

بررسی ۷ روش خمکاری لوله فولادی



Ahan 3
فروشگاه اینترنتی آهن آلات

www.ahan3.com

روش های خمکاری لوله

بهترین وسیله برای انتقال سیالات، مایعات، نفت و گاز لوله های فولادی می باشند. به دلیل تنوع در کاربردهای این محصولات در ساخت و تولید این محصولات فولادی تنوع زیادی وجود دارد. برای مثال از انواع لوله های فولادی می توان به لوله گازی، لوله جداره چاه، مانیسمان، لوله مبلی، لوله گالوانیزه و درزدار و... اشاره کرد. از دیگر مصارف لوله های فولادی در پروژه های گازرسانی و برای انتقال خطوط گاز می باشد.

در خطوط انتقال گاز آب و یا دیگر سیالات از دو نوع لوله توکار و روکار مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی برای تغییر انتقال مسیر لوله یا برای زوایای مسیر به لوله هایی که دارای انحنا می باشد نیاز است. با استفاده از روشی که به آن خمکاری لوله یا BEND می گویند این مقاطع فولادی را مطابق با اصول خم کرده سپس مورد استفاده قرار می دهند. خمکاری لوله های فولادی باید مطابق با اصول و قوانینی باشد که در این مطلب قصد داریم تمامی این موارد را بررسی کنیم.



روش های خمکاری لوله

آموزش خمکاری لوله

در خمکاری لوله های فولادی ظرفیت لوله از عوامل بسیار پر اهمیتی است که باید قبل از شروع کار مد نظر قرار داد. ظرفیت خمکاری لوله با میزان کربن موجود در آن رابطه عکس دارد. یعنی هرچه مقدار کربن بیشتر شود میزان شکنندگی مقطع بالا رفته و در نتیجه از مقدار مقاومت لوله در برابر خمکاری کم می کند. سه حالت کلی سرد، گرم و القایی به عنوان روش های خمکاری لوله می باشد. انتخاب نوع شیوه خمکاری رابطه مستقیمی با اندازه لوله فولادی، میزان شعاع خمکاری، ویژگی های مقطع و... دارد. برای مثال مقطعی که دارای

۱.۲ درصد کربن باشند را به شیوه سرد و مقطعی که کربن موجود در آن از ۱.۲ درصد بیشتر باشد را به شیوه گرم که با اعمال دما و حرارت همراه است خم می کنند.

انواع روش های خمکاری لوله

همانگونه که ذکر کردیم سه روش در خم کردن این مقاطع فولادی پر مصرف وجود دارد. در ادامه به بررسی این سه روش و نکات انجام آن خواهیم پرداخت:

خمکاری به روش سرد

شیوه سرد در خم لوله خود انواع مختلفی دارد:

۱. خمکاری کششی چرخشی

در این شیوه لوله که توسط گیره به قالب محکم چفت شده است با یکدیگر شروع به چرخیدن می کنند سپس لوله در درون قالب قرار می گیرد و خم می شود. با مکانیزم خاصی که دستگاه خمکاری کششی دارد همچنین حرکت اهرم این دستگاه همراه با لوله، از دفرم یا بیضی شدن لوله جلوگیری می شود.

۲. خمکاری سه غلتکی

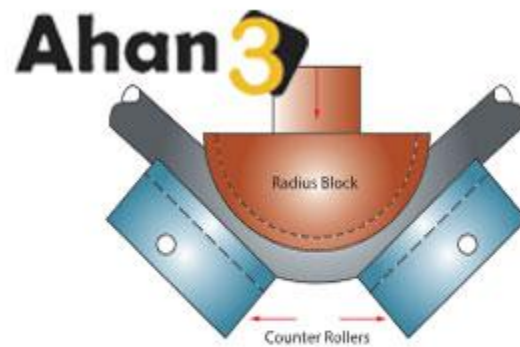
این روش مورد استفاده در مقاطع با قطر زیاد می باشد. برای خم کردن مقاطع به این روش مقطع از بین ۳ غلتک عبور می کند و فرم دایره ای به خود می گیرد.



