



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۴۴۵-۱

چاپ اول

**ISIRI**

**12445-1**

**1st. Edition**

لوله‌های چدنی نشکن - پوشش بیرونی بر پایه  
روی - قسمت ۱: روی فلزی با لایه تکمیلی

**Ductile iron pipes- external zinc-based  
coating-Part 1:  
Metallic zinc with finishing layer**

ICS:23.040.10

## 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 بین‌المللی 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 سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و 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) و 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 تدوین استاندارد

«لوله‌های چدنی نشکن - پوشش بیرونی بر پایه روی - قسمت ۱: روی فلزی با لایه تکمیلی»

### رئیس:

اکرمزاده اردکانی، مجتبی  
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

### سمت ور یا نمایندگی

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان یزد

### دبیران:

ارمی، علی

(لیسانس مکانیک)

شجاعی فرد، ناهید

(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پارس معیار سنجش ایساتیس

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان یزد

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ایاز، محمد

(لیسانس شیمی)

شرکت فولاد آلیاژی ایران - یزد

بهجتی اردکانی، رضا

(لیسانس شیمی)

دانشگاه پیام نور - واحد اردکان

جعفرزاده، محمد حسین

(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

شرکت فولاد آلیاژی ایران - یزد

جلوه، محمد حسن

(لیسانس شیمی)

صنایع متالورژی یزد

قیصری، ناهید

(فوق لیسانس شیمی معدنی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان یزد

مذکوری اردکانی، علی

(لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان جهاد کشاورزی استان یزد - اردکان

نبوی، آزیتا

(لیسانس شیمی)

شرکت پارس مولیبدن

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ مواد
۱	۴ پوشش روی
۲	۵ لایه تکمیلی
۳	۶ روش آزمون
۴	۷ گزارش آزمون

## پیش‌گفتار

استاندارد «لوله‌های چدنی نشکن- پوشش بیرونی بر پایه روی- قسمت اول: روی فلزی با لایه تکمیلی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پارس معیار سنجش ایساتیس تهیه و تدوین شده و در ششصد و بیست و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۷ مورد تصویب 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، 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 تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 8179-1: 2004, Ductile iron pipes- external zinc-based coating- Part 1: Metallic zinc with finishing layer.

## لوله‌های چدنی نشکن - پوشش بیرونی بر پایه روی -

### قسمت ۱: روی فلزی با لایه تکمیلی

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های سیستم پوشش محافظ بیرونی که به صورت صنعتی روی لوله‌های ریخته‌گی گریز از مرکز نشکن، مطابق استانداردهای ISO 2531 و ISO 7186 استفاده شده، است. این سیستم شامل یک لایه روی فلزی و در ادامه یک لایه تکمیلی می‌باشد. این استاندارد، روش آزمون برای اندازه‌گیری ضخامت پوشش روی و لایه تکمیلی نیز ارائه می‌کند. طراحی و ساخت تجهیزات پاشش روی فلزی در حیطه این استاندارد نمی‌باشد. یادآوری - استاندارد ISO 8179-2، پوشش‌نگ غنی از روی فلزی با لایه تکمیلی را بیان می‌کند.

#### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰: سال ۱۳۸۶، رنگ‌ها و جلاها - اندازه‌گیری ضخامت فیلم
- 2-2 ISO 2531: 1998, Ductile iron pipes, fitting, accessories and their joints for water or gas applications
- 2-3 ISO 7186: 1996, Ductile iron products for sewage applications

#### ۳ مواد

مواد پوشش باید روی فلزی با مقدار روی حداقل ۹۹/۹۹ درصد جرمی و رنگ قیری یا رزین سنتزی سازگار با فلز روی باشد.

#### ۴ پوشش روی

##### ۱-۴ شرایط سطح لوله

سطح لوله باید خشک و عاری از زنگ یا هرگونه مواد خارجی از قبیل روغن یا گریس و غیره باشد.

فلز روی باید به روی سطح خارجی لوله تابیده یا تمیز شده با هوا یا سطح زمینه با تشخیص سازنده بکار برده شود.

#### ۲-۴ روش استفاده

پوشش روی فلزی باید به صورت روی فلزی تا نقطه ذوب حرارت داده شده و به صورت قطرات ریز بر روی سطح لوله به وسیله دستگاه تزریق پاشیده شود.

