



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۶۰۷

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

7607

1st. Revision

2014

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری -
لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای کاربرد آبیاری -
ویژگی‌ها

Plastics -Piping systems - Polyethylene
(PE) pipes for irrigation application-
Specifications

ICS:23.040.20, 65.060.35

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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، 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 پیشنهادات 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 الکتروتکنیک (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 آخرین 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، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. 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 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
«پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری – لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای کاربرد آبیاری – ویژگی‌ها»

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی

معصومی، محسن
(دکترای مهندسی پلیمر)

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138

دبیر:

کریمی، علیرضا
(کارشناسی مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان تهران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابریشمیان، مهسا
(کارشناسی شیمی محض)

شرکت رام پلاست شرق

احمدی، زاهد
(دکترای مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

احمدی مطلق، امیر رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

وزارت نیرو، دفتر مهندسی و معیارهای
فنی آب و آبفا

اژدری، نوید
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آبان بسپار توسعه

افرازی، حسین
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت ویژگان بسپار شرق

برادران حسینی، روشنگر	شرکت زرین قطره شرق
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)	
جباری، حامد	شرکت پلی اتیلن سمنان
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	
جمالیان، محسن	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و
(کارشناسی مهندسی صنایع)	اتصالات پلی اتیلن
سلامی حسینی، مهدی	شرکت تدبیرنوین سازان
(دکترای مهندسی پلیمر)	
سنگ سفیدی، لاله	پژوهشگاه استاندارد ایران
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)	
شجیعی، مرضیه	شرکت خوشنام خراسان
(کارشناسی شیمی کاربردی)	
صحاف امین، بیوک	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و
(کارشناسی ارشد خاک شناسی)	اتصالات پلی اتیلن
صدقیانی، فرهاد	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و
(دیپلم فنی)	اتصالات پلی اتیلن
صحاف امین، علیرضا	گروه صنعتی وحید
(کارشناسی ارشد مدیریت)	
طلوعی، شهره	سازمان ملی استاندارد ایران
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	
عابدزاده، کامران	شرکت فراز پلیمر فردوس
(کارشناسی مهندسی پلیمر)	
عیسی زاده، احسانعلی	شرکت گسترش پلاستیک
(کارشناسی مهندسی پلیمر)	

قلی زاده، رضا
(کارشناسی آبیاری و زهکشی)

شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

قنادی، لادن
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت آی ای ام

کبیری، محمد اقبال
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم

کوشکی، امید
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

مرادی، علی اکبر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

میرزاییان، نوراله
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان

نظری، لیلا
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت رسا لوله پاسارگاد

هارطونیان، هوسپ
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت پی ای اس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۱۰	۴ آمیزه
۱۲	۵ مشخصات کلی
۱۲	۶ مشخصات هندسی
۱۴	۷ مشخصات مکانیکی
۱۶	۸ مشخصات فیزیکی
۱۷	۹ نشانه‌گذاری
۱۹	پیوست الف (الزامی) اصول انتخاب لوله‌های آبیاری
۲۱	پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای کاربرد آبیاری- ویژگی‌ها" نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و دویست و پنجاه و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۳/۶/۲۶ تصویب شد. 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۷: سال ۱۳۸۳ است.

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

ISO 8779:2010/Amd 1:2014, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes for irrigation - Specifications

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) برای کاربرد آبیاری - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های لوله‌های پلی‌اتیلن (خط جانبی)^۱ با قطر خارجی اسمی ۱۲ میلی‌متر تا ۳۲ میلی‌متر به منظور انتقال آب برای کاربرد آبیاری^۲ است. همچنین، برای روش‌های آزمون مورد اشاره در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. این استاندارد برای لوله‌های ساخته شده از مواد PE 32 و PE 40 تحت شرایط زیر کاربرد دارد: الف- فشار اسمی^۳ (PN) تا ۸ بار؛ ب- دمای کاری^۵ تا ۴۵°C مطابق با پیوست الف؛

یادآوری - برای نوارهای قطره چکان‌دار^۶ با ضخامت کمتر از یک میلی‌متر به استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۷۵ و برای لوله‌های پلی‌اتیلن تاشو^۷ به استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۴۰ مراجعه شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن‌ها ارجاع 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 ۲۴۱۲، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - اجزاء پلاستیکی - تعیین ابعاد
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها - قسمت ۱: روش استاندارد
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸-۷۱۷۵، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلی‌اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی - مقاومت در برابر رشد ترک ناشی از ترکیب تنش و عوامل محیطی - روش آزمون

1- Lateral
2- Irrigation
3- Nominal pressure
4- $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 0.1 \text{ MPa}$
5- Operating temperature
6- Emitting tape
7- Collapsible pipe (Hydroflume)