شکل ۲-۲۵- خمکاری سه غلتکی

۳. خمکاری پرسی

در لوله های شویفاژ و یا در ساخت برخی از مبلمان های اداری به دلیل اینکه شعاع خمکاری دارای ویژگی خاصی نیست از این روش برای خم مقاطع استفاده می کنند. در دستگاه خمکاری لوله به روش پرسنی نیروی مورد نیاز توسط یک جک هیدرولیکی تامین می شود و لوله بعد از قرار گرفتن میان دو غلتک خم می شود.



شکل ۲-۲۳- دستگاه خمکن پرسنی

۴. خمکاری فشاری

شیوه کار در این روش به گونه ایست که قالب ثابت می ماند سپس کفشکی ضمن حرکت، لوله را به درون قالب فشار می دهد. روش خمکاری لوله مسی به شیوه خمکاری فشاری می باشد.



شکل ۲-۲۲- دستگاه خمکن فشاری

ویژگی های روش سرد در خم لوله

- این شیوه انعطاف پذیر نیست به همین دلیل، این روش در خم لوله هایی با ضخامت های محدود مورد استفاده قرار می گیرد.
- بعد از اتمام کار نیازی به پوسته زدایی و یا تمیز کاری مداوم لوله و تجهیزات نیست.
- در این روش عیوب ظاهری ایجاد شده بعد از کار به راحتی قابل کنترل است.
- خم کاری به شیوه سرد نسبت به گرم برگشت فنی بیشتری دارد.
- سرعت کار این شیوه بالا بوده به همین جهت روشی ارزان می باشد.

خمکاری لوله به روش گرم

خمکاری به شیوه گرم لوله های فولادی از کهن ترین شیوه ها می باشد. ولی به دلیل اعمال حرارت به مقاطع فولادی و آسیب پذیر کردن این محصولات در نقطه گرما دیده در بیشتر واحدهای صنعتی ترجیح بر استفاده از شیوه سرد برای خم لوله می باشد. با گرما دیدن مقاطع فولادی ساختار کریستالی محصول دچار تغییرات شده و محصول را آسیب پذیر می کند. دو نکته در روش گرم خمکاری لوله فولادی وجود دارد. اول آنکه در مواردی که به زاویه زیاد در خمکاری نیاز باشد ناچار به استفاده از روش گرم است و مورد دوم اینکه بعد از انجام مراحل خمکاری به این شیوه باید عملیات حرارتی بر روی مقطع انجام گیرد.

ویژگی های روش گرم در خم لوله

- در این روش میزان تغییر ضخامت دیواره خارجی قابل کنترل است.
- به دلیل پر کردن مقطع از شن داغ حتما باید مقطع را بعد از اتمام کار تمیزکاری کرد.
- بعد از تمام شدن کار عیوبی مانند چروک خوردگی و یا بیضی شدن سطح مقطع بر روی سطح مقطع ظاهر می شود.
- از این روش میتوان در ضخامت و شعاع های زیادی استفاده کرد.
- این روش نسبت به سایر شیوه ها گران تر است که دلیل آن مصرف انرژی زیاد در فرآیند گرم خم لوله می باشد.

خمکاری لوله به روش القایی

روش القایی شیوه خمکاری برای کاربردهای زیادی در لوله های درزدار یا بدون درز می باشد و خیلی از عیوب دو شیوه قبل را ندارد. برای خم لوله به روش القایی با قرار گرفتن مقطع بر روی یک بازوی متحرک از طریق سیستم هیدرولیکی به مرحله گرما دیدن انتقال می یابد. در این مرحله در نقطه خم، گرمایی حدود ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد به مقطع داده می شود. بعد از خم کردن، لوله را با استفاده از آب سرد یا قرار دادن در معرض هوای سرد خنک می کنند.

ویژگی های روش القایی در خمکاری لوله

- روش القایی امکان خم لوله های فولادی با زوایا تند بدون تغییر شکل مقطع را امکان پذیر می کند.
- این شیوه قابل اجرا در طول ها و شعاع های متنوع این مقاطع بوده و هیچ محدودیتی در طول وجود ندارد.
- روش القایی در خم لوله ترکیبی از گرمایش، سرمایش و دما می باشد.
- کاهش ضخامت دیواره ها به صورت یکسان و کیفیت سطح از مرغوبیت برخوردار است.
- استفاده از این روش برای ایجاد شعاع های کوچک
- امکان ایجاد چند خم در یک لوله یا خمکاری به صورت پیاپی در ضخامت های مختلف
- عدم نیاز به جوشکاری
- سرعت بالای انجام کار و بازدهی بالا



