



Namatek
True Education

Cast Iron Welding

www.namatek.com

جوشکاری چدن

فهرست مطالب

۱. جوشکاری چدن چیست؟
۲. ویژگی های جوشکاری چدن
۳. چهار گام اساسی در جوشکاری چدن

چدن ها آلیاژ آهن، کربن و سیلیسیم می باشند که وجود کربن و سیلیسیم بالا در آن ها، باعث قابلیت ریخته گری عالی آن ها شده است. چدن ها را اغلب برای اصلاح عیوب ریختگی و یا تعمیر قطعات فرسوده و شکسته قرار می دهند و یکی از این روش های اصلاح و تعمیر، جوشکاری چدن است. با ما همراه باشید تا ضمن بررسی جوشکاری چدن، گام های مختلف آن را بررسی کنیم و پرسش های شما مهندسان، صنعتگران و دانشجویان عزیز پاسخ داده واقع شود.

#۱ جوشکاری چدن چیست؟

جوشکاری چدن دشوار است؛ اما غیرممکن نیست. در بیشتر موارد، جوشکاری روی چدن برای ترمیم ریخته گری است.

آشنایی با عیوب ریخته گری

این تعمیرات ممکن است در حین انجام ریخته گری انجام شود و یا ممکن است پس از تراش قطعه و کشف نواقص، برای ترمیم آن ها انجام گیرد. قطعات چدن شکسته با جوشکاری ترمیم می شوند.



#۲ ویژگی های جوشکاری چدن

محتوای کربن چدن به طور معمول ۲٪ - ۴٪ است. محتوای زیاد کربن باعث تشکیل پوسته های گرافیت می شود. این گرافیت هنگام شکستگی شکل ظاهری مشخصی به چدن خاکستری می دهد. زمان ریخته گری، آهن مذاب در قالب ریخته می شود و به آن اجازه می دهند تا به آرامی خنک شود.

در این حالت می توان ریخته گری بدون ترک ایجاد کرد. در حین و پس از جوشکاری، باید اجازه داد که ریخته گری به آرامی خنک شود و یا باید به اندازه کافی سرد نگه داشته شود. دمای بحرانی در اکثر چدن ها حدود ۱۴۵۰ درجه فارنهایت است. در این دما شرایطی که منجر به ترک خوردگی می شود، رخ می دهد. در حالی که در ریخته گری به دمای بالاتر از این سطح می رسیم، مهم است که ریخته گری برای مدت طولانی در این دما اجرا نشود. جوشکاری موثر داخلی قطعات چدن می تواند باعث صرفه

جویی در وقت و هزینه شود، اما چالش هایی وجود دارد. خرابی جوش اغلب منجر به ترک خوردگی یا آسیب دیگری می شود. اگر قطعات مهم درگیر باشند، ممکن است عاقلانه باشد که برای اطمینان از نتیجه موفقیت آمیز، به دنبال کار یک مرکز جوشکاری با جوشکار های با تجربه بود.

#۳ چهار گام اساسی در جوشکاری چدن

برای انجام جوشکاری، تحقیق در مورد مراحل لازم برای تولید موثر یک قطعه جوش خورده بسیار مهم است.

قبل از شروع باید چهار گام اساسی برداشته شود:

۱. شناسایی آلیاژ
۲. ماده سازی سطح ریخته گری
۳. حرارت و دمای جوشکاری
۴. روش جوشکاری

#۳-۱ شناسایی آلیاژ

چدن ها خانواده ای از آلیاژهای آهن و کربن هستند. محتوای بالای کربن آن ها سختی زیادی را به چدن می دهد. با این حال، این سختی به ازای عدم شکل پذیری ایجاد می شود. چرخه های گرمایش و سرمایش در حین جوشکاری باعث انبساط و انقباض در فلز می شود و باعث ایجاد

تنش کششی می شود. چدن ها در اثر گرم شدن یا فشار تغییر شکل نمی دهند، در عوض ترک می خورند و در نتیجه جوشکاری آن ها بسیار دشوار است. با افزودن آلیاژهای مختلف می توان این ویژگی را بهبود بخشید. جوشکاری برخی از آلیاژهای چدن راحت تر از بقیه است:

- چدن خاکستری

چدن خاکستری رایج ترین شکل چدن است. پوسته های گرافیت درون چدن خاکستری می توانند به محدوده جوش وارد شده و باعث ایجاد شکنندگی فلز جوش شوند.



