



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۴۹۸-۱

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

16498-1

1st. Edition

2013

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون
در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی
ثقلی - پلی اتیلن (PE) - قسمت ۱:
ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه

**Plastics -Piping systems for non-
pressure underground drainage and
sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1:
Specifications for pipes, fittings and the
system**

ICS:23.040.45,23.040.20,91.140.80

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 مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی
ثقلی – پلی‌اتیلن (PE) – قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه »

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی

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)

وزارت نیرو، دفتر مهندسی و معیارهای
فنی آب و آبفا

احمدی مطلق، امیر رضا
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

شرکت آب آرا

امینی، محمد
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت تکاب اتصال دماوند

باقری، حامد
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

پور ابراهیم، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن	توکلی، احمد رضا (لیسانس شیمی)
شرکت پلی اتیلن سمنان	سعیدی، اردشیر (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت تدبیرنوبین 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)
گروه صنعتی وحید	صحاف امین، علیرضا (فوق لیسانس مدیریت)
کارشناس رسمی استاندارد	صنّعی پور، عباس (لیسانس فیزیک هسته ای)
سازمان ملی استاندارد ایران	طلوعی، شهره (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت پتروشیمی شازند (اراک)	عرفانیان، نوشاد (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت گسترش پلاستیک	عیسی زاده، احسانعلی (لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	قلی زاده، رضا (لیسانس آبیاری و زهکشی)

کبیری، محمد اقبال
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم

محسنیان، احسان
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پلی پارس

محمودی، احمد
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت دنا صنعت

مرادی، علی اکبر
(لیسانس مهندسی مکانیک)

معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

میرزاییان، نوراله
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان

هارطونیان، هوسپ
(لیسانس 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
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۱۱	۴ مواد
۱۶	۵ مشخصات کلی
۱۷	۶ مشخصات هندسی
۳۵	۷ مشخصات مکانیکی
۳۶	۸ مشخصات فیزیکی
۳۹	۹ الزامات کارایی سامانه
۳۹	۱۰ حلقه های درزگیر
۴۰	۱۱ نشانه‌گذاری
۴۳	پیوست الف (اطلاعاتی) مشخصات کلی لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن
۴۵	پیوست ب (الزامی) لوله‌های دارای لایه‌های کواکستروود شده
۴۷	پیوست پ (الزامی) لوله‌های روکش دار
۴۹	پیوست ت (اطلاعاتی) نسبت نرخ جریان (FRR)
۵۰	پیوست ث (الزامی) مشخصات مستریچ
۵۱	پیوست ج (اطلاعاتی) استانداردهای محصول
۵۳	پیوست چ (اطلاعاتی) کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقلی - پلی‌اتیلن (PE) - قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یک‌هزار و هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۵ 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 پیشرفت های 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.

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

1- BS EN 12666-1:2011, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

2- ISO 8772: 2006, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PE)

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقلی – پلی‌اتیلن (PE) – قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌اتیلن تک‌جداره^۱ برای کاربردهای مدفون در خاک به منظور جمع‌آوری و انتقال فاضلاب^۲ و زهکشی ثقلی تحت شرایط زیر است:

الف) بیرون از بنای ساختمان با فاصله بیش از یک متر (ناحیه کاربرد U)

ب) بیرون از بنای ساختمان با فاصله کمتر از یک متر (ناحیه کاربرد UD).

یادآوری ۱- معمولا سیفون یا حوضچه اتصال به عنوان مرز شبکه فاضلاب ساختمانی و شبکه فاضلاب شهری در نظر گرفته می‌شود. بخش بالادست سیفون، ناحیه کاربرد BD محسوب شده و الزامات آن مطابق با استاندارد EN 1519-1 (پیوست ج) است.

همچنین، برای روش‌های آزمون مورد اشاره در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. این استاندارد، طیفی از اندازه‌های اسمی، سری‌ها و رده‌های سفتی لوله را در بر می‌گیرد و الزامات مربوط به رنگ و افزودنی‌ها را نیز ارائه می‌دهد.

یادآوری ۲- مسئولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها در چارچوب این استاندارد و در نظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها برعهده کاربر نهایی است.

این استاندارد همراه با استاندارد ملی ۲-۱۶۴۹۸ برای لوله‌ها و اتصالات^۳ پلی‌اتیلن تک‌جداره، محل‌های اتصال آن‌ها با هم و محل‌های اتصال آن‌ها با اجزائی از جنس سایر مواد برای سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک به منظور جمع‌آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی ثقلی کاربرد دارد. این استاندارد برای لوله‌های پلی‌اتیلن دارای مادگی یکپارچه یا بدون آن کاربرد دارد. اتصالات می‌توانند به روش قالب‌گیری تزریقی تولید یا به صورت دست‌ساز از قطعات لوله یا تزریقی ساخته شوند.

همچنین، این استاندارد برای لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن مورد استفاده در محل‌های اتصال زیر کاربرد دارد:

الف) محل‌های اتصال دارای حلقه الاستومری؛

ب) محل‌های اتصال جوش لب به لب؛

پ) محل‌های اتصال الکتروفیوژن؛

1- Solid wall
2- Sewerage
3- Fittings

ت) محل‌های اتصال مکانیکی.

یادآوری ۳- الزامات و مقادیر حدی برای ناحیه کاربرد UD در جداول ۵، ۸ و ۱۵ ارائه می‌شود.

یادآوری ۴- لوله‌ها، اتصالات و سایر اجزاء سامانه لوله‌گذاری که مطابق با استانداردهای محصول ارائه شده در پیوست ج هستند، در صورتی که مطابق با الزامات ابعاد محل اتصال ارائه شده در بند ۶ و الزامات جداول ۱۰ و ۱۴ باشند، می‌توانند با لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد استفاده شوند.

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 ۴۹۴۶، نمادها و علائم اختصاری پلاستیک‌ها
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها - قسمت ۱: روش استاندارد
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۱، پلاستیک‌ها - روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی - قسمت اول: روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶، پلاستیک‌ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) - تعیین زمان القاء اکسایش (OIT همدم) و دمای القاء اکسایش (OIT دینامیکی)
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۹۱-۱، درزگیرهای لاستیکی - الزامات مواد سازنده درزگیرهای محل اتصال لوله مورد استفاده در کاربردهای آب و فاضلاب - قسمت ۱: لاستیک ولکانیده
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۹۱-۲، درزگیرهای لاستیکی - الزامات مواد سازنده درزگیرهای محل اتصال لوله مورد مصرف در کاربردهای آب و فاضلاب - قسمت ۲ - ترموپلاستیک الاستومرها
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۸، پلاستیک‌ها - لوله، اتصالات و سیستم لوله کشی پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - مورد مصرف در تخلیه فاضلاب زیرزمینی بدون فشار - ویژگی‌ها
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۴، پلاستیک‌ها - سیستم‌های لوله کشی پلاستیکی گرمانرم برای کاربردهای ثقیل - آب‌بندی - روش آزمون

- ۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۵، پلاستیک‌ها - سیستم های لوله کشی پلاستیکی گرمانرم برای تخلیه فاضلاب مایع و جامد - تعیین مقاومت درمقابل چرخه حرارتی در دمای بالا- روش آزمون
- ۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین سفتی حلقوی- روش آزمون
- ۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۹، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین نسبت خزش- روش آزمون
- ۲-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱: روش کلی
- ۲-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۲: تهیه آزمون‌های لوله
- ۲-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۳: تهیه اجزاء
- ۲-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۴: تهیه سیستم های مونتاژ شده
- ۲-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۷۵، پلاستیک‌ها- سیستم‌های لوله‌کشی برای کاربردهای ثقیلی مدفون در خاک- تعیین عدم نشتی محل‌های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی - روش آزمون
- ۲-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۲۷، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۲: لوله‌ها
- ۲-۱۹ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۴۹۸، سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیلی مدفون در خاک- پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۲: راهنمای ارزیابی انطباق

2-20 ISO 472, Plastics –Vocabulary

2-21 ISO 580, Plastics piping and ducting systems - Injection-moulded thermoplastics fittings – Methods for visually assessing the effects of heating

2-22 ISO 760, Determination of water – Karl Fischer method (general method)

2-23 ISO 1872-1, Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials, Part 1: Designation system and basis for specifications

2-24 ISO 2505, Thermoplastics pipes - Longitudinal reversion - Test method and parameters

2-25 ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

2-26 ISO/TR 7620, Rubber materials - Chemical resistance

2-27 ISO 6964, Polyolefin pipes and fittings - Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis - Test method and basic specification

2-28 ISO 9624, Thermoplastics pipes for fluids under pressure - Mating dimensions of flange adapters and loose backing flanges

2-29 ISO 11414, Plastics pipes and fittings - Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion

2-30 ISO 13263, Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Thermoplastics fittings - Test method for impact strength

2-31 ISO 13264, Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Thermoplastics fittings - Test method for mechanical strength or flexibility of fabricated fittings

2-32 ISO 18553, Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds

2-33 CEN/TS 14541, Plastics pipes and fittings for non-pressure applications - Utilisation of non-virgin PVC-U, PP and PE materials

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، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ۴۹۴۶ و استاندارد ISO 472 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

۱-۱-۳

کد ناحیه کاربرد

کد مورد استفاده در نشانه‌گذاری لوله‌ها و اتصالات به منظور نشان دادن ناحیه کاربردی است که برای آن به صورت زیر در نظر گرفته شده اند:

الف) U: کد برای ناحیه‌ای با فاصله بیش از یک متر از بنای ساختمان که سامانه فاضلاب شهری به آن متصل می‌شود؛

ب) UD: کد برای ناحیه‌ای با فاصله حداکثر یک متر از بنای ساختمان که لوله‌ها و اتصالات در خاک مدفون شده و به سامانه فاضلاب داخلی ساختمان متصل می‌شوند.

یادآوری - در ناحیه کاربرد UD، علاوه بر نیروهای خارجی از سوی خاک اطراف، گرمای فاضلاب نیز وجود دارد.

۲-۱-۳ مشخصات هندسی

۱-۲-۱-۳

اندازه اسمی^۱

DN

نام گذاری عددی هر یک از اجزاء^۲ سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسبی تقریباً برابر با ابعاد تولید، بر حسب میلی‌متر، است. این تعریف، اجزائی که با اندازه رزوه^۳ نام گذاری می‌شوند را در بر نمی‌گیرد.

1- Nominal size
2- Components
3- Thread

۳-۲-۱-۲

اندازه اسمی

DN/OD

اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی است.

۳-۲-۱-۳

قطر خارجی اسمی

d_n

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

۴-۲-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه

d_e

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

۵-۲-۱-۳

میانگین قطر خارجی

d_{em}

مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله یا انتهای نری دار 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.

۶-۲-۱-۳

حداقل میانگین قطر خارجی

$d_{em,min}$

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

۷-۲-۱-۳

حداکثر میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$

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

۸-۲-۱-۳

میانگین قطر داخلی مادگی

d_{sm}

میانگین حسابی تعداد اندازه‌های قطر داخلی مادگی در یک سطح مقطع است.

۹-۲-۱-۳

دوپه‌نی^۱

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

۱۰-۲-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

نام گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزاء سامانه لوله‌گذاری، که برای اجزاء ترموپلاستیکی مطابق با قسمت های مختلف این استاندارد، برابر با حداقل ضخامت مجاز دیواره در هر نقطه (e_{min}) بوده و برحسب میلی‌متر بیان می‌شود.

۱۱-۲-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه‌گیری شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزاء سامانه لوله‌گذاری، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر گرد می‌شود.

۱۲-۲-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

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

۱۳-۲-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

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

۱۴-۲-۱-۳

میانگین ضخامت دیواره

e_m

میانگین حسابی تعدادی از مقادیر اندازه‌گیری 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 اندازه‌گیری شده ضخامت دیواره در آن سطح مقطع باشند.

یادآوری - اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ملی ۲۴۱۲ انجام می‌شود.

۱۵-۲-۱-۳

رواداری

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

۱۶-۲-۱-۳

رواداری ضخامت دیواره

t_y

تغییرات مجاز بین حداکثر ضخامت دیواره و ضخامت اسمی دیواره (e_n) است.

یادآوری - $e_n \leq e \leq e_n + t_y$

۱۷-۲-۱-۳

سری لوله

S

عددی بدون بعد برای نام گذاری لوله است.

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

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \quad (1)$$

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

۱۸-۲-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد^۱

SDR

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

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

$$SDR = 2 S + 1 \quad (2)$$

۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مواد

۱-۳-۱-۳

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 فرایند شده^۲ یا بازیافت شده^۳ نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۲-۳-۱-۳

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 قالب گیری تزریقی یا اکستروژن فرایند شده‌اند، به نحوی که دچار تخریب نشده باشند.

۳-۳-۱-۳

مواد فرایند شده بیرونی^۶

موادی که به یکی از شکل های 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 شده اند.

ب- مواد ضایعاتی حاصل از محصولات استفاده نشده ای از جنس پلی‌اتیلن به غیر از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات؛ صرفنظر از مکانی که تولید شده اند.

۴-۳-۱-۳

مواد بازیافت شده

موادی که به یکی از شکل های 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 شده ای از جنس پلی‌اتیلن به غیر از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات؛ که تمیز و آسیاب یا خرد شده باشند.

۵-۳-۱-۳

آمیزه^۷

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی‌اتیلن) و افزودنی ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شونده) (پاد اکسند)^۸، رنگدانه ها، دوده، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به منظور فرایند و استفاده در اجزاء سامانه لوله گذاری مطابق با الزامات این استاندارد است.

یادآوری- آمیزه باید از تولید کننده ی مواد بکر (مانند شرکت پتروشیمی) تهیه شود.

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

۳-۱-۴ تعاریف مکانیکی و فیزیکی

۳-۱-۴-۱

سفتی حلقه‌ای اسمی^۱

SN

نام گذاری عددی سفتی حلقه‌ای یک لوله یا اتصال که با توجه به سفتی تعیین شده برحسب kN/m^2 انجام می‌شود. سفتی حلقه‌ای اسمی، عدد گرد شده ای مناسب بوده و نشانگر حداقل سفتی حلقه‌ای یک لوله یا اتصال است.

۳-۱-۴-۲

نرخ جریان جرمی مذاب^۲

MFR

مقداری عددی مربوط به گرانیوی ماده ذوب شده در دما و وزنه ای مشخص، برحسب g/10 min است.

۳-۱-۴-۳

نسبت نرخ جریان^۳

FRR

نسبت دو مقدار MFR برای ماده ای است که در دمایی یکسان ولی با دو وزنه متفاوت آزمون شده است. FRR عددی بدون بعد است.

$$FRR = \frac{MFR(T / M_1)}{MFR(T / M_2)} \quad (4)$$

که در آن، M نوع وزنه و $M_1 > M_2$ است.

۳-۱-۵ تعاریف مربوط به محل‌های اتصال لوله

۳-۱-۵-۱

جوش لب به لب^۴ با استفاده از وسایل گرماده

نوعی از محل اتصال که از طریق گرم کردن سطوح انتهایی صاف شده لوله‌ها یا اتصالات ایجاد می‌شود؛ به نحوی که سطوح جفت شونده به صورت کاملاً هم راستا در مقابل یک صفحه ی تخت گرم کن قرار داده می‌شوند تا آمیزه پلی‌اتیلن به دمای لازم برای جوش خوردگی^۵ برسد. سپس صفحه گرم کن به سرعت برداشته شده و دو سطح نرم شده به یکدیگر فشرده می‌شوند.

-
- 1- Nominal ring stiffness
 - 2- Melt mass-flow rate
 - 3- Flow rate ratio
 - 4- Butt fusion
 - 5- Fusion temperature

۲-۵-۱-۳

جوش سازگاری^۱

قابلیت جوش خوردن دو ماده پلی اتیلنی مشابه^۲ یا نامشابه به یکدیگر به منظور ایجاد محل اتصالی مطابق با الزامات کارایی ارائه شده در این استاندارد است.

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می رود.

