



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۵۰۹-۱

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

16509-1

1st. Edition

2013

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

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

ICS:23.040.01,23.04020,93.030

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 استانداردهای 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 آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها 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 – پلی پروپیلن (PP) – قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه »

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138

دبیر:

قیصری، ناهید

(فوق لیسانس شیمی معدنی)

اداره کل استاندارد استان یزد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی مطلق، امیر رضا

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

وزارت نیرو، دفتر مهندسی و معیارهای

فنی آب و آبفا

حسینی، سید امیر هوشنگ

(لیسانس آبیاری و زهکشی)

شرکت شهراب گستران اروند

دهقانی، هادی

(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت آب و فاضلاب استان کرمان

رفایی، مهدی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت رفاه اتصال اصفهان

زمانی، حمید

(لیسانس شیمی)

شرکت نوین اتصال

شرکت آب و فاضلاب منطقه ۶ تهران	زینلی، محمد (لیسانس مهندسی عمران)
شرکت مهندسی مشاور طوس آب	سلیمی، محمد رضا (فوق لیسانس مهندسی عمران)
پژوهشگاه استاندارد ایران	سنگ سفیدی، لاله (فوق لیسانس شیمی آلی)
شرکت ناظران کیفیت پارسین	سید شمالی، سید مهدی (لیسانس شیمی کاربردی)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب	شفیعی، سعید (دکترای مهندسی پلیمر)
گروه تولیدی نیک بسپار یزد	شهوازیان، محمد (دکترای مهندسی شیمی نساجی)
شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی	صابری، محمد (لیسانس مهندسی عمران)
گروه صنعتی وحید	صحاف امین، علیرضا (فوق لیسانس مدیریت)
شرکت پتروشیمی شازند (اراک)	عرفانیان، نوشاد (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت پویا ایده‌سازان کوشا (پایکو)	غفاری، مهدی (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت آب و فاضلاب استان یزد	غلمانی، سید وحید (لیسانس مهندسی عمران)
دانشگاه تهران	قیصری، وحید (فوق لیسانس مدیریت)

اداره کل استاندارد استان تهران	کریمی، علیرضا (لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	محسنیان، احسان (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت سنجش گستر صنعت سپاهان	مغزیان، مژگان (لیسانس شیمی پلیمر)
گروه صنعتی گیتی پسند	مؤیدزاده، عباس (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی پایا بسپار	مهدی زاده، منصور (لیسانس شیمی کاربردی)
شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان	میرزاییان، نوراله (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت پارس معیار سنجش ایساتیس	ناظمی اردکانی، محمدرضا (لیسانس شیمی)
شرکت یزد بسپار	وطن چیان، رزیتا (فوق لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۱۱	۴ مواد
۱۴	۵ مشخصات کلی
۱۵	۶ مشخصات هندسی
۳۱	۷ مشخصات مکانیکی
۳۴	۸ مشخصات فیزیکی
۳۵	۹ الزامات کارایی سامانه
۳۶	۱۰ حلقه های درزگیر
۳۶	۱۱ نشانه‌گذاری
۳۹	پیوست الف (اطلاعاتی) مشخصات کلی لوله‌ها و اتصالات پلی‌پروپیلن
۴۱	پیوست ب (اطلاعاتی) نسبت نرخ جریان (FRR)
۴۲	پیوست پ (اطلاعاتی) استانداردهای محصول
۴۴	پیوست ت (اطلاعاتی) کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقلی - پلی‌پروپیلن (PP) - 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 در یک‌هزار و هشتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۶ 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

1- BS EN 1852-1: 2009, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

2- ISO 8773: 2006, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PP)

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیلی – پلی‌پروپیلن (PP) – قسمت ۱: ویژگی‌های لوله‌ها، اتصالات و سامانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

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

الف) بیرون از بنای ساختمان با فاصله بیش از یک متر (ناحیه کاربرد U)؛ و
ب) بیرون از بنای ساختمان با فاصله کمتر از یک متر (ناحیه کاربرد UD).

یادآوری ۱- برای انشعابات، معمولاً 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 ملی ۱۳۸۲۲ است.

این استاندارد برای فاضلاب صنعتی کاربرد ندارد.

این استاندارد برای مواد پلی‌پروپیلن با اصلاح‌کننده معدنی کاربرد ندارد. همچنین، برای روش‌های آزمون مورد اشاره در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. استاندارد ملی ۱۶۵۰۹، طیفی از اندازه‌های اسمی، سری‌ها و رده‌های سفتی لوله را در برمی‌گیرد و الزامات مربوط به رنگ را نیز ارائه می‌دهد.

یادآوری ۲- مسؤلیت 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 ۱۶۵۰۹-۲ برای لوله‌ها و اتصالات^۳ پلی‌پروپیلن 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 ثقیلی کاربرد دارد. این استاندارد برای لوله‌های پلی‌پروپیلن دارای مادگی سرخود یا بدون آن کاربرد دارد. اتصالات می‌توانند به روش قالب‌گیری تزریقی تولید یا به صورت دست‌ساز از قطعات لوله یا تزریقی ساخته شوند.

1- Solid wall
2- Sewerage
3- Fittings

همچنین، این استاندارد برای لوله‌ها و اتصالات پلی‌پروپیلن مورد استفاده در محل‌های اتصال زیر کاربرد دارد:
الف) محل‌های اتصال دارای حلقه الاستومری؛
ب) محل‌های اتصال جوش لب به لب.

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

یادآوری ۴- لوله‌ها، اتصالات و سایر اجزای سامانه لوله‌گذاری که مطابق با استانداردهای محصول ارائه شده در پیوست پ هستند، در صورتی که مطابق با الزامات ابعاد محل اتصال ارائه شده در بند ۶ و الزامات جدول ۱۵ 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 - اجزای 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 القای 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

- ۲-۸ 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
- ۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیک‌ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات - ابعاد و رواداری ها - قسمت ۱: سری های متریک
- ۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۴، پلاستیک‌ها - سیستم های لوله کشی پلاستیکی گرمانرم برای کاربردهای ثقیلی - آب بندی- روش آزمون
- ۲-۱۱ 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
- ۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین سفتی حلقوی- روش آزمون
- ۲-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۷، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین مقاومت درمقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش پلکانی- روش آزمون
- ۲-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین مقاومت درمقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت گرد- روش آزمون
- ۲-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۹، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین نسبت خزش- روش آزمون
- ۲-۱۶ 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
- ۲-۱۷ 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
- ۲-۱۸ 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 اجزای
- ۲-۱۹ 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
- ۲-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۷۵، پلاستیک‌ها- سیستم‌های لوله کشی برای کاربردهای ثقیلی مدفون در خاک - تعیین عدم نشئی محل‌های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی - روش آزمون
- ۲-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۵۰۹، سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیلی مدفون در خاک - پلی پروپیلن (PP) - قسمت ۲: راهنمای ارزیابی انطباق

2-22 ISO 472, Plastics –Vocabulary

2-23 ISO 580, Plastics piping and ducting systems - Injection-moulded thermoplastics fittings – Methods for visually assessing the effects of heating

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 13263, Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Thermoplastics fittings - Test method for impact strength
- 2-28 ISO 13264, Thermoplastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Thermoplastics fittings - Test method for mechanical strength or flexibility of fabricated fittings
- 2-29 ISO 13967, Thermoplastics fittings - Determination of the short-term stiffness
- 2-30 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 می‌شوند:

الف) U: کد برای ناحیه‌ای با فاصله بیش از یک متر از بنای ساختمان که سامانه شبکه 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 اجزای^۲ سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده‌ی مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، بر حسب میلی متر، است. این تعریف، اجزائی که با اندازه رزوه^۳ نام گذاری می‌شوند را در بر نمی‌گیرد.

1- Nominal size
2- Components
3- Thread

۲-۲-۱-۳

اندازه اسمی

DN/OD

اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی است.

۳-۲-۱-۳

قطر خارجی اسمی

d_n

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

۴-۲-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه

d_e

مقدار اندازه گیری شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله یا انتهای نری دار^۱ یک اتصال است، که با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر گرد می شود.

۵-۲-۱-۳

میانگین قطر خارجی

d_{em}

مقدار اندازه گیری 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 میلی متر به سمت رقم بزرگ تر گرد می شود.

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 اندازه های قطر داخلی مادگی در یک سطح مقطع است.

۹-۲-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

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

۱۰-۲-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه گیری شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله گذاری، که با دقت ۰/۰۵ میلی متر به سمت رقم بزرگ تر گرد می شود.

۱۱-۲-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

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

۱۲-۲-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

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

۱۳-۲-۱-۳

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 ۲۴۱۲ انجام می شود.

۱۴-۲-۱-۳

رواداری

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

۱۵-۲-۱-۳
رواداری ضخامت دیواره
 t_y

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

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

۱۶-۲-۱-۳
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 می شود:

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

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

۱۷-۲-۱-۳
نسبت ابعادی استاندارد^۱
SDR

نام گذاری عددی سری یک لوله، که عدد گرد شده‌ی 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 می شود:

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

۱۸-۲-۱-۳
طول طراحی^۲
 Z_d

طول یک اتصال (به عنوان مثال مجرای اصلی) بدون در نظر گرفتن طول نری یا مادگی است. در صورت تغییر جهت در اتصال (به عنوان مثال در یک زانو یا مجرای سرویس یک انشعاب‌گیر)، طول طراحی عبارت

1- Standard dimension ratio
2- Design length

از طول بین یک انتها تا محل تقاطع محور مستقیم این انتها با محور مستقیم انتهای دیگر اتصال، بدون لحاظ کردن هیچ طولی از نری یا مادگی است (به عنوان نمونه ابعاد $Z_{d,1}$ و $Z_{d,2}$ در اشکال ۷ و ۱۱ مشاهده شود).

۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مواد

۱-۳-۱-۳

مواد بکر^۱

مواد به شکل دانه^۲ که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به غیر از آنچه برای تولید آنها لازم است، قرار نگرفته اند؛ و هیچگونه مواد فرایند شده^۳ یا بازیافت شده^۴ نیز به آنها اضافه نشده است.