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶، پلاستیک ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) - تعیین زمان القاء اکسایش (OIT همدم) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۸۸، ماشینهای کشاورزی - تجهیزات آبیاری - لوله های پلی اتیلنی PE 32 و PE 40 مورد استفاده در لوله های آبدی - حساسیت در برابر ترک خوردگی بر اثر تنش محیطی ناشی از اتصالات نوع فرو رونده - روش آزمون و الزامات

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیکها - لوله های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات - ابعاد و رواداری ها - قسمت ۱: سری های متریک

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیکها - 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 ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیکها - لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۲: تهیه آزمونهای لوله

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷، پلاستیکها - سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار - پلی اتیلن (PE) - قسمت ۲: لوله ها

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴، پلاستیکها - لوله های گرمانرم - برگشت طولی - روش و پارامترهای آزمون

2-11 ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

2-12 ISO 6964, Polyolefin pipes and fittings - Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis - Test method and basic specification

2-13 ISO 18553, Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری زیر به کار می رود.

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۱-۳ مشخصات هندسی

۱-۱-۱-۳

اندازه اسمی^۱

DN

نام گذاری عددی هر یک از اجزاء^۲ سامانه لوله گذاری، که عدد گرد شده ای مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، بر حسب میلی متر، است. این تعریف، اجزائی که با اندازه رزوه^۳ نام گذاری می شوند را در بر نمی گیرد.

1- Nominal size
2- Components
3- Thread

۲-۱-۱-۳

اندازه اسمی

DN/OD

اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی است.

۳-۱-۱-۳

قطر خارجی اسمی

d_n

قطر خارجی مشخص، برحسب میلی‌متر، که به یک اندازه اسمی DN/OD، اختصاص یافته است.

۴-۱-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه

d_e

مقدار اندازه‌گیری شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله یا انتهای نری‌دار^۱ یک اتصال است، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگتر گرد می‌شود.

۵-۱-۱-۳

میانگین قطر خارجی

d_{em}

مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله یا انتهای نری یک اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریباً برابر با ۳/۱۴۲) است، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگتر گرد می‌شود.

۶-۱-۱-۳

حداقل میانگین قطر خارجی

$d_{em,min}$

حداقل مقدار قطر خارجی تعیین شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

۷-۱-۱-۳

حداکثر میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$

حداکثر مقدار قطر خارجی تعیین شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

۸-۱-۱-۳

دوپه‌نی^۲

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری شده در یک سطح مقطع از لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال است.

1- Spigot end

2- Out of roundness (Ovality)

۹-۱-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

نام گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری، که برای اجزاء ترموپلاستیکی منطبق بر قسمت های مختلف این استاندارد، برابر با حداقل ضخامت مجاز دیواره در هر نقطه (e_{min}) بوده و برحسب میلی متر بیان می شود.

۱۰-۱-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه گیری شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری، که با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر گرد می شود.

یادآوری - نماد ضخامت دیواره در هر نقطه برای اتصالات و بدنه شیرآلات، حرف E است.

۱۱-۱-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

حداقل مقدار تعیین شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری است.

۱۲-۱-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

حداکثر مقدار تعیین شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری است.

۱۳-۱-۱-۳

میانگین ضخامت دیواره

e_m

میانگین حسابی تعدادی از مقادیر اندازه گیری شده ضخامت دیواره است که در فواصل منظم از محیط و در یک سطح مقطع از جزء مورد نظر قرار گرفته اند؛ به نحوی که شامل حداقل و حداکثر مقادیر اندازه گیری شده ضخامت دیواره در آن سطح مقطع باشند.

یادآوری - اندازه گیری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ انجام می شود.

۱۴-۱-۱-۳

رواداری

تغییرات مجاز مقدار مشخصی از یک کمیت، که به صورت تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل مجاز بیان می شود.

۱۵-۱-۱-۳

رواداری ضخامت دیواره

t_y

اختلاف مجاز بین ضخامت دیواره در هر نقطه (e) و ضخامت اسمی دیواره (e_n) است.

$$e_n \leq e \leq e_n + t_y \quad \text{یادآوری -}$$

۱۶-۱-۱-۳

سری لوله

S

عددی بدون بعد برای نام‌گذاری لوله است.

یادآوری ۱ - سری لوله (S) از طریق معادله (۱) به مشخصات هندسی یک لوله معین مربوط می‌شود:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \quad (۱)$$

یادآوری ۲ - تعریف مورد استفاده در این استاندارد از تعریف بند ۳-۶ استاندارد ISO 4065 برگرفته شده است.

۱۸-۱-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد^۱

SDR

نام‌گذاری عددی سری یک لوله، که عدد گرد شده مناسب تقریباً برابر با نسبت قطر خارجی اسمی (d_n) به ضخامت اسمی دیواره (e_n) می‌باشد.

