



جمهوری اسلامی ایران

فهرست استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۱۷۴



پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در

آبرسانی - مواد اولیه مورد مصرف - ویژگی ها

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

است که عهده دار مرجع رسمی کشور تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها و مؤسسه استاندارد استandarدهای ملی (رسمی) میباشد. نشر وظیفه تعیین، تدوین و

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده

در آبرسانی - مواد اولیه مورد مصرف - ویژگی ها

رئیس	سمت یا نمایندگی
نازکدست، حسین (دکترای پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
اعضاء	
احیایی، نادره (لیسانس پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
امین صحاف، بیوک (فوق لیسانس خاک شناسی)	شرکت آبیاری قطره ای ایران
ترابی نژاد، بهرام (لیسانس مدیریت صنعتی)	شرکت البرز پلاستیک
سعیدی، اردشیر (دکترای پلیمر)	شرکت پلی اتیلن سمنان
سهیل پور، سپیده (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت پی. ای. اس
شفیعی، سعید (فوق لیسانس پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
عیسی زاده، احسانعلی (لیسانس پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک
کوشکی، امید (فوق لیسانس پلیمر)	شرکت نوآوران بسپار
دبیر	
مقامی، محمدتقی (فوق لیسانس شیمی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش گفتار

استاندارد پلاستیک‌ها-لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- مواد اولیه مورد مصرف- ویژگی‌ها که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در سیزدهمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۲/۱۲/۲۶ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

- 1- ISO 12162: 1995, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications- Classification and designation- Overall service (design) coefficient
- 2- ASTM D 3350: 1996, Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials

پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی -

مواد اولیه مورد مصرف - ویژگی‌ها

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصات مواد اولیه مورد استفاده در تولید لوله‌های پلی‌اتیلنی است.

در این استاندارد منظور از پلی‌اتیلن پایه، پلی‌اتیلن بدون دوده (بی‌رنگ) و منظور از پلی‌اتیلن سیاه، پلی‌اتیلن حاوی دوده (سیاه رنگ) می‌باشد.

محصولات لوله تولید شده از پلی‌اتیلن با ویژگیهای ذکر شده در این استاندارد پس از فرآیند الزاماً دارای خواص و کارایی مشابه نیستند.

این استاندارد اطلاعاتی در رابطه با مهندسی، کارایی و شرایط فرآیند تولید برای محصولاتی با کاربردی خاص ارائه نمی‌دهد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معیضاً بهتر است که کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۵ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری چگالی لوله و پلاستیک‌های گرمانرم- روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۶ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- بررسی چگونگی پراکنش دوده- روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۷ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری نرخ جریان مذاب- روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۸ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری پایداری حرارتی- روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۹ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی - اندازه گیری مقاومت در برابر رشد ترک ناشی از ترکیب تنش و عوامل محیطی- روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران ۱۳۳۱ سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- ویژگیها

2-7 ISO 4427: 1996, Polyethylene (PE) pipes for water supply __ Specifications

2-8 ISO 8772: 1991, High- density Polyethylene (PE- HD) pipes and fittings for buried drainage and sewerage system __ Specifications

2-9- ISO 8779: 2001, Polyethylene (PE) pipes for irrigation laterals __ Specifications

2-10 ASTM D 1248: 1989, Specification for Polyethylene Plastics Molding and Extrusion Materials

2-11 ASTM D 1603: 1994, Standard Test Method for Carbon Black in Olefin Plastics

2-12 ASTM D 3515: 1996, Specification for Hotmixed, Hot- Laid Bituminous paving Mixtures

2-13 BS 6437: 1984, British Standard Specification for Polyethylene Pipes (type 50) in metric diameters for general purpose

2-14 BS 6730: 1986, British Standard Specification for Black Polyethylene Pipes up to nominal size 63 for above ground use for cold potable water

اصطلاحات و تعاریف ۳

در این استاندارد اصطلاحات و واژه‌ها با تعاریف زیر بکار می‌رود:

پلاستیک‌های گرما نرمی هستند که از پلیمریزاسیون حداقل ۸۵ درصدوزنی مونومر اتیلن و حداقل ۹۵ درصد وزن کل مونومرهای اولفینی همراه با سایر مواد افزودنی برای آمیزه سازی تهیه شده‌اند .

