



**Namatek**

True Education

# Pipe Manufacturing

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

روش تولید لوله

## فهرست مطالب

۱. لوله چیست؟
۲. انواع لوله بر اساس نوع جوش
۳. نحوه جوشکاری لوله
۴. استحکام در برابر کشش (Strength)
۵. چهار روش متداول تولید لوله با توجه به روش جوشکاری
۶. انواع لوله بر اساس روش تولید لوله

مسئله روش تولید لوله بر کیفیت انتقال سیال (نشتی، خوردگی و ...) تاثیر مستقیم دارد. آیا شما هم به یادگیری یکی از جذاب ترین روش های معرفی یک لوله علاقه مندید؟

این مقاله به بررسی روش های تولید یک لوله، انواع آن و روش های جوشکاری یک لوله خواهد پرداخت. با تیم نماتک همراه باشید.

## لوله چیست؟

لوله (Pipe) حجم استوانه ای شکل تو خالی است که وظیفه انتقال سیال از نقطه A به نقطه B را بر عهده دارد. یک لوله به ۷ روش معرفی می شود. در ادامه مقاله به این ۷ روش اشاره می شود.

## هفت روش معرفی یک لوله چیست؟

لوله به عنوان مهمترین عضو سیستم پائپینگ، با این ۷ المان اصلی معرفی می شود:

- نوع لوله (Type)
- سایز لوله (Size)
- جنس لوله (Material)
- استاندارد ابعادی (Dimensional standard)
- ضخامت (Thickness)
- آرایش انتهای لوله (Pipe end)
- طول لوله (Length)

در ادامه به اولین فاکتور معرفی یک لوله یعنی روش تولید لوله یا اصطلاحاً نوع (Type) لوله پرداخته می شود.

## روش تولید لوله چیست؟

لوله به روش های گوناگونی تولید می شود. ممکن است یک لوله به صورت یکپارچه تولید شود، یعنی لوله بدون هیچ جوش یا درز جوشی ساخته شده باشد. به زبان ساده، سطح مقطع لوله در این روش به شکل "O" است. لوله می تواند با یک درز جوش تولید شود، یعنی یک لوله "U" شکل را خم کرده و با یک درز جوش، اتصال ایجاد کنیم. لوله با دو درز جوش هم قابلیت تولید شدن دارد یعنی دو لوله "U" روبه روی هم قرار می گیرند و با دو ردیف جوش، اتصال برقرار می شود.

## انواع لوله بر اساس نوع جوش

همانطور که اشاره شد، روش های تولید یک لوله مختلف است. یک لوله می تواند بر اساس نوع جوش به ۲ دسته بدون درز جوش (Seamless) یا با درز جوش (Welded) تولید شود.

## روش تولید لوله بدون درز جوش (Seamless)

در این روش لوله تولید شده یک تکه بوده و درز جوشی ندارد. این روش برای تولید لوله های سایز پایین استفاده می شود. همانطور که مشخص است، به دلیل وجود نداشتن درز جوش، این نوع لوله از استحکام بسیار بالایی برخوردار است.



## روش تولید لوله درز جوش دار (Welded)

در این روش لوله شده یک تکه نبوده و درز جوش وجود دارد که به دو دسته زیر تقسیم می شوند.



## لوله تک درز جوش (One Seam Weld)

این نوع لوله ها دارای یک درز جوش هستند. دو سر آزاد یک لوله خم شده و به هم جوش داده می شوند.