یادآوری - مطابق با استاندارد ISO 4065، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) از طریق معادله (۲) به سری لوله (S) مربوط می‌شود:

$$SDR = 2S + 1 \quad (۲)$$

۲-۱-۳ تعاریف مربوط به مواد

۱-۲-۱-۳

مواد بکر^۲

1- Standard dimension ratio

2- Virgin material

مواد به شکل دانه^۱ که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته اند؛ و هیچگونه مواد فرآیند شده^۲ یا بازیافت شده^۳ نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۳-۱-۲-۲

مواد فرایند شده داخلی^۴

مواد زائداتی تمیز حاصل از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات برگشتی^۵ استفاده نشده و نیز پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات، که قبلاً توسط خود تولید کننده در فرآیندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن فرایند شده‌اند، به نحوی که دچار تخریب نشده باشند.

۳-۲-۱-۳

مواد فرایند شده بیرونی^۶

موادی که به یکی از شکل‌های زیر هستند:

الف- مواد ضایعاتی حاصل از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات مردود استفاده نشده و نیز پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات، که قبلاً توسط تولید کننده ای دیگر فرایند شده‌اند.

ب- مواد ضایعاتی حاصل از محصولات استفاده نشده‌ای از جنس پلی‌اتیلن به غیر از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات؛ صرف‌نظر از مکانی که تولید شده‌اند.

۴-۲-۱-۳

مواد بازیافت شده

موادی که به یکی از شکل‌های زیر هستند:

الف- مواد ضایعاتی حاصل از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات استفاده شده که تمیز و آسیاب یا خرد شده باشند.

ب- مواد ضایعاتی حاصل از آسیاب محصولات استفاده شده‌ای از جنس پلی‌اتیلن به غیر از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات؛ که تمیز و آسیاب یا خرد شده باشند.

۵-۲-۱-۳

آمیزه^۷

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی‌اتیلن) و افزودنی‌ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شونده) (پاد اکسند)^۸، رنگدانه‌ها، دوده، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به منظور فرایند و استفاده در اجزاء سامانه لوله‌گذاری منطبق بر الزامات این استاندارد است.

-
- 1- Granule
 - 2- Reprocessable material
 - 3- Recyclable material
 - 4- Own reprocessible material
 - 5- Rejected material
 - 6- External reprocessible material
 - 7- Compound
 - 8- Antioxidant

۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۱-۳-۱-۳

حد پایین اطمینان^۱ برای استحکام هیدروستاتیک پیش بینی شده

$$\sigma_{LPL}$$

کمیتی که منشأ آن ماهیت ماده بوده و نشانگر حد پایین اطمینان ۹۷/۵ درصد برای استحکام هیدرواستاتیک بلند مدت پیش بینی شده در دمای θ و زمان t است.

یادآوری - حد پایین پیش بینی از جنس تنش بوده و برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۲-۳-۱-۳

حداقل استحکام لازم^۲

MRS

مقدار حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) در دمای 20°C و ۵۰ سال، که اگر کمتر از ۱۰ MPa باشد به سمت عدد کوچکتر بعدی از سری R10 و اگر مساوی یا بزرگتر از ۱۰ MPa باشد به سمت عدد کوچکتر بعدی از سری R20 گرد می‌شود.

یادآوری - سری‌های R10 و R20، سری‌های پایه‌ای اعداد ترجیحی مطابق با استانداردهای ISO 3^[1] و ISO 497^[2] می‌باشند.

۳-۳-۱-۳

ضریب طراحی^۳

C

ضریبی با مقداری بزرگتر از یک که شرایط بهره برداری و خواصی از اجزاء سامانه لوله‌گذاری را که در حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) در نظر گرفته نشده، لحاظ می‌کند.

۴-۳-۱-۳

تنش طراحی^۴

$$\sigma_s$$

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای 20°C است که برحسب مگاپاسکال بیان می‌شود.

1- Lower confidence limit
2- Minimum required strength
3- Design coefficient
4- Design stress

یادآوری ۱ - تنش طراحی از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) با استفاده از معادله (۳) بدست می آید:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (3)$$

یادآوری ۲ - تنش طراحی برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می شود.

۵-۳-۱-۳

نرخ جریان جرمی مذاب^۱

MFR

مقداری عددی مربوط به گرانیوی ماده مذاب در دما و وزنه‌ای مشخص، برحسب g/10 min است.

۴-۱-۳ تعاریف مربوط به شرایط بهره برداری

۱-۴-۱-۳

فشار اسمی

PN

نام گذاری عددی هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری با توجه به خواص مکانیکی آنها، که به عنوان کمیت مرجع به کار می رود.

