WikiPG.com

جوشکاری از نگاه
WikiPG

وبگاه سراسری
گروه صنعتی پاکمن

جستجو از نگاه WikiPG

۰۲۱ - ۴۲۳۶۲

www.WikiPG.com

دانش جوشکاری

آیا می دانید که اتصال ریل های راه آهن تنها با استفاده از جوشکاری ترمیت امکان پذیر است و اینکه تعمیر و نگهداری کشتی بدون داشتن اطلاعات علمی و تبحر کافی در جوشکاری زیر آب، امکان پذیر نیست؟

جوشکاری از نگاه WikiPG

تولید محصولات مختلف اعم از سازه های هوایی، دریایی، ساختمانی، قطعات خودرو و بسیاری موارد دیگر، نیازمند برقراری پیوند بین مواد می باشد، لذا ایجاد یک اتصال مستحکم با خواص مطلوب همواره یکی از دغدغه های مهندسان و صنعتگران بوده است. کاربرد جوشکاری به عنوان روشی برای اتصال قطعات در بخش های مختلف صنعتی و نظامی ما را بر آن داشت که در مجله پیش رو به شرح و توضیح آن پرداخته و شما را با انواع روش های جوشکاری آشنا کنیم.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری

فهرست مطالب

انواع روش های جوشکاری ۱

جوشکاری حالت جامد
جوشکاری اصطکاکی ۲
جوشکاری اصطکاکی - اختلاطی ۳
جوشکاری التراسونیک ۴
جوشکاری نفوذی ۵

جوشکاری حالت مذاب - منبع حرارت شیمیایی
جوشکاری گازی ۶
جوشکاری ترمیت ۷

جوشکاری‌حالت مذاب - منبع حرارت مقاومتی
جوشکاری الکترو اسلگ ۸

جوشکاری حالت مذاب - منبع حرارت قوس الکتریکی
جوشکاری تیگ (TIG) ۹
جوشکاری میگ (MIG) ۱۰
جوشکاری قوص فلزی با الکترود پوشش دار (SMAW) ۱۱
جوشکاری زیر پودری (SAW) ۱۲

جوشکاری حالت مذاب - منبع حرارت پرتوهای پر انرژی
جوشکاری با لیزر ۱۳

عیوب جوشکاری ۱۴
بازرسی جوش ۱۵
WPS - PQR - آزمون غیر مخرب ۱۶

انواع روش های جوشکاری

فرآیندهای جوشکاری به دو دسته کلی حالت جامد و حالت مذاب تقسیم شده که در فلوچارت زیر دسته بندی هر یک از این حالت ها ارائه شده است.

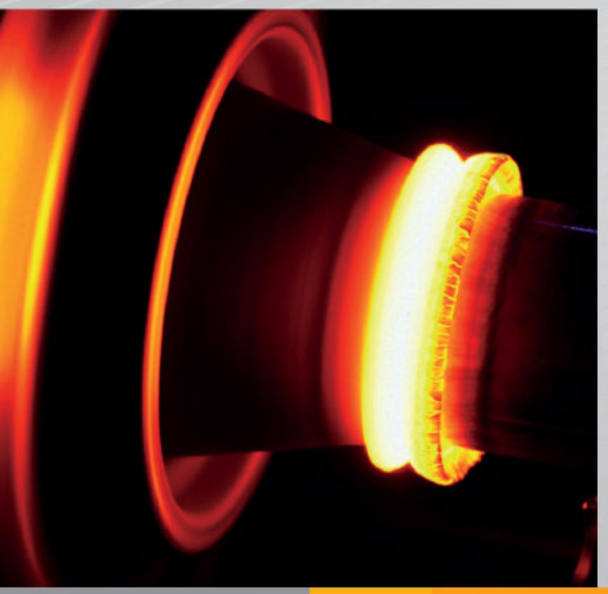
برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری

