۳میلیمتر بیشتر شود.بعد از انجام ینکارکاهش ۲۷میلیمتری در قطعه بوجود آمد. وین یعنی فاجعه .چون اصلاح کاهش طول معمولا امکان پذیر نیست و اگر هم با روشهی کارگاهی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کلکی سوار کنیم تنها هندسه شکل رااصلاح کرده یم و چه بسا حین استفاده از قطعه آن وصله کاری توان تحمل بارهی وارده را نداشته باشد ویرادات بعدی نمیان شود.

بهترین راه بری رفع ین یراد جلوگیری ازبروز Distortion است. و(طراح یا سرپرست جوشکاری خوب) کسی که بتواند پیچیدگی قطعه را قبل ازجوش حدس بزند و راه جلوگیری از آن راهم پیشنهاد بدهد.

بعضی راهکارهی مقابله با اعوجاج:

۱- اندازه ابعاد را کمی بزرگتر انتخاب کرده ...بگذاریم هر چقدر که میخواهد در ضمن عملیات تغییر ابعاد و پیچیدگی در آن یجاد شود.پس از خاتمه جوشکاری عملیات خاص نظیر ماشین کاری...حرارت دادن موضعی و یا پرسکاری بری برطرف کردن تاب برداشتن و تصحیح ابعاد انجام میگیرد.

۲- حین طراحی و ساخت قطعه با تدابیر خاصی اعوجاج را خنثی کنیم.

۳- از تعداد جوش کمتر با اندازه کوچکتر بری بدست آوردن استحکام مورد نیاز استفاده شود.

٤-تشدید حرارت و تمرکز آن بر حوزه جوش در ینصورت نفوذ بهتری داریم و نیازی به جوش اضافه نیست.

٥- ازدیاد سرعت جوشکاری که باعث کمتر حرارت دیدن قطعه میشود.

٦- در صورت امکان بالا بردن ضخامت چراکه در قطعات با ضخامت کم اعوجاج بیشتر نمود دارد.

۷- تا حد امکان انجام جوش در دوطرف کار حول محور خنثی

۸- طرح مناسب لبه مورد اتصال که اگر صحیح طراحی شده باشد میتواند فرضاً مصالح جوش را در اطراف محور خنثی پخش کند و تاحد زیادی از میزان اعوجاج بکاهد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۹- بکار بردن گیره و بست و نگهدارنده باری مهار کردن انبساط و انقباض ناخواسته درقطعه

عوامل مهم بوجود آمدن اعوجاج :

۱- حرارت داده شده موضعی , طبیعت و شدت منبع حرارتی و روشی که ین حرارت به کار رفته و همچنین نحوه سرد شدن

۲- درجه آزادی یا ممانعت بکار رفته بری جلوگیری از تغییرات انبساطی و انقباظی. ین ممانعت ممکن است در طرح قطعه وجود داشته باشد و یا از طریق مکانیکی (گیره یا بست یا نگهدارنده و خالجوش)اعمال شود.

۳- تنش هی پسماند قبلی در قطعات و اجزا مورد جوش گاهی اوقات موجب تشدید تنش هی ناشی از جوشکاری شده و در مواردی مقداری از ین تنش ها را خنثی میکند.

٤- خواص فلز قطعه کار واضح است که در شریط مساوی طرح اتصال(هندسه جوش) و جوشکاری مواردی مانند میزان حرارت جذب شده در منطقه جوش و چگونگی نرخ انتقال حرارت و ضریب انبساط حرارتی و قابلیت تغییر فرم پذیری و استحکام و بعضی خواص دیگر فلز مورد جوش تاثیر قابل توجهی در میزان تاب برداشتن دارد. مثلا در قطعات فولاد آستنیتی زنگ نزن مشکل پیچیدگی به مراتب بیشتر از فولاد کم کربن معمولی میباشد.