#### ۳-۴ ویژگی‌های پوشش

پوشش روی فلزی باید سطح بیرونی لوله را بپوشاند و عاری از معایبی چون قسمت‌های بدون روکش یا ناپیوستگی و نایکنواختی باشد.

به شرطی که جرم‌های پوشش روی بکار رفته با الزامات بند ۴-۴ مطابقت داشته باشد، ظاهر مارپیچی مجاز است.

سازنده باید آن اختلالات پوششی مطرح شده یا تعیین نشده برای اجرای سیستم پوشش را معین کند. سطوح معیوبی که ممکن است بر اثر جابجایی ایجاد شوند، به شرطی که سطح آسیب دیده، کمتر از پنج سانتی‌متر مربع بر یک متر مربع بوده و بعد کوچک‌تر سطح آسیب دیده بیشتر از پنج میلی‌متر نباشد، قابل قبول هستند.

سطوح آسیب دیده بزرگ‌تر باید مطابق بند ۴-۵ اصلاح شوند.

#### ۴-۴ جرم پوشش روی

میانگین جرم پوشش روی که طبق بند ۶-۱ اندازه‌گیری می‌شود، نباید کمتر از ۱۳۰ گرم بر متر مربع و به صورت موضعی نباید کمتر از ۱۱۰ گرم بر سانتی‌متر مربع باشد.

سازنده باید هر لوله را از نظر کیفیت و یکنواختی پوشش، مورد بازرسی چشمی قرار داده و سنجش‌های منظمی از جرم پوشش روی طبق بند ۶-۱ انجام دهد.

#### ۵-۴ مرمت پوشش روی

سطوح پوشش نشده که موجود است، برای مثال، نقاط آزمون و سطوح معیوب بزرگ‌تر از حد مجاز که در بند ۴-۳ مشخص شده‌اند، باید به یکی از روش‌های زیر تعمیر شوند:

الف- پاشش روی فلزی مطابق با بند ۴-۲؛

ب- استفاده از پوشش غنی از روی با مقدار بیش از ۸۵ درصد روی در فیلم خشک، بر حسب گرم. میانگین جرم پوشش بکار رفته نباید از ۱۵۰ گرم بر متر مربع کمتر باشد.

## ۵ لایه تکمیلی

پس از انجام پوشش روی بر روی سطح لوله، باید لایه تکمیلی پوشش قیری یا رزین سنتزی سازگار با پوشش روی اعمال شود.

لایه تکمیلی ممکن است به طریق مشخصی نظیر پاشش یا با استفاده از قلم مو به پیشنهاد سازنده، انجام شود. این لایه باید پوشش روی را بطور یکنواخت پوشانده و عاری از قسمت‌های بدون روکش یا عدم چسبندگی باشد.

میانگین ضخامت فیلم خشک لایه تکمیلی که طبق بند ۶-۲ اندازه‌گیری شده، نباید از ۷۰ میکرومتر کمتر بوده و ضخامت موضعی نباید از ۵۰ میکرومتر کمتر باشد.

برای اجتناب از تاول زدن (برجسته شدن)، ضخامت متوسط فیلم خشک لایه تکمیلی نباید از ۲۵۰ میکرومتر بیشتر باشد.

## ۶ روش انجام آزمون

### ۱-۶ جرم پوشش روی

یک نشانه مستطیلی در راستای محور لوله، قبل از عبور آن از دستگاه پوشش دهنده روی باید نصب شود. بعد از پوشش و قطع زائده‌ها (اضافات)، حداقل اندازه‌های نشانه باید یکی از مقادیر زیر باشد:

الف  $100\text{ mm} \times 250\text{ mm}$  یا

ب  $50\text{ mm} \times 500\text{ mm}$

نشانه باید فیلمی با ضخامت و چگالی مناسب باشد و از نظر مورفولوژی در دمایی که لایه مورد نظر در مدت زمان کاربرد روی فلزی و به عنوان سطح جانشین برای اندازه‌گیری ضخامت پوشش استفاده می‌شود، پایدار باشد.

میانگین جرم متوسط پوشش روی،  $m$ ، بر حسب گرم بر متر مربع، از اختلاف جرم نشانه، قبل و بعد از انجام پوشش روی با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$m = \frac{C(m_2 - m_1)}{A} \quad (1)$$

که در آن:

$C$  فاکتور تصحیح، تابع جنس نشانه، با در نظر گرفتن اختلاف زبری بین سطح نشانه و سطح

لوله؛

$m_1$  و  $m_2$  جرم‌ها بر حسب گرم، قبل و بعد از پاشش روی، که با درستی ۰٫۱ گرم اندازه‌گیری می‌شوند؛

$A$  مساحت نشانه بر حسب متر مربع است.