جوشکاری حالت جامد

جوشکاری اصطکاکی
Friction Welding

جوشکاری اصطکاکی (Friction Welding: FRW) فرآیندی است که در آن با استفاده از انرژی مکانیکی ناشی از حرکت قطعات روی هم و تبدیل آن به حرارت، اتصال صورت می گیرد. در واقع اتصال بین مواد بواسطه نیروی فشاری در ناحیه تماس دو قطعه ایجاد می شود. در مرحله اول این فرآیندجوشکاری، تماس بین قطعات برقرار می شود. این تماس منجر به تمیز شدن سطوح اتصال می گردد. حرارت تولیدی در اثر تمیز کاری یک محدوده از قطعه را تحت تاثیر قرار می دهد. پس از مدتی قطعه یا قطعات متحرک، ثابت شده و قطعات بهم فشرده می شوند. در اثر این عمل پلیسه ای از مواد در ناحیه اتصال به بیرون ریخته می شود.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری اصطکاکی



جوشکاری اصطکاکی – اختلاطی
Friction Stir Welding

جوشکاری اصطکاکی – اختلاطی **(Friction Stir Welding)** یک فرآیند حالت جامد است، بدین معنا که قطعاتی که قرار است بهم متصل شوند به نقطه ذوبشان نمی رسند. در این روش با ابزاری استوانه ای که در نوک آن یک پین مته مانند وجود دارد، اصطکاکی بین استوانه و قطعه ایجاد کرده که سبب تولید حرارت می شود. درجه حرارت تا حدود 80-90% دمای ذوب فلز بالا رفته و قطعه نرم می شود، و در مرحله بعد پین دو قطعه را به هم آمیخته و به جلو حرکت می کند. وقتی پین وارد قطعه می شود، مقداری از ماده را برداشته و هنگامی که می چرخد، در قسمت پشت پین فـــورج می کند. لذا به این طریق شیار ایجاد شده پر می شود و پس از سرد شدن قطعات، اتصال شکل می گیرد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری اصطکاکی – اختلاطی

جوشکاری التراسونیک
Ultrasonic Welding

جوشکاری التراسونیک **(Ultrasonic Welding)** علاوه بر اتصال قطعات پلاستیکی، به منظور اتصال فلزات به پلاستیک ها و مغزی دادن فلز در داخل پلاستیک پس از قالب گیری و اتصال مواد غیر همجنس به یکدیگر، مورد استفاده قـرار می گیرد. در جوشکاری التراسونیک، با قرار دادن قطعات در معرض حرکت ارتعاشی با فرکانس ثابت در حدود ۴۰-۱۰ کیلوهرتز، حرارت تولید می شود. دامنه این حرکت ارتعاشی عموماً بین ۴۰-۲۰ میکرومتر تغییر می کند.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری التراسونیک

جوشکاری نفوذی
Diffusion Welding

جوشکاری نفوذی (**Diffusion Welding: DFW**) یک فرآیند حالت جامد است که با اعمال فشار در درجه حرارت بالا در حالی که هیچ گونه تغییر شکل ماکروسکوپی و حرکت نسبی بین سطوح تماس نسبت به هم وجود ندارد، اتصال و پیوند بین دو قطعه ایجاد می شود (تعریف توسط **AWS**). این فرآیند تحت عنوان «اتصال نفوذی» نیز شناخته می شود. هم چنین این فرآیند شامل پروسه اتصالی است که با نفوذ بین مواد پایه و فاز مذاب (البته اغلب یک فاز مذاب گذرا و ناپایدار) انجام می گیرد. همواره سرعت نفوذ با بالا بردن فشار اعمالی و درجه حرارت شتاب می گیرد.