۲-۳-۱-۳

مواد فرایند شده داخلی^۵

مواد تمیز حاصل از لوله‌ها و اتصالات برگشتی استفاده نشده و نیز پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها و اتصالات که قبلاً توسط خود تولید کننده در فرآیندهایی از قبیل قالب گیری تزریقی یا اکستروژن فرآیند شده‌اند، به نحوی که دچار تخریب^۶ نشده باشند.

۳-۳-۱-۳

مواد فرایند شده بیرونی^۷

موادی که به یکی از شکل‌های زیر هستند:

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

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

۴-۳-۱-۳

مواد بازیافت شده

موادی که به یکی از شکل‌های زیر هستند:

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

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

-
- 1- Virgin material
 - 2- Granule
 - 3- Reprocessable material
 - 4- Recyclable material
 - 5- Own reprocessible material
 - 6- Degradation
 - 7- External reprocessible material

۵-۳-۱-۳

آمیزه^۱

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی پروپیلن) و افزودنی ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شونده) (پاد اکسنده)^۲، رنگدانه ها، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به منظور فرایند و استفاده در اجزای سامانه لوله گذاری مطابق با الزامات این استاندارد است.

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

۴-۱-۳ تعاریف مکانیکی و فیزیکی

۱-۴-۱-۳

سفتی حلقه‌ای اسمی^۳

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 شده‌ای مناسب بوده و نشانگر حداقل سفتی حلقه‌ای یک لوله یا اتصال است.

۲-۴-۱-۳

نرخ جریان جرمی مذاب^۴

MFR

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

۳-۴-۱-۳

نسبت نرخ جریان^۵

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.

-
- 1- Compound
 - 2- Antioxidant
 - 3- Nominal ring stiffness
 - 4- Melt mass-flow rate
 - 5- Flow rate ratio

۳-۱-۵ تعاریف مربوط به محل‌های اتصال لوله

۳-۱-۵-۱

جوش لب به لب^۱ 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 پلی‌پروپیلن به دمای لازم برای جوش خوردگی^۲ برسد. سپس صفحه گرم کن به سرعت برداشته شده و دو سطح نرم شده به یکدیگر فشرده می‌شوند.

۳-۱-۵-۲

جوش سازگاری^۳

قابلیت جوش خوردن دو ماده پلی‌پروپیلنی مشابه^۴ یا نامشابه به یکدیگر به منظور ایجاد محل اتصالی مطابق با الزامات کارایی ارائه شده در این استاندارد است.

۳-۲ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می‌رود.

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

-
- 1- Butt fusion
 - 2- Fusion temperature
 - 3- Fusion compatibility
 - 4- Similar

L_I : طول نری

M : طول نری درپوش

R : شعاع اتصالات بدون ناحیه مرده^۱

Z_d : طول طراحی (طول Z_d)

α_n : زاویه اسمی اتصال

۳-۳ علایم اختصاری

CT : رواداری بسته

DN : اندازه اسمی

DN/OD : اندازه اسمی مرتبط با قطر خارجی

FRR : نسبت نرخ جریان

MFR : نرخ جریان جرمی مذاب

OIT : زمان القاء اکسایش

PP : پلی پروپیلن

S : سری لوله

SDR : نسبت ابعادی استاندارد

SN : سفتی حلقه‌ای اسمی

TIR : نرخ صحیح ضربه

۴ مواد

۱-۴ آمیزه پلی پروپیلن

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- گونه آمیزه مواد فرایند شده با گونه آمیزه پلی پروپیلنی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

یادآوری- در صورت انبارش لوله‌ها و اتصالات در فضایی مسقف بدون تابش نور خورشید، استفاده از مواد ضد پرتو فرابنفش در آمیزه لازم نیست؛ ولی در غیر اینصورت استفاده از افزودنی‌های ضد پرتو فرابنفش الزامی است.

۴-۱-۲ الزامات آمیزه

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

جدول ۱- مشخصات آمیزه پلی پروپیلن به شکل دانه

مشخصه	الزامات ^(۱)	پارامترهای آزمون	روش آزمون
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگ تر یا مساوی با ۸ min	دمای آزمون	۲۰۰ °C
		تعداد آزمون ^(۲)	۳
		محیط آزمون	اکسیژن
		وزن نمونه	۱۵ ± ۲ mg
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	MFR ≤ ۱/۵ حداکثر انحراف از مقدار اسمی ^(۳) ±۲۰٪	وزنه	۲/۱۶ kg
		دمای آزمون	۲۳۰ °C
		زمان	۱۰ min
		تعداد آزمون ^(۲)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱

(۱) الزامات باید در قالب برگ مشخصات فنی توسط تولید کننده آمیزه ارائه شود.
 (۲) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، استاندارد ملی ۱۶۵۰۹-۲ مشاهده شود.
 (۳) مقدار اسمی توسط تولید کننده آمیزه ارائه می‌شود.

مواد مورد استفاده در لوله‌ها و اتصالاتی که برای محل‌های اتصال از نوع جوش لب به لب استفاده می‌شوند، باید با توجه به نرخ جرمی جریان مذاب به صورت زیر رده بندی شوند:

- رده A: $MFR \leq 0.3 \text{ g/10min}$
 رده B: $0.3 \text{ g/10min} < MFR \leq 0.6 \text{ g/10min}$
 رده C: $0.6 \text{ g/10min} < MFR \leq 0.9 \text{ g/10min}$
 رده D: $0.9 \text{ g/10min} < MFR \leq 1.5 \text{ g/10min}$

برای انجام جوش، آمیزه‌های مورد استفاده در لوله‌ها و اتصالات باید دارای رده یکسان باشند هنگامی که آمیزه پلی پروپیلن 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 $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه روش آزمون دیگری قید شده باشد.

جدول ۲- مشخصات آمیزه پلی پروپیلن به شکل لوله

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	نوع الف یا ب	درپوش های انتهایی	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C، ۱۴۰ h
	آزاد ۱ h ۳ آب در آب ۸۰ °C ۱۴۰ h ۴/۲ MPa	آرایش یابی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ها نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی		
استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	نوع الف یا ب	درپوش های انتهایی	در مدت آزمون هیچگونه نقیصه ای در هیچ یک از آزمونه ها نباید رخ دهد	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۹۵ °C، ۱۰۰۰ h
	آزاد ۱ h ۳ آب در آب ۹۵ °C ۱۰۰۰ h ۲/۵ MPa	آرایش یابی مدت زمان تثبیت شرایط تعداد آزمونه ها نوع آزمون دمای آزمون مدت آزمون تنش محیطی		

۲-۴ مواد برای اجزای غیر پلی پروپیلنی

۱-۲-۴ کلیات

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

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

الف) حین انبارش؛

ب) تحت تأثیر سیال جاری درون سامانه لوله گذاری؛

پ) با در نظر گرفتن عوامل محیطی و شرایط بهره برداری.

الزامات میزان کارایی مواد برای اجزای غیر پلی پروپیلنی باید حداقل به اندازه الزامات آمیزه پلی پروپیلنی برای سامانه لوله گذاری باشد.

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

۲-۲-۴ اجزای فلزی

تمام اجزای 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.

۳-۲-۴ الاستومرها

مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیرها برحسب کاربرد باید مطابق با استاندارد ملی ۱-۷۴۹۱ یا ۲-۷۴۹۱ 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 می‌توانند با استفاده از قطعاتی ساخته شده از پلیمرهایی به غیر از پلی‌پروپیلن نگه داشته شوند.

۵ مشخصات کلی

۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگامی که لوله‌ها و اتصالات بدون بزرگنمایی مشاهده می‌شوند، باید سطوح داخلی و خارجی آن‌ها 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.

۲-۵ رنگ

کل ضخامت دیواره لوله‌ها و اتصالات باید رنگی باشد.

رنگ لوله‌ها و اتصالات باید ترجیحاً قهوه ای متمایل به نارنجی (تقریباً معادل RAL 8023)، طوسی (تقریباً معادل RAL 7037) یا سیاه باشد. استفاده از سایر رنگ‌ها نیز با توافق تولیدکننده و مصرف‌کننده مجاز است.

۳-۵ طراحی اتصالات

طراحی اتصالات باید بگونه ای باشد که هنگام مونتاژ آن با لوله یا سایر اجزای سامانه، درزگیرها جابجا نشوند.

1- Dissimilar

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 ± 2 °C، انجام شود.

یادآوری- شکل های ارائه شده در این استاندارد، تنها نشانگر شمای کلی به منظور نمایش ابعاد مربوط هستند؛ و الزاماً اجزای تولید شده را نشان نمی دهند.

۲-۶ ابعاد لوله ها

۱-۲-۶ میانگین قطر خارجی

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

جدول ۳- میانگین قطرهای خارجی (بر حسب میلی متر)

میانگین قطر خارجی		قطر خارجی اسمی ^(۱)	اندازه اسمی DN/OD
$d_{em,max}$	$d_{em,min}$	d_n	
۱۱۰/۴	۱۱۰/۰	۱۱۰	۱۱۰
۱۲۵/۴	۱۲۵/۰	۱۲۵	۱۲۵
۱۶۰/۵	۱۶۰/۰	۱۶۰	۱۶۰
۲۰۰/۶	۲۰۰/۰	۲۰۰	۲۰۰
۲۵۰/۸	۲۵۰/۰	۲۵۰	۲۵۰
۳۱۶/۰	۳۱۵/۰	۳۱۵	۳۱۵
۳۵۸/۲	۳۵۵/۰	۳۵۵	۳۵۵
۴۰۳/۶	۴۰۰/۰	۴۰۰	۴۰۰
۴۵۴/۱	۴۵۰/۰	۴۵۰	۴۵۰
۵۰۴/۵	۵۰۰/۰	۵۰۰	۵۰۰
۶۳۵/۷	۶۳۰/۰	۶۳۰	۶۳۰
۸۰۷/۲	۸۰۰/۰	۸۰۰	۸۰۰
۱۰۰۹/۰	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۱۲۱۰/۰	۱۲۰۰/۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰
۱۴۱۰/۰	۱۴۰۰/۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰
۱۶۱۰/۰	۱۶۰۰/۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰

(۱) مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰، گونه C برای اندازه های اسمی کوچک تر یا مساوی با ۳۱۵ بوده و برای اندازه های اسمی بزرگ تر از ۳۱۵ گونه A کاربرد دارد. اندازه گیری در محل تولید انجام می شود.