دوده^۱ ۲-۳

دوده از جمله مهمترین مواد افزودنی است که برای افزایش مقاومت^۲ لوله در مقابل عوامل مهاجم جوی بخصوص پرتو به پلی اتیلن پایه افزوده می‌گردد و می‌بایست دارای خصوصیات ذیل باشد: (U.V) ماورای بنفش

- حداکثر مواد فرار ۰/۹ درصد وزنی

- میانگین اندازه ذرات ۰/۰۱ تا ۰/۰۲۵ میکرومتر

- میزان تولوئن استخراجی حداکثر ۰/۱ درصد وزنی

- مواد استخراج شده از مخلوط دوده و تولوئن با حداکثر ۰/۱ درصد وزنی

مقاومت هیدرواستاتیک دراز مدت^۱ در ۲۰ درجه سلسیوس و به مدت ۵۰ سال ۳-۳

($\bar{\sigma}_{LTHS}$)

کمیتی با واحد مگاپاسکال و بیانگر میزان تنش محیطی اعمال شده بر دیواره لوله تحت فشار (مقاومت هیدرواستاتیک متوسط یا $\bar{\sigma}_{LTHS}$ می‌باشد که به ازای آن به احتمال ۵۰ درصد لوله ترک نخورد. در حقیقت) استحکام پیش بینی شده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و زمان ۵۰ سال در اثر فشار آب درون لوله می‌باشد.

حد پایین اطمینان^۲ در ۲۰ درجه سلسیوس و به مدت ۵۰ سال) ۳-۴

1- Carbon Black

2- Performance

1- Long term Hydrostatic strength

2- Lower Confidence Limit

کمیتی با واحد مگاپاسکال می‌باشد و بیانگر تنش محیطی است که به ازای آن به احتمال ۹۷/۵ درصد لوله ترک نخورد و این هنگامی است که لوله تحت آزمون هیدرواستاتیک دراز مدت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و زمان ۵۰ سال قرار گیرد.

۳-۵) MRS حداقل استحکام مورد نیاز^۳

(به دست می‌آید و واحد آن مگاپاسکال $\bar{\sigma}_{LCL}$ عبارت از تنش محیطی است که از طریق گرد کردن حد پایین اطمینان) است.

۳-۶) C ضریب طراحی^۱

عددی بزرگتر از یک است که به عنوان ضریب اطمینان بسته به نوع ماده و کاربرد آن (درجه حرارت و تنش‌های برای پلی‌اتیلن ۱/۲۵ (در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و طول عمر ۵۰ سال) C اضافی) تغییر می‌کند. حداقل مقدار می‌باشد.

۳-۷) $\bar{\sigma}_s$ تنش طراحی^۲

عبارت است از تنش مجاز برای طراحی لوله که واحد آن برحسب مگاپاسکال بوده و از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\bar{\sigma}_s = \frac{MRS}{C}$$