حرارت لازم با استفاده از یک کوره (اتوکلاو خلاء یا اتوکلاو با گاز خنثی) یا یک پرس غلتکی داغ یا با ایجاد مقاومت یا به روش القایی تأمین می گردد. فشار نیز به وسیله وزن یک پرس، اختلاف فشار بین دو گاز، اختلاف انبساط حرارتی بین دو قطعه که قرار است بهم متصل شوند، یا توسط ابزار آلاتی که قطعات را جلو و عقب می کنند، تأمین می شود.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری نفوذی

جوشکاری گازی
Gas Welding

جوشکاری گازی (**Gas Welding**) فرآیندی است که در اثر احتراق سوخت گازی و گاهی بنزین با اکسیژن، شعله ای در نوک مشعل جوشکاری ایجاد شده و با استفاده از حرارت ناشی از آن، فلز پایه و فلز پرکننده ذوب می شوند. شعله در این فرآیند از دو بخش مخروط داخلی و پوشش حفاظتی تشکیل می شود. چنانچه از گاز استیلن به عنوان سوخت گازی استفاده شود، فرآیند جوشکاری اکسی استیلن

(**Oxy Acetylene Welding : OAW**) نامیده می شود.

ممکن است از فلاکس برای اکسیدزدایی و تمیز کردن سطوح فلزاتی که قرار است بهم جوش داده شوند، استفاده شود. فلزاتی که معمولاً از این طریق جوشکاری می شوند، فولاد های ساده کربنی و فولادهای کم آلیاژی هستند. این فرآیند بسیار ساده بوده و حفاظت ناحیه جوش از طریق گاز صورت می گیرد که البته چندان هم موثر نیست.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری گازی

جوشکاری ترمیت
Thermite Welding

جوشکاری ترمیت (Thermite Welding) ، یک فرآیند جوشکاری حالت مذاب بوده که بوسیله آن دو قطعه فلزی عموماً توسط یک واکنش آلومینوترمیک که حرارت بسیار بالایی تولید می کند، بهم جوش داده می شوند. فلز مذاب از واکنش بین اکسید فلز و آلومینیوم که نقش فلز پر کننده را بازی می کند، ایجاد می شود. این فرآیند گرمازا در سال ۱۸۹۸ در آلمان و توسط دکتر Hans Goldschmidt ابداع شد. در واقع در این فرآیند، واکنشی گرمازا بین اکسید فلز و یک عامل احیا کننده که عموماً فلز آلومینیوم می باشد. در اثر این واکنش حرارت بسیار بالایی ایجاد شده که گرمای مورد نیاز برای ذوب شدن قطعاتی که قرار است بهم جوش داده شوند، تأمین می شود. بوته ای از جنس فولاد نسوز برای انجام این واکنش وجود دارد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
جوشکاری ترمیت/www.WikiPG.com

جوشکاری الکترو اسلگ
Electroslag Welding

در جوشکاری الکترواسلگ (Electroslag Welding) الکترود بصورت یک سیم برهنه بوده و هم نقش فیلر متال یا همان فلز پرکننده را دارد و هم عامل انتقال جریان الکتریسیته در فرآیند می باشد. سرباره مورد نیاز با توجه به نوع متریال طراحی شده و قبل از شروع فرآیند باید وارد سیستم شود، این در حالی است که در فرآیند ریخته گری، سرباره به واسطه انجام واکنش ایجاد می شود.

دو قطعه ای که قرار است بهم جوش داده شوند درون محفظه ای آبگرد به نام کفشک قرار داده می شوند. در شروع فرآیند ابتدا یک قوس الکتریکی کوتاه مدت بین الکترود و پایه پشت بند قطعات، برقرار می شود. این قوس باعث ایجاد حوضچه مذاب اولیه می شود. اما در ادامه فرآیند، قوس وجود ندارد و بواسطه مقاومت سرباره در برابر عبور جریان الکتریکی، حرارت لازم برای ذوب تأمین می گردد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
جوشکاری الکترو اسلگ/www.WikiPG.com

جوشکاری تیگ
Tungsten Inert Gas Welding

جوشکاری تحت پوشش گازهای محافظ با الکترود تنگستن (Tungsten Inert Gas Welding: TIG) یک فرآیند جوشـــکاری قوسی می باشد که قوس بین الکترود تنگســـتنی (مصرف نشدنی) و حوضچه مذاب پدید می آید. این فرآیند جوشکاری با گاز محافظ و بدون کاربرد فشار صورت می گیرد. جوشکاری قوس تنگستنی را می توان با اضافه کردن فلز پرکننده و یا بدون آن بکار برد. نام دیگر این فرآیند جوشکاری TIG (جوشکاری تیگ) می باشد. در این فرآیند هیچ گونه سرباره ای وجود ندارد ، بنابراین لازم است که هم الکترود ، هم سطح قطعه و هم فلز پر کننده توسط گاز محافظ پوشش داده شوند تا از آلودگی آن ها جلوگیری گردد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
جوشکاری تحت پوشش گازهای محافظ با الکترود تنگستن/www.WikiPG.com