- چدن سفید

چدن سفید کربن را حفظ کرده و آن را تبدیل به رسوب گرافیت نمی کند؛ به همین دلیل، چدن سفید به طور کلی غیر قابل جوش در نظر گرفته می شود.

• آهن شکل پذیر یا قابل انعطاف

این چدن ها به دلیل تفاوت ریزساختاری ناشی از ساخت، از همه شکننده ترند. بهترین راه برای تعیین جنس آهن، بررسی مشخصات اصلی است. تجزیه و تحلیل طیفی می تواند این مشخصات را ارائه دهد. وقتی این روش های دقیق امکان پذیر نباشد، یکی از راه ها، آزمایش شکستگی است. آهن خاکستری به دلیل داشتن گرافیت در ساختار خود، در امتداد یک نقطه شکستگی، رنگی خاکستری خواهد داشت. آهن سفید در اثر شکستگی رنگ روشن تری ایجاد می کند. متأسفانه آزمایش شکستگی فقط در صورتی مفید است که جوشکار بداند این ماده یا خاکستری است یا سفید.

#۲-۳ آماده سازی سطح ریخته گری

صرف نظر از آلیاژ، کلیه ریخته گری ها باید قبل از جوشکاری به درستی آماده شوند. ناحیه جوش باید کاملاً تمیز باشد. رنگ، روغن و سایر مواد خارجی باید از منطقه جوش خارج شوند. بهتر است برای مدت زمان کوتاهی گرما را با دقت و به آرامی در ناحیه جوش قرار دهید تا گاز حبس شده از ناحیه جوش فلز پایه خارج شود.



یک روش ساده برای آزمایش میزان آمادگی سطح چدن، جوشکاری بر روی سطح آن است. در صورت وجود ناخالصی در سطح، جوش ایجاد شده متخلخل خواهد بود.

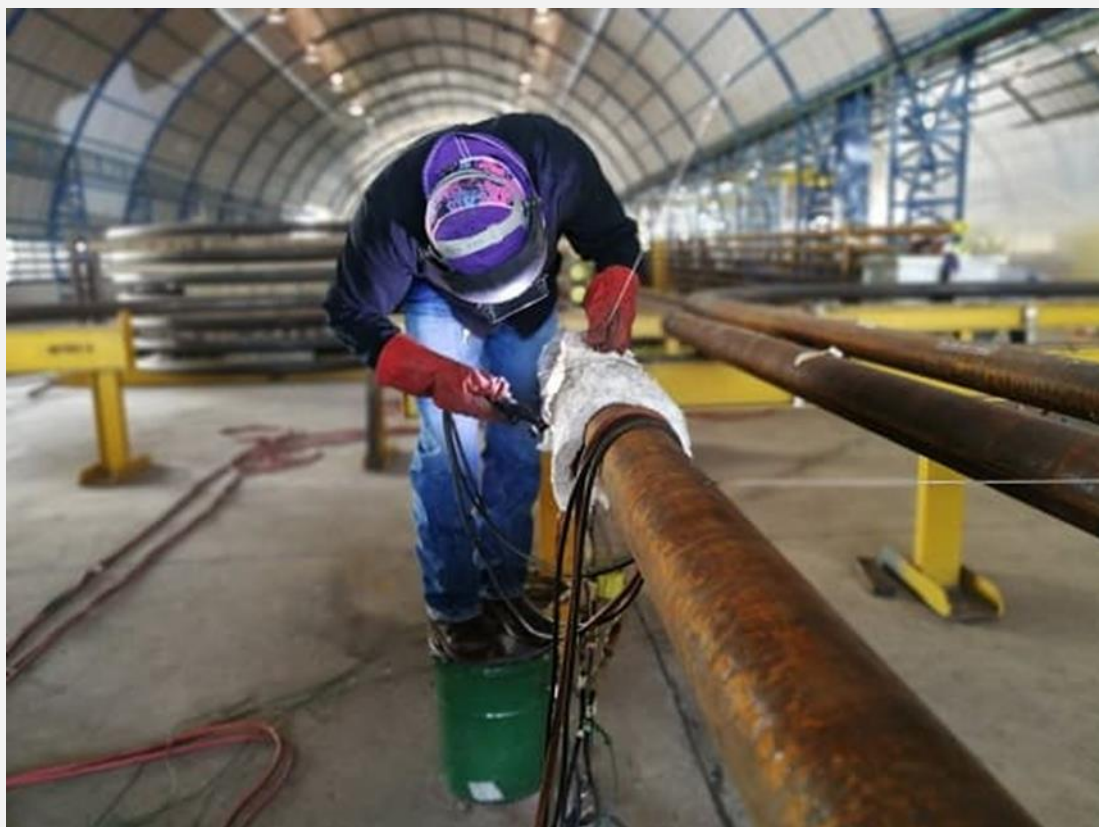
#۳-۳ حرارت و دمای جوشکاری

تمام چدن ها در برابر ترک خوردگی بر اثر فشار آسیب پذیر هستند. کنترل گرما تنها عامل مهم در جلوگیری از ایجاد ترک است.