- نیاز کمتر به تست غیر مخرب

تاثیرات خمکاری بر لوله های فولادی و راه حل های آن

- چروکیدگی جدار داخلی را می توان با افزایش شعاع
- پهن شدن خم را با استفاده از انتخاب سایز مناسب دستگاه یا افزایش ضخامت لوله
- پیچیدن خم را با استفاده از سایز مناسب قالب دستگاه
- جا انداختن بر روی سطح لوله را با تمیز کردن یا تعویض قالب یا استفاده از قالب با سایز مناسب لوله
- و تغییر شکل بی حد لوله را با استفاده از کاهش فشار گیره یا همترازی مناسب قالب با دیگر بخش های دستگاه می توان برطرف کرد.

روش خمکاری لوله مسی

برای خم مقاطع از جنس مس به علت طول و انعطاف زیاد محصول را با استفاده از فنر های خمکاری یا خم کن های دستی خم می کنند. برای خم لوله های مسی با استفاده از فنر ابتدا لوله را از درون پنل عبور داده سپس نیروی خم کنندگی را اعمال کرده تا لوله خم شود.

خمکاری لوله برق

برای خم کردن لوله های برق باید ابتدا فنر دستگاه خمکاری لوله را درون مقطع هدایت کرده سپس یک طرف از مقطع را با استفاده از یک مشعل گرما می دهند. بعد از گذشت تقریباً ۷ - ۸ ثانیه حرارت را قطع کرده و با استفاده از آب خنک کرده و در آخر فنر را از درون لوله در می آورند. لوله خم شده و آماده است.

خمکاری لوله استیل

مقاطع استیل به دلیل دارا بودن میزان کربن کم به اندازه ۲ درصد قابلیت کشش پیدا می کند که اغلب از روش سرد برای خمکاری آن مورد استفاده قرار می گیرد.

محاسبه خمکاری لوله



برای محاسبه خمکاری لوله نکات زیر را باید مد نظر قرار دهید:

- در محاسبات خمکاری لوله های فولادی، شعاع خم همیشه بر اساس محور طولی لوله منظور می شود.
- همچنین محاسبات طول کلی لوله در خمکاری، به نوع خم بستگی دارد.
- اگر از خم تیز استفاده کنند، طول نهایی برابر با طول اولیه خواهد بود.
- چنانچه از خم با شعاع زیاد استفاده شود، امکان دارد طول لوله بعد از خمکاری با طول اولیه برابر نشود به همین علت محاسبه میزان تغییرات قبل از خمکاری بسیار اهمیت دارد.

فرمول محاسبه خمکاری لوله

اگر شعاع خم بیشتر از ۵ برابر ضخامت قطعه باشد از طریق فرمول زیر عمل کنید:



R_N شعاع تار خنثی

R_B شعاع خم

S قطر لوله

$$R_B > 5 \times S$$

$$R_N = R_B + S / 2$$

اگر شعاع خم کمتر از ۵ برابر ضخامت قطعه باشد، تار خنثی به سمت دیواره داخلی خم جابجا می شود:



Ahan3

$$R_B < 5 \times S$$

$$R_N = R_B + S / 3$$

خدمات خمکاری لوله

برای انجام خمکاری لوله برنجی، خمکاری لوله CNC، خمکاری لوله پلاستیکی، خمکاری لوله PVC، خمکاری لوله پلیکا، خمکاری لوله آلومینیوم موسساتی هستند که با توجه به مقطع شما، سایز و مشخصات فنی محصول به بهترین نحو این عملیات را برای شما انجام می دهند.

خمکاری لوله در اصفهان

شرکت هایی مثل شرکت کیمیا خم اصفهان، شرکت برق کاران سپاهان و... جزء شرکت هایی هستند که خدمات خمکاری لوله را برای شما همراهان گرامی انجام می دهند.

تلاش ما بالا بردن اطلاعات شما در این زمینه می باشد، امیدواریم توانسته باشیم قدم مثبتی در این زمینه برداشته باشیم. نظرات و پیشنهادات خود را با ما در میان بگذارید.