A : طول درگیرشدن

C : عمق قسمت درزگیری

d_e : قطر خارجی در هر نقطه

d_{em} : میانگین قطر خارجی

d_n : قطر خارجی اسمی

d_{sm} : میانگین قطر داخلی مادگی

e : ضخامت دیواره در هر نقطه

e_m : میانگین ضخامت دیواره

e_{min} : حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)

e_n : ضخامت دیواره اسمی

t_y : رواداری ضخامت دیواره

e_2 : ضخامت دیواره مادگی

e_3 : ضخامت دیواره در ناحیه شیاردار

l : طول مؤثر لوله

L_1 : طول نری

M : طول نری درپوش

R : شعاع اتصالات بدون ناحیه مرده^۳

Z_d : طول طراحی (طول Z_d)

α_n : زاویه اسمی اتصال

۳-۳ علایم اختصاری

CT : رواداری بسته

DN : اندازه اسمی

1- Fusion compatibility

2- Similar

3- Swept fitting

DN/OD : اندازه اسمی مرتبط با قطر خارجی

FRR : نسبت نرخ جریان

MFR : نرخ جریان جرمی مذاب

OIT : زمان القاء اکسایش

PE : پلی اتیلن

S : سری لوله

SDR : نسبت ابعادی استاندارد

SN : سفتی حلقه‌ای اسمی

۴ مواد

۱-۴ آمیزه پلی اتیلن

۱-۱-۴ کلیات

لوله‌ها و اتصالات باید از آمیزه بکر تولید شوند. استفاده از آمیزه فرایند شده داخلی در اتصالات مورد استفاده در انشعابات و لوله‌ها به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- MFR و OIT مواد فرایند شده باید مطابق با جدول ۱ باشد؛

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

یادآوری ۱ - استفاده از مستریج، باتوجه به احتمال افت خواص در لوله و اتصالات باید مورد توافق کاربر نهایی و فروشنده باشد. در صورت استفاده از مستریج، مشخصات آمیزه سیاه حاصل از آن باید مطابق با پیوست ۳ بوده و در نشانه‌گذاری روی لوله و اتصالات نیز از واژه "مستریج" استفاده شود.

یادآوری ۲ - استفاده از آمیزه حاوی مستریج بصورت فرایند شده داخلی مجاز نیست.

یادآوری ۳ - پلی اتیلن مورد استفاده باید از گونه لوله باشد.

مشخصات آمیزه به شکل دانه برای تولید لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با جدول ۱ باشد.

هنگامی که آمیزه پلی اتیلن به شکل لوله آزمون می‌شود، مشخصات آن باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۲ باشد. آزمون‌ها باید قبل از آزمون مطابق با جدول ۲، در دمای 23 ± 2 °C تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه روش آزمون دیگری قید شده باشد.

جدول ۱- مشخصات آمیزه پلی اتیلن به شکل دانه

مشخصه	الزامات ^{۱)}	پارامترهای آزمون	روش آزمون
چگالی پلی اتیلن پایه	بزرگتر یا مساوی با 0.941 g/cm^3	دمای آزمون تعداد نمونه ها	استاندارد ملی ۷۰۹۰-۱ یا ۷۰۹۰-۲
میزان دوده	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با استاندارد ISO 6964	استاندارد ISO 6964
پراکنش دوده (آمیزه سیاه)	درجه ی کوچکتر یا مساوی با ۳ نرخ پراکنش A1, A2, A3 یا B	مطابق با استاندارد ISO 18553 ^{۲)}	استاندارد ISO 18553
پراکنش رنگدانه (آمیزه قهوه ای)	درجه ی کوچکتر یا مساوی با ۳ نرخ پراکنش A1, A2, A3 یا B	مطابق با استاندارد ISO 18553 ^{۲)}	استاندارد ISO 18553
مقدار آب ^{۳)}	کوچکتر یا مساوی با 300 mg/kg	تعداد آزمون ^{۴)}	استاندارد ISO 15512
میزان مواد فرار	کوچکتر یا مساوی با 350 mg/kg	تعداد آزمون ^{۴)}	استاندارد EN 12099
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگتر یا مساوی با ۲۰ min	دمای آزمون تعداد آزمون ^{۴)} محیط آزمون وزن نمونه	استاندارد ملی ۷۱۸۶-۶
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	$0.15 \leq \text{MFR} \leq 0.17$ حداکثر انحراف از مقدار اسمی ^{۵)} $\pm 2\%$	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمون ^{۴)}	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
ESCR (F 50)	شرایط الف	زمان	استاندارد ملی ۷۱۷۵-۸

۱) الزامات باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولید کننده آمیزه ارائه شود.

۲) در صورت اختلاف نظر، آزمون ها برای پراکنش دوده و رنگدانه باید به روش فشاری تهیه شوند.

۳) فقط در صورتی که میزان مواد فرار اندازه گیری شده با الزامات مشخص شده برای آن منطبق نباشد، کاربرد دارد. در صورت اختلاف نظر، الزامات مقدار آب باید اعمال شود. از روش آزمون ISO 760 نیز می توان به عنوان روش جایگزین استفاده کرد. الزامات برای تولید کننده آمیزه در مرحله تولید و برای مصرف کننده آمیزه در مرحله شکل دهی کاربرد دارد. در صورتی که مقدار آب از حد مجاز فراتر رود، خشک کردن قبل از استفاده ضروری است.

۴) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، استاندارد ملی ۱۶۴۹۸-۲ مشاهده شود.

۵) مقدار اسمی توسط تولید کننده آمیزه ارائه می شود.

جدول ۲- مشخصات آمیزه پلی اتیلن به شکل لوله

مشخصه	الزامات ^{۱)}	پارامترهای آزمون	روش آزمون
استحکام هیدروستاتیک ۱۶۵ h در دمای ۸۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی آرایش یابی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ها نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی	نوع الف یا ب آزاد ۱ h ۳ آب در آب ۸۰ °C ۱۶۵ h ۴/۰ MPa
استحکام هیدروستاتیک ۱۰۰۰ h در دمای ۸۰ °C	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی آرایش یابی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ها نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی	نوع الف یا ب آزاد ۱ h ۳ آب در آب ۸۰ °C ۱۰۰۰ h ۲/۸ MPa
مقاومت در مقابل هوازگی ^{۲،۱)} :	آزمونه های هوازده باید الزامات زیر را برآورده سازند	تابش تجمعی نور	بزرگ تر یا مساوی با ۷ GJ/m ²
الف) ناهم چسبی محل اتصال از نوع الکترو فیوژن، ۱۱۰ mm	نقیصه تُرد کوچکتر یا مساوی با ۳۳ درصد باشد	نمونه مطابق با شرایط محل اتصال نوع ۱ از استاندارد ISO 11413 و ۲۳ °C تهیه شود	استاندارد ISO 13954
ب) کرنش در شکست	باید مطابق با جدول ۳ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۲ باشد		استاندارد ISO 6259-1 استاندارد ISO 6259-3
پ) استحکام هیدروستاتیک ۱۰۰۰ ساعت در ۸۰ °C	باید مطابق با جدول ۳ استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۲ باشد		استاندارد ملی ۱۲۱۸۱-۱ استاندارد ملی ۱۲۱۸۱-۲
۱) این آزمون فقط برای آمیزه قهوه ای در دیواره های تک لایه و لایه بیرونی دیواره های چند لایه و آمیزه نوار شناساگر کاربرد دارد. ۲) این آزمون برای آمیزه غیر سیاه مورد استفاده در لایه درونی دیواره های چند لایه که در تماس با سیال است کاربرد دارد. در صورت استفاده از درپوش برای دو سر لوله یا انبارش در فضایی مسقف بدون تابش نور خورشید به سطح درونی لوله، استفاده از مواد ضد پرتو فرابنفش در آمیزه لایه درونی الزامی نبوده و این آزمون کاربرد ندارد.			

۴-۱-۲ آمیزه نوارهای شناساگر

برای لوله سیاه همراه با نوارهای شناساگر (بند ۵-۲)، پلیمر پایه آمیزه مورد استفاده در این نوارها باید با پلیمر پایه (PE) آمیزه سیاه یکسان بوده و مطابق با جدول ۲ 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.

۴-۱-۳ جوش سازگاری

آمیزه های مطابق با جدول ۱ باید جوش پذیر باشند. این امر باید توسط تولید کننده آمیزه برای هر آمیزه از گستره محصولات خود، از طریق بررسی برآورده شدن الزامات وضعیت نقص در آزمون کشش ارائه شده در جدول ۳ برای محل اتصالی از نوع جوش لب به لب، اعلام شود. جوش لب به لب با استفاده از پارامترهای مشخص شده در پیوست A استاندارد ISO 11414 در دمای محیط $^{\circ}\text{C} (23 \pm 2)$ از دو لوله تولید شده از آن آمیزه انجام می شود.

یادآوری - برای انجام جوش، آمیزه ها باید دارای گونه یکسان باشند و عملیات جوش مطابق با گروه بندی ارائه شده در استاندارد ISO 1872-1 انجام شود.

آمیزه های مطابق با جدول ۱، جوش پذیر به یکدیگر در نظر گرفته می شوند. در صورت درخواست، این امر باید توسط تولید کننده آمیزه، از طریق بررسی برآورده شدن الزامات وضعیت نقص در آزمون کشش ارائه شده در جدول ۳ برای محل اتصالی از نوع جوش لب به لب، اعلام شود. جوش لب به لب با استفاده از پارامترهای مشخص شده در پیوست A استاندارد ISO 11414 در دمای محیط $^{\circ}\text{C} (23 \pm 2)$ از دو لوله تولید شده از آمیزه هایی از طیف محصولات مرتبط با آن درخواست انجام می شود.

جدول ۳- مشخصات آمیزه به شکل محل اتصال از نوع جوش لب به لب

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات ^{۱)}	مشخصه
	مقدار	پارامترها		
استاندارد ISO 13953	۲۳ °C	دمای آزمون	آزمایش تا ایجاد نقص: شکل پذیر : قابل قبول تُرْد: مردود	تعیین وضعیت نقص در آزمون کشش جوش لب به لب (d_n : ۱۱۰ mm یا ۱۲۵ mm, SDR 11)
	استاندارد ISO 13953	تعداد آزمونه ^{۲)}		
۱) الزامات باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولید کننده آمیزه ارائه شود. ۲) تعداد آزمونه های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمونه های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۶۴۹۸-۲ مشاهده شود.				

۴-۲ مواد برای اجزاء غیر پلی اتیلنی

۴-۲-۱ کلیات

تمام اجزاء سامانه لوله گذاری باید مطابق با استانداردهای ملی مرتبط باشند. در صورتی که استاندارد ملی وجود نداشته باشد، می توان از استاندارد های بین المللی مرتبط استفاده کرد.

مواد و اجزاء سازنده مورد استفاده در ساخت یا مونتاژ اتصال (از قبیل الاستومرها و هرگونه جزء فلزی) باید همانند سایر اجزاء سامانه لوله‌گذاری در مقابل محیط‌های داخلی و بیرونی مقاوم باشند. همچنین تحت شرایط زیر، میانگین عمر آن‌ها باید حداقل برابر با لوله پلی‌اتیلنی مطابق با این استاندارد که قرار است همراه با آن‌ها استفاده شود، باشد:

الف) حین انبارش؛

ب) تحت تأثیر سیال جاری درون سامانه لوله‌گذاری؛

پ) با درنظر گرفتن عوامل محیطی و شرایط بهره‌برداری.

الزامات میزان کارایی مواد برای اجزاء غیر پلی‌اتیلنی باید حداقل به اندازه الزامات آمیزه پلی‌اتیلنی برای سامانه لوله‌گذاری سخت گیرانه باشد.

سایر مواد مورد استفاده در اتصالات که در تماس با لوله پلی‌اتیلنی هستند نباید بر کارایی لوله تأثیری منفی گذاشته یا منجر به آغاز ترک زایی تنشی شوند.

۴-۲-۲ اجزاء فلزی

تمام اجزاء مستعد خوردگی باید بطور مناسب محافظت شوند.

هنگامی که از مواد فلزی نامشابه^۱ در تماس با رطوبت استفاده می‌شود، باید اقداماتی به منظور جلوگیری از خوردگی گالوانیکی انجام شود.

۴-۲-۳ الاستومرها

مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیرها برحسب کاربرد باید مطابق با استاندارد ملی ۷۴۹۱-۱ باشند. رده بندی مقاومت شیمیایی الاستومر درمقابل سیال فاضلاب و گازهای حاصل از آن باید مطابق با استاندارد ISO TR 7620 از گونه ۱ باشد.

۴-۲-۴ قطعات نگهدارنده حلقه درزگیر

حلقه های درزگیر می توانند با استفاده از قطعاتی ساخته شده از پلیمرهایی به غیر از پلی‌اتیلن نگه داشته شوند.

۴-۲-۵ سایر مواد

گریس ها یا روانسازها نباید در نواحی جوش تراوش کنند. همچنین نباید بر کارایی بلند مدت اتصال تأثیر منفی داشته باشند.

۵ مشخصات کلی

۵-۱ وضعیت ظاهری

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

۵-۲ رنگ

رنگ لوله‌ها باید سیاه یا قهوه ای یا سیاه همراه با نوارهای قهوه ای باشد. رنگ لایه بیرونی در لوله‌های کواکستروود شده (پیوست ب) یا لوله‌های روکش دار (پیوست پ) باید سیاه یا قهوه ای یا سیاه همراه با نوارهای شناساگر باشد.

یادآوری- در صورت تطابق آمیزه با الزامات این استاندارد، لوله‌های ساخته شده از آمیزه بدون رنگ همراه با لایه بیرونی قابل کندن مجاز هستند.

رنگ اتصالات باید سیاه یا قهوه‌ای باشد.

۵-۳ طراحی اتصالات

طراحی اتصال باید بگونه ای باشد که هنگام مونتاژ آن با لوله یا سایر اجزاء سامانه، سیم پیچ های الکتریکی یا درزگیرها جابجا نشوند.

۵-۴ مشخصات الکتریکی اتصالات الکتروفیوژن

حفاظت الکتریکی که برای سامانه فراهم می‌شود به ولتاژ و شدت جریان مورد استفاده و توان الکتریکی بستگی دارد.

هنگامی که اتصال حین مونتاژ در مرحله جوشکاری است، برای ولتاژهای بزرگ‌تر از ۲۵ V، مطابق با دستورالعمل های تولید کننده اتصالات و تجهیزات مونتاژ، نباید امکان تماس مستقیم انسان با اجزاء انرژی دار وجود داشته باشد.

یادآوری ۱- این نوع اتصال، بخشی از سامانه ای الکتریکی است که در استانداردهای IEC 60335-1^[1]، IEC 60364^[2] و IEC 60449^[3] تعریف شده است. به منظور انطباق با استاندارد IEC 60529^[4]، محافظت درمقابل تماس مستقیم با اجزاء فعال (رساناهای زنده)^۱ لازم است. این محافظت تابعی از شرایط محل اجرا است.

1- Live conductor

یادآوری ۲ – مثال هایی از انواع پایانه های ارتباط دهنده^۱ الکترونی در پیوست پ ارائه شده است.

رواداری مقاومت الکتریکی اتصال در دمای 23°C باید توسط تولید کننده اعلام شود. میزان انحراف مقاومت از مقاومت اسمی باید حداکثر $\pm 10\%$ مقدار اسمی $+ 0.1 \Omega$ باشد.

یادآوری ۳ – مقدار 0.1Ω ، مقدار فرض شده برای مقاومت تماسی است.

به منظور برآورده سازی الزامات رواداری مقاومت، پرداخت کاری سطح پین های پایانه باید به گونه ای باشد که حداقل مقاومت تماسی را فراهم کند.

۵-۵ وضعیت ظاهری محل های اتصال ساخته شده در کارخانه

هنگامی که سطوح داخلی و بیرونی لوله و اتصال پس از اتصال دهی جوشی بدون بزرگنمایی مشاهده می شود، باید عاری از نشأت مذاب به سمت بیرون از فصل مشترک اتصال باشد، بجز مواردی که توسط تولید کننده اتصال مجاز اعلام شده یا به عنوان نشانگر جوش استفاده می شود. هرگونه نشأت مذاب نباید باعث حرکت سیم در اتصالات الکترونی شود بگونه ای هنگام اتصال دهی مطابق با دستورالعمل تولید کننده منجر به اتصال کوتاه شود. چین دار شدن اضافی سطوح داخلی لوله های مجاور نباید وجود داشته باشد.

