



استاندارد ملی ایران

۱۴۴۲۷-۲

چاپ اول

آبان ۱۳۹۱



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

14427-2

1st. Edition

Nov.2012

پلاستیک ها – سامانه های لوله گذاری برای
کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت
فشار – پلی اتیلن (PE) – قسمت ۲: لوله ها

Plastics –Piping systems for water supply,
and for drainage and sewerage under
pressure — Polyethylene (PE) —
Part 2: Pipes

ICS:23.040.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرين پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطای و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«پلاستیک ها – سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار
– پلی اتیلن (PE) – قسمت ۲: لوله ها »

سمت و / یا نمایندگی

رئیس:

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیر:

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی
استان تهران

کریمی، علیرضا

(لیسانس مهندسی شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت زرخیزان

امرائی، محمدرضا

(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت آب و فاضلاب استان تهران

ایلاتی خامنه، جمشید

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

وزارت نیرو

ایمان زاده، سایه

(فوق لیسانس آب و فاضلاب)

شرکت تکاب اتصال دماوند

باقری، حامد

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت مهندسین مشاور جویاب نو	بخشنده آبکنار سعید، افسر (فوق لیسانس مهندسی عمران)
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	پور ابراهیم، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی عمران)
شرکت مهندسین تهران بوستن	تابان، محمد رضا (فوق لیسانس مهندسی عمران)
انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن	توكلی، احمد رضا (لیسانس شیمی)
شرکت پلاستیک پارس	جاویدزاده، محمدرضا (لیسانس فیزیک)
شرکت پلی اتیلن سمنان	سعیدی، اردشیر (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت تدبیرنوین سازان	سلامی حسینی، مهدی (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی مشاور طوس آب	سلیمی، محمد رضا (فوق لیسانس مهندسی عمران)
پژوهشگاه استاندارد ایران	سنگ سفیدی، لاله (فوق لیسانس شیمی آلی)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب	شفیعی سرارودی، سعید (دکترای مهندسی پلیمر)
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	صدرقاین، سید حسین (فوق لیسانس آبیاری و زهکشی)
انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن	صحاف امین، بیوک (فوق لیسانس خاک شناسی)

صحاف امین، علیرضا
(فوق لیسانس مدیریت)

طلوعی، شهره
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

عبدی، مهدی
(لیسانس مهندسی شیمی)

عرفانیان، نوشاد
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

عیسی زاده، احسانعلی
(لیسانس مهندسی پلیمر)

فاضلی، حسین
(لیسانس مهندسی مکانیک)

قلی زاده، رضا
(لیسانس آبیاری و زهکشی)

کبیری، محمد اقبال
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کنعانی، زهرا
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

کوشکی، امید
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

محسنیان، احسان
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

گروه صنعتی آب حیات

محمدی، مریم

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت دنا صنعت

محمودی، احمد

(لیسانس مهندسی شیمی)

معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

مرادی، علی اکبر

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت قطران ساوه

مطلق، حمید

(لیسانس مهندسی شیمی نساجی)

شرکت گاز لوله

مقدم، خورشید

(فوق لیسانس شیمی)

شرکت بسپار صنعت پژوه

موسوی، افشین

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت بازری کاوشیار پژوهان

میرزاییان، نوراله

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پی ای اس

هارطونیان، هوسب

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت رسا لوله پاسارگاد

هدایتی، علی

(دکترای مهندسی پلیمر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علایم اختصاری
۴	۴ مواد
۵	۵ مشخصات کلی
۶	۶ مشخصات هندسی
۱۱	۷ مشخصات مکانیکی
۱۳	۸ مشخصات فیزیکی
۱۴	۹ مشخصات شیمیایی لوله های در تماس با مواد شیمیایی
۱۴	۱۰ الزامات کارایی سامانه
۱۵	۱۱ نشانه گذاری
۱۷	پیوست الف (اطلاعاتی) ارتباط بین SDR، MRS، PN و S
۱۸	پیوست ب (الزامی) لوله های دارای لایه های کواکستروف شده
۲۰	پیوست پ (الزامی) لوله های روکش دار
۲۲	پیوست ت (الزامی) سفتی لوله برای سامانه های فاضلابی تحت خلاء

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها - سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار - پلی اتیلن (PE)- قسمت ۲: لوله ها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در نهضد و سی و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۱/۳/۳۰ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع 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.

استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۸۲ سال ۱۳۳۱ (پلاستیک ها- لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- ویژگی ها) باطل و این استاندارد جایگزین آن می شود.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 4427-2: 2007, Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes

BS EN 12201-2: 2012, Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes

مقدمه

سری استانداردهای ملی ۱۴۴۲۷ (که این استاندارد قسمت دوم آن است)، الزامات سامانه لوله گذاری و اجزاء ساخته شده از پلی اتیلن (PE) را مشخص می کند. سامانه لوله گذاری مورد اشاره در این استاندارد، در آبرسانی برای مصارف انسانی از جمله آب آشامیدنی و آب خام قبل از تصفیه، آبرسانی برای سایر مصارف، جمع آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی تحت فشار، جمع آوری و انتقال فاضلاب تحت خلاً استفاده می شود. الزامات و روش های آزمون برای مواد و اجزاء سامانه لوله گذاری به غیر از لوله ها در استانداردهای ملی ۱۴۴۲۷-۱، ۱۴۴۲۷-۳ و ۱۴۴۲۷-۴ مشخص می شوند. الزامات کارایی سامانه در استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۵ ارائه می شود.

راهنمای ارزیابی انطباق در استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۷ ارائه می شود.
این استاندارد ملی ایران، ویژگی های لوله های پلی اتیلنی را مشخص می کند.

پلاستیک ها - سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی

تحت فشار - پلی اتیلن (PE) - قسمت ۲: لوله ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه‌ی ویژگی‌های لوله‌های پلی اتیلن برای کاربردهای مدفون در خاک یا روزمیانی، به منظور آبرسانی برای مصارف انسانی، انتقال آب خام قبل از تصفیه، جمع آوری و انتقال فاضلاب^۱ و زهکشی تحت فشار، سامانه‌های فاضلاب تحت خلاء، و آبرسانی برای سایر مصارف است.

یادآوری ۱- این استاندارد برای لوله‌های چند لایه حاوی لایه‌های مانع کاربرد ندارد.

یادآوری ۲- برای اجزاء سامانه از جنس پلی اتیلن که به منظور انتقال آب برای مصارف انسانی و آب خام قبل از تصفیه استفاده می‌شوند، به بند ۳-۵ این استاندارد مراجعه شود.

همچنین، برای روش‌های آزمون مورد اشاره در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. این استاندارد همراه با استانداردهای ملی ۱۴۴۲۷-۱ و ۱۴۴۲۷-۳ تا ۱۴۴۲۷-۵ برای لوله‌های پلی اتیلن، محل‌های اتصال آن‌ها با هم و محل‌های اتصال آن‌ها با اجزائی از جنس پلی اتیلن و سایر مواد، تحت شرایط زیر کاربرد دارد:

الف- حداقل فشار کاری^۲ (MOP) تا ۲۵ بار^۳؛

ب- دمای کاری^۴ ۲۰°C به عنوان دمای مرجع؛

پ- مدفون در خاک؛

ت- محل تخلیه^۵ به دریا؛

ث- خوابانیده شده در بستر آب؛

ج- رو زمینی، شامل لوله‌های معلق در زیر پل‌ها.

یادآوری ۳- برای کاربردهای با دمای کاری ثابت بزرگ‌تر از ۲۰°C تا ۴۰°C، پیوست الف استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ مشاهده شود.