توضیحاتی پیرامون WPS & PQR

در نظر بگیرید در کارخانه ی بزرگ که تعداد زیادی پروژه در دست انجام است مسوول کنترل کیفی و یا ناظر هستیم. و با انواع و اقسام حالات جوشکاری برخورد میکنیم ....انواع الکترودها، ورقها با ضخامتهای متفاوت، ماشینهی مختلف که تحت شریط خاصی تنظیم شده است ،جوشکاران که اغلب به روش سنتی(بدون رعایت اصول علمی)جوشکاری میکنند را در نظر

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بگیرید. بهترین کار چک کردن کار با کتابچه ی است که به عنوان WPS (Welding Procedure spcification)معروف است. هر چند کاربرد اصلی ین دفترچه بری پرسنل تولید است اما در واقع زبان مشترک تولید کننده و بازرس و ناظر میباشد که در بعضی مواقع کارفرماهی بزرگ خودشان WPSمورد قبول خود را به سازنده اریه میکنند و بنی بازرسی ها را بر اساس آن قرار میدهند. فکر میکنم تا حدودی مفهوم را ساده کرده باشم.

استاندارد مرجعَAWS حدود ۱۷۰ نوع اتصال را با پوزیشنهی متفاوت معرفی کرده و انواع پارامترهی جوشکاری را بری تمامی انواع فریندها(-SMAW -MIG/MAG-TIG-SAW...)معرفی کرده ین متغیرها شامل محدوده ضخامت مجاز بری نوع اتصال –دامنه تغییرات مجاز بری آمپر- ولتاژ-قطر الکترود-نوع پودر-زاویه کونیک کردن-روش پیشگرم و پسگرم-و ... میباشد. که بخشی از وظیفه QC_MAN کنترل میزان تطابق روش جاری جوشکاری با روش مشخص شده در WPS است.در بعضی از موارد خاص که استاندارد روش خاصی اریه نداده اغلب یک طراح جوش بنا به تجربیات خود پروسیجری اریه میدهد. در بعضی شرکتهی بزرگ بری هر پروژه ی یک دفترچه WPS موجود است اما از آنجا که روشها و امکانات موجود هر کارخانه اغلب ثابت است لذا بنظر میرسد که نیازی به -WPS های متفاوت نباشد. و تجربه نشان داده که بری کارهی مشخص و ثابت بهتر است یک WPS تهیه شود و از تعدد یجاد مدارک و مستندات دست و پا گیر جلوگیری شود. یک WPS معمولی میتوانید در حدود ۲۰۰-۲۵۰ صفحه باشد.یعنی به همین تعداد اتصالات مختلف را نشان داده و روش جوشکاری مربوطه را توضیح داده است.

PQR (Procedure Qualification Record)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ابتدا توضیح کوتاهی در مورد خود PQR لازم است که بید گفت PQR نتیج آزمیشات مخرب و غیر مخرب در مورد یک نوع مشخص جوش است.که از طرف آزمیشگاههی معتبر بید اریه شود.

حال به ین سوال میرسیم که از کجا اعتبار یک WPS را بفهمیم؟ و مدیران خط تولید یا تضمین کیفیت و یا ناظران و کنترل کیفیت چطور از اعتبار WPS اطمینان حاصل میکنند؟

قطعا آن قسمت از WPS که از متن استاندارد استخراج شده نیاز به ینکار ندارد چراکه تمامی موارد پیشنهادی استاندارد هم حاصل تجربیات گروه زیادی از متخصصان بوده است و فلسفه استفاده از استاندارد کوتاه کردن مسیر تجربه است تا زودتر به نتیجه دلخواه برسیم.ولی جدا از نحوه برداشت ما از استاندارد در ستاندارد AWS مشخصا به ین موضوع اشاره شده که بری موارد پیشنهادی استاندارد نیازی به PQR نیست.

اما بری آن مواردی که از استاندارد استخراج نشده و پیشنهاد واحد طراحی و یا مشاور طرح بوده بید حتما PQR تهیه شود.

روش تهیه PQR:

فرض کنیم نیاز داریم بری ۷۰ نوع از انواع اتصالات PQR تهیه کنیم.یا بید ۷۰نمونه تهیه کنیم؟ و یا ین کار عاقلانه است؟ مسلما خیر.

بنابر جداول مربوط به تهیه نمونه بری PQR میتوان تعداد بسیار کمتری بری تییدیه روش جوشکاری (PQR) تهیه کرد به ین ترتیب که در جداول مربوطه بنا بر تغییرات ضخامت قطعات در اتصالات شبیه به هم تعداد نمونه و نوع و تعداد آزمیشات بری آن نمونه معرفی شده. که پس از فرستادن قطعات به ازمیشگاههی ذیصلاح و گرفتن جواب مثبت میتوان به آن WPS اعتماد کرد و جوشکاری را آغاز کرد.