۶ مشخصات هندسی

۱-۶ کلیات

ابعاد باید مطابق با استاندارد ملی ۲۴۱۲ اندازه گیری 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 ابعاد لوله ها

۱-۲-۶ میانگین قطر خارجی، دوپهنی و رواداری ها

میانگین قطرهای خارجی (d_{em}) و دوپهنی باید مطابق با جدول ۴ باشند. در صورت استفاده از نوار شناساگر، عرض آن باید مطابق با جدول ۴ باشد.

یادآوری ۱ – عرض نوار برای اندازه های اسمی بزرگتر از ۳۱۵ 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 ۴- میانگین قطرهای خارجی و دوپهنی لوله‌ها و عرض نوار شناساگر (برحسب میلی‌متر)

عرض نوار شناساگر	حداکثر دوپهنی ^(۲،۳)	میانگین قطر خارجی ^(۱)		قطر خارجی اسمی d_n	اندازه اسمی DN/OD
		$d_{em,max}$	$d_{em,min}$		
۵ - ۱۰	۲/۲	۱۱۱/۰	۱۱۰/۰	۱۱۰	۱۱۰
۵ - ۱۰	۲/۵	۱۲۶/۲	۱۲۵/۰	۱۲۵	۱۲۵
۵ - ۱۰	۳/۲	۱۶۱/۵	۱۶۰/۰	۱۶۰	۱۶۰
۵ - ۱۲	۴/۰	۲۰۱/۸	۲۰۰/۰	۲۰۰	۲۰۰
۵ - ۱۲	۵/۰	۲۵۲/۳	۲۵۰/۰	۲۵۰	۲۵۰
۵ - ۱۲	۱۱/۱	۳۱۷/۹	۳۱۵/۰	۳۱۵	۳۱۵
--	۱۲/۵	۳۵۸/۲	۳۵۵/۰	۳۵۵	۳۵۵
--	۱۴/۰	۴۰۳/۶	۴۰۰/۰	۴۰۰	۴۰۰
--	۱۵/۶	۴۵۴/۱	۴۵۰/۰	۴۵۰	۴۵۰
--	۱۷/۵	۵۰۴/۵	۵۰۰/۰	۵۰۰	۵۰۰
--	۱۹/۶	۵۶۵/۰	۵۶۰/۰	۵۶۰	۵۶۰
--	۲۲/۱	۶۳۵/۷	۶۳۰/۰	۶۳۰	۶۳۰
--	۲۴/۹	۷۱۶/۴	۷۱۰/۰	۷۱۰	۷۱۰
--	۲۸/۰	۸۰۷/۲	۸۰۰/۰	۸۰۰	۸۰۰
--	---	۱۰۰۹/۰	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
--	---	^(۴) ۱۲۱۰/۸	۱۲۰۰/۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰
--	---	^(۴) ۱۴۱۲/۶	۱۴۰۰/۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰
--	---	^(۴) ۱۶۱۴/۴	۱۶۰۰/۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰
--	---	^(۴) ۱۸۱۶/۲	۱۸۰۰/۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰
--	---	^(۴) ۲۰۱۸/۰	۲۰۰۰/۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰

(۱) مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰، رواداری مطابق با گونه A محاسبه شده است.
(۲) مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰، گونه N برای اندازه‌های کوچک‌تر یا مساوی با ۶۳۰ بوده و اندازه‌گیری در محل تولید انجام می‌شود.
(۳) برای لوله‌های شاخه‌ای با قطرهای بزرگ‌تر یا مساوی با ۱۰۰۰، حداکثر دوپهنی باید بین تولیدکننده و خریدار مورد توافق قرار گیرد.
(۴) رواداری از فرمول $d_n \pm 0.09$ محاسبه شده است ولی مطابق با گونه A در استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ نیست.

یادآوری ۲- حدود رواداری مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ برحسب کاربرد، با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود:

الف- گونه A: رواداری از فرمول $d_n \pm 0.09$ محاسبه و با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود. حداقل مقدار رواداری ۰/۳ میلی‌متر و حداکثر مقدار آن ۱۰/۰ میلی‌متر است.

ب- گونه B: رواداری از فرمول $d_n \pm 0.06$ محاسبه و با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود. حداقل مقدار رواداری ۰/۳ میلی‌متر و حداکثر مقدار آن ۴/۰ میلی‌متر است.

پ- گونه N: - برای قطرهای کوچک‌تر یا مساوی با ۷۵ mm، رواداری از فرمول $(d_n \pm 0.08)$ ؛

- برای قطرهای بزرگ‌تر یا مساوی با ۹۰ mm و کوچک‌تر یا مساوی با ۲۵۰ mm، رواداری از فرمول $(d_n \pm 0.02)$ ؛

- برای قطرهای بزرگ‌تر از ۲۵۰ mm، رواداری از فرمول $(d_n \pm 0.035)$ ؛

محاسبه شده و با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر بعدی گرد می‌شود.

۲-۲-۶ ضخامت های دیواره و رواداری های آنها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۵ باشد.

رواداری های ضخامت های ارائه شده در جدول ۵ برای $e \leq 16 \text{ mm}$ مطابق با گونه W استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ بوده و از فرمول $(0/1 e_{\min} + 0/2) \text{ mm}$ محاسبه شده و با دقت $0/1 \text{ mm}$ به سمت بزرگتر بعدی گرد می شود.

برای $e > 16 \text{ mm}$ ، گونه رواداری X از فرمول $(0/15 e_{\min} + 0/2) \text{ mm}$ محاسبه شده و با دقت $0/1$ میلی متر به سمت بزرگتر بعدی گرد می شود.

یادآوری ۱ – در صورت استفاده از نوار شناساگر، عمق آن باید حداکثر ۱۰ درصد ضخامت دیواره باشد.

یادآوری ۲ – SN ۱۶ فقط برای حالت هایی کاربرد دارد که شرایط خاک و نصب، سفتی حلقه ای بالا را ایجاد می کند.

جدول ۵- ضخامت های دیواره لوله ها (بر حسب میلی متر)

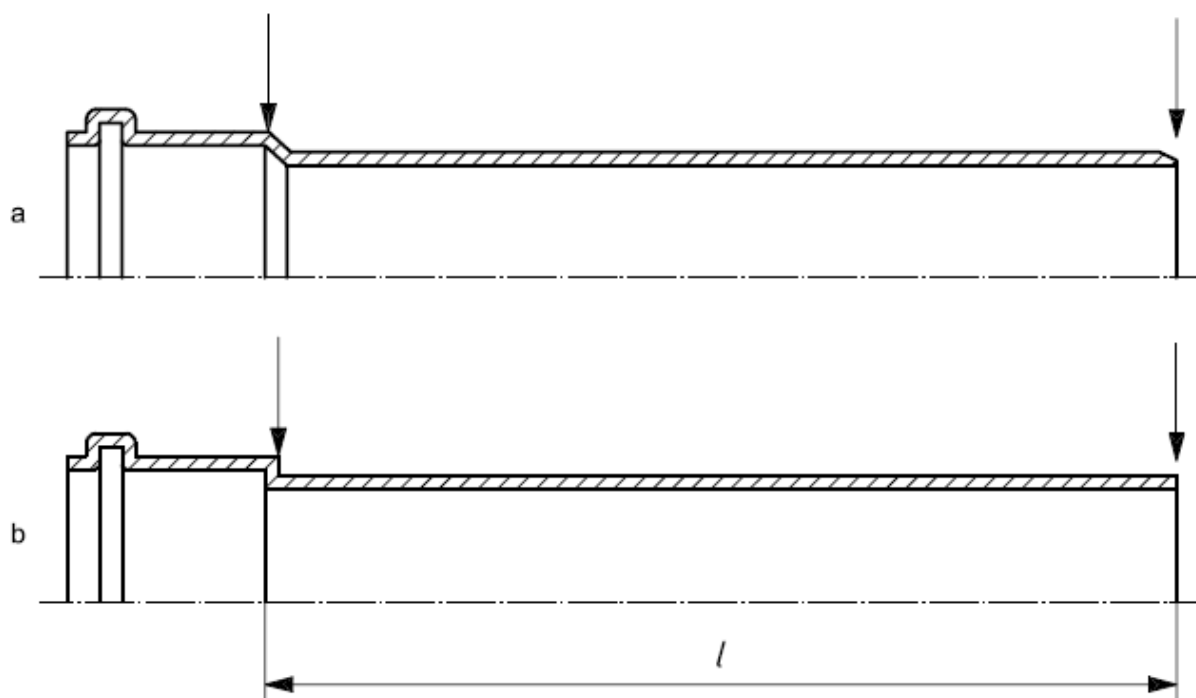
ضخامت دیواره ^(۱)								اندازه اسمی
SDR ۳۳ S ۱۶		SDR ۲۶ S ۱۲/۵		SDR ۲۱ S ۱۰		SDR ۱۷ S ۸		
سفتی حلقه‌ای اسمی ^(۲) ، SN بر حسب kN/m ²								
SN ۲		SN ۴		SN ۸		SN ۱۶		
e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	
--	--	۴/۹	۴/۲	۶/۱	۵/۳	۷/۵	۶/۶	۱۱۰
--	--	۵/۵	۴/۸	۶/۹	۶/۰	۸/۴	۷/۴	۱۲۵
۵/۶	۴/۹	۷/۱	۶/۲	۸/۷	۷/۷	۱۰/۷	۹/۵	۱۶۰
۷/۱	۶/۲	۸/۷	۷/۷	۱۰/۸	۹/۶	۱۳/۳	۱۱/۹	۲۰۰
۸/۷	۷/۷	۱۰/۸	۹/۶	۱۳/۳	۱۱/۹	۱۶/۵	۱۴/۸	۲۵۰
۱۰/۹	۹/۷	۱۳/۶	۱۲/۱	۱۶/۸	۱۵/۰	۲۱/۷	۱۸/۷	۳۱۵
۱۲/۲	۱۰/۹	۱۵/۲	۱۳/۶	۱۹/۷	۱۶/۹	۲۴/۵	۲۱/۱	۳۵۵
۱۳/۸	۱۲/۳	۱۷/۱	۱۵/۳	۲۲/۲	۱۹/۱	۲۷/۵	۲۳/۷	۴۰۰
۱۵/۴	۱۳/۸	۲۰/۰	۱۷/۲	۲۴/۸	۲۱/۵	۳۰/۹	۲۶/۷	۴۵۰
۱۷/۱	۱۵/۳	۲۲/۲	۱۹/۱	۲۷/۴	۲۳/۹	۳۴/۴	۲۹/۷	۵۰۰
۲۰/۰	۱۷/۲	۲۴/۹	۲۱/۴	۳۰/۹	۲۶/۷	۳۸/۴	۳۳/۲	۵۶۰
۲۲/۵	۱۹/۳	۲۸/۰	۲۴/۱	۳۴/۷	۳۰/۰	۴۳/۳	۳۷/۴	۶۳۰
۲۵/۳	۲۱/۸	۳۱/۵	۲۷/۲	۳۹/۲	۳۳/۹	۴۸/۷	۴۲/۱	۷۱۰
۲۸/۴	۲۴/۵	۳۵/۴	۳۰/۶	۴۴/۱	۳۸/۱	۵۴/۸	۴۷/۴	۸۰۰
۳۵/۴	۳۰/۶	۴۴/۲	۳۸/۲	۵۵/۱	۴۷/۷	--	--	۱۰۰۰
۴۲/۴	۳۶/۷	۵۳/۰	۴۵/۹	۶۶/۰	۵۷/۲	--	--	۱۲۰۰
۴۹/۶	۴۲/۹	۶۱/۸	۵۳/۵	۷۳/۵	۶۶/۷	--	--	۱۴۰۰
۵۶/۶	۴۹/۰	۷۰/۶	۶۱/۲	۸۴/۰	۷۶/۲	--	--	۱۶۰۰
۶۰/۱	۵۴/۵	۷۶/۲	۶۹/۱	۹۴/۴	۸۵/۷	--	--	۱۸۰۰
۶۶/۸	۶۰/۶	۸۴/۷	۷۶/۹	۱۰۴/۹	۹۵/۲	--	--	۲۰۰۰
(۱) مقادیر e_{min} مطابق با استاندارد ISO 4065 است.								
(۲) از SN ۲ فقط برای کاربردهایی که بار خاک مستقیماً بر لوله پلی‌اتیلن وارد نمی‌شود، می‌توان استفاده کرد.								

(۱) مقادیر $e_{\min}$ مطابق با استاندارد ISO 4065 است.

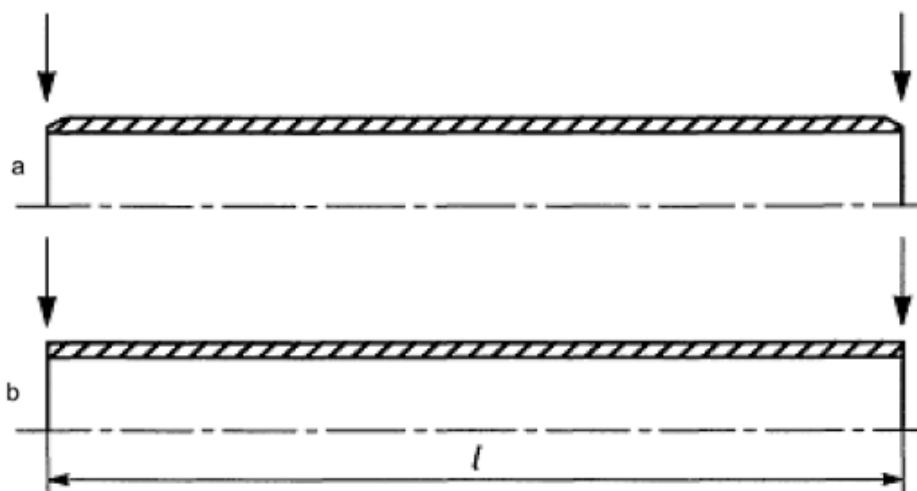
(۲) از SN ۲ فقط برای کاربردهایی که بار خاک مستقیماً بر لوله پلی اتیلن وارد نمی شود، می توان استفاده کرد.

۳-۲-۶ طول مؤثر لوله‌ها

هنگامی که اندازه‌گیری مطابق با شکل ۱ انجام شود، طول مؤثر (l) لوله نباید از مقداری که توسط تولیدکننده اظهار شده کمتر باشد.



الف) لوله دارای یک مادگی با حلقه درزگیر



ب) لوله دارای انتهای ساده

راهنما:

l	طول مؤثر لوله
a	همراه با پیچ
b	بدون پیچ

شکل ۱- طول مؤثر لوله‌ها

۳-۶ ابعاد اتصالات

۱-۳-۶ قطر خارجی

میانگین قطر خارجی (d_{em}) نری باید مطابق با جدول ۴ باشد.

۲-۳-۶ قطر خارجی برای نری ها با رواداری های بسته (نوع CT)

میانگین قطر خارجی (d_{em}) نری باید مطابق با جدول ۴ باشد.

در این استاندارد، علاوه بر ابعاد و رواداری های داده شده در جدول ۴ برای انتهای نری دار اتصالات، رواداری های ارائه شده در استاندارد ملی ۹۱۱۸ نیز می تواند استفاده شود. در صورتی که این رواداری ها (که به عنوان رواداری های بسته دسته بندی می شوند) الزامی باشد، میانگین قطر خارجی (d_{em}) نری و رواداری ها باید مطابق با جدول ۶ باشد.

