



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱-۱۲۳۲۲

چاپ اول

**ISIRI**

12322-1

1st. Edition

پلاستیک ها- لوله های پلاستیکی گرما نرم برای  
انتقال سیالات- قطر خارجی اسمی و فشار اسمی  
قسمت اول: سری های متری

**Plastics - Thermoplastics pipes for the  
conveyance of fluids – Nominal outside  
diameters and nominal pressures –  
part 1: Metric series**

ICS:23.040.20

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal )

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی استاندارد " پلاستیک ها- لوله های پلاستیکی گرما نرم برای انتقال سیالات- قطر خارجی اسمی و فشار اسمی قسمت اول: سری های متری "

رئیس

کوشکی، امید  
( فوق لیسانس مهندسی پلیمر )

سمت یا نمایندگی

شرکت نوآوران بسپار

دبیر

آسایی اردکانی، آمیتیس  
( لیسانس شیمی کاربردی )

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی کاشان

اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آرین، محمد رضا  
( لیسانس مهندسی متالوژی )

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی کاشان

ایمانی بیدگلی، فاطمه  
( لیسانس مهندسی مکانیک )

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی کاشان

سنگ سفیدی، لاله  
( فوق لیسانس شیمی )

گروه پژوهشی پتروشیمی سازمان استاندارد

شبهستری، سینا  
( فوق لیسانس مهندسی پلیمر )

انجمن صنفی لوله و اتصالات پلی اتیلن

عباسلو، عبدالله  
( دکترای مهندسی شیمی )

شرکت پارس اتصال شرق

کریمی، علیرضا  
( لیسانس مهندسی شیمی )

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی تهران

محمدی، مریم  
( لیسانس مهندسی شیمی )

گروه صنعتی آب حیات

شرکت وینوپلاستیک

مولایی، مانا سادات  
( لیسانس مهندسی کشاورزی )

شرکت زرخیزان

نیک رزم، امیرعلی  
( فوق لیسانس مهندسی مکانیک )

itechpolymer.com

## پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- لوله‌های پلاستیکی گرما نرم برای انتقال سیالات- قطر خارجی اسمی و فشار اسمی قسمت اول : سری‌های متری " به وسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در ششصد و پنجاه و ششمین کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۸/۱۲/۱۰ مورد تأیید قرار گرفته، اینک به استناد بند یک ماده سه قانون اصلاحی قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استاندارد ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آن‌ها استفاده نمود .

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 161-1:1996 Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Nominal outside diameters and nominal pressures - part 1: Metric series

## پلاستیک ها- لوله های پلاستیکی گرما نرم برای انتقال سیالات - قطر خارجی اسمی و فشار اسمی قسمت اول: سری های متری

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین قطر خارجی اسمی لوله های پلاستیکی گرما نرم انتقال دهنده سیالات در کاربردهای تحت فشار و غیر فشاری می باشد. این استاندارد همچنین رده فشار اسمی، حداقل استحکام لازم و ضرایب کلی کاری برای لوله های پلاستیکی گرما نرم در کاربردهای تحت فشار را مشخص می کند.

۲-۱ این استاندارد برای لوله های پلاستیکی گرما نرم با سطح خارجی صاف و سطح مقطع ثابت دایره ای در امتداد کل طول لوله، صرف نظر از نوع تولید یا جنس مواد، کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود .  
در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .  
استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

2-1 ISO 3: 1973 Preferred Numbers- Series of Preferred Numbers.

2-2 ISO 12162:1995 Thermoplastics Materials for Pipes and Fittings for Pressure Applications - Classification and Designation- Overall Service (Design) Coefficient.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

#### قطر خارجی اسمی ( $d_n$ )

معرفی اندازه با یک نماد عددی که برای تمام اجزاء سامانه لوله کشی از جنس پلاستیک گرمانرم به غیر از فلنج ها و اجزایی که با اندازه رزوه<sup>۱</sup> معرفی می شوند، متداول است.