مثال:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فرض کنید دفترچه WPS را برای تهیه PQR در اختیار دارید.مراحل زیر بری تهیه PQRپیشنهاد میشود.

۱-اتصالاتی که در استاندارد وجود دارد را تنها با متن استاندارد مطابقت دهید تا چیزی از قلم نیفتاده باشد و تلرانسها دقیقا استخراج شده باشد و نظیر ین...

۲-در مورد اتصالات شبیه به هم با مراجع به استاندارد یکی از پرکاربردترین ضخامتها را انتخاب کنید.بری کارهی سازه ی و اتصال نوع Grooveفرض کنید که ٤٥ نوع ضخامت مختلف به شما معرفی شده .بهترین کار ین است که با مراجعه به جداول استاندارد بهترین نمونه بری تهیه PQR انتخاب کنیم که این بهترین انتخاب اغلب پرکاربردترین یا حساسترین اتصال است.مثلا Grooveبا ضخامت ۳۰-۳۰که بنابر جدول استاندارد میبینیم که ین نوع اتصال محدوده ضخامتی ۳mm تا ٦۰mm را با اعتبار میبخشد یعنی بری ضخامت ۲ تا ٦۰ دیگر نیازی به تهیه PQR نداریم و ین از مزیی استفاده از استاندارد است.

۳-حال که نمونه مورد نظر را انتخاب کردیم بید در ابعاد مشخص(طول و عرض) که باز هم در استاندارد آمده است آنرا تهیه کنیم و توسط یک جوشکار که داری کارت صلاحیت جوشکاری در حالت مربوطه(G-۲G-۱ F۲F-۱ و غیره) است جوشکاری انجام شود.

٤-قطعه مور نظر را به آزمیشگاههی معتبر ارسال میکنیم تا تحت تستهی مختلف قرار گیرد. ین تستها اغلب خمش کناره-رادیوگرافی-ماکرواچ-شکست و ... است.

٥-پس از اعلام نتیجه مثبت آزمیشگاه میتوان جوشکاری را آغاز نمود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نکاتی در مورد جوشکاری فولادهی ضدزنگ و ضدخوردگی

خصلت اصلی فولادهی استنلس(ضد زنگ) مقاومت در برابر زنگ خوردگی است (داشتن کرم بیش از ۱۲٪ موید همین مطلب است).نیکل موجود در ین فولادها حتی به مقدار زیاد هم نمیتواند به تنهیی مقاومت در برابر خوردگی را زیاد کند.ولی با حضور کرم میتواند تا حد زیادی ین وظیفه را بخوبی انجام دهد.مزیت اصلی نیکل تسهیل یجاد فاز آستنیت و بهبود خاصیت مقاوم به ضربه فولادهی کرم نیکل دار است. مولیبدن شرائط خنثی سازی ین فولاد را تثبیت می کند و عموما عامل افزیش مقاومت به خوردگی موضعی(Pitting) است.

به منظور اطمینان از تشکیل کاربیدهی پیدار که باعث افزیش مقاومت به خوردگی بین دانه ی میشود افزودن Ti و Nb به انواع معینی از فولادهی کرم-نیکل دار ضروری است.

۱-فولادهی ضد زنگ

کرم و کربن عناصر اصلی ینگونه از فولادها را تشکیل میدهد. هر چند که مقدار کربن کمتر از ۰/۰٤درصد است تاثیر کرم بر استحکام کششی حتی در مقادیر ۱۳ و ۱۷و ۲۰درصد بسیار ناچیز است. در حالیکه در مقادیر زیادتر کربن با عملیات حرارتی مناسب امکان دستیابی به استحکام کششی مناسب و عملیات مکانیکی مورد نظر فراهم میشود.

با توجه به ریزساختار فولادهی کرم دار را به شرح زیر میتوان دسته بندی کرد:

الف-فولادهی کرم دار-فریتی(۱۲ تا ۱۸ درصد کرم -۰/۱درصد کربن)

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ب- فولادهی کرم دار-نیمه فریتی(۱۲ تا ۱٤ درصد کرم -۰/۰۸ تا ۰/۱۲ درصد کربن)

ج-فولادهی کرم دار-مارتنزیتی(۱۲ تا ۱۸ درصد کرم و بیش از ۰/۳ درصد کربن)

د- فولادهی کرم دار-قابل عملیات حرارتی(۱۲ تا ۱۸ درصد کرم -۰/۱۵ تا ۰/۲۰ درصد کربن)

ین دسته بندی را در مورد جوش پذیری نیز میتوان تکرار کرد.