جدول ۶- میانگین قطرهای خارجی نری ها با رواداری های بسته (نوع CT) (بر حسب میلی متر)

میانگین قطر خارجی		قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
$d_{em,max}$	$d_{em,min}$	d_n	DN/OD
۱۱۰/۳	۱۱۰/۰	۱۱۰	۱۱۰
۱۲۵/۳	۱۲۵/۰	۱۲۵	۱۲۵
۱۶۰/۴	۱۶۰/۰	۱۶۰	۱۶۰
۲۰۰/۵	۲۰۰/۰	۲۰۰	۲۰۰
۲۵۰/۵	۲۵۰/۰	۲۵۰	۲۵۰
۳۱۵/۶	۳۱۵/۰	۳۱۵	۳۱۵
۳۵۵/۷	۳۵۵/۰	۳۵۵	۳۵۵
۴۰۰/۷	۴۰۰/۰	۴۰۰	۴۰۰
۴۵۰/۸	۴۵۰/۰	۴۵۰	۴۵۰
۵۰۰/۹	۵۰۰/۰	۵۰۰	۵۰۰
۶۳۱/۱	۶۳۰/۰	۶۳۰	۶۳۰

انتهای نری دار اتصالات با میانگین های قطر خارجی مطابق با جدول ۶ می توانند با لوله ها و اتصالات مطابق با استاندارد ملی ۹۱۱۸ استفاده شوند؛ مشروط بر آنکه مادگی (های) این لوله ها و اتصالات برای محل های اتصال دارای حلقه درزگیر الاستومری استفاده شوند.

یادآوری- انتهای نری دار اتصالات با میانگین های قطر خارجی مطابق با جدول ۶ معمولاً به روش تزریقی قالب گیری شده یا ماشینکاری می شوند.

۳-۳-۶ طول های طراحی

طول های طراحی (Z_d) باید توسط تولید کننده اعلام شود.

یادآوری- طول های طراحی (Z_d) در شکل های ۸ تا ۱۲ و ۱۵ تا ۲۰ به منظور کمک به طراحی قالب ها استفاده شده و برای کنترل کیفیت نیستند. از استاندارد ISO 265-1^[5] می توان به عنوان راهنما استفاده کرد.

۴-۳-۶ ضخامت های دیواره بدنه اتصالات

حداقل ضخامت دیواره (e_{min}) بدنه یا نری اتصالات باید مطابق با جدول ۵ باشد. کاهش ۵ درصدی ضخامت دیواره ناشی از جابجایی سمبه^۱ مجاز است. در این حالت، میانگین دو ضخامت دیواره ی مقابل هم باید برابر یا بیش از مقدار ارائه شده در جدول ۵ باشد.

در صورتی که اتصال یا تبدیل به منظور انتقال بین دو اندازه اسمی استفاده شود، ضخامت دیواره ی هر یک از اجزاء متصل شونده باید مطابق با الزامات مربوط به اندازه اسمی مورد کاربرد باشد. در این حالت، تغییر تدریجی ضخامت دیواره بدنه اتصال از یک ضخامت دیواره به دیگری مجاز است.

ضخامت دیواره اتصالات دست ساز، به غیر از نری و مادگی، می تواند از طریق فرایند ساخت به صورت موضعی تغییر کند؛ مشروط بر آنکه حداقل ضخامت دیواره بدنه اتصال برای اندازه و سری لوله مورد نظر مطابق با $e_{3,min}$ ارائه شده در جدول ۸ باشد.

۴-۶ ابعاد مادگی ها و نری ها

۱-۴-۶ مادگی های دارای درزگیر حلقه ای الاستومری

۱-۱-۴-۶ قطر ها و طول ها

قطرها و طول های مادگی ها دارای درزگیر الاستومری و طول های نری ها باید مطابق با جدول ۷ باشند (شکل های ۲، ۳، ۴ یا ۵ برحسب کاربرد).

در صورتی که حلقه های درزگیر محکم نگه داشته شوند، ابعاد برای حداقل مقدار A و حداکثر مقدار C باید تا نقطه درزگیری مؤثر که توسط تولید کننده تعیین شده، اندازه گیری شود (شکل ۴). این نقطه باید امکان درزگیری کامل را فراهم کند.

طراحی های مختلف برای مادگی های دارای درزگیر حلقه ای الاستومری مجاز است؛ مشروط بر آنکه مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۴ باشند.

1- Core shift

جدول ۷- قطرهای مادگی و طول های مادگی ها و نری ها (برحسب میلی متر)

نری		مادگی		قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
$L_{1,min}$	C_{max}	$A_{min}^{(1)}$	$d_{sm,min}$	d_n	DN/OD
۶۲	۴۰	۴۰	۱۱۱/۱	۱۱۰	۱۱۰
۶۸	۴۳	۴۳	۱۲۶/۳	۱۲۵	۱۲۵
۸۲	۵۰	۵۰	۱۶۱/۶	۱۶۰	۱۶۰
۹۸	۵۸	۵۸	۲۰۱/۹	۲۰۰	۲۰۰
۱۱۸	۶۸	۶۸	۲۵۲/۴	۲۵۰	۲۵۰
۱۴۴	۸۱	۸۱	۳۱۸/۰	۳۱۵	۳۱۵
۱۶۰	۸۹	۸۹	۳۵۸/۳	۳۵۵	۳۵۵
۱۷۸	۹۸	۹۸	۴۰۳/۷	۴۰۰	۴۰۰
۱۹۸	۱۰۸	۱۰۸	۴۵۴/۲	۴۵۰	۴۵۰
۲۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۵۰۴/۶	۵۰۰	۵۰۰
۲۴۲	۱۳۰	۱۳۰	۵۶۵/۱	۵۶۰	۵۶۰
۲۷۰	۱۴۴	۱۴۴	۶۳۵/۸	۶۳۰	۶۳۰
(۱) مادگی برای لوله ای با طول مؤثر ۶ m طراحی شده است.					

برای مادگی ها و نری های با قطر خارجی اسمی بزرگتر از ۶۳۰ mm، مقادیر $d_{sm,min}$ ، A_{min} ، C_{max} و $L_{1,min}$ برحسب میلی متر، باید با استفاده از معادلات ۱ تا ۴ محاسبه شوند.

$$d_{sm,min} = 1.0092 d_n \quad (۱)$$

$$A_{min} = 0.2d_n + 18 \quad (۲)$$

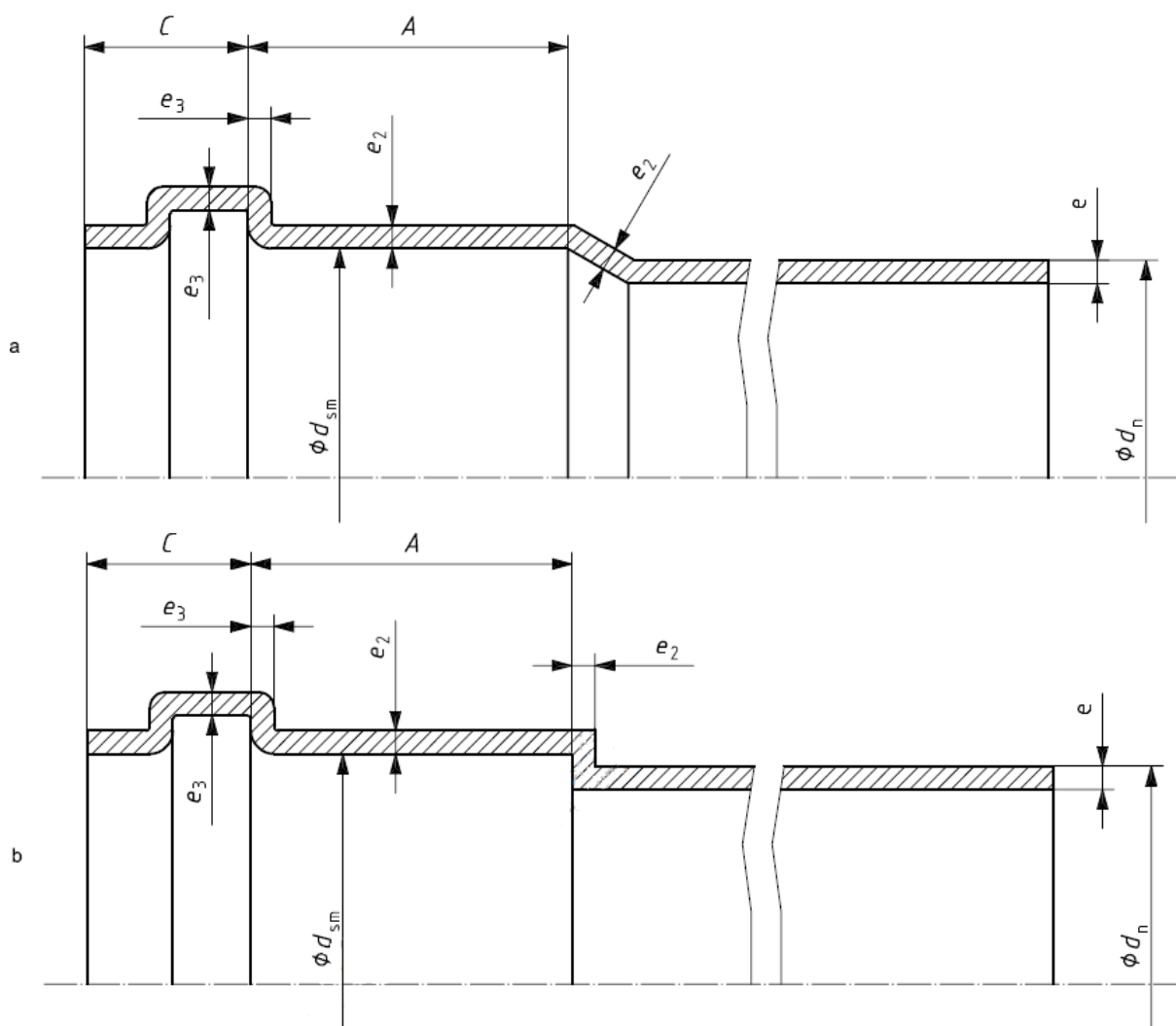
$$C_{max} = 0.2d_n + 18 \quad (۳)$$

$$L_{1,min} = 0.4d_n + 18 \quad (۴)$$

برای لوله های دارای طول بزرگتر از ۶ m، طول درگیر شدن (A) در مادگی برحسب میلی متر، باید از معادله ۵ محاسبه شود.

$$A = 0.2d_n + 3 \times l \quad (۵)$$

که در آن، l طول لوله برحسب m است.

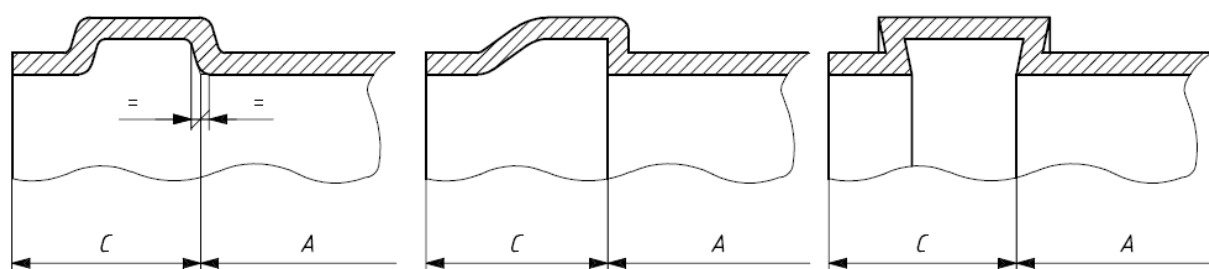


راهنما:

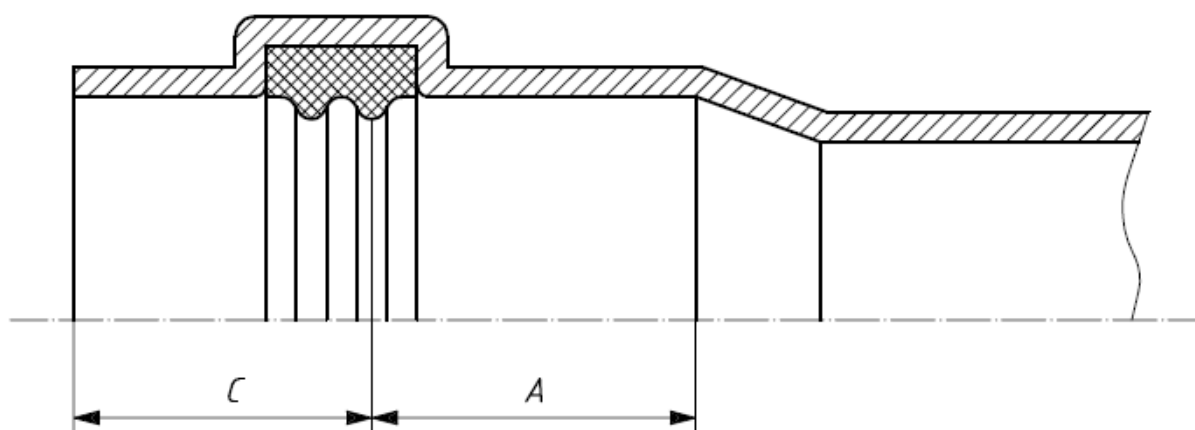
a مادگی دارای درزگیر حلقه‌ای همراه با پخ

b مادگی دارای درزگیر حلقه‌ای بدون پخ

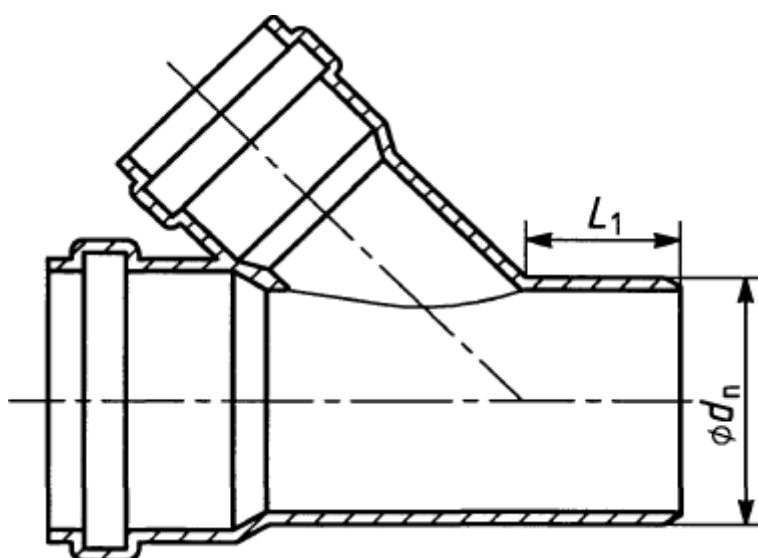
شکل ۲- ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری



شکل ۳- نمونه‌ای از طراحی‌های شیار برای مادگی‌های دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری



شکل ۴- مثالی از اندازه‌گیری نقطه مؤثر درزگیری



شکل ۵- طول های نری

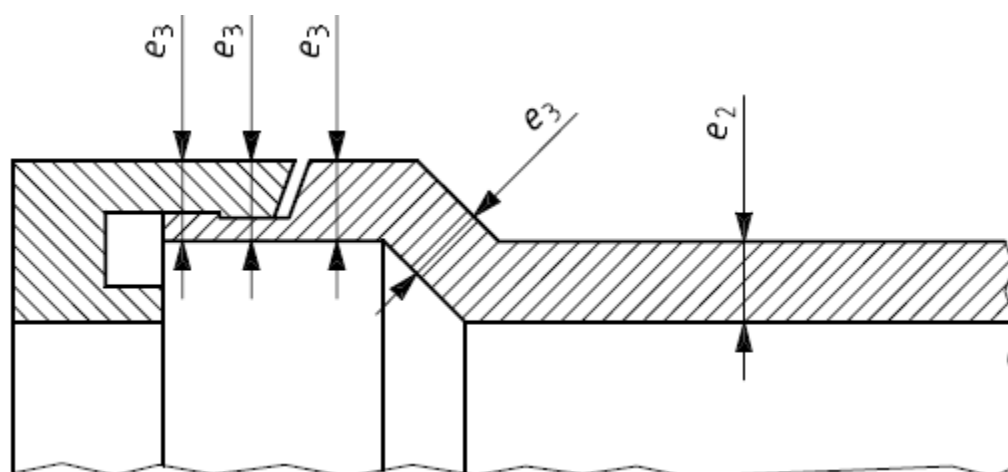
۲-۱-۴-۶ ضخامت های دیواره

ضخامت های دیواره مادگی ها، e_2 و e_3 (شکل ۲)، به غیر از دهانه مادگی باید مطابق با جدول ۸ باشد. کاهش ۵ درصدی ضخامت های e_2 و e_3 ناشی از جابجایی سمبه قالب مجاز است. در این حالت، میانگین ضخامت های دیواره مقابل باید برابر یا بزرگ‌تر از مقادیر مورد کاربرد در جدول ۸ باشد.