یادآوری ۴- سامانه‌های لوله گذاری از جنس پلی اتیلن برای کاربردهای روزمیانی در صورتی که میانگین دمای سطح لوله فراتر از ۴۰°C باشد، توصیه نمی‌شوند.

1- Sewerage

2- Maximum operating pressure (Allowable operating pressure, PFA)

3- 1 bar = 10^5 N/m² = 0.1 MPa.

4- Operating temperature

5- Outfall

استاندارد ملی ۱۴۴۲۷، طیفی از فشارهای کاری مجاز را در بر می گیرد و الزامات مربوط به رنگ و افزودنی ها را نیز ارائه می دهد.

این استاندارد برای سه نوع لوله کاربرد دارد:

الف- لوله های پلی اتیلن (قطر خارجی d_n) بدون نوار یا با نوار شناساگر^۱؛

ب- لوله های پلی اتیلن دارای لایه های کواکسیرود شده^۲ (قطر خارجی کل d_n) مطابق با پیوست ب، بطوری که رده MRS تمام لایه ها یکسان باشد؛

پ- لوله های پلی اتیلن (قطر خارجی d_n) دارای یک لایه ترمومپلاستیکی اضافی قابل کندن متصل^۳ به سطح بیرونی لوله (لوله روکش دار^۴) مطابق با پیوست پ.

یادآوری ۵- مسؤولیت انتخاب مناسب این ویژگی ها (رده فشاری، افزودنی ها، رنگ و نوع لوله) و درنظر گرفتن الزامات خاص آن ها بر عهده خریدار است.

یادآوری ۶- ارزیابی مقاومت در مقابل رشد آهسته ترک آمیزه لوله پلی اتیلن برای تولید محصولاتی منطبق بر این استاندارد، مطابق با جدول ۲ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ الزامی است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود.

درصورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲، پلاستیکها - سامانه های لوله گذاری - اجزاء پلاستیکی - تعیین ابعاد

1- Identification stripe

2- Co-extruded layer

3- Peelable contiguous layer

4- Coated pipe

- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱، ۶۹۸۰-۱، پلاستیکها – تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیکها – قسمت ۱: روش استاندارد
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶، پلاستیک ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) – تعیین زمان القاء اکسایش (OIT همدم) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۰۷، پلاستیکها – لوله های پلاستیکی گرمانزم – تعیین انعطاف پذیری حلقوی
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیکها – لوله های پلاستیکی گرمانزم صاف برای انتقال سیالات – ابعاد و رواداری ها – قسمت ۱: سری های متريک
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶، پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانزم- تعیین سفتی حلقوی- روش آزمون
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۱: روش کلی
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۲، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۲: تهیه آزمونه های لوله
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۲۵-۱، لوله های گرمانزم – مقاومت در برابر مایعات شیمیایی – طبقه بندی – قسمت ۱: روش آزمون غوطه وری
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۲۵-۲، لوله های گرمانزم – مقاومت در برابر مایعات شیمیایی – طبقه بندی – قسمت ۲: لوله های پلی الفين
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷-۱، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار- پلی اتیلن (PE)- قسمت ۱: کلیات
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷-۵، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار – پلی اتیلن (PE)- قسمت ۵: کارایی سامانه
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۲۷-۷، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار – پلی اتیلن (PE)- قسمت ۷: راهنمای ارزیابی انطباق

2-14 ISO 178, Plastics - Determination of flexural properties

2-15 ISO 2505, Thermoplastics pipes - Longitudinal reversion - Test method and parameters

2-16 ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

2-17 ISO 6259-1, Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1: General test method

2-18 ISO 6259-3, Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 3: Polyolefin pipes

2-19 ISO/TR 10358, Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance classification table

2-20 ISO 21004, Plastics piping systems - Multilayer pipes and their joints based on thermoplastics, for water supply

2-21 CEN/TR 15438, Plastics piping systems – Guidance for coding of products and their intended uses

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علایم اختصاری

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علایم اختصاری ارائه شده در استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ به کار می رود.

۴ مواد

۱-۴ آمیزه

لوله ها باید از آمیزه بکر تولید شوند. استفاده از آمیزه سیاه فرایند شده داخلی به میزان حداقل ۵ درصد وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR و OIT مواد فرایند شده باید منطبق بر جدول ۱ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ باشد؛

ب- آمیزه مواد فرایند شده با آمیزه پلی اتیلنی که همراه با آن استفاده می شود یکسان باشد.

یادآوری ۱ – استفاده از آمیزه فرایند شده بیرونی و بازیافت شده مجاز نیست.

یادآوری ۲ – استفاده از مستربیج دوده، با توجه به احتمال افت خواص در لوله باید مورد توافق کاربرنهایی و تأمین کننده لوله قرار گیرد. در صورت استفاده از مستربیج دوده، مشخصات آمیزه سیاه حاصل از آن باید مطابق با پیوست ت استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ بوده و در نشانه گذاری روی لوله نیز از واژه "مستربیج" استفاده شود.

یادآوری ۳ – استفاده از آمیزه حاوی مستربیج دوده به صورت فرایند شده داخلی نیز مجاز نیست.

آمیزه مورد استفاده در تولید لوله ها باید منطبق بر استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ باشند.

۲-۴ آمیزه نوارهای شناساگر

برای لوله سیاه همراه با نوارهای شناساگر (پند ۲-۵)، پلیمر پایه آمیزه مورد استفاده در این نوارها باید با پلی اتیلن پایه آمیزه سیاه یکسان بوده و منطبق بر جدول ۲ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ باشد. علاوه بر این، آمیزه نوار شناساگر باید با آمیزه سیاه جوش سازگار بوده و بر خواص فیزیکی و مکانیکی لوله و کارایی سامانه لوله گذاری تأثیر منفی نگذارد.

۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگامی که لوله بدون بزرگنمایی مشاهده می شود، باید سطوح داخلی و خارجی آن صاف، تمیز، عاری از شیار، حفره، و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد ملی می شود.
هر دو انتهای لوله باید صاف برش خورده و عمود بر محور لوله باشند.

۲-۵ رنگ

رنگ لوله های مورد استفاده در آبرسانی برای مصرف انسانی باید سیاه یا آبی یا سیاه همراه با نوارهای آبی باشد.

رنگ لوله های مورد استفاده در انتقال آب برای سایر مقاصد و جمع آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی باید سیاه یا سیاه همراه با نوارهای قهوه ای باشد.

رنگ لایه بیرونی در لوله های کواکسترود شده (پیوست ب) یا لوله های روکش دار (پیوست پ) باید یا سیاه یا آبی یا سیاه همراه با نوارهای شناساگر باشد.

یادآوری ۱- در صورت تطابق آمیزه با الزامات این استاندارد، لوله های ساخته شده از آمیزه بدون رنگ همراه با لایه بیرونی قابل کنندن مجاز هستند.

یادآوری ۲- برای کاربردهای رو زمینی، تمام آمیزه ها به غیر از سیاه باید مستقیماً در مقابل پرتو فرابنفش محافظت شوند.

۳-۵ اثر بر کیفیت آب

لوله های مورد استفاده در انتقال آب خام و آبرسانی برای مصارف انسانی در کاربرد آب غیر آشامیدنی، هنگام تماس با آب باید حاوی اجزاء سمی بوده و به رشد میکرو ارگانیسم ها کمک کنند. همچنین، باید منجر به تغییر بو، مزه و رنگ آب شوند.

لوله های مورد استفاده در آبرسانی برای مصارف انسانی در کاربرد آب آشامیدنی، از نظر بهداشتی باید توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی یا سایر مراجع ذی صلاح تأیید شوند.