تحت شریط حرارتی نامناسب فولادهی فریتی(گروه الف) تمیل به تشکیل دانه هی درشت نشان میدهند. انرژی حرارتی ناشی از جوشکاری منجر به رشد دانه بندی میشود که نمیتوان آنرا با پس گرمیش برطرف نمود.در نتیجه کاربید رسوب میکند و در مرز دانه هی فریت باعث شکنندگی و کاهش شدید مقاومت به ضربه فلز جوش میشود.بری غلبه بر ین حالت بید از الکترود آستنیتی تثبیت شده با ۱۹ درصد کرم و ۹ درصد نیکل استفاده نمود.فلز جوشی که بدین ترتیب حاصل میشود داری خاصیت آستنیتی و مقاومت به ضربه بالا است.فلز جوشی که بدین طریق حاصل میشود از نظر مقاومت به خوردگی مطابق فولددهی ضدزنگ فریتی میباشد اما از نظر ظاهر با فلز مبنا تفاوت رنگ دارد.در صورتیکه اجبار در یکرنگی باشد بید از فیلر متال مشابه(مثلا ۱۸ درصد کرم به همراه کمی Ti)استفاده شود.Tiدر مقادیر جزیی نقش موثر در ریز دانه کردن فلز جوش دارد.

بعلت رابطه گریز ناپذیر بین رشد دانه ها با از دست رفتن استحکام ضربه ی چاره ی جز کاستن از تنش هی حرارتی ناشی از عملیات جوشکاری وجود ندارد و بری نیل به ین منظور تمهیداتی نظیر الکترود با قطر کم و سرعت جوشکاری بیشتر و پیش گرمیش ۲۰۰تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد بید به کار رود. پس گرمیش در حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد خاصیت استحکام به ضربه فلز جوش را بهبود میدهد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

همچنین آنیلینگ(Annealing)به مدت کم نیز باعث تجمع کاربید شده و تا حدی شکنندگی فلز جوش را جبران میکند و همینطور به تنش گیری نیز کمک میکند. ولی هرگز باعث رفع کامل درشت دانگی HAZ نمیشود.

اقدامات مشابهی حین جوشکاری فولادهی نیمه فریتی و کوئنچ تمر شده با ۱۲ تا ۱٤ درصد کربن (دسته ب) نیز ضروری است. میدانیم که سرد کردن سریع باعث تشکیل فاز شکننده مارتنزیتی میشود لذا ضرورت دارد که درجه حرارت قطعه حین انجام جوش بالا نگهداشته شود. قطعه کار ابتدا ۳۰۰ تا ۳۵۰ درجه پیش گرم میشود.درجه حرارت بین پاسی(Inter pass)۳۰۰ درجه مناسب است و از ین کمتر نبید شود.ضمنا قطعه کار بید بلافاصله در دمی ۷۰۰ تا ۷٦۰ درجه پس گرم شود.ین سیکل حرارتی در مجموع باعث یجاد فلز جوشی با ساختار یکنواخت و چقرمه در کل طول درز جوش میشود و خطر شکنندگی و رشد دانه ها را تا حدود زیادی مرتفع میکند.

فولادهی کرم دار مارتنزیتی (دسته ج)معمولا قابل جوش نیستند و صرفا به منظور تعمیر و اصلاح عیوب جوشکاری بر روی آنها انجام میپذیرد. بری جوشکاری فولادهی کرم دار با ۱۲ تا ۱٤ درصد کرم مقدار کربن در فیلر متال نبید از ۰/۲۵درصد تجاوز کند.ین نوع فولاد در هوا سخت میشود.از ینرو هیچ اقدام پیشگیرانه موثری به منظور غلبه بر سخت شده HAZ وجود ندارد.اما با اعمال پیش گرم زیاد که با پس گرم بلافاصله قطعه همراه باشد میتوان تاحدودی مشکل را برطرف کرد و سختی نامطلوب را در حد پیینی نگاه داشت.دمی پس گرم ۷۵۰ تا ۸۰۰ توصیه میشود و کمتر از ین دما ممکن است باعث تاثیر منفی در مقاومت به خوردگی شود.

آنیلینگ در حرارتی بین ٦۵۰ تا ٦۵۰ درجه ممکن است باعث رسوب کاربید و بروز خوردگی بین دانه ی شود.