جدول ۸- ضخامت های دیواره مادگی ها (بر حسب میلی متر)

ضخامت دیواره								اندازه اسمی
SDR ۳۳ S ۱۶		SDR ۲۶ S ۱۲/۵		SDR ۲۱ S ۱۰		SDR ۱۷ S ۸		
سفتی حلقه‌ای اسمی ^(۱) ، SN بر حسب kN/m ²								
SN ۲		SN ۴		SN ۸		SN ۱۶		
e _{3,min}	e _{2,min}	e _{3,min}	e _{2,min}	e _{3,min}	e _{2,min}	e _{3,min}	e _{2,min}	
---	---	۳/۲	۳/۸	۴/۰	۴/۸	۵/۰	۶/۰	۱۱۰
---	---	۳/۶	۴/۴	۴/۵	۵/۴	۵/۶	۶/۷	۱۲۵
۳/۷	۴/۵	۴/۷	۵/۶	۵/۸	۷/۰	۷/۲	۸/۶	۱۶۰
۴/۷	۵/۶	۵/۸	۷/۰	۷/۲	۸/۷	۹/۰	۱۰/۸	۲۰۰
۵/۸	۷/۰	۷/۲	۸/۷	۹/۰	۱۰/۸	۱۱/۱	۱۳/۴	۲۵۰
۷/۳	۸/۸	۹/۱	۱۰/۹	۱۱/۳	۱۳/۵	۱۴/۱	۱۶/۹	۳۱۵
۸/۲	۹/۹	۱۰/۲	۱۲/۳	۱۲/۷	۱۵/۳	۱۸/۴	۱۷/۸	۳۵۵
۹/۳	۱۱/۱	۱۱/۵	۱۳/۸	۱۴/۴	۱۷/۲	۱۷/۸	۲۱/۴	بزرگتر یا مساوی با ۴۰۰
(۱) از SN ۲ فقط برای کاربردهایی که بار خاک مستقیما بر لوله پلی اتیلن وارد نمی‌شود، باید استفاده کرد. SN ۴ فقط برای ناحیه کاربرد U قابل استفاده است.								

در صورتی که حلقه درزگیر توسط درپوش یا حلقه ی نگهدارنده در جای خود قرار گیرد (شکل ۶)، ضخامت دیواره در این ناحیه باید از طریق جمع کردن ضخامت دیواره مادگی و ضخامت دیواره درپوش یا حلقه ی نگهدارنده در مکان‌های متناظر در یک سطح مقطع محاسبه شود.



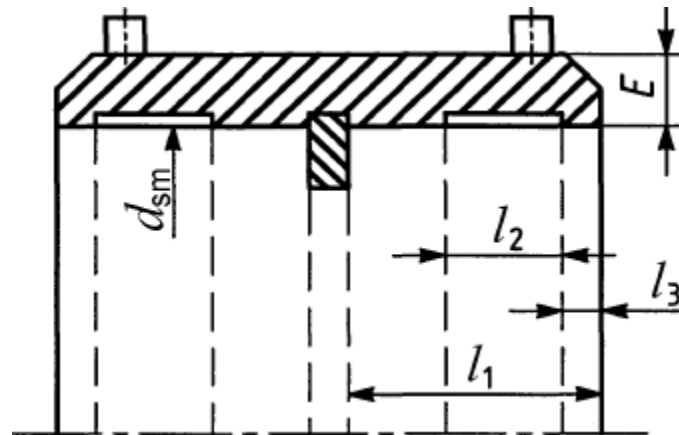
شکل ۶- مثالی از محاسبه ضخامت دیواره مادگی های دارای درپوش یا حلقه نگهدارنده

۲-۴-۶ انتهاهای نری با جوش لب به لب

میانگین های قطر خارجی (d_{em}) و ضخامت های دیواره (e) نری های موردنظر برای جوش لب به لب باید مطابق با قطر ها و سری ها و اندازه های اسمی لوله متناظر، که به ترتیب در جداول ۴ و ۵ ارائه شده، باشند.

۳-۴-۶ مادگی های الکتروفیوژن

ابعاد مادگی های الکتروفیوژن باید مطابق با جدول ۹ باشد (شکل ۷).



شکل ۷- مادگی الکتروفیوژن

جدول ۹- ابعاد مادگی های الکتروفیوژن (برحسب میلی متر)

اندازه اسمی DN/OD	قطر خارجی اسمی d_n	میانگین قطر داخلی d_{sm}	حداقل عمق نفوذ $L_{1,min}$	حداقل طول ناحیه ذوب $L_{2,min}$	حداقل طول گرم نشده ورودی $L_{3,min}$	ضخامت دیواره E
۱۱۰	۱۱۰	الف	۲۸	۱۵	۵	ب
۱۲۵	۱۲۵		۲۸	۱۵	۵	
۱۶۰	۱۶۰		۲۸	۱۵	۵	
۲۰۰	۲۰۰		۵۰	۲۵	۵	
۲۵۰	۲۵۰		۶۰	۲۵	۵	
۳۱۵	۳۱۵		۷۰	۲۵	۵	
۳۵۵	۳۵۵		۱۰۰	۲۵	۸	
۴۰۰	۴۰۰		۱۰۰	۲۵	۸	
۴۵۰	۴۵۰		۱۰۰	۲۵	۸	
۵۰۰	۵۰۰		۱۰۰	۲۵	۸	
۵۶۰	۵۶۰		۱۰۰	۲۵	۸	
۶۳۰	۶۳۰		۱۲۰	۳۰	۸	
۷۱۰	۷۱۰		۱۲۰	۳۰	۱۲	
۸۰۰	۸۰۰		۱۲۰	۳۰	۱۲	
۱۰۰۰	۱۰۰۰		۱۲۰	۳۵	۱۲	

الف) میانگین قطر داخلی (d_{sm}) مادگی باید در صفحه ای موازی با صفحه دهانه مادگی در فاصله $L_2 + 0.5 L_3$ اندازه گیری شود. میانگین قطر داخلی مادگی توسط تولید کننده باید به گونه ای تعیین شود که پس از مونتاژ و جوش لوله ها و اتصالات، محل های اتصال مطابق با بند ۹ باشند.

ب) ضخامت دیواره (E) مادگی الکتروفیوژن باید حداقل برابر با حداقل ضخامت دیواره برای سری و اندازه اسمی لوله متناظر مطابق با جدول ۵ باشد.

۴-۴-۶ محل‌های اتصال دارای فلنج

محل‌های اتصال دارای فلنج حاوی ریشه (های) جوش خورده به روش لب به لب، تبدیل های فلنج دار و فلنج های انطباق^۱ مطابق با استاندارد ISO 9624، برای سامانه‌های لوله‌گذاری مشمول این استاندارد، مجاز هستند. معمولاً تبدیل های فلنج دار با رده فشاری کمتر ترجیح داده می شوند.

۵-۶ انواع اتصالات

در شکل های ۸ الی ۲۲، نمونه هایی از انواع رایج اتصالات ارائه شده است. سایر طراحی های اتصالات نیز مجاز است.

الف) خم ها (شکل های ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ یا ۱۲)

۱- بدون ناحیه مرده و دارای ناحیه مرده (استاندارد ISO 265-1)؛

۲- نری- مادگی و مادگی- مادگی؛

۳- جوش شده به روش لب به لب از قطعات^۲ (خم چند تکه)؛

۴- "شکل دهی شده با گرما بدون مادگی" - "جوش شده به روش لب به لب با مادگی".

زاویه اسمی (α) می تواند 15° ، 30° ، 45° و 30° تا 87° تا 90° باشد.

ب) جفت سازها و جفت سازهای لغزشی^۳ (شکل های ۱۳ یا ۱۴).

پ) کاهنده ها^۴ (شکل ۱۵).

ت) انشعاب گیر ها^۵ و انشعاب گیر های کاهنده (شکل های ۱۶، ۱۷، ۱۸ یا ۱۹)؛

۱- بدون ناحیه مرده و دارای ناحیه مرده (استاندارد ISO 265-1)؛

۲- نری- مادگی و مادگی- مادگی؛

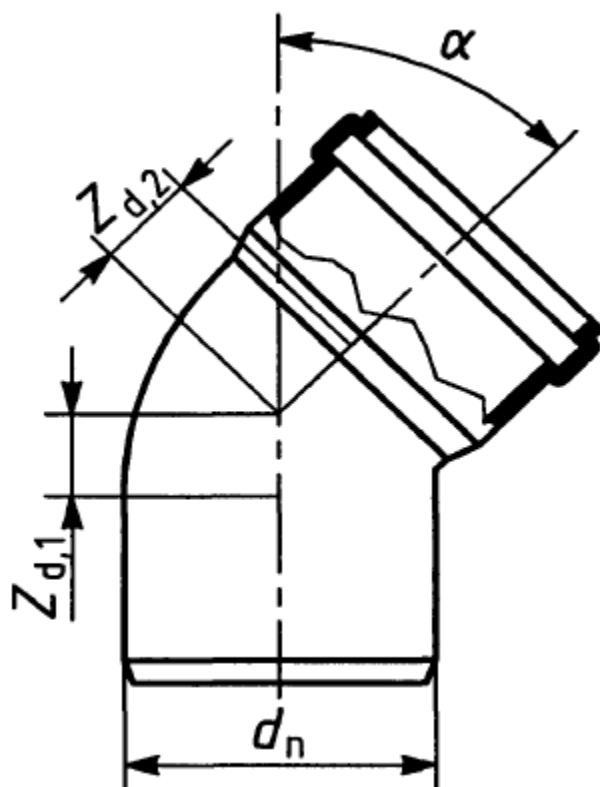
زاویه اسمی (α) می تواند 45° و 30° تا 87° تا 90° باشد.

ث) انشعاب گیر های دارای فلنج و آستینی^۶ (شکل ۲۰).

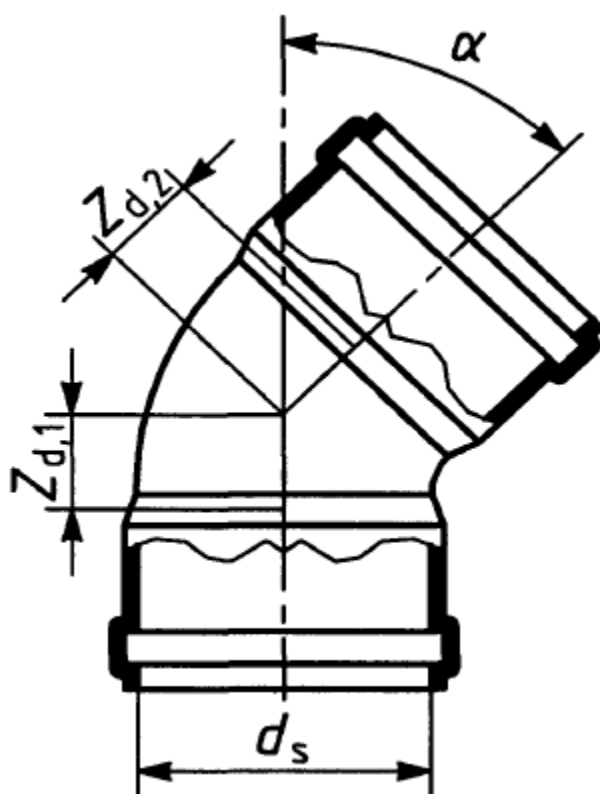
ج) درپوش ها (شکل ۲۱): حداقل طول نری (M)، برحسب میلی متر، برابر با $10 + C_{max}$ است.

چ) مادگی های پوش- فیت^۷ برای جوش لب به لب به انتهای لوله (شکل ۲۲).

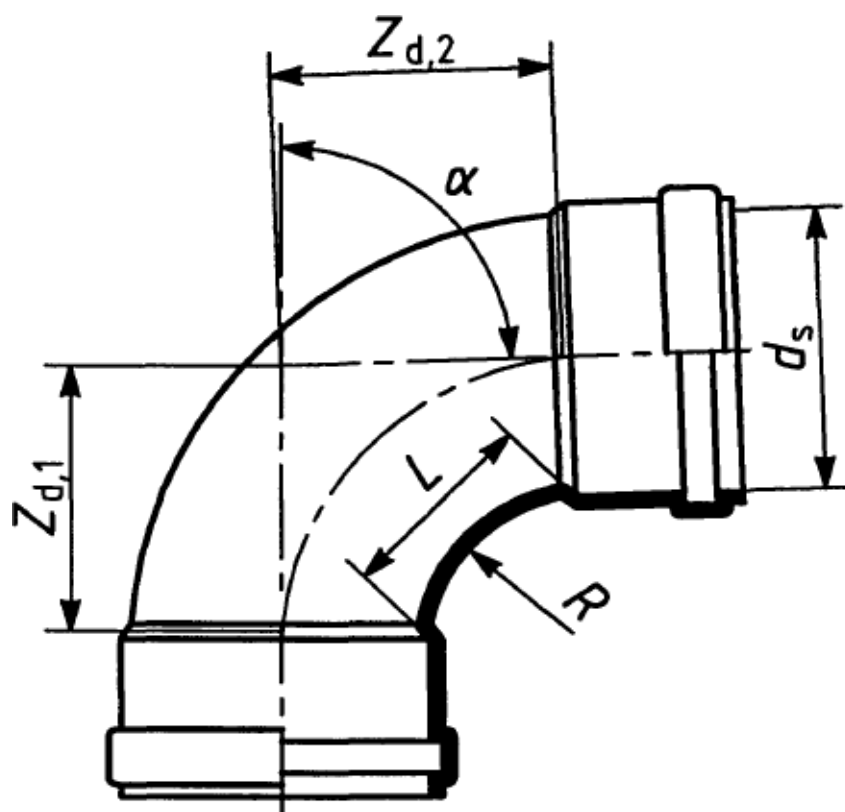
-
- 1- Matching flange
 - 2- Segment
 - 3- Slip coupler
 - 4- Reducer
 - 5- Branch
 - 6- Collar
 - 7- Push-fit



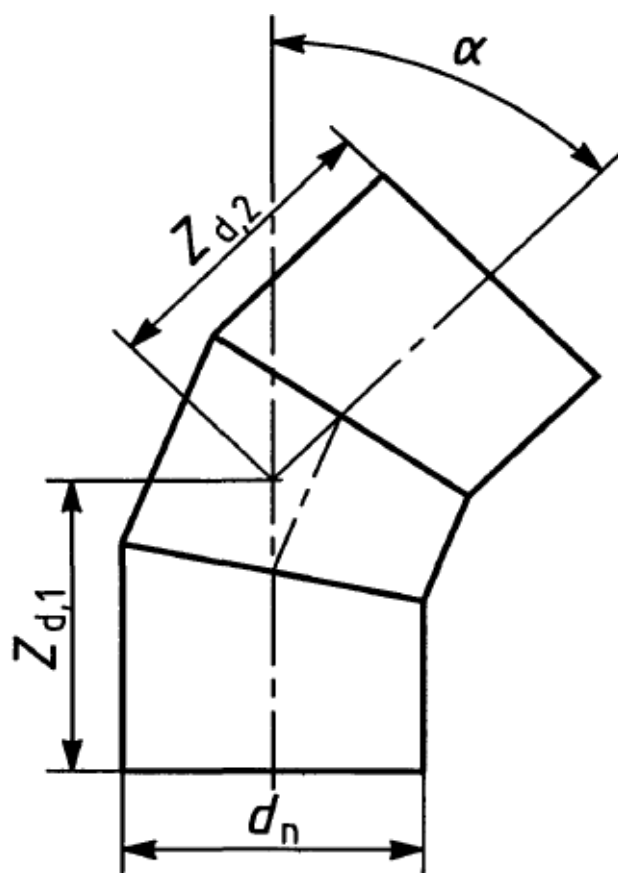
شکل ۸- خم با یک مادگی (دارای ناحیه مرده)