<sup>۱</sup> - Thread Size

یادآوری - برای لوله های مطابق این استاندارد، قطر خارجی اسمی (برحسب میلی متر) حداقل میانگین قطر خارجی ( $d_{em,min}$ ) است که در استاندارد ویژگی های لوله ذکر شده است.

۳-۲

قطر خارجی ( $d_e$ )

۱-۲-۳

میانگین قطر خارجی ( $d_{em}$ )

مقدار محیط خارجی اندازه گیری شده لوله تقسیم بر عدد پی ( $p=3/14$ ) است که با دقت ۰/۱ میلی متر به نزدیکترین عدد بزرگتر گرد می شود.

۲-۲-۳

حداقل میانگین قطر خارجی ( $d_{em,min}$ )

حداقل مقدار میانگین قطر خارجی (مشخص شده در استاندارد ویژگی های لوله) که معادل قطر خارجی اسمی (برحسب میلی متر) می باشد.

۳-۳

فشار

۱-۳-۳

فشار اسمی (PN)

معرفی عددی یک جزء از سامانه لوله کشی که با توجه به خواص مکانیکی اجزاء آن سامانه تعیین و از آن به عنوان مرجع استفاده می شود. فشار اسمی، عدد مناسبی است که از سری های R۱۰ در استاندارد ISO 3 انتخاب شده است.

۲-۳-۳

حداکثر فشار کاری مجاز ( $P_{PMS}$ )

فشار مجاز داخل لوله (بر حسب مگا پاسکال)، زمانی که ضریب کلی کاری (C) به کار می رود.

۴-۳

حد پایین اطمینان ( $\sigma_{LCL}$ )

کمیتی بر حسب مگا پاسکال که می تواند به عنوان خاصیتی از ماده در نظر گرفته شود و بیانگر تنش محیطی معادل ۹۷/۵ درصد حد پایین اطمینان از متوسط مقدار پیش بینی شده برای استحکام هیدرواستاتیک بلند مدت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۵۰ سال است که با ایجاد فشار داخلی توسط آب معین شده است.

۵-۳

حداقل استحکام لازم (MRS)

مقداری از حد پایین اطمینان ( $\sigma_{LCL}$ ) است که وقتی  $\sigma_{LCL}$  کمتر از ۱۰ مگا پاسکال است، به نزدیکترین عدد کوچکتر سری های R۱۰ و وقتی  $\sigma_{LCL}$  بیشتر یا معادل ۱۰ مگا پاسکال است، به نزدیکترین عدد بزرگتر سری های R۲۰ (طبق استاندارد ISO 3) گرد می شود.

۶-۳

ضریب کلی کاری (C)

ضریبی بزرگتر از عدد یک است که شرایط کاری و همچنین خواص اجزاء سامانه لوله کشی را علاوه بر موارد ارائه شده در حد پایین اطمینان ( $\sigma_{LCL}$ )، در نظر می گیرد. حداقل مقادیر C برای مواد مشخص در استاندارد ISO 12162 ذکر شده اند.

۷-۳

تنش طراحی ( $\sigma_s$ )

مقدار تنش مجاز (برحسب مگا پاسکال) برای کاربردی خاص است که از تقسیم حداقل استحکام لازم بر ضریب کلی کاری به دست می آید و به نزدیکترین عدد کوچکتر سری های R۲۰ (طبق استاندارد ISO 3) گرد می شود.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (1)$$

۸-۳

نسبت ابعادی استاندارد (SDR)

نسبت قطر خارجی اسمی یک لوله به ضخامت دیواره اسمی است و با استفاده از دو معادله زیر محاسبه می شود.

$$SDR = \frac{2 \times MRS}{C \times p_{PMS}} + 1 \quad (2)$$

$$SDR = \frac{2 \times \sigma_s}{p_{PMS}} + 1 \quad (3)$$

که در آن:

MRS: حداقل استحکام لازم برحسب مگا پاسکال

$p_{PMS}$ : حداکثر فشار کاری مجاز برحسب مگا پاسکال

C: ضریب کلی کاری

$\sigma_s$ : تنش طراحی برحسب مگا پاسکال



برای یک مقدار SDR معین و با استفاده از مقادیر MRS و C مشخص شده در استاندارد ویژگی ها، حداکثر فشار کاری مجاز (P PMS) می تواند از دو معادله زیر محاسبه شود.

$$P_{PMS} = \frac{2 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \quad (4)$$

$$P_{PMS} = \frac{2 \times \sigma_s}{(SDR - 1)} \quad (5)$$

۹-۳

تنش هیدرواستاتیک (σ)

تنش وارد شده به دیواره لوله زمانی که لوله با سیالی تحت فشار پر می شود. تنش هیدرواستاتیک (برحسب مگا پاسکال) با استفاده از معادله زیر به فشار، ضخامت دیواره و قطر خارجی لوله مربوط می شود.

$$\sigma = \frac{p(d_e - e)}{2e} \quad (6)$$

p : فشار هیدرواستاتیک برحسب مگا پاسکال

d<sub>e</sub> : قطر خارجی لوله برحسب میلی متر

e : ضخامت دیواره لوله برحسب میلی متر

۴ قطر خارجی اسمی (d<sub>n</sub>)

قطر خارجی اسمی (d<sub>n</sub>) باید از مقادیر داده شده در جدول ۱ انتخاب شود.

۵ رده بندی فشار اسمی (PN)

رده بندی فشار اسمی (PN) باید از مقادیر داده شده در جدول ۲ انتخاب شود.

۶ حداقل استحکام لازم (MRS)

حداقل استحکام لازم (MRS) باید از مقادیر داده شده در جدول ۳ انتخاب شود.

جدول ۱ - مقادیر مجاز قطر خارجی اسمی (d<sub>n</sub>)

۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۲۵	۴۰	۱۰	۲/۵
۱۲۰۰	۵۶۰	۲۸۰	۱۴۰	۵۰	۱۲	۳
۱۴۰۰	۶۳۰	۳۱۵	۱۶۰	۶۳	۱۶	۴
۱۶۰۰	۷۱۰	۳۵۵	۱۸۰	۷۵	۲۰	۵
۱۸۰۰	۸۰۰	۴۰۰	۲۰۰	۹۰	۲۵	۶
۲۰۰۰	۹۰۰	۴۵۰	۲۲۵	۱۱۰	۳۲	۸

جدول ۲- مقادیر مجاز رده فشار اسمی (PN) و مقادیر مربوط به حداکثر فشار کاری مجاز (P<sub>PMS</sub>)

P <sub>PMS</sub>		PN
MPa	bar	
۰/۱	۱	۱
۰/۲۵	۲/۵	۲/۵
۰/۳۲	۳/۲	۳/۲
۰/۴	۴	۴
۰/۵	۵	۵
۰/۶	۶	۶
۰/۶۳	۶/۳	۶/۳
۰/۸	۸	۸
۱	۱۰	۱۰
۱/۲۵	۱۲/۵	۱۲/۵
۱/۶	۱۶	۱۶
۲	۲۰	۲۰

یادآوری- در صورت نیاز به فشار اسمی بیشتر، باید از سری های R۵ یا R۱۰ در استاندارد ISO 3 استفاده کنید.

جدول ۳- مقادیر مجاز حداقل استحکام مورد نیاز

مقادیر برحسب مگا پاسکال

۲۰	۶/۳	۱
۲۲/۴	۸	۱/۲۵
۲۵	۱۰	۱/۶
۲۸	۱۱/۲	۲
۳۱/۵	۱۲/۵	۲/۵
۳۵/۵	۱۴	۳/۱۵
۴۰	۱۶	۴
	۱۸	۵

یاد آوری- فواصل بین مقادیر یک تا ۱۰ بر اساس سری های R۱۰ (با افزایش ۲۵ درصدی) و فواصل بین مقادیر بیشتر از ۱۰ بر اساس سری های R۲۰ (با افزایش ۱۲ درصدی) در استاندارد ISO 3 می باشند.