۲-فولادهی مقاوم به خوردگی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فولادهی آستنیتی مقاوم به خوردگی کرم-نیکل دار عموما داری خواص جوشکاری مطلوبی هستند(جوش پذیرند). اما خصوصیاتی چند از ین فلزات بید مدنظر قرار گیرد.

الف-ضریب هدیت حرارتی کم.

ب- ضریب انبساط حرارتی زیاد.

ج-سرشت انجماد اولیه ین نوع فولادها که تاثیر مهم و تعیین کننده ی بر مکانیزم وقوع ترک گرم در آنها دارد.وجود مقدار مشخصی از فریت در فلز جوش بیانگر مقاومت آن به ترک گرم است.

به کمک نمودار شفلر-دولانگ امکان تعیین ریز ساختار بر اساس ترکیبات فلز جوش ممکن است.

نمودار شفلر-دولانگ کمکی عملی در تعیین مقدار تقریبی فریت(فریت دلتا)و سرشت ریز ساختار تشکیل شده حین جوشکاری فولادهی آلیازی غیر همجنس اراوه میدهد.علاوه بر ین برآوردی کلی از تاثیرات مقادیر کم فریت بر مقاومت به ترک گرم فلز جوش آستنیتی را مقدور میسازد.تجربه ثابت کرده که روشهی متفاوت تعیین درصد فریت عملا مساله ساز است و طبق توافق جهانی به جی درصد فریت تعداد فریت را مبنا و ماخذ محاسبات قرار میدهند.

بعضی از دوستان احتمالا از مطالب مربوط به نمودار شفلر آنچنان برداشت منسجم و دقیقی نداشتند کاملا حق دارند و پیشنهاد میکنم به کتب و منابع معتبر بری فهم بهتر مطلب مراجعه کنند.

۳-فولادهی مقاوم به حرارت

الف-فولادهی فریتی یا فولادهی فریتی-پرلیتی از نوع (Cr یا Cr-Si و Cr-Si-Al) و فولدهی فریتی-آستنیتی

ب-فولادهی مقاوم به حرارت از نوع آستنیتی از نوع Cr-Ni-Si

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در حالیکه در جوشکاری قطعات فولادی از نوع آستنیتی با الکترودها ی همجنس آن پیشگرم قطعه ضرورتی ندارد فولادهی مقاوم به حرارت از نوع فریتی کرم دار را معمولا ۱۰۰ تا ۳۰۰ درجه پیش گرم و در ۷۵۰ درجه هم پس گرم و آنیل میکنند.علت ینکار هم غلبه بر درشت دانگی و تمیل به ترد شدن HAZ است.

قطعات ریختگی از جنش فریت_آستنیت را بید در حالت گرم ۷۰۰تا۸۰۰ درجه جوش داد و اجازه داد که به تدریج سرد گردد.

جوشکاری فولادهی فریتی و فریتی-پرلیتی با الکترودهی هم جنس قطعه کار کاهش در استحکام ضربه ی فلز جوش را نشان میدهد لذا پیشنهاد میشود ین نوع فولادها را باالکترودهی آستنیتی مقاوم به حرارت جوش داد.در ین حالت نیز بید توجه داشت که مقاومت به حرارت فلز جوش آستنیتی در محیط احتراق با گازهی اکسید کننده با هوا تقویت میشود و طبیعتا ین مقاومت به حرارت در محیط گازهی احیا کننده به مقدار زیادی کاهش می یابد بری غلبه بر محیط احتراق با مقدار زیاد گاز گوگرد استفاده از الکترودهیی با کرم زیاد توصیه میگردد.

قسمت سوم

معرفی جوش آرگون در چند جمله

در جوش آرگون یا تیگ(TIG) بری یجاد قوس جوشکاری از الکترود تنگستن استفاده می شود که ین الکترود برخلاف دیگر فریندهی جوشکاری حین عملیات جوشکاری مصرف نمی شود.