۲-۲-۶ قطرهای خارجی با رواداری های بسته (نوع CT)

در این استاندارد، علاوه بر ابعاد و رواداری های داده شده در جدول ۳ برای انتهاهای نری دار لوله ها و اتصالات، رواداری های ارائه شده در استاندارد ملی ۹۱۱۸ نیز می تواند استفاده شود.

در صورتی که این رواداری‌ها (که به عنوان رواداری‌های بسته دسته بندی می‌شوند) الزامی باشد، میانگین قطر خارجی (d_{em}) و رواداری‌ها باید مطابق با جدول ۴ باشند.

جدول ۴- میانگین قطرهای خارجی با رواداری‌های بسته (نوع CT) (برحسب میلی‌متر)

میانگین قطر خارجی		قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
$d_{em,max}$	$d_{em,min}$	d_n	DN/OD
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 نری‌دار لوله‌ها و اتصالات با میانگین‌های قطر خارجی مطابق با جدول ۴ می‌توانند با لوله‌ها و اتصالات مطابق با استاندارد ملی ۹۱۱۸ استفاده شوند؛ مشروط بر آنکه مادگی (های) این لوله‌ها و اتصالات برای محل‌های اتصال دارای حلقه درزگیر الاستومری استفاده شوند.

۳-۲-۶ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها

ضخامت دیواره باید مطابق با جدول ۵ باشند. حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه می‌تواند تا $1/25$ برابر حداقل ضخامت (e_{min}) باشد، مشروط بر اینکه میانگین ضخامت دیواره (e_m)، کمتر یا برابر $e_{m,max}$ باشد.

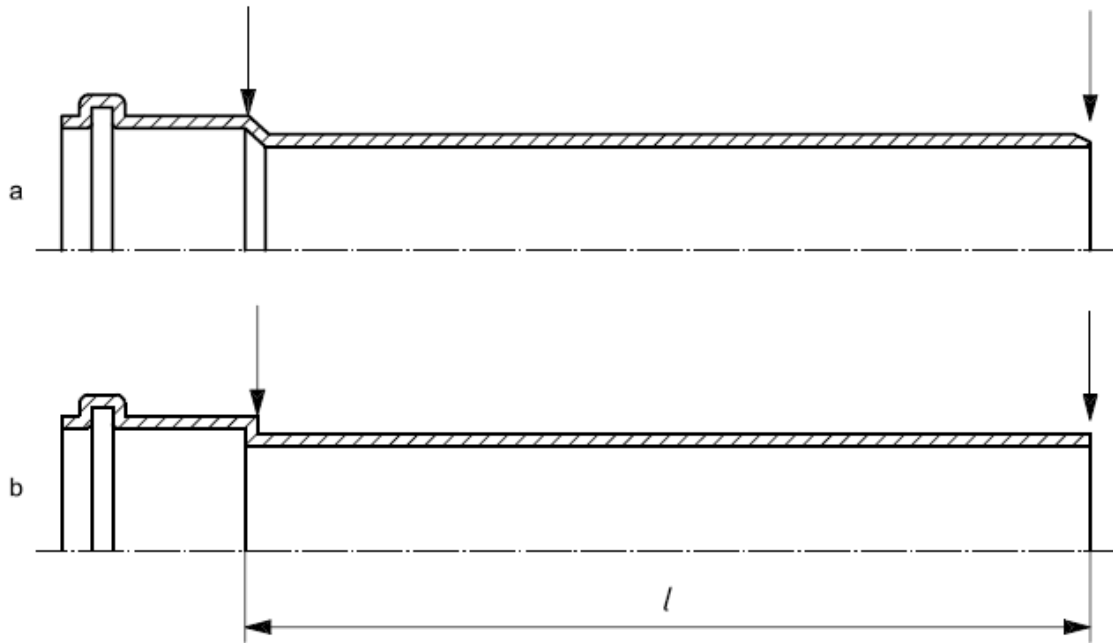
جدول ۵- ضخامت های دیواره لوله‌ها (بر حسب میلی متر)

ضخامت دیواره ^(۱،۲)										اندازه اسمی
SN ۱۶		SN ۸				SN ۴		SN ۲		
SDR ۲۲ S ۱۰/۵		SDR ۲۶ S ۱۲/۵		SDR ۲۹ S ۱۴ ^(۴)		SDR ۳۳ S ۱۶		SDR ۴۱ S ۲۰ ^(۳)		
e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	
۵/۷	۵/۰	۴/۹	۴/۲	۴/۴	۳/۸	۴/۰	۳/۴	-	-	۱۱۰
۶/۵	۵/۷	۵/۵	۴/۸	۵/۰	۴/۳	۴/۵	۳/۹	-	-	۱۲۵
۸/۳	۷/۳	۷/۱	۶/۲	۶/۳	۵/۵	۵/۶	۴/۹	-	-	۱۶۰
۱۰/۳	۹/۱	۸/۷	۷/۷	۷/۸	۶/۹	۷/۱	۶/۲	-	-	۲۰۰
۱۲/۸	۱۱/۴	۱۰/۴	۹/۶	۹/۷	۸/۶	۸/۷	۷/۷	۷/۱	۶/۲	۲۵۰
۱۶/۱	۱۴/۴	۱۳/۶	۱۲/۱	۱۲/۱	۱۰/۸	۱۰/۹	۹/۷	۸/۷	۷/۷	۳۱۵
۱۸/۱	۱۶/۲	۱۵/۲	۱۳/۶	۱۳/۷	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۰/۹	۹/۸	۸/۷	۳۵۵
۲۰/۳	۱۸/۲	۱۷/۲	۱۵/۳	۱۵/۳	۱۳/۷	۱۳/۸	۱۲/۳	۱۱/۰	۹/۸	۴۰۰
۲۲/۸	۲۰/۵	۱۹/۲	۱۷/۲	۱۷/۲	۱۵/۴	۱۵/۴	۱۳/۸	۱۲/۳	۱۱/۰	۴۵۰
۲۵/۳	۲۲/۸	۲۱/۳	۱۹/۱	۱۹/۱	۱۷/۱	۱۷/۱	۱۵/۳	۱۳/۸	۱۲/۳	۵۰۰
۳۱/۸	۲۸/۷	۲۶/۸	۲۴/۱	۲۴/۰	۲۱/۶	۲۱/۵	۱۹/۳	۱۷/۲	۱۵/۴	۶۳۰
۴۰/۳	۳۶/۴	۳۳/۹	۳۰/۶	۳۰/۴	۲۷/۴	۲۷/۲	۲۴/۵	۲۱/۸	۱۹/۶	۸۰۰
۵۰/۳	۴۵/۵	۴۲/۳	۳۸/۲	۳۷/۹	۳۴/۲	۳۳/۹	۳۰/۶	۲۷/۲	۲۴/۵	۱۰۰۰
۶۰/۳	۵۴/۶	۵۰/۷	۴۵/۹	۴۵/۵	۴۱/۱	۴۰/۶	۳۶/۷	۳۲/۶	۲۹/۴	۱۲۰۰
۷۰/۳	۶۳/۷	۵۹/۱	۵۳/۵	۵۲/۹	۴۷/۹	۴۷/۴	۴۲/۹	۳۸/۰	۳۴/۳	۱۴۰۰
۸۰/۲	۷۲/۷	۶۷/۵	۶۱/۲	۶۰/۴	۵۴/۷	۵۴/۱	۴۹/۰	۴۳/۴	۳۹/۲	۱۶۰۰

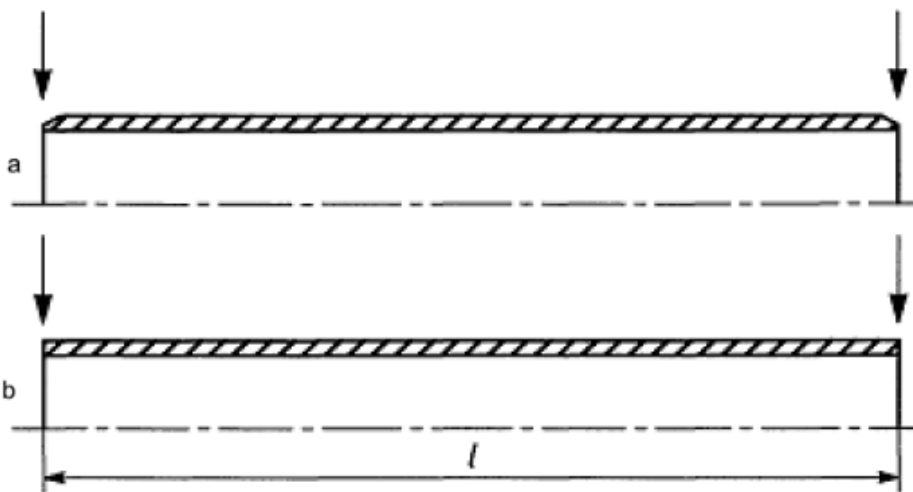
(۱) مقادیر e_{min} مطابق با استاندارد ISO 4065 است.
 (۲) رواداری‌های ضخامت دیواره مطابق با استاندارد ملی ۱۰۶۱۰ و از گونه W است.
 (۳) از SN ۲ فقط برای کاربردهایی که بار خاک، مستقیماً بر لوله پلی‌پروپیلن وارد نمی‌شود، می‌توان استفاده کرد.
 (۴) به منظور برآورده کردن الزامات سفتی برای این سری لوله، باید از مواد پلی‌پروپیلن با مدول بالا استفاده شود (جدول ۹ مشاهده شود).

۴-۲-۶ 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 پنچ
b	بدون پنچ

شکل ۱- طول مؤثر لوله‌ها

در صورت ایجاد پنچ، زاویه پنچزنی با محور لوله باید بین 15° و 45° باشد. حداقل ضخامت باقیمانده در انتهای لوله باید حداقل یک سوم e_{min} باشد.

یادآوری- وجود پنچ برای اتصال دهی از نوع درزگیر الاستومری الزامی است.

۳-۶ ابعاد اتصالات

۱-۳-۶ قطر خارجی

میانگین قطر خارجی (d_{em}) نری، برحسب کاربرد، باید مطابق با جدول ۳ یا ۴ باشد.

