



کاربردی ترین انواع لوله ها در صنعت پتروشیمی

تجهیزات به کار رفته در صنعت پتروشیمی و نفت و گاز از استانداردهای ویژه ای برخوردارند تا بالاترین کاربری و ضریب امنیت را داشته باشند. انواع لوله های درزدار و بدون درز در صنعت پتروشیمی استفاده می شود. این لوله ها اغلب تحت استاندارد API 5L هستند. شرکت صنعت گستران مهر پارسه با سابقه در صنعت نفت و گاز کشور، قادر به تامین کلیه تجهیزات مورد نیاز، اعم از انواع لوله و اتصالات، در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی برای مشتریان عزیز است.

انواع لوله در صنعت پتروشیمی از لحاظ ساخت

انواع لوله در صنعت پتروشیمی از لحاظ ساخت به سه دسته تقسیم می شوند:

- لوله بدون درز یا Seamless
- لوله درز دار ERW (جوشکاری با مقاومت الکتریکی)
- لوله درز دار LSAW (جوشکاری به روش زیرپودری طولی)

لوله بدون درز

لوله های بدون درز از شمش های فولادی تولید می شوند. برای ساخت این نوع لوله ها، شمش فولادی گرم شده و با قطعه ای چرخان به نام ماندنل سوراخ می شود. سپس به ضخامت مورد نیاز می رسد. واژه Seamless به معنای عدم وجود درز جوش در لوله است.

انواع لوله فولادی بدون درز برای کاربردهای مختلف در صنعت پتروشیمی استفاده می شود:

- عملیات بالادستی (لوله های OCTG)
- عملیات و جریان های میانی (انتقال و توزیع سیالات مانند نفت، گاز، بخار، اسیدها، دوغاب)
- عملیات پایین دستی (لوله کشی فرآیندی برای پالایش نفت و گاز و مشتقات آن ها)
- کاربردهای عمومی لوله کشی برای خدمات شهری

انواع لوله ASTM در صنایع نفت و گاز

رایج ترین انواع لوله مورد استفاده در صنعت پتروشیمی عبارتند از:

- ASTM A53, A106, A333, و API 5L (انواع لوله فولاد کربنی با سرویس دهی در دمای بالا و پایین)
- ASTM A335 گرید P5 تا P91 (لوله های فولادی با آلیاژ کروم-مولیبدن برای سرویس دهی در دما و فشار بالا، برای کاربردهای پالایشگاهی و نیروگاهی)
- ASTM A312 سری ۳۰۰ و ۴۰۰ (لوله های فولاد زنگ نزن در گریدهای ۳۰۴، ۳۱۶، ۳۲۱، ۳۴۷)
- ASTM A790/A928 (لوله های داپلکس و سوپر داپلکس با ساختار فریتی و آستنیتی)
- آلیاژهای مختلف نیکل (Inconel, Hastelloy, Cupronickel, Monel, Nickel 200)
- لوله های غیر آهنی (آلومینیوم، مس، برنج، مس نیکل)

برخی از استانداردها فقط لوله های بدون درز را پوشش می دهند (مانند ASTM A106) برخی دیگر هم لوله های درز و هم لوله های درزدار را پوشش می دهند (مانند ASTM A53)

انواع لوله فولاد کربنی (A53, A333, A106 و API 5L) بیشترین سهم در صنعت پتروشیمی را دارند، زیرا می توانند در دمای بالا و پایین استفاده شوند. کاربرد اصلی لوله های فولاد زنگ نزن در شرایط خوردنده است (شرایطی که افزایش دما و فشار موجب تشدید خوردگی سیال درون لوله می شود)

در صنعت بالادستی نفت و گاز، استاندارد API 5CT مشخصات لوله های OCTG را تعیین می کند.

قیمت انواع لوله بدون درز

از آنجایی که لوله بدون درز در فرآیندی نسبتاً پیچیده تر تولید می شود، قیمت بالاتری نسبت به لوله های ERW دارد. معمولاً لوله بدون درز ۲۰ تا ۳۰ درصد گرانتر از لوله درز دار است و تولیدکنندگان محدودی دارد.

ابعاد لوله بدون درز



استاندارد ASME B36.10 و B36.19 ابعاد و وزن لوله های بدون درز برای صنعت پتروشیمی را پوشش می دهد:

- استاندارد ASME B36.10 ابعاد و وزن لوله های بدون درز فولاد کربنی و کم آلیاژ در سایزهای ۸/۱ تا ۲۴ اینچ را پوشش می دهد.
- استاندارد ASME B36.19، ابعاد و وزن لوله های فولاد زنگ نزن، داپلکس و آلیاژ نیکل را پوشش می دهد.

لوله های بدون درز تجاری با اندازه اسمی لوله (نشانگر ظرفیت تقریبی انتقال سیال لوله) و با یک "رده" تعیین می شوند که به ضخامت لوله اشاره دارد (متداول ترین آنها رده ۴۰، STD، XS، و XXXS برای لوله های فولاد کربنی/آلیاژی و S۱۰، S۴۰ و S۸۰ برای لوله های فولاد زنگ نزن و آلیاژی نیکل هستند).

فرآیند تولید لوله بدون درز

لوله های بدون درز فولادی ۸/۱ تا ۶ اینچ با "فرآیند آسیاب پلاگین" یا "فرآیند اکستروژن" (برای قطرهای کوچکتر) تولید می شوند. در حالی که "فرآیند آسیاب سنبه" برای تولید لوله با قطرهای بزرگتر استفاده می شود.