۴ دسته بندی

مطابق جدول (شماره یک) دسته‌بندی می‌شود. σ_{LCL} مواد پلی‌اتیلن براساس

جدول ۱- دسته بندی

3- Minimum Required strength

1- Overall Serviced (design) Coefficient

2- Design Stress

محدوده حد پایین اطمینان برحسب مگاپاسکال	حداقل استحکام مورد نیاز برحسب مگاپاسکال	شماره دسته بندی
$1/24 \leq \sigma \leq LCL$	۱	۱۰
$1/59 < \sigma \leq LCL$	۱/۲۵	۱۲/۵
$1/99 \leq \sigma \leq LCL$	۱/۶	۱۶
$2/49 \leq \sigma \leq LCL$	۲	۲۰
$3/14 \leq \sigma \leq LCL$	۲/۵	۲۵
$3/99 \leq \sigma \leq LCL$	۳/۱۵	۳۱/۵
$4/99 \leq \sigma \leq LCL$	۴	۴۰
$6/29 \leq \sigma \leq LCL$	۵	۵۰
$7/99 \leq \sigma \leq LCL$	۶/۳	۶۳
$9/99 \leq \sigma \leq LCL$	۸	۸۰
$11/19 \leq \sigma \leq LCL$	۱۰	۱۰۰
$12/49 \leq \sigma \leq LCL$	۱۱/۲	۱۱۲
$13/99 \leq \sigma \leq LCL$	۱۲/۵	۱۲۵
$15/99 \leq \sigma \leq LCL$	۱۴	۱۴۰
$17/99 \leq \sigma \leq LCL$	۱۶	۱۶۰
$19/99 \leq \sigma \leq LCL$	۱۸	۱۸۰
$22/39 \leq \sigma \leq LCL$	۲۰	۲۰۰
$24/99 \leq \sigma \leq LCL$	۲۲/۴	۲۲۴
$27/99 \leq \sigma \leq LCL$	۲۵	۲۵۰
$31/49 \leq \sigma \leq LCL$	۲۸	۲۸۰
$35/49 \leq \sigma \leq LCL$	۳۱/۵	۳۱۵
$39/99 \leq \sigma \leq LCL$	۳۵/۵	۳۵۵
$44/99 \leq \sigma \leq LCL$	۴۰	۴۰۰
$49/99 \leq \sigma \leq LCL$	۴۵	۴۵۰
$54/99 \leq \sigma \leq LCL$	۵۰	۵۰۰

پلی اتیلنی است که شماره دسته PE63 شماره دسته بندی ۱۰ برابر حداقل استحکام مورد نیاز می باشد، به عنوان مثال بندی آن ۶۳ می باشد.

۵ ویژگیهای مواد اولیه

۱-۵ گرانولهای آمیزه پلی اتیلن که جهت تولید لوله استفاده می شود باید از نظر اجزای تشکیل دهنده و اندازه یکنواخت بوده و عاری از هرگونه آلودگی و ناخالصی باشند.

یادآوری- مواد برگشتی تمیز کارخانه که هنگام تولید و آزمون لوله بوجود آمده می تواند مجدداً توسط همان تولید کننده به مقدار حداکثر ۱۰ درصد استفاده گردد، به شرط آنکه لوله تولید شده از ویژگی های لازم مطابق با استاندارد بند ۲-۶ برخوردار بوده و ماده مخلوط شده از همان گونه پلی اتیلن باشد.

۲-۵ چگالی^۱

محدوده چگالی برای پلی اتیلن پایه (پلی اتیلن بدون رنگ) مطابق جدول شماره ۲ می باشد که مطابق با استاندارد بند ۲-۱ اندازه گیری می گردد.

جدول ۲- انواع پلی اتیلن پایه

چگالی (گرم بر سانتیمتر مکعب)	پلی اتیلن پایه
۰/۹۱۰ تا ۰/۹۲۵	سبک ^۱
۰/۹۲۶ تا ۰/۹۴۰	نیمه سنگین ^۲
۰/۹۴۱ تا ۰/۹۶۵	سنگین ^۳

1- LDPE

2- MDPE

3- LTPE

با توجه به اینکه برای تولید لوله، معمولاً از پلی اتیلن سیاه رنگ استفاده می شود، چگالی پلی اتیلن پایه از فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$d = D - 0.044 \times C$$

که در آن

d : چگالی پلی اتیلن پایه (گرم بر سانتیمتر مکعب)

D : چگالی پلی اتیلن سیاه (گرم بر سانتیمتر مکعب)

C : درصد دوده

۳-۵) MFI نرخ جریان مذاب

معیاری از ویسکوزیته یک پلیمر ترموپلاستیک در دما و فشار مشخص است که تابعی از وزن ملکولی پلیمر می باشد. بطور مشخص مقدار گرم یک پلیمر ترموپلاستیک که در اثر فشار حاصل از یک وزنه معین در درجه حرارت مشخص از یک دای ۲ به طول ۸ میلی متر و قطر ۲/۰۹۵۵ در مدت زمان ۱۰ دقیقه عبور نماید را نرخ جریان مذاب آن پلیمر گویند که مطابق با استاندارد بند ۲-۳ اندازه گیری می شود.