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 ۷ تا ۱۱ و ۱۴ تا ۱۹ به منظور کمک به طراحی قالب ها استفاده شده و برای کنترل کیفیت نیستند. از استاندارد ISO 265-1^[1] 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 ۶ باشد.

در صورتی که اتصال یا تبدیل به منظور انتقال بین دو اندازه اسمی استفاده شود، ضخامت دیواره ی هر یک از اجزای 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_{min} ارائه شده در جدول ۵ یا ۶، برحسب کاربرد، باشد.

جدول ۶- ضخامت دیواره (برحسب میلی متر)

حداقل ضخامت دیواره ^(۱) ، e_{min}			اندازه اسمی DN/OD
SN ۸	SN ۴	SN ۲	
^(۳) S ۱۳/۳	S ۱۶	^(۳) S ۲۰	
SDR ۲۷/۶	SDR ۳۳	SDR ۴۱	
۴/۰	۳/۴	-	۱۱۰
۴/۶	۳/۹	-	۱۲۵
۵/۸	۴/۹	-	۱۶۰
۷/۳	۶/۲	-	۲۰۰
۹/۱	۷/۷	۶/۲	۲۵۰
۱۱/۴	۹/۷	۷/۷	۳۱۵
۱۲/۹	۱۰/۹	۸/۷	۳۵۵
۱۴/۵	۱۲/۳	۹/۸	۴۰۰
۱۶/۳	۱۳/۸	۱۱/۰	۴۵۰
۱۸/۱	۱۵/۳	۱۲/۳	۵۰۰
۲۲/۸	۱۹/۳	۱۵/۴	۶۳۰
۲۹/۰	۲۴/۵	۱۹/۶	۸۰۰
۳۶/۲	۳۰/۶	۲۴/۵	۱۰۰۰
۴۳/۴	۳۶/۷	۲۹/۴	۱۲۰۰
۵۰/۶	۴۲/۹	۳۴/۳	۱۴۰۰
۵۷/۹	۴۹/۰	۳۹/۲	۱۶۰۰

(۱) مقادیر e_{min} مطابق با استاندارد ISO 4065 است.
 (۲) از SN ۲ فقط برای کاربردهایی که بار خاک، مستقیماً بر لوله پلی‌پروپیلن وارد نمی‌شود، می‌توان استفاده کرد.
 (۳) سری S ۱۳/۳ فقط برای اتصالات قالب‌گیری شده به روش تزریقی کاربرد داشته و برای سایر اتصالات کاربرد ندارد.

۴-۶ ابعاد نری ها و مادگی های دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری

۱-۴-۶ قطرها و طول ها

قطرها و طول‌های مادگی‌ها دارای درزگیر الاستومری و طول‌های نری‌ها باید مطابق با جدول ۷ باشند (شکل های ۲، ۳، ۴ یا ۵ برحسب کاربرد).

در صورتی که حلقه‌های 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، اندازه‌گیری شود (شکل ۴). این نقطه باید امکان درزگیری کامل را فراهم کند.

طرح های مختلف برای مادگی های دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری مجاز است؛ مشروط بر آنکه مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۵ باشند.

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

نری $L_{1,min}$	مادگی ^(۱)			قطر خارجی اسمی d_n	اندازه اسمی DN/OD
	C_{max}	A_{min}	$d_{sm,min}$ ^(۲)		
۶۲	۲۲	۴۰	۱۱۰/۴	۱۱۰	۱۱۰
۶۸	۲۶	۴۳	۱۲۵/۴	۱۲۵	۱۲۵
۸۲	۳۲	۵۰	۱۶۰/۵	۱۶۰	۱۶۰
۹۸	۴۰	۵۸	۲۰۰/۶	۲۰۰	۲۰۰
۱۱۸	۵۰	۶۸	۲۵۰/۹	۲۵۰	۲۵۰
۱۴۴	۶۳	۸۱	۳۱۶/۱	۳۱۵	۳۱۵
۱۶۰	۷۱	۸۹	۳۵۸/۳	۳۵۵	۳۵۵
۱۷۸	^(۳) ۸۰	۹۸	۴۰۳/۷	۴۰۰	۴۰۰
۱۹۸	^(۳) ۹۰	۱۰۸	۴۵۴/۲	۴۵۰	۴۵۰
۲۱۸	^(۳) ۱۰۰	۱۱۸	۵۰۴/۶	۵۰۰	۵۰۰
۲۷۰	^(۳) ۱۲۶	۱۴۴	۶۳۵/۸	۶۳۰	۶۳۰

(۱) مادگی برای لوله ای با طول مؤثر ۶ m طراحی شده است.
(۲) برای اندازه های اسمی کوچک تر یا مساوی با ۲۰۰، $d_{sm,min}$ باید مطابق با استاندارد ملی ۹۱۱۸ باشد.
(۳) مقادیر بالاتر C نیز مجاز است. در این حالت، تولیدکننده باید مقدار واقعی $L_{1,min}$ را مطابق با معادله $L_{1,min} = A_{min} + C$ در مستندات خود اعلام کند.

برای مادگی ها و نری های با قطر خارجی اسمی بزرگ تر 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.

$$d_{sm,min} = 1.0092 d_n \quad (۱)$$

$$A_{min} = 0.2d_n + 18 \quad (۲)$$

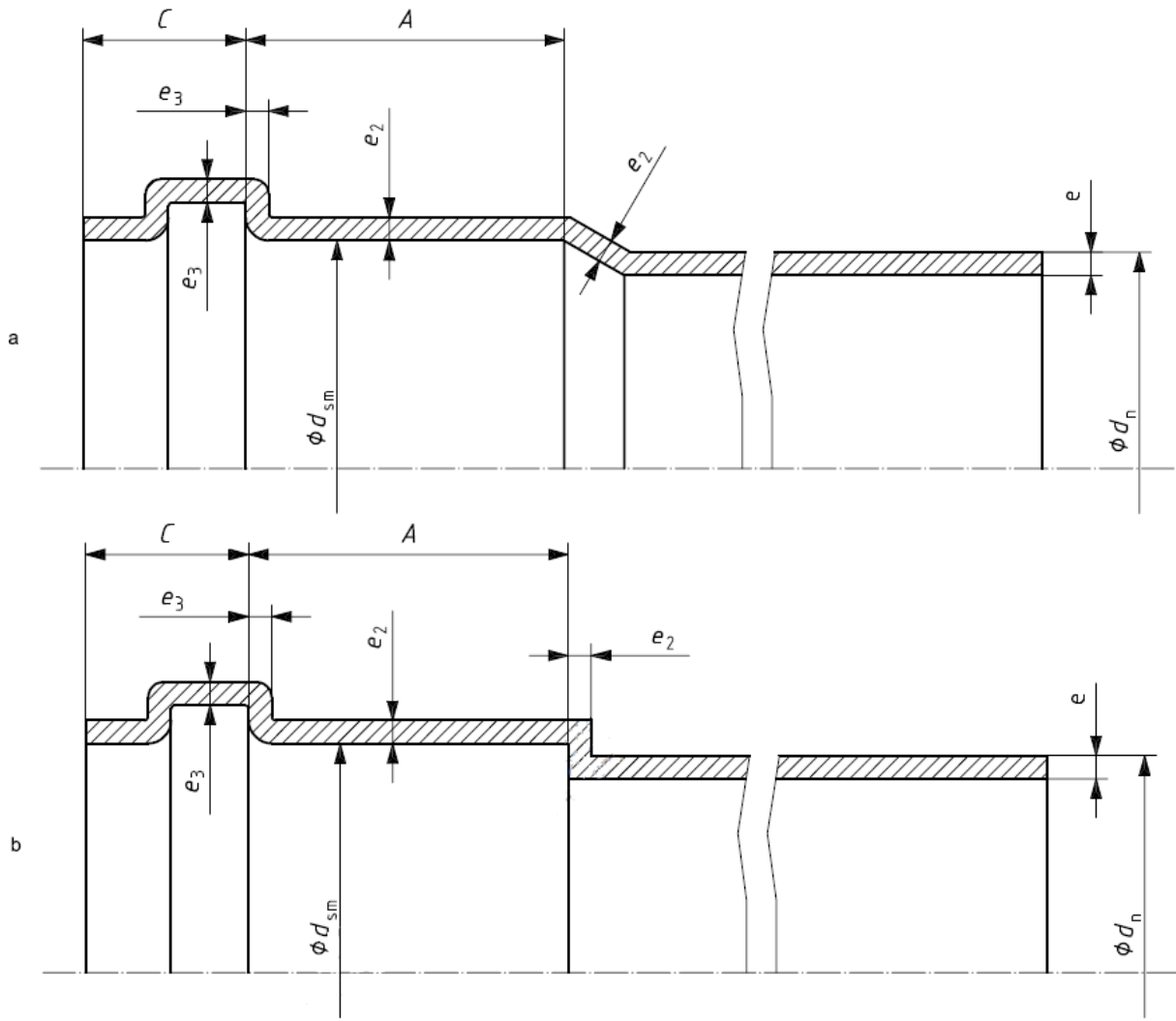
$$C_{max} = 0.2d_n \quad (۳)$$

$$L_{1,min} = 0.4d_n + 18 \quad (۴)$$

برای لوله‌های دارای طول بزرگ تر 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.