یادآوری - برای سامانه های لوله گذاری پلاستیکی آبیاری، فشار اسمی برابر با حداکثر فشار کاری (MOP)، بر حسب بار، در دمای ۲۰ °C به مدت ۵۰ سال بر مبنای حداقل ضریب طراحی بوده و از معادله (۴) به دست می آید.

۲-۴-۱-۳

حداکثر فشار کاری^۲

MOP

حداکثر فشار هیدروستاتیکی که هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری حین کاربرد بصورت پیوسته می تواند تحمل کند.

$$MOP = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \quad (4)$$

۳-۴-۱-۳

دمای کاری

دمای سیال درون لوله است.

1- Melt mass-flow rate

2- Maximum operating pressure

۴-۴-۱-۳

شرایط کاری

بهره‌برداری از لوله‌ها به مدت ۱۰ سال عمر مورد انتظار، با در نظر گرفتن دما و شرایط کاربرد است؛ به نحوی که لوله‌ها در مزرعه کارگزاری و نصب شده و سپس در هر سال به مدت میانگین ۱۵۰۰ ساعت تحت فشار و مابقی سال بدون فشار باشند.

۵-۴-۱-۳

خط جانبی آبیاری^۱

خط انشعاب در سامانه آبیاری که وسایل توزیع آب به صورت مستقیم یا از طریق اتصالات، پایه‌های آب‌پاش^۲ یا لوله‌های با قطر کم^۳ روی آن نصب می‌شوند.

یادآوری ۲ - قطره چکان‌ها^۴، گسیلنده‌ها و پاشنده‌ها^۵ و آب‌پاش‌ها^۶ نمونه‌هایی از وسایل توزیع آب هستند.

۵-۱-۳

آزمون نوعی^۷ (TT)

آزمونی که به منظور تأیید توانایی انطباق مواد، اجزاء سامانه، محل‌های اتصال یا سامانه مونتاژ شده با الزامات ارائه شده در استاندارد مربوط انجام می‌شود.

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می‌رود.

C : ضریب طراحی

d_e : قطر خارجی در هر نقطه

d_{em} : میانگین قطر خارجی

$d_{em,min}$: حداقل میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$: حداکثر میانگین قطر خارجی

d_n : قطر خارجی اسمی

E : ضخامت دیواره اتصال یا بدنه شیر در هر نقطه

1- Irrigation lateral

2- Riser

3- Tube

4- Dripper

5- Emitter

6- Sprinkler

7- Type testing

e : ضخامت دیواره لوله در هر نقطه
 e_m : میانگین ضخامت دیواره
 e_{min} : حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)
 e_{max} : حداکثر ضخامت دیواره (در هر نقطه)
 e_n : ضخامت دیواره اسمی
 σ_{LPL} : حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش بینی شده
 σ_s : تنش طراحی
 t_y : رواداری ضخامت دیواره

۳-۳ علایم اختصاری

DN : اندازه اسمی
 DN/OD : اندازه اسمی مرتبط با قطر خارجی
 LPL : حد پایین پیش بینی
 MFR : نرخ جریان جرمی مذاب
 FRR : نسبت نرخ جریان
 MRS : حداقل استحکام لازم
 OIT : زمان القاء اکسایش
 PE : پلی اتیلن
 MOP : حداکثر فشار کاری
 PN : فشار اسمی
 S : سری لوله
 SDR : نسبت ابعادی استاندارد

۴ آمیزه

۱-۴ کلیات

مواد باید تا حد امکان باعث رشد و نمو جلبک و باکتری نشود.
 لوله‌ها باید از آمیزه بکر تولید شوند. استفاده از آمیزه سیاه بکر فرایند شده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:
 الف- MFR و OIT مواد فرایند شده باید منطبق بر جدول ۱ این استاندارد 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 آمیزه سیاه تولید شده توسط شرکت های آمیزه ساز (شرکت هایی بجز پتروشیمی) یا مستریج دوده، باتوجه به احتمال افت خواص در لوله باید مورد توافق کاربر نهایی و تأمین کننده لوله قرار گیرد. در صورت استفاده از آمیزه سیاه تولید شده توسط شرکت های آمیزه ساز یا مستریج دوده، مشخصات آمیزه سیاه یا لوله تولید شده با مستریج باید مطابق با جدول ۱ و ۲ بوده و در نشانه گذاری روی لوله نیز از واژه "آمیزه" یا "مستریج" استفاده شود.

الزامات لوله های کواکستروود شده باید مطابق با پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷ و لوله های روکش دار مطابق با پیوست پ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷ باشد.

۲-۴ رنگ

۱-۲-۴ کلیات

رنگ آمیزه باید سیاه باشد. دوده مورد استفاده در تولید آمیزه باید از نوع دوده ویژه پلاستیک به منظور محافظت در برابر پرتو فرابنفش بوده و میانگین اندازه ذره (اولیه) آن بین ۱۰ nm تا ۲۵ nm باشد. رنگ لایه بیرونی در لوله های کواکستروود شده یا لوله های روکش دار باید سیاه باشد.