جوشکاری میگ
Gas Metal Arc Welding

جوشکاری تحت پوشش گازهای محافظ با الکترود مصرفی (Gas Metal Arc Welding: GMAW) فرآیند جوشکاری است که در آن، با ذوب کردن اتصال توسط قوس الکتریکی بین یک الکترود یکسره فلزی پرکننده مصرف شدنی و قطعه کار و حفاظت توسط یک گاز (مثلاً گاز آرگـون یا گاز کربنیک) و یا مخلوطی از گازها، احتمالاً محتوی یک گاز خنثی ، یا مخلوطی از یک گاز و یک سرباره و بدون کاربرد فشار صورت می‌گیرد. این فرآیند گاهی جوشکاری MAG ، MIG یا CO_2 نامیده می شود. تغذیه الکترود مداوم است. الکترود (سیم جوش) لخت می باشد. این فرآیند جوشکاری را می توان با ماشین نیمه خودکار یا روش های خودکار انجام داد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
جوشکاری تحت پوشش گازهای محافظ با الکترود مصرفی/www.WikiPG.com

جوشکاری قوس فلزی با الکترود پوشش دار
Shielded Metal Arc Welding

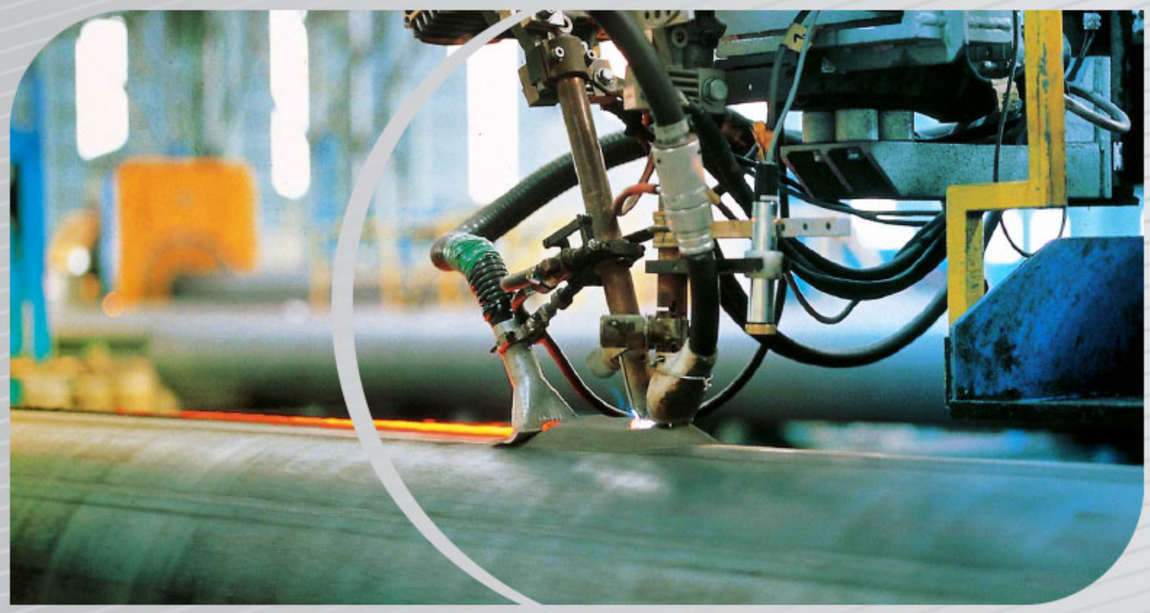
در جوشکاری قوس فلزی با الکترود پوشش دار (Shielded Metal Arc Welding:SMAW) قوس الکتریکی بین یک الکترود روکش دار و قطعه کار زده می شود و در نتیجه حرارت لازم برای ذوب کردن فلز پایه و الکترود تأمین می شود. در این فرآیند از مکانیزم فشار استفاده نمی شود. وظیفه محافظت از حوضچه مذاب در این فرآیند بر عهده پوشش الکترود می باشد که این پوشش در هنگام جوشکاری در اثر حرارت تجزیه شده و به صورت سرباره و گاز از فلز جوش محافظت می کند.