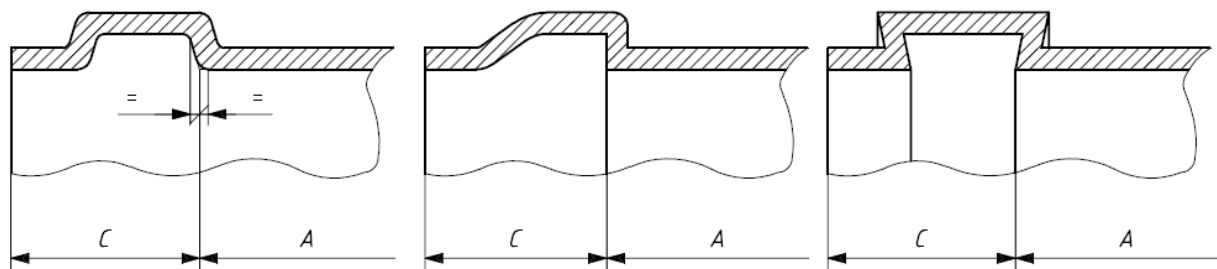


راهنما:

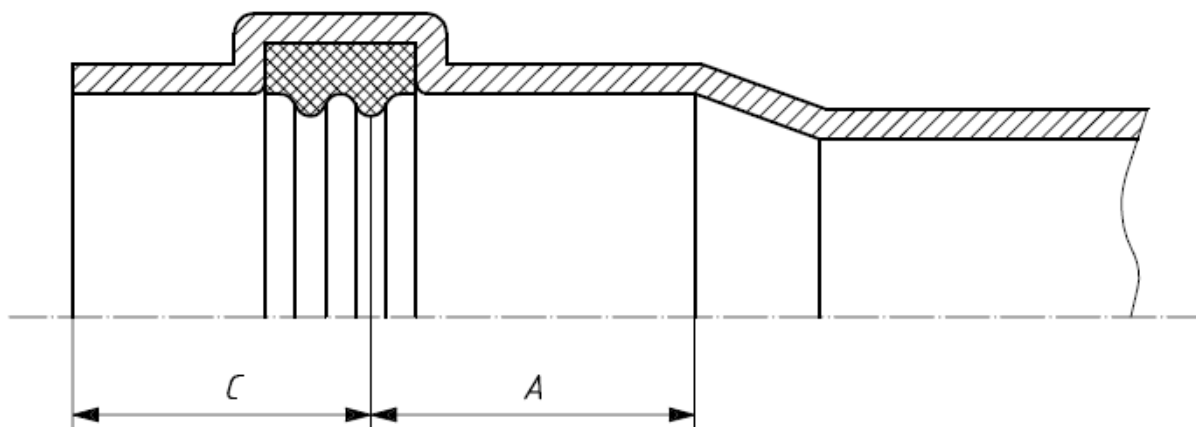
a مادگی دارای درزگیر حلقه‌ای همراه با پیچ

b مادگی دارای درزگیر حلقه‌ای بدون پیچ

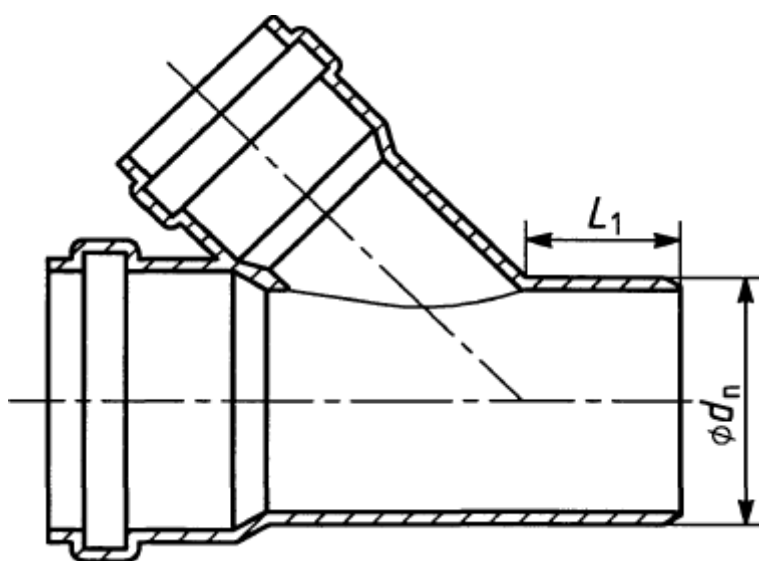
شکل ۲- ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری



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



شکل ۴- مثالی از اندازه گیری نقطه مؤثر درزگیری



شکل ۵- طول های نری

۲-۴-۶ ضخامت های دیواره مادگی ها

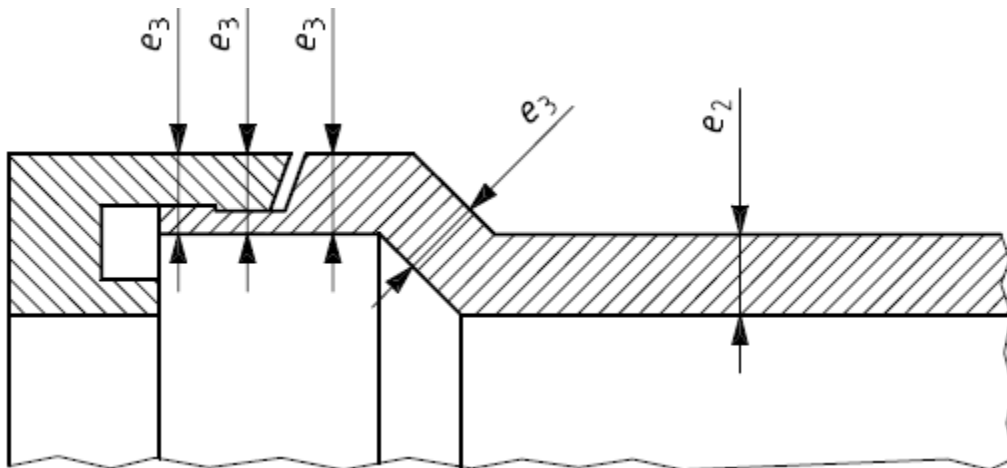
ضخامت های دیواره مادگی ها، e_2 و e_3 (شکل ۲)، به غیر از دهانه مادگی باید مطابق با جدول ۸ باشد. کاهش ۵ درصدی ضخامت های e_2 و e_3 ناشی از جابجایی سمبه قالب، مجاز است. در این حالت، میانگین ضخامت های دیواره مقابل باید برابر یا بزرگ تر از مقادیر مورد کاربرد در جدول ۸ باشند.

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

ضخامت دیواره ^۲												اندازه اسمی
SN ۱۶		SN ۸						SN ۴		SN ۲ ^۱		
SDR ۲۲ S ۱۰/۵		SDR ۲۶ S ۱۲/۵		SDR ۲۷/۶ ^۳ S ۱۳/۳		SDR ۲۹ S ۱۴		SDR ۳۳ S ۱۶		SDR ۴۱ S ۲۰		
e_{3min}	e_{2min}	e_{3min}	e_{2min}	e_{3min}	e_{2min}	e_{3min}	e_{2min}	e_{3min}	e_{2min}	e_{3min}	e_{2min}	
۳/۸	۴/۵	۳/۲	۳/۸	۳/۰	۳/۶	۲/۹	۳/۵	۲/۶	۳/۱	-	-	۱۱۰
۴/۳	۵/۲	۳/۶	۴/۴	۳/۵	۴/۲	۳/۳	۳/۹	۳/۰	۳/۶	-	-	۱۲۵
۵/۵	۶/۶	۴/۷	۵/۶	۴/۴	۵/۳	۴/۲	۵/۰	۳/۷	۴/۵	-	-	۱۶۰
۶/۹	۸/۲	۵/۸	۷/۰	۵/۵	۶/۶	۵/۲	۶/۳	۴/۷	۵/۶	-	-	۲۰۰
۸/۶	۱۰/۳	۷/۲	۸/۷	۶/۹	۸/۲	۶/۵	۷/۸	۵/۸	۷/۰	۴/۷	۵/۶	۲۵۰
۱۰/۸	۱۳/۰	۹/۱	۱۰/۹	۸/۶	۱۰/۳	۸/۱	۹/۷	۷/۳	۸/۸	۵/۸	۷/۰	۳۱۵
۱۲/۲	۱۴/۶	۱۰/۲	۱۲/۳	۹/۷	۱۱/۷	۹/۲	۱۱/۰	۸/۲	۹/۹	۶/۶	۷/۹	۳۵۵
۱۳/۷	۱۶/۴	۱۱/۵	۱۳/۸	۱۰/۹	۱۳/۱	۱۰/۳	۱۲/۴	۹/۳	۱۱/۱	۷/۴	۸/۹	۴۰۰ یا بزرگتر

(۱) ز ۲ SN فقط برای کاربردهایی که بار خاک مستقیماً بر لوله پلی پروپیلن وارد نمی‌شود، می‌توان استفاده کرد.
 (۲) مقادیر e_{min} مطابق با استاندارد ISO 4065 است.
 (۳) سری S ۱۳/۳ فقط برای اتصالات قالبگیری شده به روش تزریقی کاربرد داشته و برای سایر اتصالات کاربرد ندارد.

در صورتی که حلقه درزگیر توسط درپوش یا حلقه‌ی 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 حلقه‌ی نگهدارنده در مکان‌های متناظر در یک سطح مقطع محاسبه شود.



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

۵-۶ انواع اتصالات

در زیر نمونه هایی از انواع رایج اتصالات ارائه شده است. سایر طراحی های اتصالات نیز مجاز است.

الف) خم ها (شکل های ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱)

۱- بدون ناحیه مرده و دارای ناحیه مرده (استاندارد ISO 265-1^[1]);

۲- نری- مادگی و مادگی- مادگی؛

۳- جوش شده به روش لب به لب از قطعات^۱ (خم چند تکه)؛

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

ب) جفت سازها و جفت سازهای لغزشی^۲ (شکل های ۱۲ و ۱۳).

پ) کاهنده ها^۳ (شکل ۱۴).

ت) انشعاب گیر ها^۴ و انشعاب گیرهای کاهنده (شکل های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸):

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

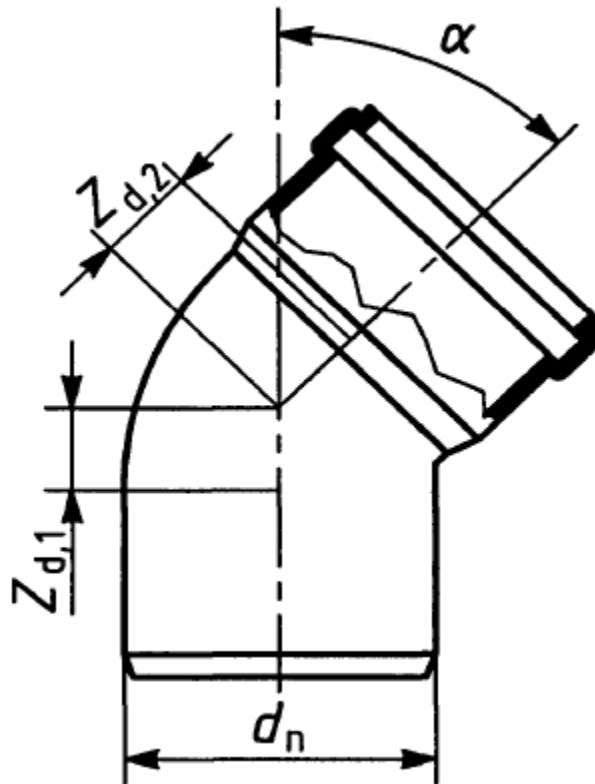
۲- نری- مادگی و مادگی- مادگی؛

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

ث) انشعاب گیرهای دارای فلنج و آستینی^۵ (شکل ۱۹).