۱-۶ اندازه گیری ابعاد

ابعاد لوله ها باید مطابق با استاندارد ملی ۲۴۱۲ اندازه گیری شده و با دقت $0/1$ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر گرد شود. در صورت اختلاف نظر، اندازه گیری ابعاد باید حداقل ۲۴ ساعت پس از تولید و سپس تثبیت شرایط به مدت حداقل ۴ ساعت در دمای $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ، انجام شود.

۲-۶ میانگین قطر خارجی، دوپهنه و رواداری ها

میانگین قطرهای خارجی (d_{em}) و دوپهنه باید مطابق با جدول ۱ باشند. برای لوله های کلافی، حداقل دوپهنه باید از طریق توافق بین تولید کننده و کاربر نهایی مشخص شود. در صورت استفاده از نوار شناساگر، عرض آن باید مطابق با جدول ۱ باشد.

یادآوری ۱ – عرض نوار برای اندازه های اسمی بزرگ تر از 315 mm می تواند با توافق کاربر نهایی و فروشنده، به گونه ای که بر خواص فیزیکی و مکانیکی لوله و کارایی سامانه لوله گذاری تأثیر منفی نگذارد، تعیین شود.

جدول ۱- میانگین قطرهای خارجی و دوپهنه لوله ها و عرض نوار شناساگر (برحسب میلی متر)

عرض نوار شنساگر	حداکثر دوپهنه ^(۲.۳)	میانگین قطر خارجی $d_{em,max}$	میانگین قطر خارجی $d_{em,min}$	قطر خارجی اسمی ^(۱) d_n	اندازه اسمی DN/OD
حداکثر ۳	۱/۲	۱۶/۳	۱۶/۰	۱۶	۱۶
۳ حداکثر	۱/۲	۲۰/۳	۲۰/۰	۲۰	۲۰
۳ حداکثر ۳	۱/۲	۲۵/۳	۲۵/۰	۲۵	۲۵
۳ - ۵	۱/۳	۳۲/۳	۳۲/۰	۳۲	۳۲
۳ - ۵	۱/۴	۴۰/۴	۴۰/۰	۴۰	۴۰
۳ - ۵	۱/۴	۵۰/۴	۵۰/۰	۵۰	۵۰
۳ - ۵	۱/۵	۶۳/۴	۶۳/۰	۶۳	۶۳
۳ - ۵	۱/۶	۷۵/۵	۷۵/۰	۷۵	۷۵
۵ - ۱۰	۱/۸	۹۰/۶	۹۰/۰	۹۰	۹۰
۵ - ۱۰	۲/۲	۱۱۰/۷	۱۱۰/۰	۱۱۰	۱۱۰
۵ - ۱۰	۲/۵	۱۲۵/۸	۱۲۵/۰	۱۲۵	۱۲۵
۵ - ۱۰	۲/۸	۱۴۰/۹	۱۴۰/۰	۱۴۰	۱۴۰
۵ - ۱۰	۳/۲	۱۶۱/۰	۱۶۰/۰	۱۶۰	۱۶۰
۵ - ۱۰	۳/۶	۱۸۱/۱	۱۸۰/۰	۱۸۰	۱۸۰
۵ - ۱۲	۴/۰	۲۰۱/۲	۲۰۰/۰	۲۰۰	۲۰۰
۵ - ۱۲	۴/۵	۲۲۶/۴	۲۲۵/۰	۲۲۵	۲۲۵
۵ - ۱۲	۵/۰	۲۵۱/۵	۲۵۰/۰	۲۵۰	۲۵۰
۵ - ۱۲	۹/۸	۲۸۱/۷	۲۸۰/۰	۲۸۰	۲۸۰
۵ - ۱۲	۱۱/۱	۳۱۶/۹	۳۱۵/۰	۳۱۵	۳۱۵
--	۱۲/۵	۳۵۷/۲	۳۵۵/۰	۳۵۵	۳۵۵
--	۱۴/۰	۴۰۲/۴	۴۰۰/۰	۴۰۰	۴۰۰
--	۱۵/۶	۴۵۲/۷	۴۵۰/۰	۴۵۰	۴۵۰
--	۱۷/۵	۵۰۳/۰	۵۰۰/۰	۵۰۰	۵۰۰
--	۱۹/۶	۵۶۳/۴	۵۶۰/۰	۵۶۰	۵۶۰
--	۲۲/۱	۶۳۳/۸	۶۳۰/۰	۶۳۰	۶۳۰
--	۲۴/۹	۷۱۶/۴	۷۱۰/۰	۷۱۰	۷۱۰
--	۲۸/۰	۸۰۷/۲	۸۰۰/۰	۸۰۰	۸۰۰
--	---	۹۰۸/۱	۹۰۰/۰	۹۰۰	۹۰۰
--	---	۱۰۰۹/۰	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
--	---	" ۱۲۱۰/۸	۱۲۰۰/۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰
--	---	" ۱۴۱۲/۶	۱۴۰۰/۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰
--	---	" ۱۶۱۴/۴	۱۶۰۰/۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰
--	---	" ۱۸۱۶/۲	۱۸۰۰/۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰
--	---	" ۲۰۱۸/۰	۲۰۰۰/۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰
--	---	" ۲۲۱۹/۸	۲۲۰۰/۰	۲۲۰۰	۲۲۰۰
--	---	" ۲۲۷۰/۳	۲۲۵۰/۰	۲۲۵۰	۲۲۵۰
--	---	" ۲۴۲۱/۶	۲۴۰۰/۰	۲۴۰۰	۲۴۰۰
--	---	" ۲۵۲۲/۵	۲۵۰۰/۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰

(۱) مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰، گونه B برای اندازه های کوچک تر یا مساوی با ۶۳۰ و گونه A برای اندازه های بزرگ تر یا مساوی با ۷۱۰ است.

(۲) مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰، گونه N برای اندازه های کوچک تر یا مساوی با ۶۳۰ بوده و اندازه گیری در محل تولید انجام می شود.

(۳) برای لوله های شاخه ای با قطرهای بزرگ تر یا مساوی با ۹۰۰، حداکثر دوپهنه باید بین تولیدکننده و خریدار مورد توافق قرار گیرد.

(۴) راداری از فرمول $d_n = 0.009 \cdot d_{em}$ محاسبه شده و منطبق بر گونه A در استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ نیست.

یادآوری ۲ - حدود رواداری مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ بحسب کاربرد، با استفاده از فرمول های زیر محاسبه می شود:

الف- گونه A : رواداری از فرمول $d_n = 0.006 \cdot 0.009$ میلی متر و با دقت ۱/۰ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر بعدی گرد می شود.

حداصل مقدار رواداری $\frac{d_n}{3}$ میلی متر و حداکثر مقدار آن $10/0$ میلی متر است.

ب- گونه B : رواداری از فرمول $d_n = 0.006 \cdot 0.009$ میلی متر و با دقت ۱/۰ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر بعدی گرد می شود. حداصل مقدار رواداری $\frac{d_n}{3}$ میلی متر و حداکثر مقدار آن $40/0$ میلی متر است.

پ- گونه N :

- برای قطرهای کوچک تر یا مساوی با 75 mm ، رواداری از فرمول $d_n = 10 \text{ mm} + 0.008$ ؛
- برای قطرهای بزرگتر مساوی با 90 mm و کوچکتر یا مساوی با 250 mm ، رواداری از فرمول $d_n = 0.02 \text{ mm}$ ؛
- برای قطرهای بزرگ تر از 250 mm ، رواداری از فرمول $d_n = 0.035 \text{ mm}$ ؛

محاسبه شده و با دقت ۱/۰ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر بعدی گرد می شود.

یادآوری ۳ - در صورت استفاده از لوله در شبکه توزیع، مقدار دوپهنه کم تر از مقادیر ارائه شده در جدول ۱ با توافق فروشنده و کلربر نهایی تعیین می شود.