حین جوشکاری گاز خنثی هوا را از ناحیه جوشکاری بیرون رانده و از اکسیده شدن الکترود جلوگیری می کند. در جوشکاری تیگ الکترود فقط بری یجاد قوس بکار برده می شود و خود الکترود در جوش مصرف نمی شود در حالیکه در جوش قوس فلزی الکترود در جوش مصرف می شود.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در ین نوع جوشکاری از سیم جوش(Filler metal)بعنوان فلز پرکننده استفاده می شود.و سیم جوش شبیه جوشکاری با اشعه اکسی استیلن(MIG/MAG)در جوش تغذیه می شود. در بین صنعتکاران یرانی ین جوش با نام جوش آلومینیوم شناخته می شود. نامهی تجارتی هلی آرک یا هلی ولد نیز به دلیل معروفیت نام ین سازندگان در خصوص ماشینهی جوش تیگ باعث شده بعضا ین نوع جوشکاری با نام سازندگان هم شناخته شود. نام جدید ین فریند G.T.A.W و نام آلمانی آن WIGمی باشد.

همانطور که از نام ین فریند پیداست گاز محافظ آرگون میباشد که ترکیب ین گاز با هلیم بیشتر کاربرد دارد.

علت استفاده از هلیم ین است که هلیم باعث افزیش توان قوس می شود و به همین دلیل سرعت جوشکاری را میتوان بالا برد و همینطور باعث خروج بهتر گازها از محدوده جوش میشود.

کاربرد ین جوش عموما در جوشکاری موارد زیر است

۱- فلزات رنگین از قبیل آلومینیوم...نیکل...مس و برنج(مس و روی) است.

۲- جوشکاری پاس ریشه در لوله ها و مخازن

۳- ورقهی نازک(زیر۱mm)

مزیی TIG

۱- بعلت ینکه تزریق فلز پرکننده از خارج قوس صورت میگیرد.اغتشاش در جریان قوس پدید نمی ید.در نتیجه کیفیت فلز جوش بالاتر است.

۲- بدلیل عدم وجود سرباره و دود و جرقه ,منطقه قوس و حوضچه مذاب بوضوح قابل رویت است.

۳- امکان جوشکاری فلزات رنگین و ورقهی نازک با دقت بسیار زیاد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انواع الکترودها در TIG

۱- الکترود تنگستن خالص (سبز رنگ)بری جوش آلومینیوم استفاده می شود و حین جوشکاری پت پت می کند.

۲- الکترود تنگستن توریم دار که دو نوع دارد الف-۱٪ توریوم دار که قرمز رنگ است

ب-۲٪ توریم دار که زرد رنگ می باشد.

۳-الکترود تنگستن زیرکونیم دار که علامت مشخصه آن رنگ سفید است.

٤- الکترود تنگستن لانتان دار که مشکی رنگ است.

٥- الکترود تنگستن سزیم دار که طلیی رنگ است.

ین دو نوع آخر جدیدا در بازار آمده اند.

چند نکته در مورد مزیی تنگستن

۱- افزیش عمر الکترود

۲- سهولت در خروج الکترونها در جریان DC

۳- ثبات و پیداری قوس را بیشتر می کند

٤- شروع قوس راحت تر است.

نوع قطبیت مناسب در جوشکاری TIG

جریان DCEN بری جوشکاری چدن-مس-برنج-تیتانیوم-انواع فولادها

جریان ACبری جوشکاری آلومینیوم و منیزیوم و ترکیبات آن

مختصری از بازرسی جوش

سازه هی جوش داده شده نظیر سیر قطعات مهندسی به بازرسی در

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مراحل مختلف حین ساخت و همچنین در خاتمه ساخت نیاز دارند. بری حصول از مرغوبیت جوش و مطابقت آن با نیازمندیهی طرح بید کلیه عوامل موثر در جوشکاری در مراحل مختلف اجرا مورد بازرسی قرار گیرد.

بری آشنیی بیشتر با مقوله بازرسی جوش بید ابتدا" *مراحل بازرسی جوش*" را بشناسیم.

۱- وظیف بازرس جوش

۲- دسته بندی بازرسان جوش

۳- توانییهی بازرس جوش

الف-آشنیی با نقشه ها و مشخصات فنی

ب-آشنیی با زبان جوشکاری

ج-اشنیی با فریندهی جوشکاری

د-شناخت روشهی آزمیش

ه-توانیی گزارش نویسی و حفظ سوابق

و-داشتن وضعیت خوب جسمانی

ز-داشتن دید خوب

ح-حفظ متانت حرفه ی

ط-تحصیل و آموزش آکادمیک

ی-تجربه بازرسی

ک-تجربه جوش

منبع : وبلاگ تخصصی عمران با تغییر

www.kandoocn.com