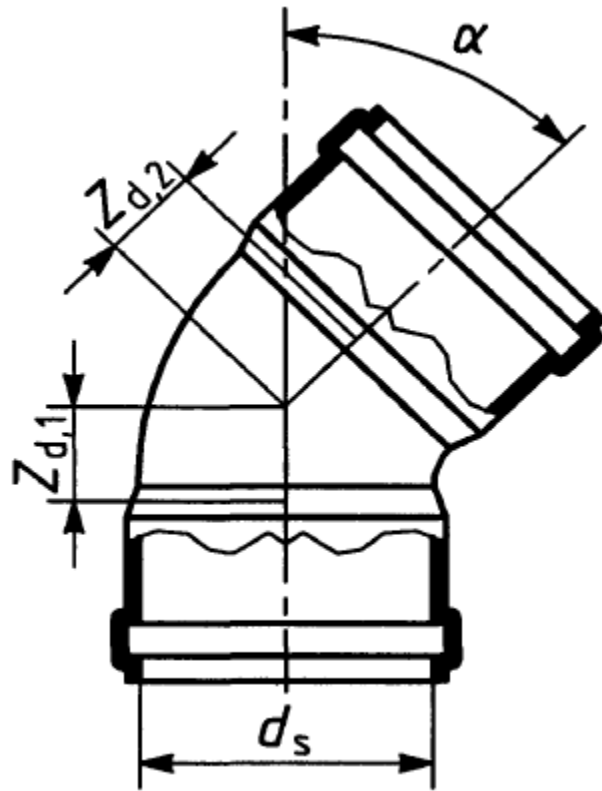
ج) درپوش ها (شکل ۲۰): حداقل طول نری (M)، برحسب میلی متر، برابر با $C_{max} + 10$ است (جدول ۶).

چ) مادگی های پوش- فیت^۶ برای جوش لب به لب به انتهای لوله (شکل ۲۱).

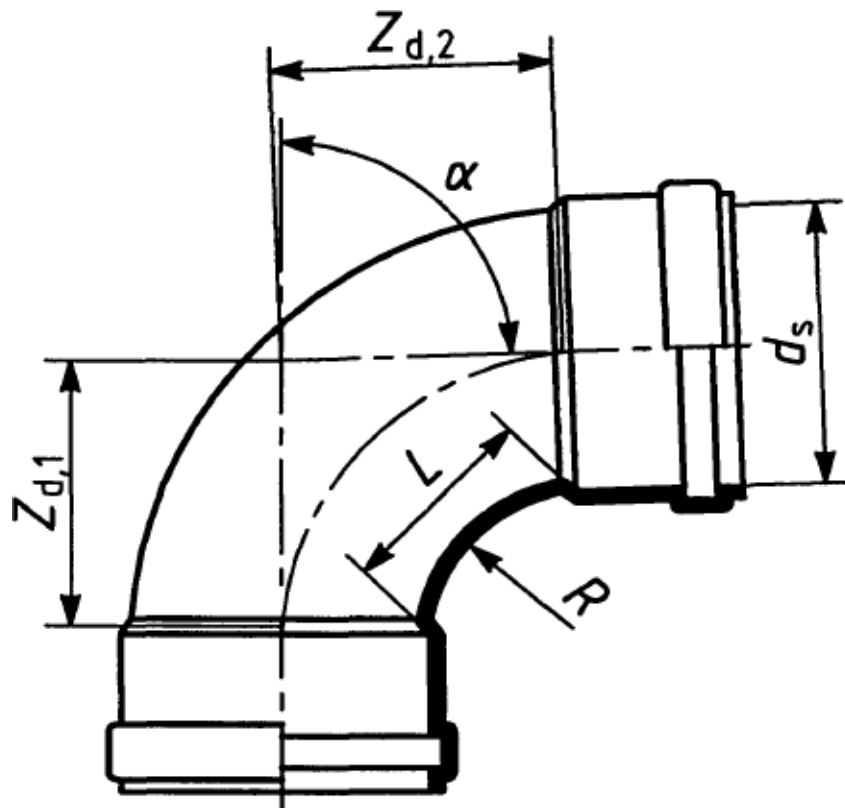


شکل ۷- خم با یک مادگی (دارای ناحیه مرده)

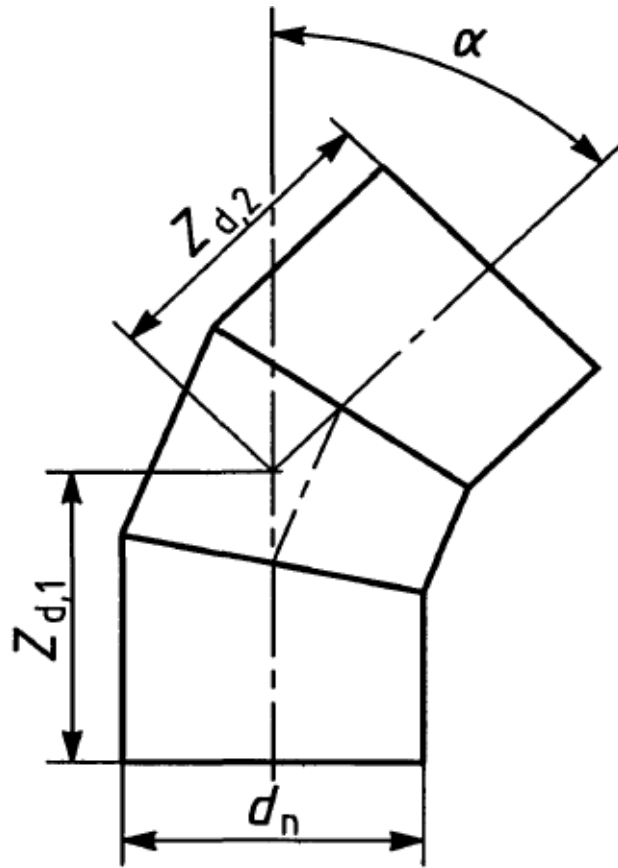
- 1- Segment
- 2- Slip coupler
- 3- Reducer
- 4- Branch
- 5- Collar
- 6- Push-fit



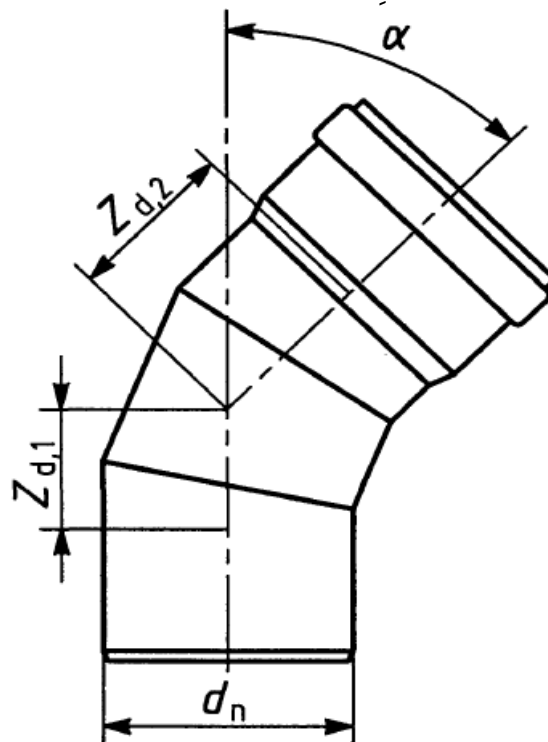
شکل ۸- خم تمام مادگی (دارای ناحیه مرده)



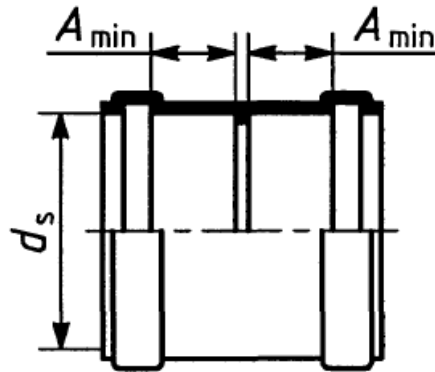
شکل ۹- خم تمام مادگی (بدون ناحیه مرده)



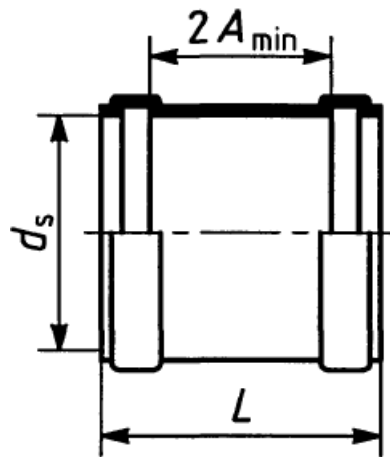
شکل ۱۰- خم چند تکه برای جوش لب به لب



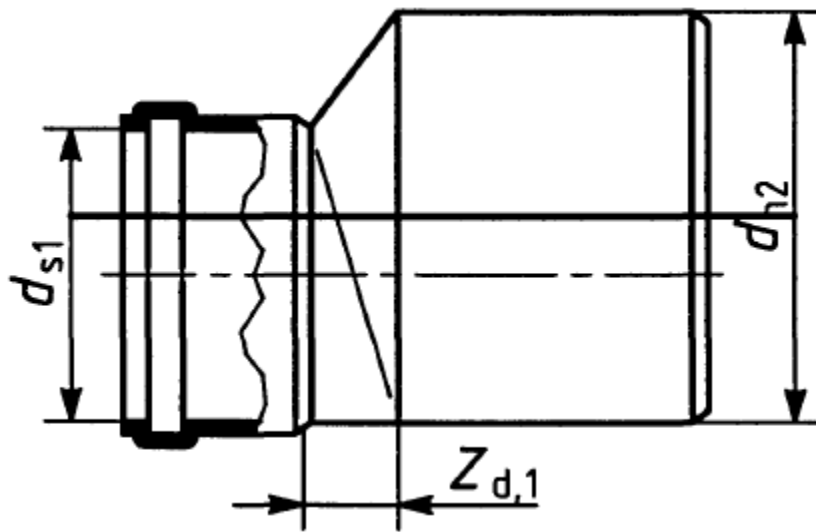
شکل ۱۱- خم چند تکه دارای مادگی و انتهای نری