۳-۶ ضخامت های دیواره و رواداری های آن ها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۲ باشد.

یادآوری ۱ - ارتباط بین PN، MRS و SDR در جدول الف-۱ ارائه شده است.

یادآوری ۲ - مقادیر رده فشاری (PN) ارائه شده در جدول ۲ بر مبنای ضریب طراحی (C) ۱/۲۵ است.

رواداری های ضخامت های ارائه شده در جدول ۲ منطبق بر گونه V استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ بوده و از فرمول $e_{min} = 0.1 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm}$ محاسبه شده و با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر بعدی گرد می شود.

برای $e_n > 30 \text{ mm}$ ، گونه رواداری T مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ می تواند استفاده شود. در اینصورت، رواداری ضخامت دیواره از فرمول $e_{min} = 0.15 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm}$ محاسبه شده و با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر بعدی گرد می شود.

یادآوری ۳ - در صورت استفاده از نوار شناساگر، عمق آن باید حداکثر ۱۰ درصد ضخامت دیواره باشد.

جدول ۲- ضخامت های دیواره لوله ها (بر حسب میلی متر)

سری های لوله										اندازه اسمی	
SDR ۱۳/۶ S ۶/۳	SDR ۱۱ S ۵	SDR ۹ S ۴	SDR ۷/۴ S ۳/۲	SDR ۶ S ۲/۵	رده فشاری، bar بر حسب PN						
PN ۱۰	PN ۱۲/۵	PN ۱۶	PN ۲۰	PN ۲۵	PN ۸۰						
PN ۱۲/۵	PN ۱۶	PN ۲۰	PN ۲۵	---	PN ۱۰۰						
ضخامت دیواره											
e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}		
--	--	--	--	۲/۳	۰ ۲/۰	۲/۷	۰ ۲/۳	۳/۴	۰ ۲/۰	۱۶	
--	--	۲/۳	۰ ۲/۰	۲/۷	۲/۳	۳/۴	۰ ۳/۰	۳/۹	۳/۴	۲۰	
۲/۳	۰ ۲/۰	۲/۷	۲/۳	۳/۴	۰ ۳/۰	۴/۰	۳/۵	۴/۸	۴/۲	۲۵	
۲/۸	۲/۴	۳/۴	۰ ۳/۰	۴/۱	۳/۶	۵/۰	۴/۴	۶/۱	۵/۴	۳۲	
۳/۵	۲/۰	۴/۲	۳/۷	۵/۱	۴/۵	۶/۲	۵/۵	۷/۵	۶/۷	۴۰	
۴/۲	۳/۷	۵/۲	۴/۶	۶/۳	۵/۶	۷/۷	۶/۹	۹/۳	۸/۳	۵۰	
۵/۳	۴/۷	۶/۵	۵/۸	۸/۰	۷/۱	۹/۶	۸/۶	۱۱/۷	۱۰/۵	۶۳	
۶/۳	۵/۶	۷/۶	۶/۸	۹/۴	۸/۴	۱۱/۵	۱۰/۳	۱۳/۹	۱۲/۵	۷۵	
۷/۵	۶/۷	۹/۲	۸/۲	۱۱/۳	۱۰/۱	۱۳/۷	۱۲/۳	۱۶/۷	۱۵/۰	۹۰	
۹/۱	۸/۱	۱۱/۱	۱۰/۰	۱۳/۷	۱۲/۳	۱۶/۸	۱۵/۱	۲۰/۳	۱۸/۳	۱۱۰	
۱۰/۳	۹/۲	۱۲/۷	۱۱/۴	۱۵/۶	۱۴/۰	۱۹/۰	۱۷/۱	۲۳/۰	۲۰/۸	۱۲۵	
۱۱/۵	۱۰/۳	۱۴/۱	۱۲/۷	۱۷/۴	۱۵/۷	۲۱/۳	۱۹/۲	۲۵/۸	۲۳/۳	۱۴۰	
۱۳/۱	۱۱/۸	۱۶/۲	۱۴/۶	۱۹/۸	۱۷/۹	۲۴/۲	۲۱/۹	۲۹/۴	۲۶/۶	۱۶۰	
۱۴/۸	۱۳/۳	۱۸/۲	۱۶/۴	۲۲/۳	۲۰/۱	۲۷/۲	۲۴/۶	۳۳/۰	۲۹/۹	۱۸۰	
۱۶/۳	۱۴/۷	۲۰/۲	۱۸/۲	۲۴/۸	۲۲/۴	۳۰/۳	۲۷/۴	۳۶/۷	۳۳/۲	۲۰۰	
۱۸/۴	۱۶/۶	۲۲/۷	۲۰/۵	۲۷/۹	۲۵/۲	۳۴/۰	۳۰/۸	۴۱/۳	۳۷/۴	۲۲۵	
۲۰/۴	۱۸/۴	۲۵/۱	۲۲/۷	۳۰/۸	۲۷/۹	۳۷/۸	۳۴/۲	۴۵/۸	۴۱/۵	۲۵۰	
۲۲/۸	۲۰/۶	۲۸/۱	۲۴/۵	۳۴/۶	۳۱/۳	۴۲/۳	۳۸/۳	۵۱/۳	۴۶/۵	۲۸۰	
۲۵/۷	۲۳/۲	۳۱/۶	۲۸/۶	۳۸/۹	۳۵/۲	۴۷/۶	۴۳/۱	۵۷/۷	۵۲/۳	۳۱۵	
۲۸/۹	۲۶/۱	۳۵/۶	۳۲/۲	۴۳/۸	۳۹/۷	۵۳/۵	۴۸/۵	۶۵/۰	۵۹/۰	۳۵۵	
۳۲/۵	۲۹/۴	۴۰/۱	۳۶/۳	۴۹/۳	۴۴/۷	۶۰/۳	۵۴/۷	--	--	۴۰۰	
۳۶/۶	۳۳/۱	۴۵/۱	۴۰/۹	۵۵/۵	۵۰/۳	۶۷/۸	۶۱/۵	--	--	۴۵۰	
۴۰/۶	۳۶/۸	۵۰/۱	۴۵/۴	۶۱/۵	۵۵/۸	--	--	--	--	۵۰۰	
۴۵/۵	۴۱/۲	۵۶/۰	۵۰/۸	۶۸/۹	۶۲/۵	--	--	--	--	۵۶۰	
۵۱/۱	۴۶/۳	۶۳/۱	۵۷/۲	۷۷/۵	۷۰/۳	--	--	--	--	۶۳۰	
۵۷/۶	۵۲/۲	۷۱/۱	۶۴/۵	۸۷/۴	۷۹/۳	--	--	--	--	۷۱۰	
۶۴/۸	۵۸/۸	۸۰/۰	۷۲/۶	۹۸/۴	۸۹/۳	--	--	--	--	۸۰۰	
۷۳/۰	۶۶/۲	۹۰/۰	۸۱/۷	--	--	--	--	--	--	۹۰۰	
۷۹/۹	۷۲/۵	۹۹/۴	۹۰/۲	--	--	--	--	--	--	۱۰۰۰	
۹۷/۲	۸۸/۲	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۲۰۰	
۱۱۳/۳	۱۰۲/۹	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۴۰۰	
۱۲۹/۵	۱۱۷/۶	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۶۰۰	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۸۰۰	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۰۰۰	

(۱) مقدار محاسبه شده e_{min} (استاندارد ISO 4065) به نزدیک ترین مقدار ۲/۰، ۲/۳ یا ۳/۰ گرد می شود.