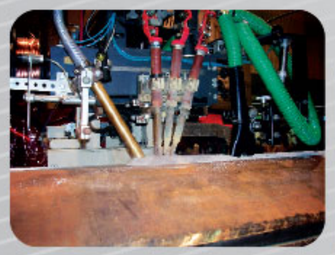
برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری قوس فلزی با الکترود پوشش دار

جوشکاری زیر پودری
Submerged Arc welding

جوشکاری زیر پودری (SAW) فرآیند جوشکاری قوسی می باشد که در آن یک یا چند قوس بین الکترود فلزی لخت یا الکترود ها (سیم جوش توپر) و حوضچه جوش وجود دارد. قوس و فلز مذاب توسط بستری از روان ساز دانه یا پودر جوش روی قطعات کار محافظت می شود. فرآیند بدون فشار و فلز پرکننده تولیدی توسط الکترود (سیم جوش) و گاهی از منبعی ضمیمه (سیم جوش، روان ساز یا دانه های فلزی) تأمین می شود.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
www.WikiPG.com/جوشکاری زیر پودری



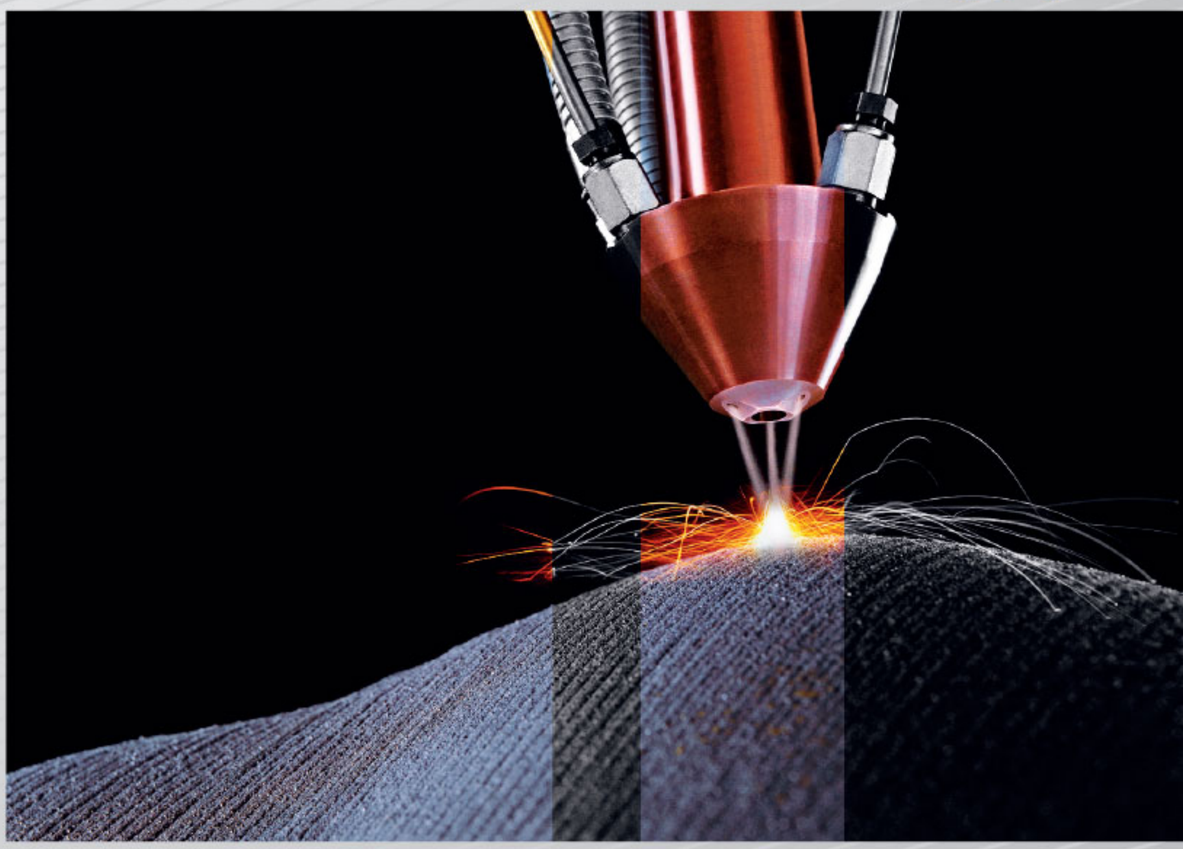


جوشکاری حالت مذاب - منبع حرارت پرتوهای پر انرژی

جوشکاری با لیزر
Laser Welding

جوشکاری لیزری (Laser Welding) از جمله روش های نوین جوشکاری های ذوبی می باشد. سرعت و ظرفت بالا و دقت بسیار، از جمله عواملی است که کاربرد این فرآیند جوشکاری را در صنایع مختلف گسترش داده است. با تابش اشعه پر انرژی لیزر به سطح مورد نظر، حرارت مورد نیاز برای ایجاد حوضچه مذاب و انجام فرآیند اتصال فراهم می گردد. اساسا لیزر جزء پرتو های الکترو مغناطیس و از جنس نور، تک رنگ و با واگرایی بسیار کم است. این بدان معناست که قطر پرتو لیزر در مسافت های طولانی تغییر نمی کند. این پرتو در طول موج هایی بکار می رود که انـرژی کافی برای ذوب کردن فلز مورد نظر را داشته باشد.

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
جوشکاری با لیزر/www.WikiPG.com