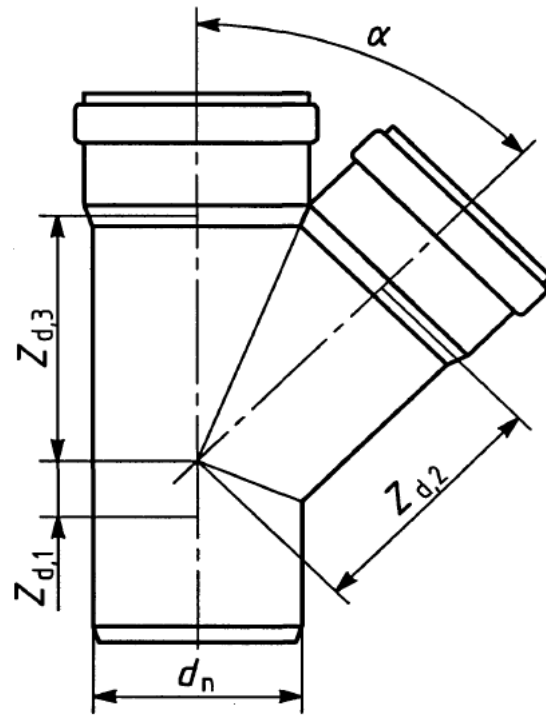
شکل ۱۲- جفت ساز



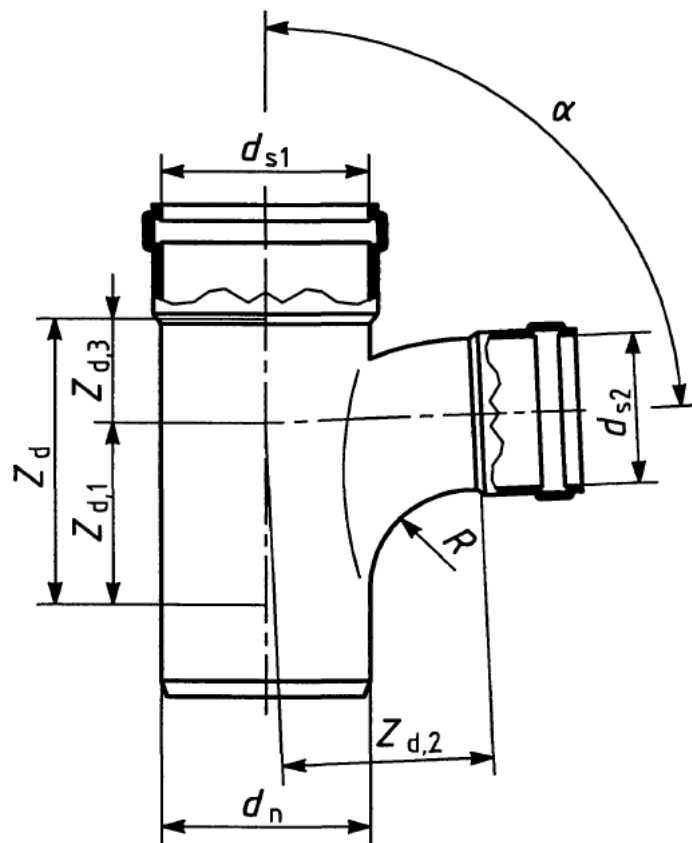
شکل ۱۳- جفت ساز لغزشی



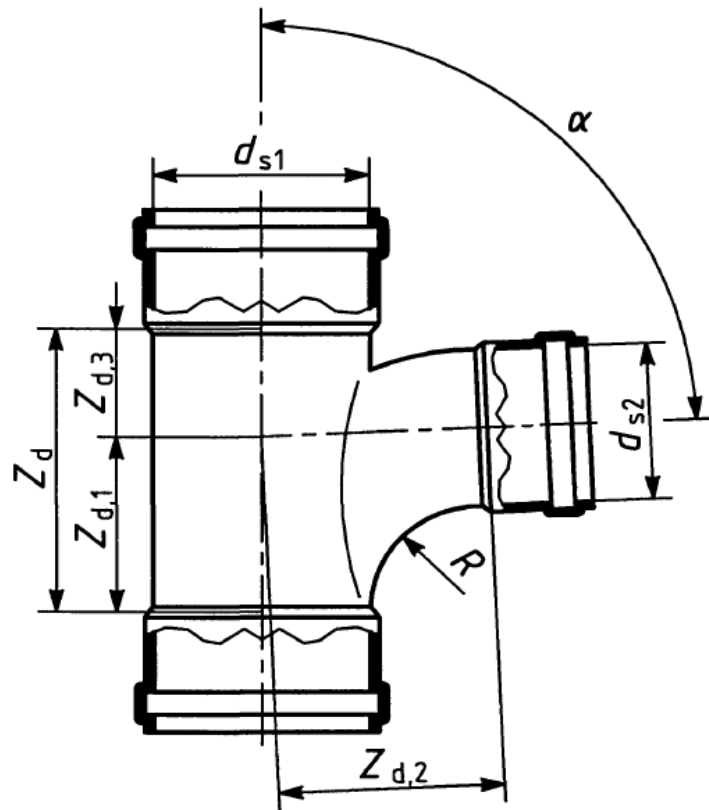
شکل ۱۴- کاهنده



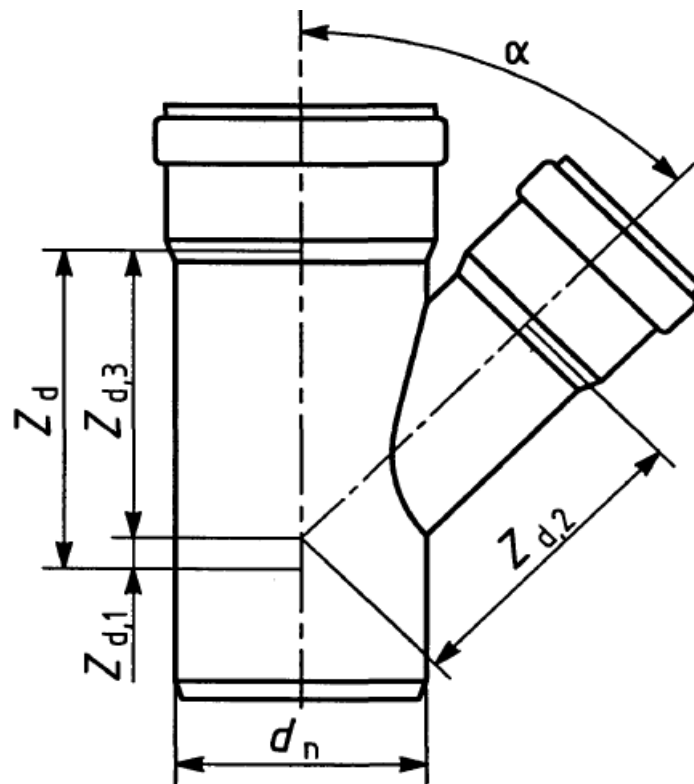
شکل ۱۵- انشعاب‌گیر (دارای ناحیه مرده)



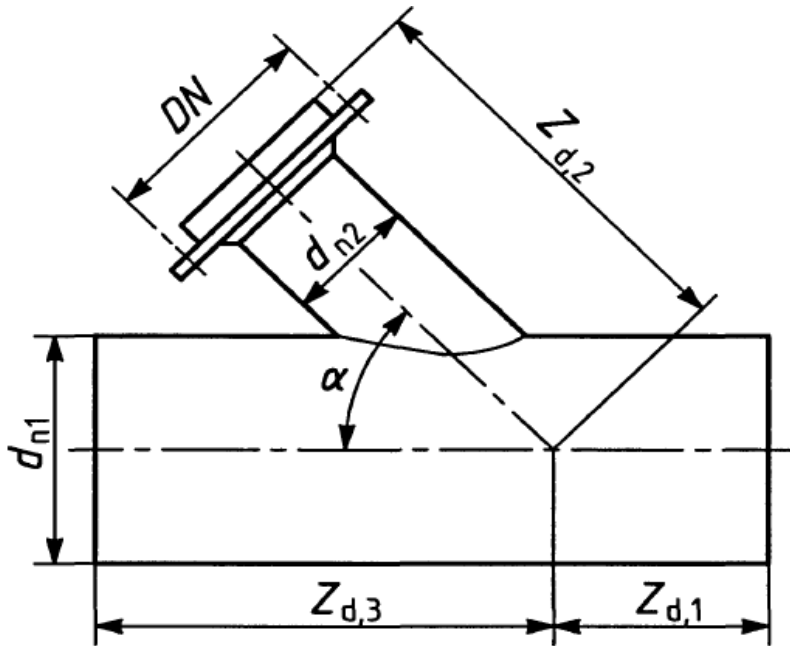
شکل ۱۶- انشعاب‌گیر کاهنده (بدون ناحیه مرده)



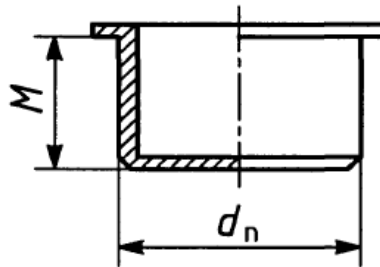
شکل ۱۷- انشعاب‌گیر تمام مادگی کاهنده (بدون ناحیه مرده)



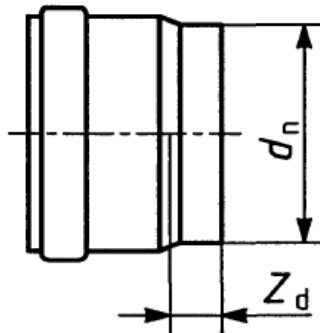
شکل ۱۸- انشعاب‌گیر کاهنده (دارای ناحیه مرده)



شکل ۱۹- انشعاب‌گیر برای جوش لب به لب دارای فلنج و حلقه



شکل ۲۰- درپوش



شکل ۲۱- مادگی پوش- فیت برای جوش لب به لب به انتهای لوله

۷ مشخصات مکانیکی

۱-۷ مشخصات مکانیکی لوله‌ها

۱-۱-۷ الزامات کلی

هنگامی که آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۹ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات مکانیکی لوله باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۹ باشد.