ادامه جدول ۲ - ضخامت های دیواره لوله ها (بر حسب میلی متر)

سری های لوله										
SDR ۴۱ S ۲۰	SDR ۳۳ S ۱۶	SDR ۲۶ S ۱۲/۵	SDR ۲۱ S ۱۰	SDR ۱۷ S ۸	ردہ فشاری، PN بر حسب bar					
PN ۳/۲	PN ۴	PN ۵	PN ۶	PN ۸	PN ۸	PN ۱۰	PN ۱۰	PN ۱۰	PE ۸۰	
PN ۴	PN ۵	PN ۶	PN ۸	PN ۱۰	PN ۸	PN ۱۰	PN ۱۰	PN ۱۰	PE ۱۰۰	
ضخامت دیواره										اندازه اسامی
e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۱۶
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۰
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	۲۵
--	--	--	--	--	--	--	--	۲/۳	۰ ۲/۰	۳۲
--	--	--	--	--	--	۲/۳	۰ ۲/۰	۲/۸	۲/۴	۴۰
--	--	--	--	۲/۳	۲/۰	۲/۸	۲/۴	۳/۴	۳/۰	۵۰
--	--	--	--	۲/۹	۲/۵	۳/۴	۳/۰	۳/۸	۳/۴	۶۳
--	--	--	--	۳/۳	۲/۹	۴/۱	۳/۶	۵/۱	۴/۵	۷۵
--	--	--	--	۴/۰	۳/۵	۴/۹	۴/۳	۶/۱	۵/۴	۹۰
--	--	--	--	۴/۸	۴/۲	۶/۰	۵/۳	۷/۴	۶/۶	۱۱۰
--	--	--	--	۵/۴	۴/۸	۶/۷	۶/۰	۸/۳	۷/۴	۱۲۵
--	--	--	--	۶/۱	۵/۴	۷/۵	۶/۷	۹/۳	۸/۳	۱۴۰
--	--	--	--	۷/۰	۶/۲	۸/۶	۷/۷	۱۰/۶	۹/۵	۱۶۰
--	--	--	--	۷/۷	۶/۹	۹/۶	۸/۶	۱۱/۹	۱۰/۷	۱۸۰
--	--	--	--	۸/۶	۷/۷	۱۰/۷	۹/۶	۱۳/۲	۱۱/۹	۲۰۰
--	--	--	--	۹/۶	۸/۶	۱۲/۰	۱۰/۸	۱۴/۹	۱۳/۴	۲۲۵
--	--	--	--	۱۰/۷	۹/۶	۱۳/۲	۱۱/۹	۱۶/۴	۱۴/۸	۲۵۰
--	--	--	--	۱۱/۹	۱۰/۷	۱۴/۹	۱۳/۴	۱۸/۴	۱۶/۶	۲۸۰
۸/۶	۷/۷	۱۰/۸	۹/۷	۱۳/۵	۱۲/۱	۱۶/۶	۱۵/۰	۲۰/۷	۱۸/۷	۳۱۵
۹/۷	۸/۷	۱۲/۱	۱۰/۹	۱۵/۱	۱۳/۶	۱۸/۷	۱۶/۹	۲۳/۴	۲۱/۱	۳۵۵
۱۰/۹	۹/۸	۱۳/۷	۱۲/۳	۱۷/۰	۱۵/۳	۲۱/۲	۱۹/۱	۲۶/۲	۲۳/۷	۴۰۰
۱۲/۲	۱۱/۰	۱۵/۳	۱۳/۸	۱۹/۱	۱۷/۲	۲۳/۸	۲۱/۵	۲۹/۵	۲۶/۷	۴۵۰
۱۳/۷	۱۲/۳	۱۷/۰	۱۵/۳	۲۱/۲	۱۹/۱	۲۶/۴	۲۳/۹	۳۲/۸	۲۹/۷	۵۰۰
۱۵/۲	۱۳/۷	۱۹/۱	۱۷/۲	۲۳/۷	۲۱/۴	۲۹/۵	۲۶/۷	۳۶/۷	۳۳/۲	۵۶۰
۱۷/۱	۱۵/۴	۲۱/۴	۱۹/۳	۲۶/۷	۲۴/۱	۳۳/۱	۳۰/۰	۴۱/۳	۳۷/۴	۶۳۰
۱۹/۳	۱۷/۴	۲۴/۱	۲۱/۸	۳۰/۱	۲۷/۲	۳۷/۴	۳۳/۹	۴۶/۵	۴۲/۱	۷۱۰
۲۱/۷	۱۹/۶	۲۷/۱	۲۴/۵	۳۳/۸	۳۰/۶	۴۲/۱	۳۸/۱	۵۲/۳	۴۷/۴	۸۰۰
۲۴/۳	۲۲/۰	۳۰/۵	۲۷/۶	۳۸/۳	۳۴/۴	۴۷/۳	۴۲/۹	۵۸/۸	۵۳/۳	۹۰۰
۲۷/۱	۲۴/۵	۳۳/۵	۳۰/۶	۴۲/۲	۳۸/۲	۵۲/۶	۴۷/۷	۶۵/۴	۵۹/۳	۱۰۰۰
۳۲/۵	۲۹/۴	۴۰/۵	۳۶/۷	۵۰/۶	۴۵/۹	۶۳/۱	۵۷/۲	۷۴/۸	۶۷/۹	۱۲۰۰
۳۷/۹	۳۴/۳	۴۷/۳	۴۲/۹	۵۹/۰	۵۳/۵	۷۳/۵	۶۶/۷	۹۰/۸	۸۲/۴	۱۴۰۰
۴۳/۳	۳۹/۲	۵۴/۰	۴۹/۰	۶۷/۵	۶۱/۲	۸۴/۰	۷۶/۲	۱۰۳/۷	۹۴/۱	۱۶۰۰
۴۸/۳	۴۳/۸	۶۰/۱	۵۴/۵	۷۶/۲	۶۹/۱	۹۴/۴	۸۵/۷	۱۱۶/۶	۱۰۵/۹	۱۸۰۰
۵۳/۸	۴۸/۸	۶۶/۸	۶۰/۶	۸۴/۷	۷۸/۹	۱۰۴/۹	۹۵/۲	۱۲۹/۵	۱۱۷/۶	۲۰۰۰
۵۹/۲	۵۳/۷	۷۳/۵	۶۶/۷	۹۳/۳	۸۴/۷	۱۱۵/۴	۱۰۴/۸	۱۴۲/۶	۱۲۹/۵	۲۲۰۰
۶۰/۷	۵۵/۰	۷۷/۲	۷۰/۰	۹۴/۸	۸۶/۰	۱۱۸/۱	۱۰۷/۲	۱۴۵/۸	۱۳۲/۴	۲۲۵۰
۶۴/۶	۵۸/۶	۸۰/۲	۷۲/۸	۱۰۱/۸	۹۲/۴	۱۲۵/۹	۱۱۴/۳	۱۵۵/۵	۱۴۱/۲	۲۴۰۰
۶۷/۵	۶۱/۲	۸۵/۶	۷۷/۷	۱۰۵/۲	۹۵/۶	۱۳۱/۲	۱۱۹/۱	۱۶۲/۰	۱۴۷/۱	۲۵۰۰

(۱) مقدار محاسبه شده e_{min} (استاندارد ISO 4065) به نزدیک ترین عدد به یکی از مقادیر ۲/۰، ۲/۳ یا ۳/۰ گرد می شود.

۴-۶ لوله کلافی

در حین تولید، لوله باید طوری کلاف شود که تغییرشکل موضعی (از قبیل کمانش و پیچش) رخ ندهد. حداقل قطر داخلی کلاف باید بزرگ تر از d_n ۲۲ باشد و در هر حال از ۶۰۰ میلی متر کوچک تر نباشد. برای لوله های کلافی با اندازه اسمی ۷۵ mm و کمتر، SDR بزرگ تر از ۲۱ و برای لوله های کلافی با اندازه های اسمی ۹۰ mm و ۱۱۰ mm، SDR بزرگ تر از ۱۷ مجاز نیست. حداقل اندازه اسمی مجاز برای لوله های کلافی، ۱۱۰ mm است.