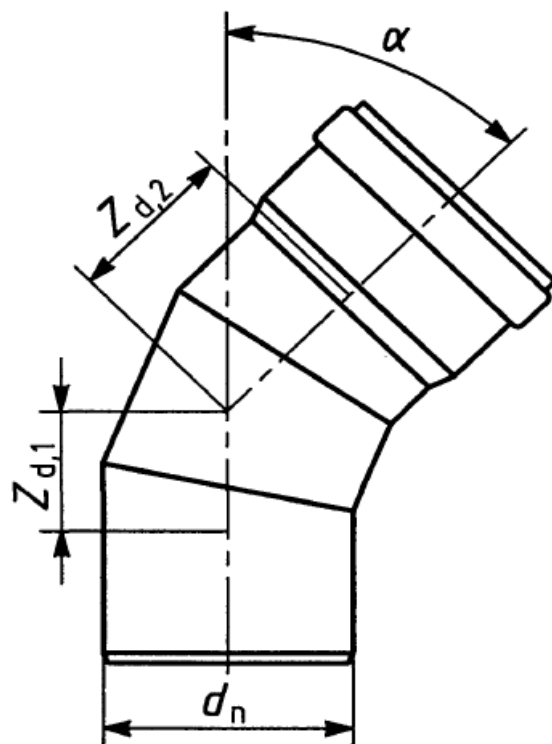
شکل ۹- خم تمام مادگی (دارای ناحیه مرده)



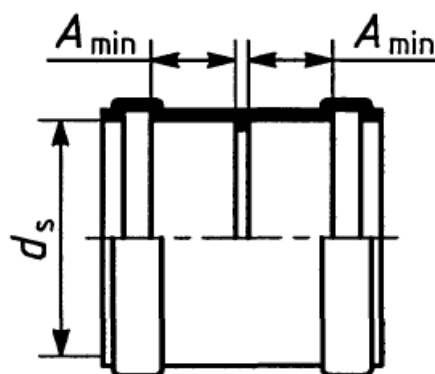
شکل ۱۰- خم تمام مادگی (بدون ناحیه مرده)



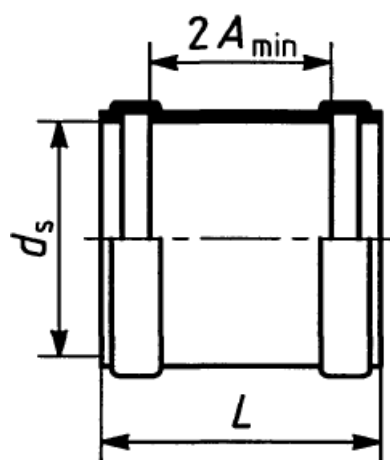
شکل ۱۱- خم چند تکه برای جوش لب به لب



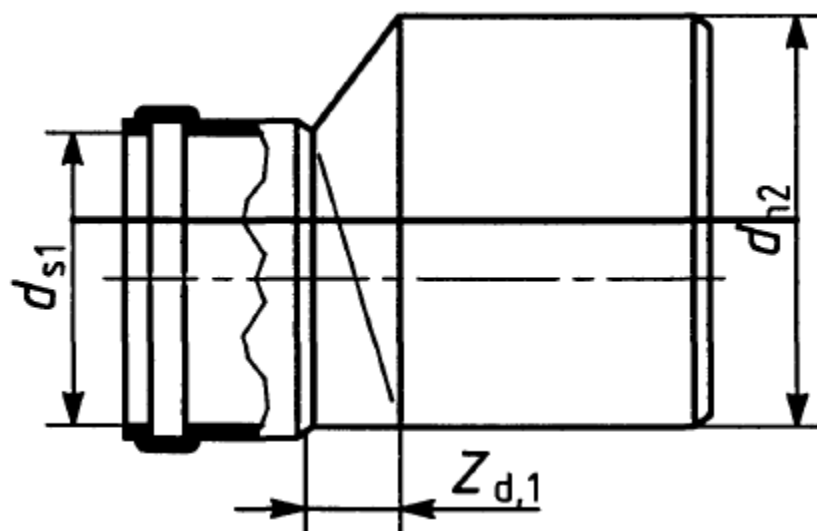
شکل ۱۲- خم چند تکه دارای مادگی و انتهای نری



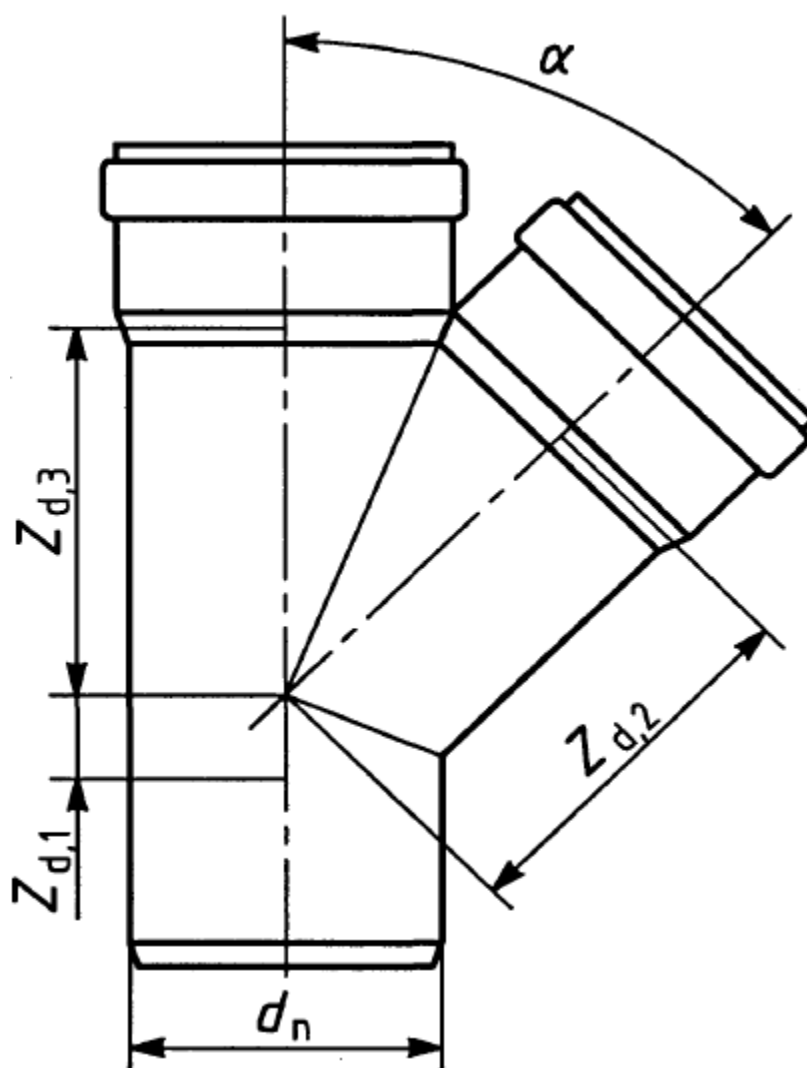
شکل ۱۳- جفت ساز



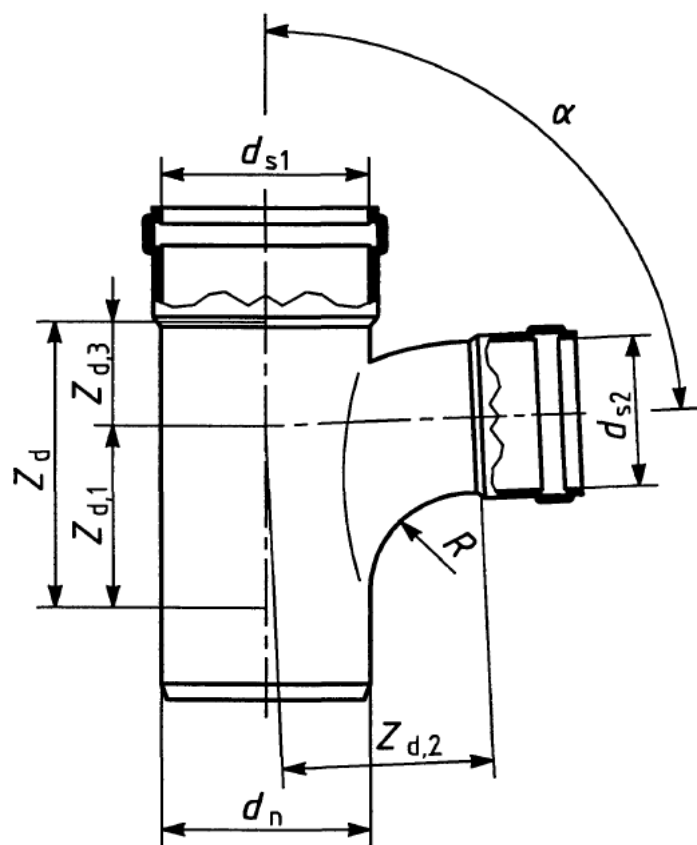
شکل ۱۴- جفت ساز لغزشی



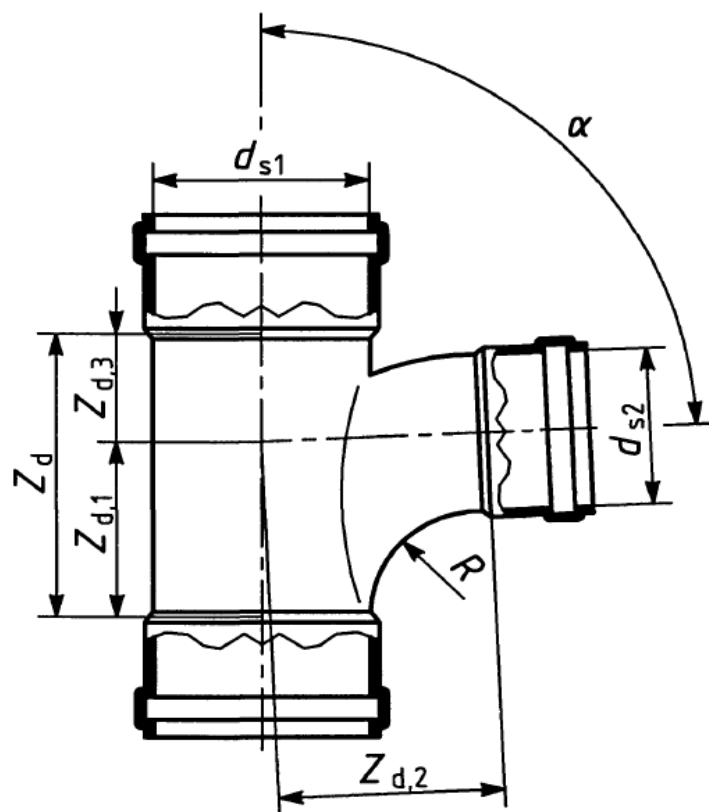
شکل ۱۵- کاهنده



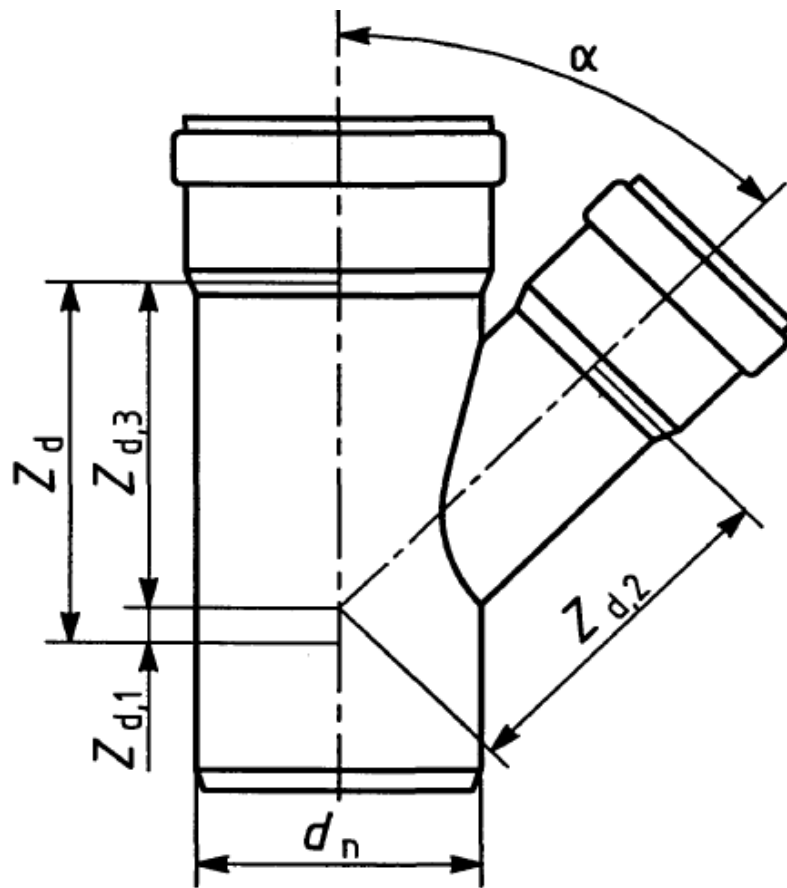
شکل ۱۶- انشعاب گیر (دارای ناحیه مرده)



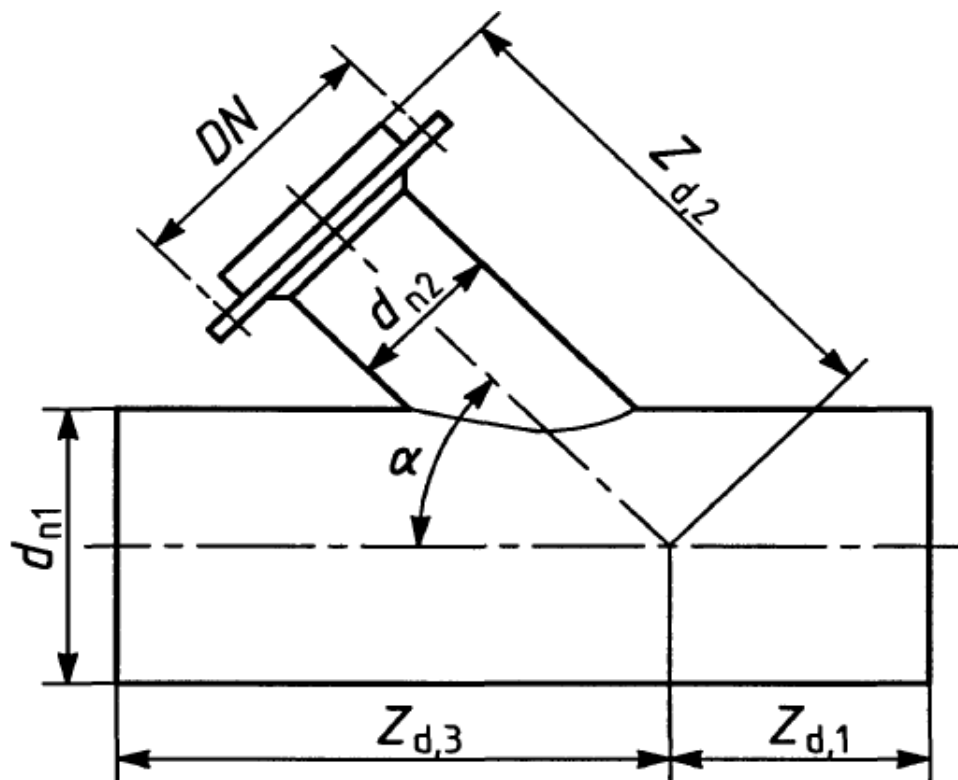
شکل ۱۷- انشعاب گیر کاهنده (بدون ناحیه مرده)



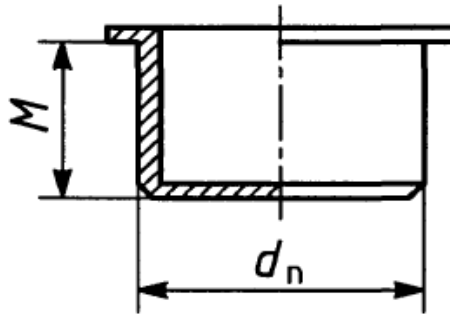
شکل ۱۸- انشعاب گیر تمام مادگی کاهنده (بدون ناحیه مرده)



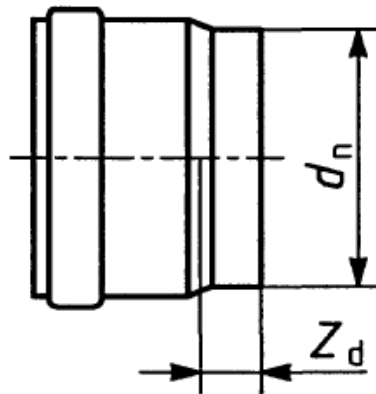
شکل ۱۹- انشعاب گیر کاهنده



شکل ۲۰- انشعاب گیر برای جوش لب به لب دارای فلنج و حلقه



شکل ۲۱- درپوش



شکل ۲۲- مادگی پوش- فیت برای جوش لب به لب به انتهای لوله

۷ مشخصات مکانیکی

۱-۷ مشخصات مکانیکی لوله‌ها

هنگامی که آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات مکانیکی لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۰ باشد.