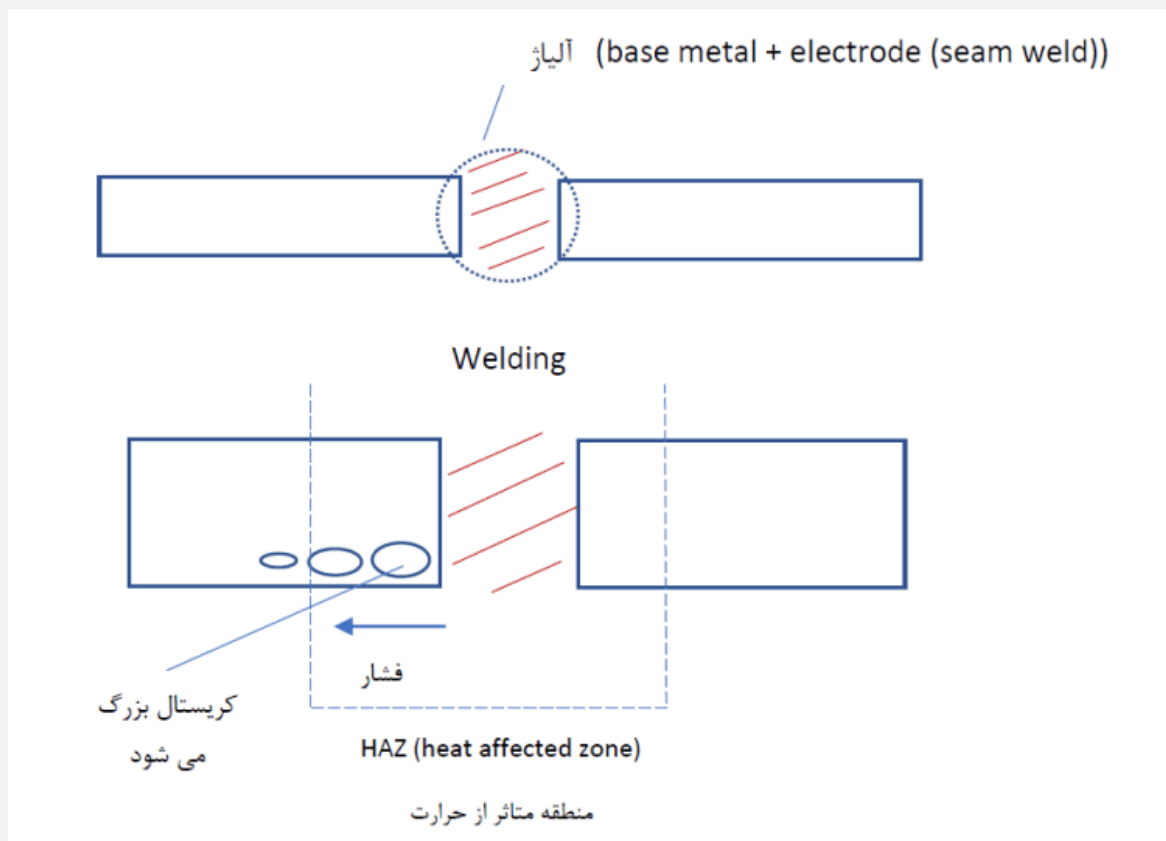
## لوله دو درز جوش (Two Seam Weld)

این نوع لوله ها دارای ۲ درز جوش هستند. دو لوله که دو سر آزاد دارند رو به روی هم قرار گرفته و به هم جوش داده می شوند. این نوع لوله ها به دلیل درز جوشی که دارند، برای تولید لوله های سایز بالا استفاده می شوند. همچنین، جوشکاری بر روی لوله از استحکام لوله کم کرده و احتمال نشتی را افزایش می دهد. در ادامه نحوه اتصال و جوشکاری در یک لوله را با هم بررسی می کنیم.

## نحوه جوشکاری لوله

برای اتصال لوله ها به هم به روش جوشکاری و تولید یک لوله، دو قسمت از لوله رو به روی هم قرار گرفته و جوش داده می شود. حرارت ناشی از جوشکاری، تولید آلیاژ در محل جوشکاری می کند. این آلیاژ ترکیب ماده پایه (Base Metal) و سیم جوش (Seam Weld) است.

این حرارت و فشار ناشی از جوشکاری، باعث انبساط کریستال های لوله شده و این عوامل در کنار هم باعث تضعیف لوله و کاهش استحکام لوله درز جوش دار نسبت به لوله بدون درز جوش است. محل اتصال لوله ها به هم یا منطقه متاثر از حرارت (Heat Affected Zone) را HAZ می گویند.