۵-۶ طول های لوله

هیچ الزامی برای طول های خاص لوله کلافی یا شاخه ای یا رواداری برای آن ها وجود ندارد. لذا طول های لوله باید بین تولید کننده و خریدار مورد توافق قرار گیرد.

۷ مشخصات مکانیکی

۱-۷ ثبت شرایط

آزمونه ها باید قیل از انجام آزمون مطابق با جدول ۳، در دمای $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) ثبت شرایط شوند؛ مگر اینکه در روش آزمون مورد استفاده طور دیگری قید شده باشد.

۲-۷ الزامات

هنگامی که آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۳ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می شود، مشخصات مکانیکی لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۳ باشد.

جدول ۳- مشخصات مکانیکی لوله ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
استحکام هیدرورستاتیک در دمای 20°C	در مدت آزمون هیچگونه نقصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	دربوشهای انتهایی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ^۳ نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: PE 80 PE 100	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
استحکام هیدرورستاتیک در دمای 80°C	در مدت آزمون هیچگونه نقصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	دربوشهای انتهایی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ها ^۴ نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: PE 80 PE 100	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
استحکام هیدرورستاتیک در دمای 80°C	در مدت آزمون هیچگونه نقصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	دربوشهای انتهایی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ^۵ نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی برای: PE 80 PE 100	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
کرنش در شکست $e \leq 5\text{ mm}$ برای	بزرگ تر یا مساوی با 350° درصد	شکل آزمونه سرعت آزمون تعداد آزمونه ها ^۶	ISO 6259-1 و ISO 6259-3
کرنش در شکست برای $5\text{ mm} < e \leq 12\text{ mm}$	بزرگ تر یا مساوی با 350° درصد	شکل آزمونه سرعت آزمون تعداد آزمونه ها ^۷	ISO 6259-1 و ISO 6259-3
کرنش در شکست برای $e > 12\text{ mm}$	بزرگ تر یا مساوی با 350° درصد	شکل آزمونه سرعت آزمون تعداد آزمونه ها ^۸	ISO 6259-1 و ISO 6259-3
<p>(۱) دربوشهای انتهایی از نوع ب می توانند در آزمون های ترخیص بچ برای قطرهای بزرگ تر یا مساوی با 500 mm استفاده شوند.</p> <p>(۲) تعداد آزمونه های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ای تعريف شده در جدول است. تعداد آزمونه های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می باشد در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۷ مشاهده شود.</p> <p>(۳) نقصه های شکل پذیر زودهنگام (پیش از 165 ساعت) در نظر گرفته نمی شوند. برای روش باز آزمایی بند ۳-۷ مشاهده شود.</p> <p>(۴) برای ضخامت های دیواره کوچک تر یا مساوی با 25 mm می توان از آزمونه های ماشینکاری شده از نوع ۲ نیز استفاده کرد. در اینصورت، نیازی به ادامه آزمون تا گسیختگی آزمونه وجود نداشته و با برآورده شدن الزامات می توان آزمون را پایان داد.</p> <p>(۵) شکل آزمونه را می توان از نوع ۳ نیز در نظر گرفت. در اینصورت سرعت آزمون 10 mm/min است.</p>			

۳-۷ باز آزمایی در صورت ایجاد نقصیه در دمای 80°C

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست در حالت ترد در کمتر از ۱۶۵ ساعت نقص محسوب می شود؛ ولی اگر نمونه در کمتر از ۱۶۵ ساعت در حالت شکل پذیر دچار نقص شود، باید بازآزمایی انجام شود. بازآزمایی باید در تنش انتخابی کوچک تر انجام شود تا بتوان به حداقل زمان لازم برای تنش انتخاب شده از خط گذرنده از نقاط تنش-زمان ارائه شده در جدول ۴ دست یافت.

جدول ۴- پارامترهای آزمون برای باز آزمایی استحکام هیدروستاتیک در دمای 80°C

PE 100		PE 80	
مدت آزمون h	تنش MPa	مدت آزمون h	تنش MPa
۱۶۵	۵/۴	۱۶۵	۴/۵
۲۵۶	۵/۳	۲۳۳	۴/۴
۳۹۹	۵/۲	۳۳۱	۴/۳
۶۲۹	۵/۱	۴۷۴	۴/۲
۱۰۰۰	۵/۰	۶۸۵	۴/۱
		۱۰۰۰	۴/۰

۴-۷ سفتی لوله برای سامانه های فاضلابی تحت خلا

حداقل سفتی حلقه ای اولیه (S_{calc}) برای لوله های مورد استفاده در سامانه های فاضلابی تحت خلا باید بزرگ تر یا مساوی با 4 kPa باشد. پیوست ت مشاهده شود.

۸ مشخصات فیزیکی

۱-۸ تثبیت شرایط

آزمونه ها باید قیل از انجام آزمون مطابق با جدول ۵، در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه در روش آزمون مورد استفاده طور دیگری قید شده باشد.

۲-۸ الزامات

هنگامی که آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می شود، مشخصات فیزیکی لوله باید منطبق بر الزامات ارائه شده در جدول ۵ باشد.

جدول ۵- مشخصات فیزیکی لوله ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
نرخ جریان جرمی (MFR) مذاب	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه گیری شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد.	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمونه ^(۱)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگ تر یا مساوی با ۲۰ دقیقه	دمای آزمون محیط آزمون وزن نمونه تعداد آزمونه ^(۱,۲)	استاندارد ملی ۷۱۸۶-۶
برگشت طولی برای ضخامت دیواره کوچک تر یا مساوی با ۱۶ mm	کوچکتر یا مساوی با ۳ درصد وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمونه مدت غوطه وری روش آزمون تعداد آزمونه ^(۱)	استاندارد ISO 2505
اثر بر کیفیت آب			متوجه شدن با بند ۳-۵
(۱) تعداد آزمونه های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور ثبت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می‌باشد در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۷ مشاهده شود.			
(۲) نمونه گیری از سطوح درونی و بیرونی دیواره انجام شود.			

۹ مشخصات شیمیایی لوله های در تماس با مواد شیمیایی

در کارگذاری و نصب به صورت خاص، اگر ارزیابی مقاومت شیمیایی لوله لازم باشد، لوله مطابق با استانداردهای ملی ۱۲۹۲۵-۱ و ۱۲۹۲۵-۲ ردی بندی می‌شود.

یادآوری- راهنمای مقاومت لوله های پلاستیکی در مقابل مواد شیمیایی در استاندارد ISO 10358 ارائه شده است.

۱۰ الزامات کارایی^(۱) سامانه

هنگامی که لوله های منطبق بر این استاندارد با یکدیگر یا با اجزائی مطابق با سایر قسمت های این استاندارد مونتاژ می‌شوند، محل های اتصال باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۵ باشند.

۱-۱۱ کلیات

۱-۱-۱۱ نشانه گذاری تمام لوله ها باید به صورت دائمی و خوانا حک شود، به طوری که پس از انبارش، قرار گرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، و نصب و بھره برداری، خوانایی حفظ شود. علاوه بر این، نشانه گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نقایصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد تأثیر منفی می گذارند.

یادآوری - تولید کننده در قبال ناخوانا بودن نشانه گذاری که ناشی از وقایع پیش آمده حین نصب و بھره برداری از قبیل رنگ کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزاء یا استفاده از مواد پاک کننده و غیره روی لوله است، مسؤولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولید کننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

۲-۱-۱۱ اندازه نشانه ها باید طوری باشد که بدون بزرگنمایی خوانا باشند.