عیوب جوشکاری

پایان پروسه جوشکاری، مجوزی برای استفاده از قطعه جوشکاری شده نیست؛ بلکه برای آنکه اتصال حاصله از فرآیندهای مختلف جوشکاری قابل اطمینان باشد، بررسی عیوب ایجاد شده ناشی از جوشکاری ضروری می باشد. در این بخش به معرفی و بیان علل پیدایش برخی از این عیوب در قطعات جوشکاری شده پرداخته می شود:

برای خواندن ادامه مطالب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
عیوب جوشکاری/www.WikiPG.com

نام عیب	تعریف	علل پیدایش
نفوذ بیش از حد در پاس ریشه	هرگاه فلز جوش بیش از اندازه لازم در پاس ریشه نفوذ نماید این عیب پدیدار می شود.	عدم انتخاب هندسه درز مناسب (بزرگ بودن شکافت ریشه یا کم بودن پیشانی) استفاده از آمپراژ بالا عدم مهارت جوشکار استفاده از الکترود با قطر نامناسبت
تقعر پاس پر کننده	تورفتگی در پاس بالایی و یا پاس پوششی جوش که باعث می شود تا ضخامت جوش در آن منطقه کمتر از ضخامت فلز پایه شود و استحکام جوش کم گردد.	عدم توجه به تعداد پاس ها عدم مهارت اپراتور
بریدگی در پاس پر کننده	بریدگی در فلز پایه در کنار لبه بالایی (پاس پرکننده) و در کنار سطح جوش	استفاده از آمپراژ بالا زاویه نادرست الکترود نا مناسب بودن آماده سازی درز اتصال جوشکاری با سرعت بالا طول قوس نامناسب (عدم مهارت جوشکار)
حفره های پراکنده	این حفره ها در نتیجه به دام افتادن گاز در فلز منجمد شده ایجاد می شود و بصورت پراکنده می باشد.	طول قوس بلند - آمپراژ بالا تنظیم نا صحیح جریان گاز محافظ سرعت جوشکاری بالا آلوده بودن ناحیه جوشکاری به روغن ، گریس ، رنگ و .. مرطوب بودن الکترود یا فاسد شدن رو پوش