مقدار  $C$  باید توسط سازنده اندازه‌گیری شده و در صورت نیاز، در مستندات آزمون مشخص شود.

یادآوری - برای اطلاع، ضریب تصحیح برای ورق‌های فولادی ماسه‌پاشی شده با ورق پلی‌استر بین ۱٫۱ تا ۱٫۲ قرار می‌گیرد.



یکنواختی پوشش روی با بازرسی چشمی نشانه انجام می‌شود. در صورت عدم یکنواختی، باید قطعه  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  از نشانه از نقاطی که دارای جرم پوشش کمتری است، جدا نموده و حداقل جرم موضعی روی باید مطابق روش بالا اندازه‌گیری شود.

#### ۶-۲ ضخامت لایه تکمیلی

ضخامت فیلم خشک لایه تکمیلی باید مستقیماً بعد از انجام پوشش بر روی نشانه‌ای که قبل از پوشش به لوله متصل شده، اندازه‌گیری شود.

یک نشانه مستطیلی در راستای محور لوله قبل از انجام پوشش نصب می‌شود. بعد از پوشش و قطع زائده‌ها، حداقل اندازه‌های نشانه باید یکی از مقادیر زیر باشد:

الف  $100\text{mm} \times 250\text{mm}$  یا

ب  $50\text{mm} \times 500\text{mm}$

نشانه باید فیلمی با ضخامت و چگالی مناسب باشد و از نظر مورفولوژی در دمایی که لایه مورد نظر در مدت زمان کاربرد روی فلزی و به عنوان سطح جانشین برای اندازه‌گیری ضخامت پوشش استفاده می‌شود، پایدار باشد.

ضخامت فیلم خشک بوسیله میکرومتر یا با روش توزین، مشابه بند ۶-۱ اندازه‌گیری می‌شود.

میانگین ضخامت فیلم خشک برابر با

- میانگین ۱۰ قرائت اندازه‌گیری یا بیشتر میکرومتر روی سطح نشانه (بعد از کم کردن ضخامت میانگین از ضخامت نشانه بدون روکش برای هر قرائت) یا ضخامت محاسبه شده از جرم میانگین لایه تکمیلی (اندازه‌گیری شده روی نشانه) و چگالی فیلم خشک.

- ضخامت میانگین جرم لایه تکمیلی (روی نشانه اندازه‌گیری شود) و دانسیته فیلم خشک محاسبه می‌شود.

یکنواختی پوشش با بازرسی چشمی نشانه انجام می‌شود. در صورت وجود عدم یکنواختی، باید قطعات  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  از نشانه در نقاطی که دارای جرم پوشش کمتری است، جدا نموده و حداقل ضخامت موضعی مطابق روش بالا اندازه‌گیری شود. حداقل ضخامت موضعی برابر است با:

- میانگین چهار قرائت میکرومتر انجام شده روی سطح  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  آزمون یا

- ضخامت محاسبه شده از جرم لایه تکمیلی (اندازه‌گیری شده روی آزمون  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ ).

به عنوان یک روش جایگزین برای روش مرجع فوق، ضخامت لایه خشک ممکن است مستقیماً روی لوله‌ها به وسیله تجهیزات مناسب اندازه‌گیری شود. برای مثال، ضخامت‌سنج مغناطیسی یا با استفاده از یک ضخامت‌سنج "لایه مرطوب" که می‌تواند رابطه ضخامت بین لایه مرطوب و ضخامت لایه خشک را نشان دهد، یا به روش مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰ اندازه‌گیری شود.

یادآوری-روش اندازه‌گیری به توصیه سازنده می‌باشد.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

الف- نام و آدرس آزمایشگاه آزمون؛

ب- تاریخ صدور نتیجه آزمون؛

پ- روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛

ت- مشخصات کامل نمونه؛

ث- ویژگی و شرایط ظاهری پوشش؛

ج- میانگین جرم متوسط پوشش روی بر حسب گرم بر متر مربع؛

چ- میانگین ضخامت فیلم خشک بر حسب واحد روش اندازه گیری آن؛

ح- شماره ثبت نتیجه آزمون.