



مواد PE100

تاریخچه مواد PE100

امروزه، استفاده از مواد پلی اتیلنی (PE) در سیستم های آبرسانی تحت فشار و گاز رسانی رشد فزاینده ای داشته است طبیعی است این رشد چشمگیر در صورتی تداوم خواهد یافت که در گذشت زمان شاهد استفاده از تکنولوژی های جدید در مواد اولیه، فرآیند ساخت و روش های اتصال و نصب این گونه از لوله ها در صنعت باشیم.

در راستای تأمین هدف فوق - با رویکرد مواد اولیه - شاهد تولید گونه های متفاوتی از پلی اتیلن بوده ایم که نسل سوم از این سیر رو به رشد مواد PE100 می باشند که از سال 1990 در اروپا بعنوان گزینی مناسب در صنعت لوله مطرح گردیده است.

در مقایسه نسل سوم مواد پلی اتیلنی (PE100) با نسل دوم (PE80) نکته حائز اهمیت بر اساس تعاریف ISO، میزان حداقل استحکامی است که در دمای کارکرد 20 درجه سیلیسیوس پس 50 سال از نصب و راه اندازی لوله انتظار می رود. این حداقل استحکام مورد انتظار برای PE100 برابر 10 مگاپاسکال و برای مواد PE80، 8 مگاپاسکال می باشد.

در نگاه کلی مزایای استفاده از مواد PE100 را در مقایسه با گونه های قبلی به شرح ذیل می توان خلاصه نمود.

1. فرآیندپذیری بهتر و میزان خروجی بالاتر و کاهش هزینه های تولید
2. انعطاف پذیری بهتر برای کلاف پیچی، نگهداری و نصب لوله (ISO 13469, Version 1997)
3. مقاومت بالاتر در برابر رشد ترک آرام و ضربه ایمنی بالای محصول (آزمون SCG)
4. مقاومت بالاتر در برابر رشد ترک سریع آزمون (ISO 13469, Version RCP 1996)
5. مقاومت هیدروستاتیکی بالای PE100 در مقایسه با PE 80 (آزمون بر اساس استاندارد ISO 1167)

فرآیند پذیری بهتر:

منشأ این پدیده در روش تولید گونه PE100 نهفته می باشد بطوریکه توزیع وزن مولکولی در این پلیمرها از یک توزیع دوقله ای (bimodal) پیروی می کند، در واقع با این توزیع، می توان در حین اینکه بدلیل حضور وزن های مولکولی پایین می توان فرآیند پذیری راحتتری را از مواد داشت، حضور وزن های مولکولی بالا خواص مهندسی محصول نهایی را تضمین نموده و برآیندی از خواص فیزیکی مکانیکی مطلوب با شرایط فرآیند تولید آسان را در کنار هم خواهیم داشت.

در واقع استفاده از گونه Bimodal PE 100، این امکان را به مشتری می دهد که در حین حفظ خواص مهندسی نظیر چقرمگی، سفتی و رفتار مکانیکی بلند مدت قابل قبول، فرآیند تولید آسانتری داشته که نهایتاً این امر خود را در هزینه های تولید پایین تر و عرضه محصول با قیمت های کمتر نشان می دهد.

انعطاف پذیری بهتر:

خواص مهندسی بالای PE100 در مقایسه با PE80 سبب شده که بطور مثال در یک فشار کاری ثابت بتوان لوله ای با ضخامت پایین تر با حفظ خواص مکانیکی در حد معین تولید نمود که نتیجه، محصولی با خواص یکنواخت تر در ضخامت لوله خواهد بود. همچنین مقاومت خزشی بالاتر این گرید در مقایسه با PE80 سبب شده که در لوله هایی با قطر بالا نشست یا خمش لوله (Sagging) کمتری داشته باشیم، در جمع بندی نهایی استفاده از گرید PE80، تضمینی برای اطمینان از خواص نهایی محصول در تولید لوله های با قطر بالا، در فشار کاری بالا و ضرایب اطمینان بالا می باشد.