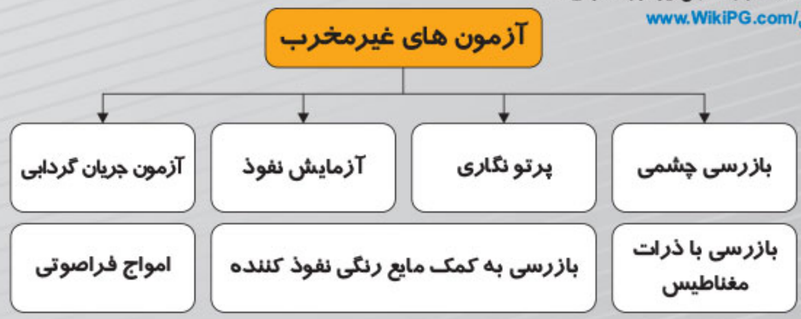
نام عیب	تعریف	علل پیدایش
حفره های کرمی شکل	گاهی اوقات حفره های گازی بصورت کشیده و کرمی شکل در می آیند که دلیل آن تلاش گاز محبوس شده برای خارج شدن از فلز مذاب است که طی چند مرحله و بطور پیوسته در فلز منجمد شده بدام می افتد.	طول قوس بلند - آمپراژ بالا تنظیم نا صحیح جریان گاز محافظ سرعت جوشکاری بالا آلوده بودن ناحیه جوشکاری به روغن، گریس، رنگ و... مرطوب بودن الکترود یا فاسد شدن رویوش الکترود
حفره های خوشه ای	حفره های خوشه ای بدلیل مرطوب بودن الکترود ایجاد می شود. رطوبت موجود، طی فرآیند جوشکاری تبدیل به گاز شده و در فلز جوش منجمد گردیده و محبوس می شوند.	طول قوس بلند - آمپراژ بالا تنظیم نا صحیح جریان گاز محافظ سرعت جوشکاری بالا آلوده بودن ناحیه جوشکاری به روغن، گریس، رنگ و... مرطوب بودن الکترود یا فاسد شدن رویوش الکترود

بازرسی جوش

رد یا قبول قطعه جوشکاری شده وظیفه بازرس جوش متبحر است. از آنجایی که جوشکاری در صنایع مختلف به ویژه صنایع حساس کاربرد گسترده ای دارد، لذا بازرسی جوش از اهمیت فوق العاده ای برخوردار بوده و تجربه و مهارت بازرس در این زمینه، امری اجتناب ناپذیر است.

بازرسی به منظور کنترل دقیق قطعات و حصول اطمینان از صحت انجام جوشکاری در سه مرحله قبل، حین و بعد از اتمام کار انجام می شود. انواع بازرسی های غیر مخرب بعد از اتمام فرآیند جوشکاری بدین شرح است:

برای خواندن ادامه مطلب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
بازرسی جوش/www.WikiPG.com



برخی از آزمون های غیر مخرب در جوشکاری

آزمون نفوذ: این روش یکی از آزمایش های نسبتاً ساده و سریع برای تشخیص کامل بودن جوش در مخازن، سیلندر ها و لوله ها از نظر نشت پذیری مایع یا گاز است. در این روش پس از بستن کلیه دریچه ها در مخزن یا کپسول، از طریق فشار هیدرولیکی، آب، نفت، هوا یا گاز به داخل آن ها هدایت می شود. آب قابلیت نفوذ کم، نفت نسبتاً خوب و هوا و گاز مخصوصاً هیدروژن قابلیت نفوذ زیادی دارند. فشار اعمال شده در مخزن یا لوله باید تقریباً دو برابر فشاری باشد که برای کاربری آن وسیله در نظر گرفته شده است.