۳-۴ مشخصات

مشخصات آمیزه سیاه مورد استفاده در تولید لوله ها یا لوله تولید شده با مستریج باید مطابق با جدول ۱ باشد.

جدول ۱- مشخصات آمیزه سیاه پلی اتیلن

مشخصه	الزامات ^۱	پارامترهای آزمون	روش آزمون
میزان دوده	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با ISO 6964	ISO 6964
پراکنش دوده	درجه ی کوچکتر یا مساوی با ۳ نرخ پراکنش A1, A2, A3 یا B	مطابق با ISO 18553 ^۲	ISO 18553
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگتر یا مساوی با ۲۰ min	دمای آزمون ۲۰۰ °C تعداد آزمون ۳ محیط آزمون اکسیژن وزن نمونه ۱۵ ± ۲ mg	استاندارد ملی ۶-۷۱۸۶
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	$0.2 \leq MFR \leq 0.7$ حداکثر انحراف از مقدار اسمی ^۳ ±۲۵٪	وزنه ۲/۱۶ kg دمای آزمون ۱۹۰ °C زمان ۱۰ min تعداد آزمون استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰	استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰ شرایط D
ESCR (F 10)	شرایط الف	زمان ۱۰۰۰ h	استاندارد ملی ۸-۷۱۷۵

(۱) الزامات و مقادیر حاصل از آزمون باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.
(۲) در صورت اختلاف نظر، آزمونها برای پراکنش دوده و رنگدانه باید به روش فشاری تهیه شوند.
(۳) مقدار اسمی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه می شود.

۴-۴ رده بندی و نام گذاری

آمیزه سیاه یا لوله تولید شده با مستریج باید برحسب نوع مواد پلی اتیلن و با توجه به نقاط مرجع ارائه شده در جدول ۲ نام گذاری شوند.

جدول ۲- رده بندی آمیزه سیاه یا لوله تولیدشده با مستریج و آزمون مطابق با نقاط مرجع

رده بندی	۱۰۰ ساعت در دمای ۲۰ °C MPa	۱۶۵ ساعت در دمای ۸۰ °C MPa	۱۰۰۰ ساعت در دمای ۸۰ °C MPa
PE 32	۶/۵	۲/۰	۱/۵
PE 40	۷/۰	۲/۵	۲/۰

یادآوری- نقاط مرجع از منابع [4] و [5] اخذ شده اند.

۵ مشخصات کلی

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.

۶ مشخصات هندسی

۱-۶ اندازه گیری ابعاد

ابعاد لوله ها باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ اندازه گیری شده و با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگتر 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، دوپهنی و رواداری ها

میانگین قطرهای خارجی (d_{em}) و دوپهنی باید مطابق با جدول ۳ باشند.

جدول ۳- میانگین قطرهای خارجی و دوپهنی لوله ها (برحسب میلی متر)

اندازه اسمی DN/OD	قطر خارجی اسمی d_n	میانگین قطر خارجی ^۱		حداکثر دوپهنی ^۲
		$d_{em,max}$	$d_{em,min}$	
۱۲	۱۲	۱۲/۳	۱۲/۰	۱/۲
۱۶	۱۶	۱۶/۳	۱۶/۰	۱/۲
۲۰	۲۰	۲۰/۳	۲۰/۰	۱/۲
۲۵	۲۵	۲۵/۳	۲۵/۰	۱/۲
۳۲	۳۲	۳۲/۳	۳۲/۰	۱/۳

(۱) مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، گونه B است.

(۲) مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، گونه N بوده و اندازه گیری در محل تولید قبل از کلاف شدن انجام می شود.

یادآوری - حداکثر رواداری لوله های کلافی باید با توافق بین تولیدکننده و کاربر نهایی تعیین شود.

۳-۶ ضخامت های دیواره و رواداری های آنها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۴ باشد.

جدول ۴- ضخامت های دیواره لوله ها (برحسب میلی متر)

