



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۱۷۵-۳



**پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده**

**در آبرسانی - اندازه گیری بازگشت حرارتی**

**روش آزمون**

**چاپ اول**

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

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از  
کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی

واقصدادی آگاه ومرتبط 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 وپیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح ودر 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 ومنتشر 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 وعمومی، 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 ومدیریت 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- اندازه گیری بازگشت حرارتی- روش آزمون

| <b>رئیس</b>                            | <b>سمت یا نمایندگی</b>                |
|--|---------------------------------------|
| نازکدست، حسین(دکترای پلیمر)            | دانشگاه صنعتی امیرکبیر                |
| <b>اعضاء</b>                           |                                       |
| احیایی، نادره(لیسانس پلیمر)            | دانشگاه صنعتی امیر کبیر               |
| افرازی، حسین(فوق لیسانس پلیمر)         | شرکت آب حیات کرمان                    |
| 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               |
| کبیری، محمد اقبال(لیسانس مکانیک)       | شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم          |
| کوشکی، امید(فوق لیسانس پلیمر)          | شرکت نوآوران بسپار                    |
| معصومی، محسن(فوق لیسانس پلیمر)         | شرکت گسترش پلاستیک                    |
| یگانه، حامد(لیسانس مکانیک)             | شرکت کرشت شهریار                      |
| <b>دبیر</b>                            |                                       |
| مقامی، محمدتقی(فوق لیسانس شیمی)        | مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران |

## پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلن مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری بازگشت حرارتی- روش آزمون " نخستین بار در سال ۱۳۶۱ تهیه شد این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در سیدو چهارمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۲/۱۲/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان 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 و تکمیل این استاندارد ارائه شود، در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ۲۱۷۸ شده و استاندارد قبلی باطل اعلام می‌شود .

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

1- ISO 2505-1: 1994, Thermoplastics Pipes\_\_ Reversion Longitudinal

Part 1: Determination methods

**پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی-**

**اندازه‌گیری بازگشت حرارتی- روش آزمون**

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روشی برای اندازه‌گیری بازگشت حرارتی ناشی از حرارت لوله‌های گرمانرم که دارای سطوح داخلی و خارجی صاف با قطر ثابت هستند، می‌باشد. این آزمون می‌تواند در داخل یک مایع و یا در هوا انجام گیرد.

در این آزمون یک لوله با طول معین در یک محیط حرارتی<sup>۱</sup> با دمای مشخص به مدت معلومی قرار گرفته سپس طول معینی از لوله را که با علامتگذاری مشخص گردیده قبل و بعد از حرارت دهی اندازه گرفته و در نهایت بازگشت طولی بصورت درصد تغییر طول نسبت به طول اولیه محاسبه میگردد. ظاهر آزمون نباید بعد از حرارت دهی تغییر نماید.

## 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. معه‌ذا 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 ۱۳۳۱ : سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی-

ویژگی‌ها

2-2 ISO 1043-1: 1987, Plastics \_\_ Symbols

Part 1: Basic polymers and their special characteristics

1- Heating Medium

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/ یا واژه ها با تعریف زیر به کار می رود:  
اصطلاحات و تعاریفی که در استاندارد ملی بند ۲-۱ آمده است در این استاندارد نیز کاربرد دارد .

### ۴ اندازه گیری بازگشت طولی با استفاده از حمام مایع (روش الف)

#### ۱-۴ وسایل مورد نیاز

#### ۱-۱-۴ حمام مایع<sup>۱</sup>

با قابلیت کنترل درجه حرارت در دماهای آزمون. حجم و نحوه هم زدن حمام باید بگونه ای باشد که دما در تمام مدتی که آزمون ها در آن شناور می باشند در محدوده مورد نظر ثابت باقی بماند.

**یادآوری-** گلیسرین، گلیکول ها و روغن های معدنی عاری از هیدروکربورهای آروماتیک و یا محلول کلرید کلسیم برای این منظور مناسب می باشند اما هر سیال دیگری که با خصوصیات فوق مطابقت نماید نیز قابل استفاده می باشد.

۲-۱-۴ وسیله ای که بتوان توسط آن آزمون را در حمام حرارتی غوطه ور نگاه داشت.

۳-۱-۴ دماسنج که با دقت ۰/۵ درجه سلسیوس درجه بندی شده باشد.