جدول ۱۰- مشخصات مکانیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون ^۱		الزامات	مشخصه
استاندارد ملی ۱۱۴۳۶	$(23 \pm 2) ^\circ C$	دمای آزمون	برای SDR ۳۳: $2 \text{ kN/m}^2 \leq SN$ برای SDR ۲۶: $4 \text{ kN/m}^2 \leq SN$ برای SDR ۲۱: $8 \text{ kN/m}^2 \leq SN$ برای SDR ۱۷: $16 \text{ kN/m}^2 \leq SN$	سفتی حلقه‌ای
	۳ درصد	تغییر شکل		
		سرعت تغییر شکل برای:		
	$(5 \pm 0.25) \text{ mm/min}$	$110 \text{ mm} \leq d_n \leq 200 \text{ mm}$		
	$(10 \pm 0.5) \text{ mm/min}$	$200 \text{ mm} < d_n \leq 400 \text{ mm}$		
	$(20 \pm 1) \text{ mm/min}$	$400 \text{ mm} < d_n \leq 710 \text{ mm}$		
	$(0.103d_i \pm 5\%) \text{ mm/min}$	$d_n > 710 \text{ mm}$		
(۱) d_i مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین می‌شود.				

۲-۷ مشخصات مکانیکی اتصالات

هنگامی که آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۱۱ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می شود، مشخصات مکانیکی اتصالات باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۱ باشد.

جدول ۱۱- مشخصات مکانیکی اتصالات

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
سفتی حلقه ای	برای SDR۳۳: $2 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۶: $4 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۱: $8 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$	دمای آزمون	23 ± 2 °C
		تغییر شکل	۴ درصد
		سرعت تغییر شکل برای:	
		$d_n \leq 100 \text{ mm}$	$(2 \pm 0.1) \text{ mm/min}$
		$110 \text{ mm} < d_n \leq 200 \text{ mm}$	$(5 \pm 0.25) \text{ mm/min}$
		$200 \text{ mm} < d_n \leq 400 \text{ mm}$	$(10 \pm 0.5) \text{ mm/min}$
		$400 \text{ mm} < d_n \leq 710 \text{ mm}$	$(20 \pm 1) \text{ mm/min}$
انعطاف پذیری یا استحکام مکانیکی ^(۱)	هیچ نشانه ای از شکاف، ترک، جدایش و یا نشتی مشاهده نشود	مدت زمان آزمون	۱۵ min
		حداقل جابجایی ^(۲)	۱۷۰ mm
		یا	
		حداقل گشتاور ^(۳) برای:	
استاندارد ISO 13967		$[\text{DN}] \leq 250 \text{ mm}$	$0.15 \times [\text{DN}]^5 \times 10^{-6} \text{ kNm}$
		$[\text{DN}] > 250 \text{ mm}$	$0.01 \times [\text{DN}] \text{ kNm}$
استحکام ضربه (آزمون سقوط وزنه) ^(۳)	بدون آسیب	دمای تثبیت شرایط	۰ °C
		ارتفاع سقوط برای:	
		$d_n = 110 \text{ mm}$	۱۰۰۰ mm
		$d_n = 160 \text{ mm}$	۱۰۰۰ mm
		$d_n = 200 \text{ mm}$	۵۰۰ mm
		$d_n = 250 \text{ mm}$	۵۰۰ mm
استاندارد ISO 13263		محل ضربه	دهانه مادگی

(۱) فقط برای اتصالات دست ساز ساخته شده از بیش از یک قطعه کاربرد دارد. حلقه یا درپوش نگهدارنده حلقه درزگیر به عنوان یک قطعه در نظر گرفته نمی شود.

(۲) برحسب کاربرد، بین حداقل جابجایی و حداقل گشتاور یکی انتخاب شود.

(۳) فقط برای اتصالاتی کاربرد دارد که حلقه درزگیر توسط درپوش یا حلقه نگهدارنده در جای خود قرار می گیرد.

۸ مشخصات فیزیکی

۱-۸ مشخصات فیزیکی لوله ها

هنگامی که آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می شود، مشخصات فیزیکی لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۲ باشد.

جدول ۱۲- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون	
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه‌گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه‌گیری‌شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد. ^(۱)	وزنه	۵ kg	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱	
		دمای آزمون	۱۹۰ °C		
		زمان	۱۰ min		
		تعداد آزمون ^(۲)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱		
زمان القا اکسایش (OIT)	بزرگ‌تر یا مساوی با ۲۰ دقیقه	دمای آزمون	۲۰۰ °C	استاندارد ملی ۷۱۸۶-۶	
		محیط آزمون	اکسیژن		
		وزن نمونه	15 ± 2 mg		
		تعداد آزمون ^(۳،۲)	۳		
میزان دوده	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با استاندارد ISO 6964		استاندارد ISO 6964	
پراکنش دوده	درجه کوچک‌تر یا مساوی با ۳	مطابق با استاندارد ISO 18553 ^(۴)		استاندارد ISO 18553	
	نرخ پراکنش A1، A2، A3 یا B				
برگشت طولی	کوچک‌تر یا مساوی با ۳ درصد لوله نباید دارای حباب یا ترک شود	دمای آزمون	۱۱۰ °C	روش الف استاندارد ISO 2505 (مایع)	
		مدت غوطه وری	۳۰ min		
		تعداد آزمون ^(۲)	استاندارد ISO 2505		
		یا			
		دمای آزمون	۱۱۰ °C	روش ب استاندارد ISO 2505 (هوا)	
		مدت غوطه وری برای:			
		$e \leq 8$ mm	۶۰ min		
		$8 \text{ mm} < e \leq 16$ mm	۱۲۰ min		
		$e > 16$ mm	۲۴۰ min		
		تعداد آزمون ^(۲)	استاندارد ISO 2505		
(۱) حداکثر مقدار انحراف MFR لوله‌های تولیدشده با مستریج نسبت به مقدار اندازه‌گیری‌شده برای پلی‌اتیلن پایه (مواد بی‌رنگ)، باید ± 20 درصد باشد. (۲) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به‌منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۷ مشاهده شود. (۳) نمونه‌گیری از سطوح درونی و بیرونی دیواره انجام شود. (۴) در صورت اختلاف نظر، آزمون‌ها برای پراکنش دوده باید به‌روش فشاری تهیه شوند.					

۸-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

هنگامی که آزمون مطابق با روش‌های آزمون مشخص شده در جداول ۱۳ و ۱۴ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات فیزیکی اتصالات یا قطعات قالب‌گیری شده برای اتصالات دست ساز باید مطابق با الزامات ارائه شده در جداول ۱۳ و ۱۴ باشد.

برای اتصالات تولیدشده از لوله‌ها، لوله‌های مورد استفاده باید مطابق با الزامات ارائه شده در جداول ۱۰ و ۱۲ باشند.

جدول ۱۳- مشخصات فیزیکی اتصالات

مشخصه	الزامات		پارامترهای آزمون		روش آزمون		
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	پس از فرایند، حداکثر انحراف مقدار اندازه‌گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده برای آمیزه باید ۲۰٪± باشد. ^(۱)	وزنه	۵ kg	دمای آزمون	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱		
			۱۹۰ °C				
			۱۰ min			زمان	
			استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱			تعداد آزمون ^(۲)	
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگ‌تر یا مساوی با ۲۰ دقیقه	دمای آزمون	۲۰۰ °C	محیط آزمون	استاندارد ملی ۷۱۸۶-۶		
			اکسیژن				
			۱۵ ± ۲ mg			وزن نمونه	
			۳			تعداد آزمون ^(۳,۲)	
میزان دوده	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با استاندارد ISO 6964		استاندارد ISO 6964			
پراکنش دوده	درجه کوچک‌تر یا مساوی با ۳	مطابق با استاندارد ISO 18553 ^(۴)		استاندارد ISO 18553			
	نرخ پراکنش A1، A2، A3 یا B						
اثرات گرمادهی ^(۵)	عمق ترک ها، پوسته پوسته شدن یا تاول ها نباید بیش از ۲۰ درصد ضخامت دیواره حول نقطه تزریق باشد. هیچ قسمتی از خط جوش نباید تا عمقی بیش از ۲۰ درصد ضخامت دیواره باز شود.	دمای آزمون	۱۱۰ °C	مدت غوطه وری برای:	روش الف استاندارد ISO 580 (آون هوا)		
		$e \leq 8 \text{ mm}$	۶۰ min			۱۲۰ min	۲۴۰ min
(۱) حداکثر مقدار انحراف MFR اتصالات تولیدشده با مستریج نسبت به مقدار اندازه‌گیری شده برای پلی‌اتیلن پایه (مواد بی‌رنگ)، باید ۲۰ ± درصد باشد. (۲) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به‌منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۴۴۲۷-۷ مشاهده شود. (۳) نمونه‌گیری از سطوح درونی و بیرونی دیواره انجام شود. (۴) در صورت اختلاف نظر، آزمون‌ها برای پراکنش دوده باید به‌روش فشاری تهیه شوند. (۵) قطعات قالب گیری شده برای اتصالات دست‌ساز می‌توانند به صورت مجزا آزمون شوند.							

جدول ۱۴- مشخصات فیزیکی اتصالات دست ساز

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
آب‌بندی ^(۱)	بدون نشتی	فشار آب	۰/۵ bar	استاندارد ملی
		مدت زمان آزمون	۱ min	۱۱۴۳۴
(۱) فقط برای اتصالات دست ساز ساخته شده از بیش از یک قطعه، کاربرد دارد. ابزار نگهدارنده حلقه درزگیر به عنوان یک قطعه در نظر گرفته نمی شوند.				

۹ الزامات کارایی سامانه

هنگامی که آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۱۵ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می شود، مشخصات کارایی محل های اتصال و سامانه باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۵ باشد.

جدول ۱۵- مشخصات کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون		روش آزمون
عدم نشتی محل‌های اتصال دارای درزگیر الاستومری		دمای آزمون	23 ± 5 °C	شرایط ب استاندارد ملی ۱۲۵۷۵
		تغییر شکل نری	حداقل ۱۰ درصد	
		تغییر شکل مادگی	حداقل ۵ درصد	
		تفاوت	حداقل ۵ درصد	
	بدون نشتی	فشار آب	۵ kPa (۰/۰۵ bar)	
	بدون نشتی	فشار آب	۵۰ kPa (۰/۵ bar)	
	کوچک‌تر یا مساوی با -۲۷ kPa (-۰/۲۷ bar)	فشار هوا	-۳۰ kPa (-۰/۳ bar)	
عدم نشتی محل‌های اتصال دارای درزگیر الاستومری		دمای آزمون	23 ± 5 °C	شرایط ت استاندارد ملی ۱۲۵۷۵
		تغییر شکل زاویه ای برای:		
		$d_n \leq 315$ mm	۲°	
		315 mm < $d_n \leq 630$ mm	۱/۵°	
	$d_n > 630$ mm	۱°		
	بدون نشتی	فشار آب	۵ kPa (۰/۰۵ bar)	
	بدون نشتی	فشار آب	۵۰ kPa (۰/۵ bar)	
	کوچک‌تر یا مساوی با -۲۷ kPa (-۰/۲۷ bar)	فشار هوا	-۳۰ kPa (-۰/۳ bar)	
چرخه گرمایی در دمای بالا (۲.۱)	بدون نشتی	مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۵ سامانه مونتاژ شده آزمون حالت ب (شکل ۲)		استاندارد ملی ۱۱۴۳۵
(۱) برای محل‌های اتصال از نوع جوش لب‌به‌لب کاربرد ندارد. (۲) فقط برای اجزائی از سامانه کاربرد UD استفاده شده و قطر خارجی اسمی آن‌ها (d_n) کوچک‌تر یا مساوی با ۲۰۰ mm باشد.				

۱۰ حلقه های درزگیر

حلقه های درزگیر نباید بر خواص لوله یا اتصالات تأثیر منفی گذاشته و همچنین نباید مانع از انطباق سامانه مونتاژ شده با الزامات ارائه شده در جدول ۱۵ شوند.

الزامات حلقه های درزگیر الاستومری، بر حسب کاربرد، در استانداردهای ملی ۷۴۹۱-۱ یا ۷۴۹۱-۲ ارائه شده اند.

۱۱ نشانه‌گذاری

۱-۱۱ کلیات

۱-۱-۱۱ نشانه‌گذاری تمام لوله‌ها و اتصالات باید دائمی و خوانا باشد، به طوری که پس از انبارش، قرار گرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، و نصب و بهره‌برداری، خوانا بقی بمانند. علاوه بر این، نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نقایصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد تأثیر منفی می‌گذارند.

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

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

۱-۱-۳ هیچگونه نشانه‌گذاری نباید در حداقل طول نری اتصالات انجام شود.

۱-۲ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

حداقل نشانه‌گذاری لازم باید مطابق با جدول ۱۶ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه‌ها نباید بیش از یک متر باشد.

نشانه‌گذاری روی لوله‌های کواکستروود شده یا روکش دار 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 مطابق با این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می‌گیرند، می‌توانند دارای نشانه‌گذاری اضافی باشند.

جدول ۱۶- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

ویژگی‌ها	نشانه یا نماد
شماره استاندارد	...
نام تولید کننده یا علامت تجاری	...
کد ناحیه کاربرد	برحسب کاربرد U یا UD
ابعاد ($d_n \times e_n$)	به عنوان مثال، $110 \times 4/2$
رده SDR	به عنوان مثال، SDR ۲۶
جنس و نام گذاری ماده	به عنوان مثال، پلی‌اتیلن سنگین گونه لوله یا pipe grade HDPE
سفتی حلقه‌ای اسمی	به عنوان مثال، SN ۴
تاریخ تولید ^(۱)	به عنوان مثال، ۱۳۹۰/۸/۵
شماره خط تولید	به عنوان مثال، E1
در صورت کاربرد، نوع لوله	به عنوان مثال، کواکستروود شده یا روکش دار
در صورت استفاده از مستریج	مستریج
(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 مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.	
(۲) توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.	

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

۱۱-۳ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

حداقل نشانه‌گذاری لازم باید مطابق با جدول ۱۷ باشد. برای اتصالات دست ساز، نشانه‌گذاری باید مورد توافق تولید کننده و کاربر نهایی باشد.

جدول ۱۷- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

ویژگی ها	نشانه یا نماد
شماره استاندارد ^(۱)	...
نام تولیدکننده یا علامت تجاری	...
کد ناحیه کاربرد	برحسب کاربرد U یا UD
قطر(های) خارجی اسمی لوله، d_n	به عنوان مثال، ۱۱۰
رده SDR ^(۱)	به عنوان مثال، SDR ۱۱
جنس و نام گذاری ماده	به عنوان مثال، پلی اتیلن سنگین گونه لوله یا pipe grade HDPE
سفتی حلقه‌ای اسمی	به عنوان مثال، SN ۴
زاویه اتصال	به عنوان مثال، ۴۵°
در صورت کاربرد رواداری بسته روی قطر خارجی نری	CT
تاریخ تولید ^(۲،۳)	به عنوان مثال، ۱۳۹۰/۸/۵
شماره خط تولید ^(۱)	به عنوان مثال، I1
محدوده SDR جوش (فقط برای اتصالات الکتروفیوژنی) ^(۱)	به عنوان مثال، SDR ۲۶ - SDR ۱۱
در صورت استفاده از مستریج	مستریج

(۱) این اطلاعات را می توان روی برچسب همراه با اتصال یا روی کیسه یا کارتن حاوی آن چاپ کرد.
 (۲) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولید کننده در مکان‌های مختلف تولید می کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.
 (۳) توصیه می‌شود که شیف‌ت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.