۲-۱۱ حداقل نشانه گذاری لازم

حداقل نشانه گذاری لازم باید مطابق با جدول ۶ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه ها نباید بیش از ۱/۵ متر باشد.

لوله ها باید بر حسب نوع کاربرد مطابق با استاندارد CEN/TR 15438 نشانه گذاری شوند. به عنوان مثال: نماد W یا واژه "آبرسانی" برای لوله های مورد استفاده در آبرسانی برای مصارف انسانی نماد P یا عبارت "فاضلاب و زهکشی تحت فشار" برای لوله های مورد استفاده در جمع آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی تحت فشار W/P برای هر دو مورد بالا

نشانه گذاری روی لوله های کواکستروف شده یا روکش دار باید به صورت واضح نوع لوله را مشخص کند. در صورت لزوم، هرگونه دستورالعمل ویژه مربوط به این نوع لوله ها نیز باید در نشانه گذاری ارائه شود.

یادآوری ۱ - لوله های منطبق بر این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می گیرند، می توانند دارای نشانه گذاری اضافی باشند.

یادآوری ۲ - پس از اخذ پروانه کاربرد علامت استاندارد، درج علامت استاندارد ملی ایران الزامی است.

یادآوری ۳ - سایر الزامات نشانه گذاری براساس مقررات سازمان ملی استاندارد باید اضافه شود.

جدول ۶- حداقل نشانه گذاری لازم روی لوله ها

نشانه یا نماد	ویژگی ها
...	شماره این استاندارد
...	نام تولید کننده یا علامت تجاری
به عنوان مثال، 110×10	ابعاد ($d_n \times e_n$)
SDR به عنوان مثال، ۱۱	SDR رده
W/P به عنوان مثال، W ، P یا	نوع کاربرد
PE به عنوان مثال، ۱۰۰	جنس و نام گذاری ماده
PN به عنوان مثال، ۱۶	رده فشاری بر حسب بار
به عنوان مثال، ۱۳۹۰/۸/۵	تاریخ تولید ^(۱،۲)
E1 به عنوان مثال،	شماره خط تولید
به عنوان مثال، کواکسترود شده یا روکش دار	در صورت کاربرد، نوع لوله
مستریچ	در صورت استفاده از مستریچ دوده

۱) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولید کننده در مکان های مختلف تولید می کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.

۲) توصیه می شود که شیفت تولید نیز در نشانه گذاری قید شود.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
ارتباط بین SDR ، MRS و PN

ارتباط بین فشار اسمی (PN)، تنش طراحی (σ_S) و سری S یا SDR توسط معادلات الف-۱ و الف-۲ ارائه می شود.

$$PN = \frac{10 \times \sigma_S}{S} \quad (\text{الف-۱})$$

یا

$$PN = \frac{20 \times \sigma_S}{SDR - 1} \quad (\text{الف-۲})$$

مثال هایی از ارتباط بین PN ، S و SDR بر مبنای معادله الف-۳ در جدول الف-۱ ارائه شده است. ضریب طراحی (C) برابر با $1/25$ است.

$$\sigma_S = \frac{MRS}{C} \quad (\text{الف-۳})$$

جدول الف-۱- مثال هایی از ارتباط بین PN ، MRS و SDR در دمای 20°C با $1/25$

فشار اسمی بر حسب bar برای رده نام گذاری مواد		S	SDR
PE ۱۰۰	PE ۸۰		
۴	۳/۲	۲۰	۴۱
۵	۴	۱۶	۳۳
۶ ^{۱)}	۵	۱۲/۵	۲۶
۸	۶ ^{۱)}	۱۰	۲۱
--	--	۸/۳	۱۷/۶
۱۰	۸	۸	۱۷
۱۲/۵	۱۰	۶/۳	۱۳/۶
۱۶	۱۲/۵	۵	۱۱
۲۰	۱۶	۴	۹
۲۵	۲۰	۳/۲	۷/۴
--	۲۵	۲/۵	۶

۱) مقادیر محاسبه شده واقعی برای PE ۱۰۰ برابر با $6/4$ bar و برای PE ۸۰ برابر با $6/3$ bar هستند.

یادآوری - فشارهای اسمی (PN) ارائه شده در جدول بر مبنای ضریب طراحی کلی (C) برابر با $1/25$ هستند. در صورتیکه مقدار بالاتری برای PN لازم باشد، مقادیر PN باید با استفاده از معادلات بالا بر مبنای تنش طراحی (σ_S) برای هر رده از مواد، دوباره محاسبه شوند. همچنین می توان با انتخاب رده بالاتر PN به مقدار بالاتر C دست یافت.

پیوست ب
(الزامی)
لوله های دارای لایه های کواکسترود شده

ب-۱ گلیات

این پیوست، مشخصات هندسی، مکانیکی و فیزیکی اضافی را برای لوله های پلی اتیلن دارای لایه های کواکسترود شده برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار ارائه می دهد. الزامات تکمیلی نشانه گذاری نیز ارائه می شود. قطر خارجی (d_e) به صورت قطر خارجی کل شامل لایه (های) سیاه یا آبی کواکسترود شده در بیرون لوله (بند ۲-۵) و ضخامت دیواره (e_{t}) به صورت ضخامت کل دیواره شامل تمام لایه ها می شود. آمیزه پلی اتیلنی مورد استفاده در لایه های لوله باید مطابق با استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ بوده و رده MRS تمام لایه ها یکسان باشد. استفاده از مواد فرایند شده و بازیافت شده لوله های کواکسترود شده برای تولید لایه های درونی و بیرونی این نوع لوله ها مجاز نیست. استفاده از مواد فرایند شده داخلی به میزان حداقل ۵ درصد وزنی در لایه میانی فقط تحت شرایط ارائه شده در بند ۱-۴ مجاز است.

یادآوری - برای سایر انواع لوله های چندلایه به استانداردهایی از قبیل استاندارد ISO 21004 مراجعه شود.

ب-۲ مشخصات هندسی

مشخصات هندسی لوله، شامل لایه (های) کواکسترود شده، باید مطابق با بند ۶ باشد. تولید کننده باید ضخامت هر لایه و رواداری آن را در برگه مشخصات فنی اعلام نماید.

ب-۳ مشخصات مکانیکی

مشخصات مکانیکی لوله، شامل لایه (های) کواکسترود شده، باید مطابق با بند ۷ باشد. علاوه بر این، الزامات مربوط به رشد سریع ترک (RCP) و رشد آهسته ترک (SCG) نیز باید منطبق بر بند ۲-۳-۴ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ بوده و تولید کننده لوله ملزم به رعایت این الزامات است.

ب-۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی لوله باید مطابق با بند ۸ باشد. الزامات مربوط به زمان القاء اکسایش و نرخ جریان مذاب باید به ترتیب به هر لایه به صورت جداگانه اعمال شود. برگشت گرمایی برای لوله، شامل لایه (های) کواکسترود شده، نیز کاربرد دارد.

ب-۵ نشانه گذاری

نشانه گذاری لوله های دارای لایه (های) کواکسترود شده باید مطابق با بند ۱۱ باشد.

ب-۶ جدایش لایه ای^۱

در حین تمام آزمون های لوله کواکسترود شده، هیچگونه جدایش لایه ای نباید رخ دهد.

ب-۷ یکپارچگی ساختاری

پس از انجام آزمون مطابق با روش های مشخص شده در جدول ب-۱ و با استفاده از پارامترهای ارائه شده، کارایی ساختار لوله باید منطبق بر الزامات داده شده در جدول ب-۱ باشد.