#### ۲-۴ آزمون ها

۱-۲-۴ آزمون لوله ای بطول  $200 \pm 20$  میلی متر می باشد

۲-۲-۴ در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس با استفاده از یک وسیله مناسب بر روی محیط لوله به فاصله

۱۰۰ میلی متر از یکدیگر علامت گذاری نمایید ، بطوریکه علامتها از دو سر لوله به یک فاصله باشند.

۳-۲-۴ از هر لوله سه آزمون تهیه نمایید.

لوله‌های با قطر ۴۰۰ میلی‌متر و بزرگتر را باید در جهت طولی به چهار قطعه مساوی تقسیم نمود .

### **۳-۴ آماده‌سازی آزمون‌ها**

آزمون‌ها را قبل از انجام آزمایش حداقل به مدت دو ساعت در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس قرار دهید.

### **۴-۴ روش آزمون**

در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس فاصله بین دو علامت را با دقت  $0.25$  میلی‌متر اندازه‌گیری نمایید. دمای حمام را بر روی دماهای ذکر شده در جدول ۲ تنظیم کرده و آزمون‌ها را در داخل حمام قرار دهید. بطوریکه آزمون‌ها هیچگونه تماسی با یکدیگر و یا با دیواره و کف حمام نداشته باشند و علامت بالایی نشانه‌گذاری شده بر روی لوله حداقل  $30$  میلی‌متر پایین‌تر از سطح مایع قرار گرفته باشد.

آزمون‌ها را برای مدت زمانی که در جدول ۲ ذکر گردیده بطور غوطه‌ور در داخل حمام قرار داده

و سپس آنها را از حمام خارج کرده و پس از سرد شدن و رسیدن به دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس، فاصله بین دو علامت را تحت شرایط یکسان با اندازه گیری اول مجدداً اندازه گیری نمایید.

## ۵ اندازه‌گیری بازگشت ناشی از حرارت در جهت طول در گرمخانه مجهز به فن<sup>۱</sup> (روش ب)

### ۱-۵ وسایل مورد نیاز

۱-۱-۵ گرمخانه باید مجهز به ترموستات t و وسیله ایجاد جریان چرخش هوا باشد، تا درجه حرارت آن با دقت  $\pm 2 \Delta T$  درجه سلسیوس ثابت نگهداشته شود و بتواند حداکثر در مدت ۱۵ دقیقه پس از قرار دادن آزمون‌ها در داخل آن، به درجه حرارت آزمون باز گردد.

### ۲-۵ آزمون‌ها

۱-۲-۵ آزمون لوله ای بطول  $200 \pm 2$  میلی متر است.

۲-۲-۵ با استفاده از یک وسیله مناسب بر روی محیط لوله‌ها با فاصله ۱۰۰ میلی متر از یکدیگر علامتگذاری نمایید. بطوریکه علامتها از دو سر لوله به یک فاصله باشند.

۳-۲-۵ سه آزمون از هر لوله مطابق روش فوق تهیه نمایید.

### ۳-۵ آماده سازی

آزمون‌ها را حداقل برای مدت ۲ ساعت در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس قرار دهید.

### ۴-۵ روش آزمون

فاصله بین دو علامت را با دقت  $0.25$  میلی متر در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس اندازه گیری نمایید. درجه حرارت آون را مطابق با دمای ذکر شده در جدول ۳ تنظیم کنید. آزمون‌ها را در آون طوری قرار دهید که با دیواره‌ها و کف گرمخانه در تماس نباشند. اگر آزمون‌ها بصورت معلق در آون قرار گیرند نقطه آویز باید در دورترین فاصله نسبت به علامتها باشد.



اگر آزمون‌ها با طور افقی بر روی یک صفحه نگهدارنده مانند یک سینی شیشه ای قرار گیرند، باید سطح صفحه آنها از بستری از تالک و یا ماده مناسب دیگری پوشش داده شود، تا موجب جلوگیری از بازگشت طولی در آنها نشود.

آزمون‌ها را مطابق با مدت زمان قید شده در جدول ۳ داخل آون قرار دهید. این اندازه گیری از زمانی آغاز می گردد که دمای آون به دمای مورد نظر رسیده باشد.