سری های لوله												اندازه اسمی	
SDR ۲۶ S ۱۲/۵		SDR ۲۱ S ۱۰		SDR ۱۷ S ۸		SDR ۱۳/۶ S ۶/۳		SDR ۱۱ S ۵		SDR ۹ S ۴			
رده فشاری، PN بر حسب bar ^(۱)													
---		PN ۲/۵		PN ۳/۲		PN ۴		PN ۵		PN ۶			PE ۳۲
PN ۲/۵		PN ۳/۲		PN ۴		PN ۵		PN ۶		PN ۸			PE ۴۰
ضخامت دیواره ^(۲)												اندازه اسمی	
e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}		
---	---	---	---	---	---	---	---	۱/۴	۱/۱	۱/۷	۱/۴		۱۲
---	---	---	---	۱/۳	۱/۰	۱/۵	۱/۲	۱/۸	۱/۵	۲/۱	۱/۸		۱۶
---	---	۱/۳	۱/۰	۱/۵	۱/۲	۱/۸	۱/۵	۲/۳	۱/۹	۲/۷	۲/۳		۲۰
۱/۳	۱/۰	۱/۵	۱/۲	۱/۸	۱/۵	۲/۳	۱/۹	۲/۷	۲/۳	۳/۲	۲/۸		۲۵
۱/۶	۱/۳	۱/۹	۱/۶	۲/۲	۱/۹	۲/۸	۲/۴	۳/۳	۲/۹	۴/۱	۳/۶	۳۲	
(۱) مقادیر رده فشاری (PN) بر مبنای ضریب طراحی (C) ۱/۲۵ است.													
(۲) رواداری های ضخامت های ارائه شده در جدول ۲ منطبق بر گونه V استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ است.													

یادآوری- ارتباط بین PN، MRS، S و SDR در جدول الف-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷ ارائه شده است.

در صورتی که سامانه لوله‌گذاری در دماهای بالای 35°C کار کند، فشارهای کاری باید کاهش یابند (بند ۳ پیوست الف مشاهده شود).

لوله باید طوری کلاف شود که تغییر شکل موضعی (از قبیل کمانش و پیچش) رخ ندهد. حداقل قطر داخلی کلاف باید بزرگ‌تر از $d_n 22$ باشد و در هر حال از ۴۰۰ میلی‌متر کوچک‌تر نباشد.

۵-۶ طول‌های لوله

طول لوله نباید از طول توافق شده بین تولید کننده و خریدار کمتر باشد.

۷ مشخصات مکانیکی

۱-۷ تثبیت شرایط

آزمونه‌ها باید قبل 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.

۲-۷ الزامات

هنگامی که آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۵ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات مکانیکی لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۵ باشد.

جدول ۵- مشخصات مکانیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی	نوع الف	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
		مدت زمان تثبیت شرایط	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	
		تعداد آزمونه ^{۱)}	۳	
		نوع آزمون	آب در آب	
		دمای آزمون	۲۰ °C	
		مدت آزمون	۱۰۰ h	
		تنش محیطی برای:		
		PE 32	۶/۵ MPa	
PE 40	۷/۰ MPa			
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی	نوع الف	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
		مدت زمان تثبیت شرایط	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	
		تعداد آزمونه ^{۱)}	۳	
		نوع آزمون	آب در آب	
		دمای آزمون	۸۰ °C	
		مدت آزمون	۱۶۵ h ^{۲)}	
		تنش محیطی برای:		
		PE 32	۲/۰ MPa	
PE 40	۲/۵ MPa			
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C ^{۳)}	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی	نوع الف	استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲
		مدت زمان تثبیت شرایط	استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱	
		تعداد آزمونه ^{۱)}	۳	
		نوع آزمون	آب در آب	
		دمای آزمون	۸۰ °C	
		مدت آزمون	۱۰۰۰ h	
		تنش محیطی برای:		
		PE 32	۱/۵ MPa	
PE 40	۲/۰ MPa			

۱) تعداد آزمونه‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.

۲) نقیصه‌های شکل پذیر زود هنگام (پیش از ۱۶۵ ساعت) در نظر گرفته نمی‌شوند. برای روش باز آزمایشی بند ۷-۳ مشاهده شود.

۳) این آزمون روی یک آزمونه و به‌صورت آزمون نوعی (TT) انجام می‌شود.

۳-۷ بازآزمایی در صورت ایجاد نقیصه در دمای °C ۸۰

در آزمون ۱۶۵ ساعته، شکست در حالت تُرد در کمتر از ۱۶۵ ساعت نقص محسوب می‌شود؛ ولی اگر نمونه در کمتر از ۱۶۵ ساعت در حالت شکل پذیر دچار نقص شود، باید بازآزمایی انجام شود. بازآزمایی باید در تنش انتخابی کوچک‌تر انجام شود تا بتوان به حداقل زمان لازم برای تنش انتخاب شده از خط گذرنده از نقاط تنش-زمان ارائه شده در جدول ۶ دست یافت.

جدول ۶- پارامترهای آزمون برای باز آزمایی استحکام هیدروستاتیک در دمای °C ۸۰

PE 40		PE 32	
مدت آزمون h	تنش MPa	مدت آزمون h	تنش MPa
۱۶۵	۲/۵	۱۶۵	۲/۰
۲۳۰	۲/۴	۲۲۷	۱/۹
۳۲۳	۲/۳	۳۱۹	۱/۸
۴۶۳	۲/۲	۴۵۶	۱/۷
۶۷۵	۲/۱	۶۶۷	۱/۶
۱۰۰۰	۲/۰	۱۰۰۰	۱/۵

۸ مشخصات فیزیکی

۱-۸ تثبیت شرایط

آزمونه‌ها باید قبل از انجام آزمون مطابق با جدول ۷، در دمای °C (23 ± 2) 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 ۷ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات فیزیکی لوله باید منطبق بر الزامات ارائه شده در جدول ۷ باشد.