جدول ب-۱-مشخصات فیزیکی لوله ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	مشخصه	
استاندارد ISO 13968	d_{em} ۳۰ برحسب کاربرد، در ۰ ، ۴۵ و ۹۰ درجه از صفحه بالایی	میزان تغییر شکل خمی موقعیت آزمونه	باید بزرگ تر از ۸۰ درصد مقدار سفتی اولیه باشد	یکپارچگی ساختاری پس از خمش

برای تعیین یکپارچگی ساختاری پس از خمش لوله های کواکستروف شده، مراحل زیر باید انجام شود:

الف- سفتی حلقه ای لوله مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین شود.

ب- آزمون انعطاف پذیری حلقه ای مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۰۷ انجام شود.

پ- پس از یک ساعت برای بازیابی، دوباره سفتی حلقه ای مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین شود.

softi حلقه ای لوله کواکستروف شده باید حداقل ۸۰ درصد سفتی حلقه ای اولیه باشد.

پیوست پ
(الزامی)
لوله های روکش دار

پ-۱ گلیات

این پیوست، مشخصات هندسی، مکانیکی و فیزیکی اضافی را برای لوله های پلی اتیلن (با قطر خارجی d_n) دارای یک لایه ترمومپلاستیکی قابل کندن متصل به سطح بیرونی لوله (لوله های روکش دار) برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار ارائه می دهد. الزامات تکمیلی نشانه گذاری نیز ارائه می شود. آمیزه پلی اتیلنی مورد استفاده برای تولید لوله ای پایه باید مطابق با استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱ بوده و پس از جدا کردن لایه قابل کندن (لایه روکش)، لوله ای پایه باید تمام الزامات استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۲ را برآورده سازد.

روکش بیرونی باید از مواد ترمومپلاستیک تولید شود. پس از اجرا، روکش نباید بر توانایی لوله پلی اتیلن در انطباق با الزامات کارایی این استاندارد ملی تأثیر منفی گذارد.

در صورتی که از لایه های چسبنده اضافی استفاده می شود، آن ها باید به آسانی قابل جدایش بوده و بر فرایند اتصال دهی تأثیر منفی نگذارند. آماده سازی برای فرایند اتصال دهی باید مطابق با روش های متعارف باشد.

استفاده از مواد فرایند شده و بازیافت شده لوله های روکش دار برای تولید لوله ها مجاز نیست. ولی استفاده از پلیمر پایه بدون روکش که از نوع فرایند شده داخلی است به میزان حداقل ۵ درصد وزنی فقط تحت شرایط ارائه شده در بند ۱-۴ مجاز است.

یادآوری - برای سایر انواع لوله های چندلایه به استانداردهایی از قبیل استاندارد ISO 21004 مراجعه شود.

پ-۲ مشخصات هندسی

مشخصات هندسی لوله، پس از جدا کردن روکش، باید مطابق با بند ۶ باشد.

پ-۳ مشخصات مکانیکی

روکش بر روی لوله و لوله بر روی روکش نباید اثری زیان آور داشته باشد. مشخصات مکانیکی لوله پس از جدا کردن روکش باید مطابق با بند ۷ بوده و افزودن روکش به لوله نباید بر توانایی لوله در انطباق با الزامات بند ۷ تأثیر منفی گذارد. الزامات مربوط به رنگ در بند ۲-۵ مشاهده شود.

هنگامی که که لوله ها سیاه نبوده و به صورت روکش دار آزمون می شوند، ارزیابی انطباق با بند ۷ باید قبل و بعد از هوازدگی (مطابق با جدول ۲ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۱)، انجام شود. شرایط آزمون باید طوری انتخاب شود که لوله در معرض تنفس های مشخص شده قرار گیرد.

پ-۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی لوله پس از جدا کردن روکش باید مطابق با بند ۸ باشد. روکش بر روی لوله و لوله بر روی روکش نباید اثری زیان آور داشته باشد.

پ-۵ چسبندگی روکش

روکش باید در حین انبارش، حمل و نقل و نصب لوله، در مقابل جدادشده مقاوم باشد. قبل از اتصال دهی، روکش باید در محل اتصال به صورت دستی با استفاده از ابزارهای ساده قابل جدا کردن باشد.

یادآوری- جدا کردن روکش از سطح در محل اتصال باید بگونه ای باشد که بر تطابق سامانه لوله گذاری با الزامات این استاندارد تأثیر منفی نگذارد.

پ-۶ نشانه گذاری

نشانه گذاری باید روی روکش انجام شده و مطابق با بند ۱۱ باشد. علاوه بر این، نشانه گذاری باید طوری باشد که حین کار، تمایز بین این نوع لوله با لوله های بدون روکش مشخص باشد. به عنوان مثال، برای این منظور می توان از نوارهای شناساگر استفاده کرد. همچنین، در نشانه گذاری روی روکش باید هشدارهایی در مورد جدا کردن روکش قبل از اتصال دهی به روش مکانیکی، الکتروفیوژن و جوش لب به لب وجود داشته باشد.

یادآوری- در صورت امکان، لوله‌ی پایه مطابق با بند ۱۱ نشانه گذاری شود.

پیوست ت

(الزامی)

سفتی لوله برای سامانه های فاضلابی تحت خلا

هنگام محاسبه تغییر شکل خمشی اولیه برای لوله ها در سامانه های فاضلابی تحت خلا (بند ۴-۷)، سفتی حلقه ای اولیه باید از جدول ت-۱ گرفته شود.

جدول ت-۱- سفتی حلقه ای اولیه لوله ها

مدول الاستیک (MPa)			S	SDR
۱۲۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰		
سفتی حلقه ای اولیه، S_{calc}				
۱/۶	۱/۳	۱/۰	۲۰	۴۱
۳/۱	۲/۵	۲/۰	۱۶	۳۳
۶/۴	۵/۳	۴/۳	۱۲/۵	۲۶
۱۲/۵	۱۰/۴	۸/۳	۱۰	۲۱
۲۴/۴	۲۰/۳	۱۶/۳	۸	۱۷
۵۰/۰	۴۱/۷	۳۳/۳	۶/۳	۱۳/۶
۱۰۰/۰	۸۳/۳	۶۶/۷	۵	۱۱
۱۹۵/۳	۱۶۲/۸	۱۳۰/۲	۴	۹
۳۸۱/۵	۳۱۷/۹	۲۵۴/۳	۳/۲	۷/۴
۸۰۰/۰	۶۶۸/۷	۵۳۳/۳	۲/۵	۶

سفتی حلقه ای اولیه (S_{calc}) در جدول ت-۱ با استفاده از معادله زیر محاسبه می شود:

$$S_{calc} = \frac{E \times I}{(d_n - e_n)^3} = \frac{E}{96 \times S^3} \quad (\text{ت-۱})$$

که در آن:

S_{calc} ، سفتی حلقه ای اولیه ی محاسبه شده بر حسب kPa

E ، مدول الاستیک در حالت خمشی (تعیین شده مطابق با استاندارد ISO 178) بر حسب MPa

I ، ممان اینرسی ($\frac{I \times e_n^3}{12}$) برای یک متر طول لوله بر حسب mm³

d_n ، قطر خارجی نامی بر حسب mm

e_n ، ضخامت نامی دیواره بر حسب mm

S ، سری لوله است.

یادآوری ۱ – در عمل، سفتی حلقه ای اولیه همیشه از سفتی حلقه ای محاسبه شده بزرگ‌تر است؛ زیرا میانگین ضخامت دیواره بزرگ‌تر از ضخامت نامی دیواره است که برای محاسبات استفاده می‌شود.

یادآوری ۲ – هنگام نصب لوله‌های با سفتی حلقه ای اولیه (S_{calc}) کوچک‌تر از 4 kPa در زیر زمین، باید دقت کرد تا از دو پهنه‌ی بیش از حد پرهیز شود.