آزمون‌ها را از گرمخانه خارج کرده و در هوا به همان صورت معلق یا افقی تا دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس سرد کرده، سپس تحت شرایط یکسان با شرایط اندازه گیری اول فاصله بین دو علامت را اندازه گیری کنید. اختلاف حداکثر و حداقل اندازه بین دو علامت نشان دهنده مقدار خمیدگی سطح علامت گذاری شده است.

#### جدول ۲- شرایط آزمون جهت اندازه گیری بازگشت مرارتی در جهت طول با استفاده از روش الف

| طول آزمون<br>بر حسب میلی متر | مدت زمان آزمون<br>بر حسب دقیقه | دمای حمام<br>بر حسب درجه سلسیوس | نوع پلی اتیلن |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 200 ± 20                     | 30                             | 100 ± 2                         | PE 32/40      |
|                              |                                | 110 ± 2                         | PE 50/63      |
|                              |                                |                                 | PE 80/100     |
|                              |                                | 120 ± 2                         | PEX           |

#### جدول ۳- شرایط آزمون جهت اندازه گیری بازگشت مرارتی در جهت طول با استفاده از روش ب

| طول آزمون<br>بر حسب میلی متر | مدت زمان آزمون<br>بر حسب دقیقه | ضخامت جداره<br>بر حسب میلی متر | دمای حمام بر حسب<br>درجه سلسیوس | نوع پلی اتیلن |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 200 ± 20                     | 60                             | برای $e \leq 8$                | 100 ± 2                         | PE 32/40      |
|                              | 120                            | برای $8 < e \leq 16$           | 110 ± 2                         | PE 50/63      |

|  |     |                      |       |           |
|--|-----|----------------------|-------|-----------|
|  | ۲۴۰ | برای $e > ۱۶$        |       | PE 80/100 |
|  | ۶۰  | برای $e \leq ۸$      | ۱۲۰±۲ | PEX       |
|  | ۱۲۰ | برای $۸ < e \leq ۱۶$ |       |           |
|  | ۲۴۰ | برای $e > ۱۶$        |       |           |

## ۶ بیان نتایج

۱-۶ درصد بازگشت طولی را برای هر آزمونه با استفاده از رابطه زیر محاسبه نمایید:

$$R_{L,i} = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100$$

$$\Delta L = L_0 - L$$

که در این رابطه

$L_0$  = فاصله بین علامتها قبل از قرار دادن آزمونه ها در گرمخانه یا اندازه گیری شده در دمای

$۲۳ \pm ۲$  درجه سلسیوس، برحسب میلی متر

$L$  = فاصله بین علامتها بعد از خارج کردن آزمونه ها از حمام اندازه گیری شده در دمای  $۲۳ \pm ۲$  درجه

سلسیوس، برحسب میلی متر

آن اندازه از  $L$  را انتخاب نمایید که قدر مطلق  $\Delta L$  بزرگترین عدد باشد.  $\Delta L$  می تواند مثبت یا منفی باشد.

۲-۶ مقدار بازگشت طولی  $R_L$  میانگین عددی مقادیر بدست آمده برای سه آزمونه می باشد.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۷ نام و شماره استاندارد که آزمون براساس آن انجام گرفته است.

۲-۷ مشخصات کامل لوله

۳-۷ سیال مور استفاده برای حرارت دادن آزمونه ها، اگر از روش الف استفاده شود.

۴-۷ روش مورد استفاده، الف یا ب و دمای حمام (در روش الف) یا آون (روش ب)،  $T_R$  و مدت زمان قرار دادن آزمون‌ها در حمام یا گرمخانه

۵-۷ تغییر طول در هر آزمون‌ه مورد آزمایش،  $\Delta L$  با علامت آن ( - یا + )

۶-۷ هرگونه تغییر ظاهری آزمون‌ه در مدت زمان حرارت دادن و یا بلافاصله پس از آن مانند ایجاد حباب و یا ترک

۷-۷ بازگشت حرارتی در جهت طول لوله

۸-۷ هر عاملی که بر روی نتایج آزمون تأثیر گذار باشد، مانند برخی جزئیات که در این استاندارد شرح داده نشده است.

۹-۷ تاریخ آزمون



**ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN**

**Institute of Standards and Industrial Research of Iran**

**ISIRI NUMBER**

**7175-3**



Plastics- Polyethylene ( PE ) Pipes for  
Water Supply- Determination of Thermal  
Reversion- Test Method

1st. Revision