جدول ۷- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
میزان دوده	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با ISO 6964	ISO 6964
پراکنش دوده	درجه کوچک‌تر یا مساوی با ۳	مطابق با ISO 18553 ^(۱)	ISO 18553
نرخ جریان جرمی مذاب ^(۱) (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه‌گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده برای آمیزه باید $25\% \pm$ باشد. $0.7 \leq MFR \leq 0.2$	وزنه	۲/۱۶ kg
		دمای آزمون	۱۹۰ °C
		زمان	۱۰ min
		تعداد آزمون	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگ‌تر یا مساوی با ۲۰ دقیقه	دمای آزمون محیط آزمون وزن نمونه تعداد آزمون	۲۰۰ °C اکسیژن ۱۵ ± ۲ mg ۳ استاندارد ملی ۷۱۸۶-۶
برگشت طولی	کوچک‌تر یا مساوی با ۳ درصد وضعیت ظاهری اولیه لوله باید حفظ شود	دمای آزمون طول آزمون مدت غوطه‌وری روش آزمون تعداد آزمون	(۱۰۰ ± ۲) °C ۲۰۰ mm استاندارد ملی ۱۷۶۱۴ آزاد استاندارد ملی ۱۷۶۱۴
ESCR برای لوله‌های مورد استفاده در اتصال‌دهی به اتصالات از نوع جازدنی	کمتر از ۱۰ درصد خم‌های آزمون شده دچار نقص شوند	تعداد آزمون‌ها و شرایط آزمون	استاندارد ملی ۸۹۸۸
ESCR (F 10) ^(۲)	شرایط الف	زمان	۱۰۰۰ h استاندارد ملی ۷۱۷۵-۸

(۱) در صورت استفاده از بیش از یک نوع گرانول بی‌رنگ، عدد MFR، نسبت به MFR ترکیب گرانول‌های بی‌رنگ سنجیده می‌شود.

(۲) این آزمون به صورت آزمون نوعی (TT) انجام می‌شود.

۹ نشانه‌گذاری

۹-۱ کلیات

۹-۱-۱ نشانه‌گذاری تمام لوله‌ها 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 بهره‌برداری، خوانایی حفظ شود. علاوه بر این، نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نقایصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد تأثیر منفی می‌گذارند.

یادآوری - تولیدکننده در قبال ناخوانا بودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش آمده حین نصب و بهره‌برداری از قبیل رنگ‌کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزاء یا استفاده از مواد پاک‌کننده و غیره روی لوله است، مسئولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولیدکننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

۹-۱-۲ اندازه نشانه‌ها باید طوری باشد که بدون بزرگ‌نمایی خوانا باشند.

۹-۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم

حداقل نشانه‌گذاری لازم باید مطابق با جدول ۸ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه‌ها نباید بیش از ۱/۵ متر باشد.

لوله‌ها باید با نماد I مطابق با استاندارد CEN/TR 15438^[6] یا واژه "آبیاری" نشانه‌گذاری شوند. نشانه‌گذاری روی لوله‌های کواکستروود شده یا روکش‌دار باید به صورت واضح نوع لوله را مشخص کند. در صورت لزوم، هرگونه دستورالعمل ویژه مربوط به این نوع لوله‌ها نیز باید در نشانه‌گذاری ارائه شود.

یادآوری ۱- لوله‌های منطبق بر این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می‌گیرند، می‌توانند دارای نشانه‌گذاری اضافی باشند.

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

جدول ۸- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

ویژگی‌ها	نشانه یا نماد
شماره این استاندارد	برای مثال، INSO ۷۶۰۷
نام تولیدکننده یا علامت تجاری	...
ابعاد ($d_n \times e_n$)	برای مثال، $16 \times 1/2$
رده SDR	برای مثال، SDR ۱۳/۶
نوع کاربرد	I یا آبیاری
جنس و نام‌گذاری ماده	برای مثال، PE ۴۰
رده فشاری برحسب بار	برای مثال، PN ۵
تاریخ تولید ^(۱،۲)	برای مثال، ۱۳۹۲/۸/۵
شماره خط تولید	برای مثال، E1
در صورت کاربرد، نوع لوله	برای مثال، کواکستروود شده یا روکش‌دار
در صورت استفاده از آمیزه سیاه بکر	استفاده از واژه "بکر" یا نماد "V"
در صورت استفاده از آمیزه سیاه تولیدشده توسط شرکت آمیزه‌ساز	استفاده از واژه "آمیزه" یا نماد "C"
در صورت استفاده از مستریج	استفاده از واژه "مستریج" یا نماد "M"
(۱) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود. (۲) توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.	