لوله ERW در صنعت پتروشیمی

لوله ERW با استفاده از کویل های فولادی تولید می شوند: ابتدا کویل باز می شود، سپس صاف می شود، بریده می شود و در نهایت با جوشکاری الکتریکی دو لبه آن به شکل لوله در می آید.

لوله ERW

انواع لوله ERW در اندازه های بین ۱/۲ تا ۲۰ اینچ، با جنس فولاد کربنی (ASTM A53) رایج ترین نوع آن است (و فولاد زنگ نزن (ASTM A312) در بازار موجود هستند. استانداردهای ASME B36.10 و ASME B36.19 مرجع اصلی مشخصات این لوله ها است. همچنین استاندارد API 5L برای خطوط لوله ERW استفاده می شود.



در چند سال اخیر، لوله های ERW به یک جایگزین مناسب برای لوله های بدون درز تبدیل شده اند. این لوله ها از نظر قیمت و عملکرد (بدلیل فناوری های جوشکاری مدرن) به لوله های بدون درز برتری دارند. البته لوله های بدون درز همواره از لحاظ مقاومت مکانیکی بر لوله های ERW برتری دارند.

فرآیند تولید لوله ERW

همانگونه که گفته شد، لوله ERW از کوپل های فولادی تولید می شود. کوپل ها ابتدا باز شده و پس از برش، پردازش، جوشکاری و انجام آزمایش آماده می شوند.

رایج ترین روش جوشکاری مورد استفاده برای لوله های صنعت پتروشیمی، استفاده از «فناوری القایی فرکانس بالا (ERW-HFI)» است. این روش شامل اعمال جریان القایی بر روی سطح بیرونی لوله است که می تواند پیوندی مستحکم در درز جوش ایجاد کند.

لوله LSAW در صنعت پتروشیمی

انواع لوله LSAW (جوشکاری قوس زیر پودری) با برش، خمش و جوشکاری ورق های فولادی (طی فرایند JCOE) تولید می شود.

لوله های LSAW با لوله های بدون درز و ERW در محدوده سایز ۱۶ تا ۲۴ اینچ رقابت می کنند. اما محدوده سایز بالاتر از ۲۴ اینچ گزینه «اجتناب ناپذیر» هستند (زیرا حداکثر اندازه برای لوله های بدون درز ۲۴ اینچ است).

لوله های LSAW به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

- لوله ها با جوشکاری در راستای طولی (با درز جوش مستقیم تک یا دوتایی) (DSAW)
- لوله ها با جوشکاری مارپیچی (به نام لوله HSAW، SSAW یا SAWL)



بنابراین، تفاوت بین DSAW و LSAW در این است که لوله های DSAW دارای یک جوش درز در داخل و یکی خارج لوله هستند، در حالی که لوله های LSAW دارای یک جوش تک درز در سطح بیرونی هستند.

تفاوت لوله های LSAW و ERW در این است که لوله های LSAW از ورق های فولادی تولید می شوند، در حالی که لوله های ERW از کوپل های فولادی تولید می شوند. در صنعت پتروشیمی و نفت و گاز، لوله های API 5L LSAW با قطر بزرگ برای انتقال هیدروکربن ها در فواصل طولانی استفاده می شود. لوله های با درز جوش مارپیچ HSAW/SSAW برای کاربردهای غیر بحرانی، مانند انتقال و توزیع آب (نه برای نفت و گاز) استفاده می شوند.

مقایسه لوله بدون درز و لوله ERW

برای مقایسه لوله بدون درز و لوله ERW برای استفاده در این صنایع، بایستی در وهله اول از مزایا و معایب هر یک آگاه باشید.

مزایای لوله بدون درز

- لوله بدون درز از یک شمش فولادی یکپارچه تولید می شود و هیچ درز جوشی ندارد، از این رو در معرض خوردگی، فرسایش و شکست در محل درز قرار نمی گیرد.
- لوله های بدون درز در مقایسه با لوله های درز دار از نظر شکل و گردی دقیق تر هستند.

معایب لوله بدون درز

- عیب اصلی لوله های بدون درز این است که قیمت آنها بیشتر از لوله های ERW است.
- به دلیل وجود بازار انحصاری، ممکن است زمان سفارش لوله تا رسیدن آن به دست مشتری، کمی طولانی باشد.
- ضخامت دیواره لوله های بدون درز ممکن است نامتعادل باشد، در واقع میزان دقت ابعادی آن ۱۲.۵٪ +/- است.

مزایای لوله ERW



- لوله های درز دار ارزان تر از لوله های بدون درز (نوع ERW HFI) هستند.
- لوله های درز دار به سادگی در دسترس هستند و نیازی به منتظر ماندن برای تولید و تحویل سفارش ندارند.
- لوله های درزدار دارای ضخامت دیواره ثابتی هستند، زیرا ضخامت ورق ها و کوپل های فولادی به دقت کنترل می شود.

معایب لوله ERW

“عیب” عمده لوله های درزدار، وجود درز جوش به عنوان یک عامل ضعف است. اما با پیشرفت فناوری های جوشکاری در ده سال اخیر این موضوع کمتر و کمتر شده است.

نتیجه گیری: لوله های درز دار مدرن ERW-HFI جایگزین مناسبی برای لوله های بدون درز هستند و قیمت و زمان تحویل آنها ۲۰ تا ۲۵ درصد کمتر است.

جهت استعلام قیمت و مشاوره لطفاً با شماره ۰۲۱۶۶۴۳۹۴۰۲ و یا رایانامه sales@mehrparsheh.ir در تماس باشید.