بازرسی با ذرات مغناطیسی: بازرسی با ذرات مغناطیسی یکی دیگر از روش های بازرسی غیر مخرب برای آشکار کردن بعضی عیوب سطحی غیر قابل رویت و خلل و فرج هایی است که در عمق زیادی قرار نداشته باشند. در این روش یک جریان الکتریکی بسیار قوی که تولید کننده میدان مغناطیسی باشد به منطقه جوش اعمال می شود. در اثر این عمل قطعه خاصیت آهن ربایی پیدا می کند. پس از آن ذرات و پودر های ریز فلزی روی سطح پاشیده می شود. این ذرات در اطراف عیوب تجمع می کنند. بدین ترتیب مکان عیب شناسایی می شود.

آزمون فراصوتی: در آزمایش فراصوتی امواج با فرکانس بالا در محدوده 20KHz – 20MHz برای تشخیص موقعیت و اندازه عیوب سطحی و عمقی نظیر خلل و فرج، ترک، سرباره محبوس شده و حتی ضخامت جوش یا قطعه کار، بکار می رود. این روش که بسیار حساس و دقیق است برای فلزات آهنی و غیر آهنی و حتی غیر فلزات قابل استفاده می باشد. در این روش با عبور جریان الکتریکی متناوب با فرکانس بالا (یک میلیون سیکل در ثانیه) از کریستال کوارتز، انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی تبدیل می شود.

WPS - PQR

عبارات WPS و PQR واژه هایی آشنا در صنعت جوشکاری هستند. برای بازرسی قطعات جوشکاری شده، دستور العمل هایی لازم است تا بازرس بتواند بر اساس آنها صحت انجام فرآیند جوشکاری را تایید کند.

فرم WPS (Welding Procedure Specification)، مشخصات فنی روند جوشکاری بوده که مجموعه ای از دستورالعمل ها، مشخصات فنی و استانداردهای بین المللی جوشکاری است و اطلاعات مورد نیاز جوشکار در هر فرآیند جوشکاری را شامل می شود. جوشکار موظف است با آگاهی کامل از این دستورالعمل، اقدام به جوشکاری نماید. در مرحله بعد، بازرس جوش می بایست بر مبنای فرمی به نام PQR (Procedure Qualification Record) که فرم ارزیابی جوش است، صحت یا رد اتصال جوش را تایید نماید.

برای خواندن ادامه مطلب به آدرس زیر مراجعه فرمایید :
مشخصات فنی روند جوشکاری /www.WikiPG.com

وب گاه سراسری گروه صنعتی پاکمن در راستای اعتلای سطح علمی صنعت کشورمان، تاسیس گردیده است. این وب گاه با منسجم سازی ارتباط بخش های مختلف صنعت، با یافته های دانشگاهی، سعی داشته است تا دسترسی به تمامی اطلاعات مورد نیازِ صنعتگران را در اختیار آن ها قرار دهد. در بخش اصلی این سایت که با نام مطالب علمی دسته بندی شده است، اطلاعات تخصصی موضوعات مختلف علوم مهندسی، پزشکی و عمومی، در حال بارگذاری است. این مهم با هدف تخصصی کردن اطلاعات موجود در اینترنت صورت گرفته است و مقالات و اطلاعات در قالبی تخصصی تر از سایت های موجود مورد بررسی قرار می گیرد و با ارتباط این بخش با کتاب های مربوطه و شرکت های موجود، مطالب منسجمی در دست ایجاد است.در بخش دانشگاه های این وبگاه نیز دایرکتوری کاملی از دانشگاه های ایران و جهان در تمامی زمینه ها مورد بررسی قرار گرفته است و ارتباط آن با صفحات اساتید ایجاد شده در این سایت، حفظ می گردد و کتب منتشر شده توسط این اساتید در کنار انتشارات کتاب در دسترس است. امیدواریم این گام بزرگ بتواند در کنار سایت های دیگر داخلی و خارجی که در این زمینه ها تلاش می کنند باعث اعتلای دانش این مرز و بوم گردد. باشد که مفید واقع شود.

۰۲۱ - ۴۲۳۶۲

www.WikiPG.com

www.packmangroup.com