جوشکاری چدن به سه مرحله نیاز دارد:

- پیش گرم شدن
- ورودی حرارت کم
- خنک شدن آهسته

دلیل اصلی کنترل گرما انبساط حرارتی است. وقتی فلز گرم می شود، منبسط می شود. وقتی کل جسم با همان سرعت گرم و منبسط می شود، استرسی ایجاد نمی شود؛ اما وقتی فقط یک منطقه کوچک تحت تأثیر گرما قرار گیرد، در جسم تنش ایجاد می شود.



گرمایش موضعی باعث انبساط محدود می شود؛ چرا که منطقه کوچک گرم شده توسط نقاط خنک اطرافش محدود می شود. در فولاد و سایر فلزات شکل پذیر، تنش حاصل از انبساط و انقباض محدود با کشش برطرف می شود. متأسفانه، این می تواند باعث ترک خوردن در طول مدت انقباض شود؛ زیرا چدن ها شکل پذیری نسبتاً ضعیفی دارند. پیش گرمایش شیب حرارتی بین بدنه ریخته گری و منطقه گرم شده را کاهش می دهد؛ در نتیجه تنش کششی ناشی از جوشکاری به حداقل می رسد.

به طور کلی، روش های جوشکاری با درجه حرارت بالاتر به دمای آماده سازی بالاتری نیز نیاز دارند. در صورت عدم امکان پیش گرم شدن کافی، بهترین راهکار به حداقل رساندن گرمای ورودی و انتخاب یک فرآیند جوشکاری در دمای پایین و میله های جوشکاری با دمای ذوب پایین تر است. میزان خنک سازی عامل دیگری است که تأثیر مستقیمی بر تنش های ایجاد شده در جوش دارد. خنک سازی سریع باعث انقباض شده و باعث ایجاد جوش های شکننده و ترک خورده می شود. در مقابل، خنک سازی کند باعث کاهش سختی و مقاومت جسم می شود.

#۳-۴ روش جوشکاری

تکنیک های جوشکاری باید بر اساس مناسب بودن آن ها با آلیاژ چدن در حال جوشکاری انتخاب شود. متداول ترین فرآیندهای جوشکاری، جوشکاری استیک، استیلن اکسی و جوشکاری برنز است.



۱. جوش استیک

جوشکاری استیک از الکتروود مصرفی پوشانده شده با شار استفاده می کند. بسته به نوع کاربرد، تطابق رنگی مورد نیاز و مقدار ماشینکاری که باید بعد از جوشکاری انجام شود، می توان انواع مختلف الکتروود را استفاده کرد. سه نوع الکتروود اصلی وجود دارد که برای جوشکاری چدن به کار می روند:

- الکتروودهای پوشیده از چدن
- الکتروودهای آلیاژ مس
- الکتروودهای آلیاژ نیکل

الکتروودهای آلیاژ نیکل از محبوب ترین ها برای جوشکاری چدن هستند. جوشکاری نیکل و آهن به علت ضریب انبساط کمتر، کاهش تنش های جوشکاری و بهبود مقاومت در برابر ترک خوردگی، قوی تر است.



۲. جوشکاری اکسی استیلن

جوشکاری اکسی استیلن همچنین از الکترودها استفاده می کند؛ اما به جای قوس تولید شده توسط جریان، یک مشعل استیلن اکسی انرژی لازم را برای جوشکاری فراهم می کند. الکترودهای چدن و الکترودهای روی مس، هر دو برای جوشکاری اکسی استیلن چدن مناسب هستند.



۳. جوشکاری برنجی

جوشکاری برنجی به دلیل کمترین ضربه به خود فلز پایه، یک روش معمول برای اتصال قطعات چدن است. در این روش، یک میله جوش نقش الکترودی را ایفا می کند که قرار است به سطح چدن بچسبد. به دلیل پایین تر بودن نقطه ذوب این میله جوش در مقایسه با چدن، با حرارت دیدن به سطح چدن می چسبد.