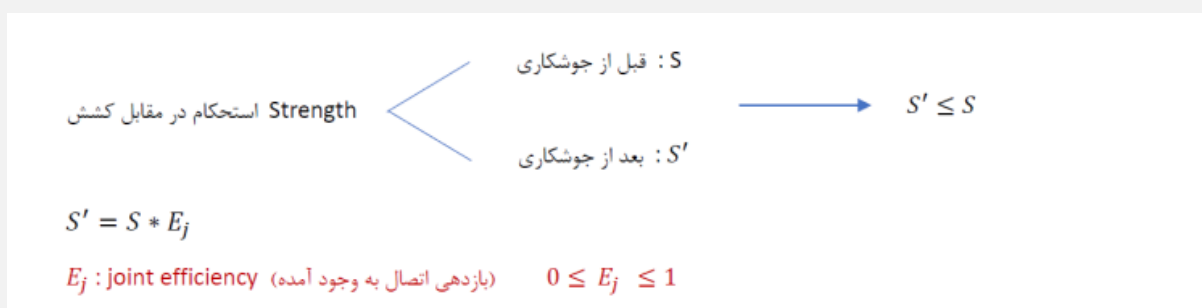
## استحکام در برابر کشش (Strength)

استحکام در برابر کشش (Strength) لوله، به روش جوشکاری استفاده شده برای تولید لوله وابسته است. همانطور که گفته شد لوله های درزدار نسب به لوله های بدون درز استحکام کمتری دارند. اگر بخواهیم رابطه ای بین استحکام یک لوله قبل و بعد جوشکاری بیان کنیم لازم است ضریب بازدهی اتصال EJ به وجود آمده (Joint Efficiency) را معرفی کنیم.

## ضریب بازدهی یا $E_j$ اتصال به وجود آمده ( Joint Efficiency)

$E_j$  یا ضریب بازدهی اتصال به وجود آمده در لوله درزدار، عددی است بین ۰ و ۱.

این ضریب در استحکام لوله قبل از جوش کاری ضرب شده و استحکام بعد از جوشکاری لوله، بدست می آید.



ضریب  $E_j$  برای لوله بدون درز تعریف نمی شود. همانطور که گفته شد لوله بدون درز از لوله درز دار استحکام بیشتری دارد. اولویت اول ما به عنوان یک مهندس پایپینگ، استفاده از لوله های بدون درز است. اما باید بدانیم که روش تولید لوله بدون درز برای سایزهای کوچک است و این نوع لوله به دلیل محدودیت سائیزی همه جا قابل استفاده نیست.

## ضریب $E_j$ وابسته به چیست؟

ضریب  $E_j$  در لوله درزدار ظاهر می شود. این ضریب بستگی به روش جوشکاری دارد. همینطور این ضریب با توجه و حساسیت مکان اجرا، متغیر است.

• روش جوشکاری

• حساسیت به مکان اجرا

این عدد با توجه به کد و استانداردها قابل بدست آمدن است. در ادامه با روش های جوشکاری آشنا می شویم.

## چهار روش متداول تولید لوله با توجه به نوع جوشکاری

دو لوله با ۴ روش زیر به هم جوش داده می شوند.

۱. ERW جوش مقاومت الکتریکی (Electrical Resistance Weld)
۲. FBW جوش کوره ای لب به لب (Furnace Butt Weld)
۳. EFW جوش الکتریکی گداخت (Electrical Fusion Welding)
۴. SAW جوش قوس الکتریکی زیر پودری (Submerged Arc Welding)

ضریب E<sub>j</sub> وابسته به روش جوشکاری و محیط جوشکاری متغیر است و از استانداردها بدست می آید. برای مثال مقدار ضریب E<sub>j</sub> در روش جوشکاری ERW طبق کد و استاندارد B31.3 عدد ۰/۸۵ است و طبق کد و استاندارد B31.4 عدد ۱ است. این تفاوت به خاطر محیط اجرای جوش است.

## نوع لوله بر اساس روش تولید لوله

در لوله کشی صنعتی، یک لوله به ۳ دسته تقسیم می شود

- Type S : بیانگر لوله بدون درز جوش (Seamless) است.

- Type E : بیانگر لوله درزدار با روش تولید ERW
- Type F : بیانگر لوله درزدار با روش تولید FBW

نوع (Type) یک لوله به روش تولید آن یعنی درزجوش داشتن یا بی درز بودن آن بستگی دارد. در موارد درز دار به نوع جوشکاری مربوط می شود. این مقاله به معرفی یک لوله بر اساس روش تولید پرداخت. انواع یک لوله بر اساس درز دار بودن یا بدون درز بودن معرفی شد و چهار روش متداول جوشکاری لوله معرفی گردید.