پیوست الف
(الزامی)
اصول انتخاب لوله‌های آبیاری

الف-۱ شرایط کاری کلی

شرایط کاری متعارف لوله‌ها باید به صورت زیر باشد:

- الف) کارکرد به مدت میانگین ۱۵۰۰ ساعت در سال در فشارهایی تا فشار اسمی لوله و دمای آب تا 45°C .
در صورت تجاوز از این شرایط کاری، به منظور فراهم آوردن ایمنی اضافی، سری پایین‌تر بعدی لوله (یعنی لوله ای با ضخامت بیشتر) باید استفاده شود.
ب) هنگامی که لوله استفاده نمی‌شود، باید بدون فشار باشد.

یادآوری - تحت این شرایط کاری، عمر مورد انتظار لوله بسته به تنش‌های مکانیکی و سایش بیرونی وارد بر آن، ۱۰ سال است.

الف-۲ عوامل مؤثر بر انتخاب لوله به غیر از فشار کاری

الف-۲-۱ نوع ارتباط^۱ بین لوله و اتصالات و بین لوله و وسایل توزیع

الف-۲-۱-۱ نوع ارتباط، بر انتخاب لوله در موارد زیر تأثیر ندارد:

- الف) هنگامی که اتصالات یا وسایل توزیع از نوع جاسازی شونده^۲ هستند (جاسازی شونده‌ی دندانه‌دار همراه با گیره‌های تقویت کننده یا بدون آن‌ها)؛
ب) هنگامی که وسیله‌ی توزیع جاسازی شونده در لوله استفاده شود؛ صرف‌نظر از اینکه با گیره محکم شده باشد یا نه.

الف-۲-۱-۲ نوع ارتباط، بر انتخاب لوله در موارد زیر تأثیر دارد:

- پ) هنگامی که وسایل توزیع درون سوراخ رزوه نشده در دیواره لوله قرار گرفته و از طریق گیره محکم نمی‌شوند. در این حالت، ضخامت دیواره لوله نباید کمتر از $1/2$ میلی‌متر باشد؛
ت) هنگامی که وسایل توزیع از اطراف رزوه شده و درون لوله قرار می‌گیرند. در این حالت، ضخامت دیواره لوله نباید کمتر از $1/5$ میلی‌متر باشد؛

یادآوری - برای دقت بیشتر، باید رابطه‌ای بین ضخامت اسمی دیواره، قطر سوراخ و قطر داخلی لوله پیدا شود. این امر برای هر دو مورد پ) و ت) ضروری است.

1- Connection
2- Insert

ث) هنگامی که اتصالات از نوع فشاری با حلقه چنگ زنی بیرونی باشند. در این حالت، ضخامت دیواره لوله نباید کمتر از ۲ میلی متر باشد. در صورتیکه از جاسازی شونده‌ی تقویت کننده استفاده شود، این محدودیت کاربرد ندارد.

الف-۲-۲ نوع سامانه آبیاری که خط جانبی به آن متصل می شود
در سامانه آبیاری قطره‌ای از نوع یدک‌دار^۱، در خط جانبی نباید از لوله‌ای با فشار اسمی کمتر از ۴ بار استفاده کرد.

الف-۳ اثر دمای آب بر انتخاب فشار اسمی (PN) لوله
برای دماهای تا ۳۵ °C، فشار اسمی لوله از طریق حداکثر فشار کاری لازم تعیین می شود (بند ۱ پیوست الف مشاهده شود).
برای دماهای بالای ۳۵ °C تا ۴۵ °C، لوله باید از سری پایین تر بعدی (یعنی PN بالاتر بعدی یا ضخامت بالاتر) انتخاب شود. مثال ارائه شده در جدول الف-۱ مشاهده شود.

جدول الف-۱- اثر دمای آب - مثال برای لوله PE 40

محدوده دمایی		انتخاب
از ۳۶ °C تا ۴۵ °C	تا ۳۵ °C	
SDR ۱۳/۶ S ۶/۳	SDR ۱۷ S ۸	سری لوله
۴	۴	فشار اسمی (PN)
۴	۴	حداکثر فشار کاری (MOP)

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ISO 3, Preferred numbers - Series of preferred numbers
- [2] ISO 497, Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers
- [3] ISO 760, Determination of water content - Karl Fischer method (General method)
- [4] UNE 53367, Plásticos - Tubos de Polietileno PE 32 y PE 40 para micro irrigación - Características y métodos de ensayo
- [5] SI 499, Polyethylene Pipes for water supply (in Hebrew)
- [6] CEN/TR 15438, Plastics piping systems — Guidance for coding of products and their intended uses