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

۱۱-۳-۱ نشانه‌گذاری تکمیلی

اطلاعات تکمیلی مربوط به شرایط جوش (مانند زمان جوش و خنک کاری) و گشتاور لازم برای مونتاژ (فقط برای اتصالات مکانیکی) می تواند روی یک برچسب چاپ شود. برچسب می تواند چسبیده به اتصال یا جدا از آن باشد.

یادآوری- اتصالات مطابق با این استاندارد ملی، که توسط شخص ثالث مورد تأیید قرار می گیرند، می توانند دارای نشانه‌گذاری اضافی باشند.

۱۱-۲-۲ سامانه تشخیص پارامترهای جوش

اتصالات جوش الکترونیونی باید دارای سامانه ای، به صورت عددی یا الکترومکانیکی یا خود تنظیمی^۱، برای تشخیص پارامترهای جوش به منظور تسهیل فرایند جوش باشند. استفاده از سامانه‌های خودکار برای اتصالات الکترونیونی الزامی بوده و باید مطابق با استاندارد ISO 13950 باشند.

یادآوری: توصیه می‌شود که سایر اتصالات جوشی نیز دارای سامانه تشخیص پارامترهای جوش باشند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مشخصات کلی لوله‌ها و اتصالات پلی اتیلن

الف-۱ کلیات

استاندارد [6] EN 476 الزامات کلی اجزاء سامانه لوله‌گذاری مورد استفاده در شبکه های فاضلاب و زهکشی را برای سامانه‌های ثقلی ارائه می دهد. لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد ملی، الزامات استاندارد [6] EN476 را برآورده می کنند. اطلاعات اضافی زیر نیز ارائه می شود.

الف-۲ مشخصات مواد

مشخصات مواد لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد ملی معمولاً مطابق با جدول الف-۱ است.

جدول الف-۱- مشخصات مواد

ویژگی ها	محدوده
مدول الاستیک	$E_{(1 \text{ min})} \geq 800 \text{ MPa}$
میانگین چگالی	941 kg/m^3
میانگین ضریب انبساط گرمایی خطی	$(0.18-0.20) \text{ mm/mK}$
ضریب رسانایی گرمایی	$(0.36-0.50) \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-1}$
ظرفیت گرمایی ویژه	$(2300-2900) \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$
مقاومت ویژه سطح	$10^{12} \Omega$ بزرگ‌تر از

الف-۳ سفتی حلقه‌ای

سفتی حلقه‌ای لوله‌های مطابق با این استاندارد براساس استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین شده و مطابق با جدول الف-۲ است.

جدول الف-۲- مقادیر سفتی حلقه‌ای لوله

SDR	SN kN/m^2
۳۳	بزرگ‌تر یا مساوی با ۲
۲۶	بزرگ‌تر یا مساوی با ۴
۲۱	بزرگ‌تر یا مساوی با ۸

در صورتیکه ضخامت اتصال مطابق با این استاندارد با ضخامت لوله متناظر یکسان باشد، سفتی این اتصال به دلیل هندسه اش برابر یا بزرگ‌تر از سفتی آن لوله است.
مقدار واقعی سفتی اتصالات مطابق با استاندارد [7] ISO 13967 تعیین می شود.

الف-۴ نسبت خزش

نسبت خزش برای لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد براساس استاندارد ملی ۱۱۴۳۹ تعیین شده و کوچک‌تر از ۴/۵ است. برای اتصالات، طول استوانه‌ی کامل مادگی یا نری به عنوان آزمون استفاده شده و نیروی پیش-بارگذاری (F_0) باتوجه به طول واقعی آزمون افزایش داده می‌شود.

الف-۵ مقاومت شیمیایی

سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌اتیلن مطابق با این استاندارد، درمقابل خوردگی توسط محلول‌های آبی با محدوده وسیعی از مقادیر pH (از قبیل فاضلاب شهری، آب باران، آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی) مقاوم هستند.

در صورتی که سامانه‌های لوله‌گذاری مطابق با این استاندارد برای فاضلاب‌های آلوده به مواد شیمیایی (از قبیل فاضلاب صنعتی) استفاده شوند، مقاومت شیمیایی و دمایی باید در نظر گرفته شود. راهنمای مقاومت شیمیایی برای مواد پلی‌اتیلن در استاندارد ^[8] ISO/TR 10358 و برای مواد الاستومری در استاندارد ISO/TR 7620 ارائه می‌شود.

الف-۶ مقاومت سایشی

سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌اتیلن مطابق با این استاندارد، در مقابل سایش مقاوم هستند. در شرایط خاص، سایش می‌تواند از روش آزمون ارائه شده در استاندارد ^[9] EN 295-3 تعیین شود.

الف-۷ زبری هیدرولیکی

سطح درونی لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن مطابق با این استاندارد، از نظر هیدرولیکی صاف است. طراحی اتصالات و محل‌های اتصال، کارایی هیدرولیکی خوبی را تضمین می‌کند. برای اطلاعات بیشتر درمورد ظرفیت هیدرولیکی لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد، به اطلاعات تولیدکننده مراجعه شود.

الف-۸ تغییر شکل قطری

در شرایط نصب عادی، میانگین تغییر شکل مورد انتظار در قطر خارجی لوله‌ها کوچک‌تر از ۸ درصد خواهد بود.

پیوست ب

(الزامی)

لوله‌های دارای لایه‌های کواکستروود شده

ب-۱ کلیات

این پیوست، مشخصات هندسی، مکانیکی و فیزیکی اضافی را برای لوله‌های پلی‌اتیلن دارای لایه‌های کواکستروود شده برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقلی ارائه می‌دهد. الزامات تکمیلی نشانه‌گذاری نیز ارائه می‌شود. قطر خارجی (d_e) به صورت قطر خارجی کل شامل لایه (های) سیاه یا قهوه ای کواکستروود شده در بیرون لوله (بند ۶-۲) و ضخامت دیواره (e_n) به صورت ضخامت کل دیواره شامل تمام لایه‌ها می‌شود. آمیزه پلی‌اتیلنی مورد استفاده در لایه‌های لوله باید مطابق با بند ۴-۱ بوده و رده MRS تمام لایه‌ها یکسان باشد. استفاده از مواد فرایند شده و بازیافت شده لوله‌های کواکستروود شده برای تولید لایه‌های درونی و بیرونی این نوع لوله‌ها مجاز نیست. استفاده از مواد فرایند شده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لایه میانی فقط تحت شرایط ارائه شده در بند ۴-۱ مجاز است.

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

ب-۲ مشخصات هندسی

مشخصات هندسی لوله، شامل لایه (های) کواکستروود شده، باید مطابق با بند ۶-۲ 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) کواکستروود شده، باید مطابق با بند ۷-۱ باشد. علاوه بر این، الزامات مربوط به رشد سریع ترک (RCP) و رشد آهسته ترک (SCG) نیز باید مطابق با بند ۴-۳-۲ 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 ۸-۱ 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) کواکستروود شده، نیز کاربرد دارد.

ب-۵ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری لوله‌های دارای لایه (های) کواکستروود شده باید مطابق با بند ۱۱-۲ باشد.

ب-۶ جدایش لایه ای^۱

در حین تمام آزمون‌های لوله کواکستروود شده، هیچگونه جدایش لایه ای نباید رخ دهد.

1- Delamination

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 مطابق با الزامات داده شده در جدول ب-۱ باشد.

جدول ب-۱- مشخصات فیزیکی لوله ها

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

برای تعیین یکپارچگی ساختاری پس از خمش لوله های کواکستروود 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.

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

پیوست پ
(الزامی)
لوله‌های روکش دار

پ-۱ کلیات

این پیوست، مشخصات هندسی، مکانیکی و فیزیکی اضافی را برای لوله‌های پلی‌اتیلن (با قطر خارجی d_n) دارای یک لایه ترموپلاستیکی قابل کندن متصل به سطح بیرونی لوله (لوله‌های روکش دار) برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار ارائه می‌دهد. الزامات تکمیلی نشانه‌گذاری نیز ارائه می‌شود. آمیزه پلی‌اتیلنی مورد استفاده برای تولید لوله ی پایه باید مطابق با بند ۴-۱ بوده و پس از جدا کردن لایه قابل کندن (لایه روکش)، لوله ی پایه باید تمام الزامات این استاندارد را برآورده سازد. روکش بیرونی باید از مواد ترموپلاستیک تولید شود. پس از اجرا، روکش نباید بر توانایی لوله پلی‌اتیلن در انطباق با الزامات کارایی این استاندارد ملی تأثیر منفی گذارد. در صورتی که از لایه‌های چسبنده اضافی استفاده می‌شود، آن‌ها 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 لوله‌های روکش دار برای تولید لوله‌ها مجاز نیست. ولی استفاده از پلیمر پایه بدون روکش که از نوع فرایند شده داخلی است به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی فقط تحت شرایط ارائه شده در بند ۴-۱ مجاز است.

یادآوری - برای سایر انواع لوله‌های 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 ۶-۲ باشد.

پ-۳ مشخصات مکانیکی

روکش روی لوله و لوله 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 ۷-۱ تأثیر منفی گذارد. الزامات مربوط به رنگ در بند ۵-۲ مشاهده شود.

هنگامی که که لوله‌ها سیاه نبوده و به صورت روکش‌دار آزمون می‌شوند، ارزیابی انطباق با بند ۷-۲ باید قبل و بعد از هوازدگی مطابق با جدول ۲ انجام شود. شرایط آزمون باید طوری انتخاب شود که لوله در معرض تنش های مشخص شده قرار گیرد.

پ-۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی لوله پس از جدا کردن روکش باید مطابق با بند ۸-۱ باشد. روکش روی لوله و لوله روی روکش نباید اثری زیان آور داشته باشد.

پ-۵ چسبندگی روکش

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

یادآوری- جداکردن روکش از سطح در محل اتصال باید به گونه‌ای باشد که بر تطابق سامانه لوله‌گذاری با الزامات این استاندارد تأثیر منفی نگذارد.

پ-۵ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری باید روی روکش انجام شده و مطابق با بند ۱۱-۲ باشد. علاوه بر این، نشانه‌گذاری باید طوری باشد که حین کار، تمایز بین این نوع لوله با لوله‌های بدون روکش مشخص باشد. به عنوان مثال، برای این منظور می‌توان از نوارهای شناساگر استفاده کرد. همچنین، در نشانه‌گذاری روی روکش باید هشدارهایی در مورد جدا کردن روکش قبل از اتصال دهی به روش مکانیکی، الکتروپیوژن و جوش لب به لب وجود داشته باشد.

یادآوری- در صورت امکان، لوله ی پایه مطابق با بند ۱۱-۲ نشانه‌گذاری شود.

پیوست ت
(اطلاعاتی)
نسبت نرخ جریان (FRR)

توزیع وزن ملکولی یک پلیمر روی خواص آن تأثیر زیادی دارد. خواص مکانیکی پلیمرهایی که توزیع وزن ملکولی باریک دارند بهتر ولی فرآورش آنها مشکل تر است. هرچقدر توزیع وزن ملکولی پهن تر باشد، حساسیت گرانی مذاب پلیمر به نرخ برش افزایش می یابد.

با استفاده از نسبت نرخ جریان (FRR) می توان تأثیر توزیع وزن ملکولی بر رفتار رئولوژیکی مواد پلی اتیلن را بررسی کرد. برای تعیین FRR، آزمون مطابق با استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰ انجام می شود. به منظور ارزیابی بهتر می توان FRR را مطابق با استاندارد استاندارد ملی ۱-۶۹۸۰ به صورت زیر تعریف کرد:

$$FRR = \frac{MFR(190 / 21.6)}{MFR(190 / 2.16)} \quad (\text{پ-۱})$$

مقدار FRR بالاتر نشان دهنده توزیع وزن ملکولی پهن تر است. از FRR می توان به منظور کنترل و مقایسه توزیع وزن ملکولی آمیزه استفاده کرد. لازم به ذکر است که مقایسه فقط بین محموله های آمیزه با رده MRS یکسان مربوط به هر تأمین کننده انجام می شود.

همچنین این آزمون می تواند برای کنترل تغییرات ایجاد شده در توزیع وزن ملکولی پس از فرایند تولید لوله به کار رود.

پیوست ث

(الزامی)

مشخصات آمیزه حاصل از مستربچ دوده

هنگامی که آمیزه بی رنگ^۱ با مستربچ دوده ترکیب می‌شود، مشخصات آمیزه سیاه حاصل باید مطابق با بند ۴-۱-۱ و جوش سازگاری آن مطابق با بند ۴-۱-۳ باشد.

علاوه بر آن آمیزه حاصل از مستربچ دوده باید به گونه ای باشد که مشخصات کلی، هندسی، مکانیکی و فیزیکی اجزاء ساخته شده از آن به ترتیب مطابق با بندهای ۵، ۶، ۷ و ۸ این استاندارد و الزامات کارایی سامانه مونتاژ شده از اجزاء مطابق با بند ۹ این استاندارد باشد.

دوده مورد استفاده در تولید مستربچ 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.

پیوست ج (اطلاعاتی)

استانداردهای محصول

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۹، پلاستیک‌ها - لوله، اتصالات و سیستم لوله کشی پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - مورد مصرف در تخلیه فاضلاب ساختمان - ویژگی‌ها
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱۸، پلاستیک‌ها - لوله، اتصالات و سیستم لوله کشی پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - مورد مصرف در تخلیه فاضلاب زیرزمینی بدون فشار - ویژگی‌ها
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۸۲۲، پلاستیک‌ها - لوله، اتصالات و سیستم لوله کشی پلی پروپیلن (PP) - مورد مصرف در تخلیه فاضلاب ساختمان - ویژگی‌ها
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۵۰۹، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیل - پلی پروپیلن (PP) - قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۱۱۶، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای فاضلاب و زهکشی ثقیل - سامانه‌های لوله‌گذاری با دیواره ساختمند از جنس پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)، پلی پروپیلن (PP) و پلی اتیلن (PE) - قسمت ۱: ویژگی‌های مواد و معیارهای کارایی برای لوله‌ها، اتصالات و سامانه
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۱۶، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای فاضلاب و زهکشی ثقیل - سامانه‌های لوله‌گذاری با دیواره ساختمند از جنس پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)، پلی پروپیلن (PP) و پلی اتیلن (PE) - قسمت ۲: لوله‌ها و اتصالات با سطح بیرونی صاف، نوع A
- [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۱۱۶، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای فاضلاب و زهکشی ثقیل - سامانه‌های لوله‌گذاری با دیواره ساختمند از جنس پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)، پلی پروپیلن (PP) و پلی اتیلن (PE) - قسمت ۳: لوله‌ها و اتصالات با سطح بیرونی موج دار، نوع B
- [۸] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۶۵۹، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیل - پلی پروپیلن اصلاح شده با مواد معدنی (PP-MD) - قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه

[9] EN 1455-1, Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

[10] EN 1519-1, Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

[11] EN 1565-1, Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

[12] EN 1566-1, Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)
- Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

پیوست چ
(اطلاعاتی)
کتاب نامه

- [1] IEC 60335-1, Safety of household and similar electrical appliances - Part 1: General requirements (IEC 60335-1:1991, modified).
- [2] IEC 60364-1, Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions.
- [3] IEC 60449, Voltage bands for electrical installations of building.
- [4] IEC 60529, Degree of protection provided by enclosures (IP Code)
- [5] ISO 265-1, Pipes and fittings of plastics materials - Fittings for domestic and industrial waste pipes - Basic dimensions: Metric series - Part 1: Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)
- [6] EN 476, General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems
- [7] ISO 13967, Thermoplastics fittings - Determination of the short-term stiffness
- [8] ISO/TR 10358, Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance-classification table
- [9] EN 295-3, Vitrified clay pipes and fittings and pipe joints for drains and sewers - Part 3: Test methods