مقادیر مشخص جریان مذاب قابل قبول برای پلی اتیلن مناسب تولید لوله براساس چگالی پلی اتیلن پایه در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- مقادیر نرخ جریان مذاب

شرایط آزمون	نرخ جریان مذاب	پلی اتیلن پایه
-------------	----------------	----------------

1- Melt Flow Index

2- Die

وزنه (کیلوگرم)	دما (درجه سلسیوس)	(گرم بر ده دقیقه)	
۲/۱۶۰	۱۹۰	کمتر از ۰/۶	سبک
۵	۱۹۰	کمتر از ۱	نیمه سبک
۵	۱۹۰	کمتر از ۰/۷	سنگین

۴-۵ درصد، پراکندگی^۱ و توزیع^۲ دوده

۱-۴-۵ درصد وزنی

درصد وزنی دوده در پلی اتیلن سیاه ۰/۲۵ ± ۲/۲۵ می باشد، که مطابق با استاندارد بند ۲-۷ است .

۲-۴-۵ پراکندگی دوده

هنگامی که پراکندگی دوده مطابق با استاندارد بند ۲-۲ آزمایش گردد باید پراکندگی دوده با تصویرهای ۱ تا حداکثر ۵ آن استاندارد مطابقت داشته باشد.

۳-۴-۵ توزیع دوده

توزیع دوده یا یکنواختی ظاهری باید مشابه یا بهتر از تصویر میکروسکوپی الف در استاندارد بند ۲-۲ باشد.

۵-۵ (ESCR) مقاومت در برابر رشد ترک ناشی از ترکیب تنش و عوامل محیطی^۳

بیان کننده مقاومت پلی اتیلن در مقابل شروع و رشد ترک در اثر تنش در حضور یک محیط فعال می باشد. در محیطی تحت تنش معین ، پلی اتیلن دچار ترکهایی زود هنگام می شود که در فعال همچون صابون ، روغن و یا شوینده ها براساس چگالی پلی اتیلن پایه در جدول ۴ آورده شده است: ESCR نهایت باعث شکست می شود. مقادیر

جدول ۴- شرایط آزمون مقاومت در برابر رشد ترک

شرایط آزمون	F50 (hr)	F20 (hr)	پلی اتیلن پایه
-------------	----------	----------	----------------

1- Dispersion

2- Distribution

3- Environmental Stress Cracking Resistance

سبک	۱۰۰۰	—	ب
سنگین و نیمه سنگین	—	۱۹۲	الف

شرایط آزمون الف و ب در استاندارد بند ۲-۵ توضیح داده شده است.

: مدت زمانی است که ۲۰ درصد نمونه ها دچار ترک خوردگی می شوند و برحسب ساعت به عنوان نتیجه آزمون F20 گزارش می شود.

: عبارتست از مدت زمانی که طول می کشد تا ۵۰ درصد نمونه ها کاملاً ترک بخورند. F50

۶-۵ پایداری حرارتی

برای پایدار نمودن پلی اتیلن در مقابل تخریب حرارتی از ضد اکسنده ها^۱ استفاده می شود که میزان آن براساس چگالی پلی اتیلن پایه در جدول شماره ۵ آورده شده است.

جدول ۵- زمانهای القا برای پلی اتیلن پایه

حد اقل زمان القا ۲۰۰°C (دقیقه) در	حداکثر (درصد وزنی)	حداقل (درصد وزنی)	پلی اتیلن پایه
۱۵	۰/۵	۰/۰۲	پلی اتیلن سبک
۲۰	۰/۳	۰/۰۲	پلی اتیلن سنگین و نیمه سنگین

مقدار بهینه ضد اکسنده ها براساس آزمون اندازه گیری زمان القا^۲ تعیین می گردد.

روش آزمون مطابق با استاندارد بند ۲-۴ است .

1- Antioxidant

2- Induction Time



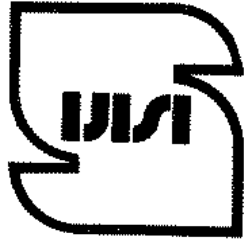
ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۷۱۷۴

www.parsethylene-kish.com



Plastics - Polyethylene (PE) Pipes

For Water Supply- Raw Materials

Specifications

1st. Revision

www.parsethylene-kish.com