Office Address:

No.18 , Mina blv, Africa St., Tehran/IRAN

Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

Fax: (+98 21) 88 20 20 81

www.parsethylene-kish.com



مقاومت بالای رشد آرام ترک:

از نظر فنی، کارایی لوله در بلند مدت عموماً با مقاومت آن در برابر رشد آرام ترک تخمین زده می شود زیرا که حضور ترکهای ریز در حین نصب یا حمل لوله غیر قابل اجتناب می باشد. گونه های جدید PE100 محدوده دمایی وسیعتری برای کاربری لوله پیش بینی می کند که این امکان از طریق انتقال دمای تغییر نوع مکانیزم شکست (از شکست چقرمه به شکست ترد) به دماهای بالاتر در مقایسه با PE80 اتفاق می افتد. بدیهی است که مکانیزم قابل قبول برای شکست لوله های پلی اتیلنی شکست چقرمه (نوک قناری) می باشد.

مقاومت بالا در برابر رشد سریع ترک (RCP)

در اثر فشار داخلی لوله و انرژی پتانسیل ذخیره شده در آن، احتمال رشد ترک در جهت طول لوله با سرعت بالا (در حدود 200 - 400 متر بر ثانیه) وجود داشته و غیر قابل اجتناب می باشد. در جهت کاهش بروز این پدیده، شناخت عوامل موثر بسیار مهم باشد، می دانیم شکست RCP تحت تأثیر قطر لوله، ضخامت دیواره، دما و فشار داخلی لوله می باشد.

افزایش ضخامت در سایز مشخصی از لوله (در دمای کاربری مشخص) احتمال بروز RCP را افزایش داده، از این رو استفاده از مواد PE 100 که امکان کاهش ضخامت جداره با حفظ خواص مهندسی را می دهد حرکتی مثبت در جهت بهبود رفتار مکانیکی لوله می باشد. گراف ذیل نیز مقایسه ای از نسل های متفاوت پلی اتیلن در این مورد را نشان می دهد. (در نسبت های مختلف قطر به ضخامت دیواره)

مقاومت هیدرواستاتیکی بالا

مهمترین ویژگی لوله های تحت فشار، مقاومت در برابر فشارهای هیدرواستاتیکی می باشد که در واقع طول عمر لوله را بر حسب فشار داخلی اعمالی نشان می دهد. در این آزمون میزان فشار قابل تحمل در دما و بازه های زمانی متفاوت بر روی لوله مورد ارزیابی قرار میگیرد که جدول مقایسه ای بر حسب نوع مواد در ذیل ارائه میگردد. (مقادیر گزارش شده میزان تنش اعمالی بر حسب مگا پاسکال می باشد).

نوع ماده	آزمون 100 ساعت در 20 °	آزمون 165 ساعت در 85 °	آزمون 1000 ساعت در 80 °
PE 100	12/4	5/8	5
PE 80	9	4/6	4
PE 63	8	3/5	3/2

همانطور که ملاحظه می گردد PE 100 رفتار مکانیکی بهتری در دماها و زمان های بالاتر از خود نشان می دهد. در جمع بندی نهایی، با توجه به اینکه خواص نهایی محصول علاوه بر نوع ماده اولیه (PE 100, PE 80, ...) تابع نوع پراکنش دوده در ساختار پلی اتیلن می باشد.

از این رو جهت دستیابی عملکرد بلند مدت و چقرمگی مناسب و تکرار پذیری محصول استفاده از مواد پایه خود رنگ توصیه میگردد. در صورتی که اختلاط مستریج، با مواد طبیعی (Natural) در حین فرآیند تولید لوله صورت پذیرد، عدم توزیع و پراکنش مناسب دوده در پلی

Office Address:

No.18 , Mina blv, Africa St., Tehran/IRAN

Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

Fax: (+98 21) 88 20 20 81

www.parsethylene-kish.com



اتیلن می تواند به عنوان هسته اولیه برای شروع ترک در سطح لوله عمل کرده و استحکام لوله را در بلند مدت به مخاطره بیندازد. همچنین ضرورت حضور مواد خود رنگ، زمانی که در تولید محصول از ضرایب ایمنی پایین تر (1/25) و یا فشارهای کاری بالا استفاده می گردد، بسیار پر رنگ تر می باشد.

در این راستا رجوع به استانداردهای جدید اروپایی **EN 12201** و **EN 1555** که شاخص سطوح جدید کاربری لوله های پلی اتیلنی بوده و تأکید بر استفاده از مواد خود رنگ در این لوله ها را دارند ضروری به نظر می رسد.

[مقاله دلیل استفاده از دوده را از اینجا دنبال کنید](#)

Office Address:

No.18 , Mina blv, Africa St., Tehran/IRAN

Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

Fax: (+98 21) 88 20 20 81

www.parsethylene-kish.com