جدول ۹- مشخصات مکانیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
استاندارد ملی ۱۱۴۳۶	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	دمای آزمون	برای SDR ۴۱: $2 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۳۳: $4 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۹: $8 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۶: $8 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۲: $16 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$	سفتی حلقه‌ای ^(۱)
	۳ درصد	تغییر شکل		
		سرعت تغییر شکل برای:		
	$(2 \pm 0.1) \text{ mm/min}$	$d_n \leq 100 \text{ mm}$		
	$(5 \pm 0.25) \text{ mm/min}$	$110 \text{ mm} \leq d_n \leq 200 \text{ mm}$		
	$(10 \pm 0.5) \text{ mm/min}$	$200 \text{ mm} < d_n \leq 400 \text{ mm}$		
استاندارد ملی ۱۱۴۳۸	$(20 \pm 1) \text{ mm/min}$	$400 \text{ mm} < d_n \leq 710 \text{ mm}$	$\text{TIR} \leq 10\%$	ضربه به روش ساعت‌گرد
	$(0.103d_i \pm 5\%) \text{ mm/min}$	$d_n > 710 \text{ mm}$		
	$0 ^\circ\text{C}$	دمای تثبیت شرایط		
	آب	محیط تثبیت شرایط		
	d ۹۰	نوع ضربه زن		
		وزن ضربه زن برای:		
	۱/۰ kg	$d_n = 110 \text{ mm}$		
	۱/۲۵ kg	$d_n = 125 \text{ mm}$		
	۱/۶ kg	$d_n = 160 \text{ mm}$		
	۲/۰ kg	$d_n = 200 \text{ mm}$		
	۲/۵ kg	$d_n = 250 \text{ mm}$		
۳/۲ kg	$d_n \geq 315 \text{ mm}$			
	ارتفاع سقوط ضربه زن برای:			
۱۶۰۰ mm	$d_n = 110 \text{ mm}$			
۲۰۰۰ mm	$d_n \geq 125 \text{ mm}$			
(۱) d_i مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین می‌شود.				

۷-۱-۲ الزامات تکمیلی

در صورت استفاده از لوله‌ها در نواحی که کارگذاری و اجرا معمولاً در دمای زیر $10 ^\circ\text{C}$ انجام می‌شود، لوله‌ها باید الزامات آزمون ضربه به روش پلکانی مطابق با جدول ۱۰ را برآورده سازند. در این حالت، لوله‌ها باید با یک نشان کریستال-یخ، مطابق جدول ۱۶ نشانه‌گذاری شوند.

جدول ۱۰- مشخصات مکانیکی تکمیلی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
استاندارد ملی ۱۱۴۳۷	$-10 ^\circ\text{C}$	دمای تثبیت شرایط	$H_{50} \geq 1 \text{ mm}$ حداکثر یک شکست زیر 0.5 mm	ضربه به روش پلکانی
	d ۹۰	نوع ضربه زن		
		وزن ضربه زن برای:		
	۴ kg	$d_n = 110 \text{ mm}$		
	۵ kg	$d_n = 125 \text{ mm}$		
	۸ kg	$d_n = 160 \text{ mm}$		
استاندارد ملی ۱۱۴۳۷	۱۰ kg	$d_n = 200 \text{ mm}$		
	۱۲/۵ kg	$d_n \geq 250 \text{ mm}$		

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

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
استاندارد ISO 13967	$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	دمای آزمون	برای SDR ۴۱: $2 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۳۳: $4 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۹: $8 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۶: $8 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$ برای SDR ۲۲: $16 \text{ kN/m}^2 \leq \text{SN}$	سفتی حلقه‌های ^(۱)
	۳ درصد	تغییر شکل		
		سرعت تغییر شکل برای:		
	$(2 \pm 0.1) \text{ mm/min}$	$d_n \leq 100 \text{ mm}$		
	$(5 \pm 0.25) \text{ mm/min}$	$110 \text{ mm} \leq d_n \leq 200 \text{ mm}$		
	$(10 \pm 0.5) \text{ mm/min}$	$200 \text{ mm} < d_n \leq 400 \text{ mm}$		
	$(20 \pm 1) \text{ mm/min}$	$400 \text{ mm} < d_n \leq 710 \text{ mm}$		
	$(0.03d_i \pm 5\%) \text{ mm/min}$	$d_n > 710 \text{ mm}$		
استاندارد ISO 13264	۱۵ min	مدت زمان آزمون	هیچ نشانه ای از شکاف، ترک، جدایش و یا نشستی مشاهده نشود	انعطاف پذیری یا استحکام مکانیکی ^(۱)
	۱۷۰ mm	حداقل جابجایی ^(۲)		
	یا			
		حداقل گشتاور ^(۲) برای:		
	$0.15 \times [\text{DN}]^3 \times 10^{-6} \text{ kNm}$	$[\text{DN}] \leq 250 \text{ mm}$		
	$0.01 \times [\text{DN}] \text{ kNm}$	$[\text{DN}] > 250 \text{ mm}$		
استاندارد ISO 13263	$0 ^\circ\text{C}$	دمای تثبیت شرایط	بدون آسیب	استحکام ضربه (آزمون سقوط)
		ارتفاع سقوط برای:		
	۱۰۰۰ mm	$d_n = 110 \text{ mm}$		
	۱۰۰۰ mm	$d_n = 125 \text{ mm}$		
	۵۰۰ mm	$d_n = 160 \text{ mm}$		
	۵۰۰ mm	$d_n = 200 \text{ mm}$		
	دهانه مادگی	محل ضربه		
(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.				

۸ مشخصات فیزیکی

۱-۸ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

هنگامی که آزمون مطابق با روش های آزمون مشخص شده در جدول ۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات فیزیکی لوله باید منطبق 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 اندازه گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه گیری شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد.	وزنه	۲/۱۶ kg
		دمای آزمون	۲۳۰ °C
		زمان	۱۰ min
		تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
زمان القاء اکسایش (OIT)	بزرگ تر یا مساوی با ۸ دقیقه	دمای آزمون	۲۰۰ °C
		محیط آزمون	اکسیژن
		وزن نمونه	۱۵ ± ۲ mg
برگشت طولی	کوچکتر یا مساوی با ۲ درصد لوله نباید دارای حباب یا ترک شود	دمای آزمون	۱۵۰ °C
		مدت غوطه وری	۳۰ min
		تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ISO 2505
		یا	
		دمای آزمون	۱۵۰ °C
		مدت غوطه وری برای:	
		$e \leq 8 \text{ mm}$	۶۰ min
		$8 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$	۱۲۰ min
		$e > 16 \text{ mm}$	۲۴۰ min
		تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ISO 2505
روش الف استاندارد ISO 2505 (مایع)			
روش ب استاندارد ISO 2505 (هوا)			

(۱) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می‌بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۶۵۰۹-۲ مشاهده شود.

۲-۸ مشخصات فیزیکی اتصالات

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

برای اتصالات تولید شده از لوله‌ها، لوله‌های مورد استفاده باید مطابق با الزامات ارائه شده در جداول ۹ 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 اندازه گیری شده برای لوله نسبت به مقدار اندازه گیری شده برای آمیزه باید $\pm 20\%$ باشد.	وزنه	۲/۱۶ kg
		دمای آزمون	۲۳۰ °C
		زمان	۱۰ min
		تعداد آزمون ^(۱)	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱
اثرات گرمادهی ^(۲)	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:	
		$e \leq 10 \text{ mm}$	۳۰ min
		$e > 10 \text{ mm}$	۶۰ min
<p>(۱) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. به منظور راهنمایی، استاندارد ملی ۱۶۵۰۹-۲ مشاهده شود.</p> <p>(۲) قطعات قالب‌گیری شده برای اتصالات دست ساز می‌توانند به صورت مجزا آزمون شوند.</p>			

جدول ۱۴- مشخصات فیزیکی اتصالات دست ساز

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون
آب بندی ^(۱)	بدون نشتی	فشار آب	۰/۵ bar
		مدت زمان آزمون	۱ min
<p>(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 نمی‌شوند.</p>			

۹ الزامات کارایی سامانه

هنگامی که آزمون مطابق با روش‌های آزمون مشخص شده در جدول ۱۵ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده انجام می‌شود، مشخصات کارایی محل‌های اتصال و سامانه باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱۵ باشد.

جدول ۱۵- مشخصات کارایی سامانه

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
شرایط ب استاندارد ملی ۱۲۵۷۵	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	دمای آزمون		عدم نشستی محل‌های اتصال دارای درزگیر الاستومری
	حداقل ۱۰ درصد	تغییر شکل نری		
	حداقل ۵ درصد	تغییر شکل مادگی		
	حداقل ۵ درصد	تفاوت		
	۵ kPa (۰/۰۵ bar)	فشار آب	بدون نشستی	
	۵۰ kPa (۰/۵ bar)	فشار آب	بدون نشستی	
	-۳۰ kPa (-۰/۳ bar)	فشار هوا	کوچکتر یا مساوی با -۲۷ kPa (-۰/۲۷ bar)	
شرایط ت استاندارد ملی ۱۲۵۷۵	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	دمای آزمون		عدم نشستی محل‌های اتصال دارای درزگیر الاستومری
		تغییر شکل زاویه ای برای:		
	2°	$d_n \leq 315 \text{ mm}$		
	$1/5^\circ$	$315 \text{ mm} < d_n \leq 630 \text{ mm}$		
	1°	$d_n > 630 \text{ mm}$		
	۵ kPa (۰/۰۵ bar)	فشار آب	بدون نشستی	
	۵۰ kPa (۰/۵ bar)	فشار آب	بدون نشستی	
-۳۰ kPa (-۰/۳ bar)	فشار هوا	کوچکتر یا مساوی با -۲۷ kPa (-۰/۲۷ bar)		
استاندارد ملی ۱۱۴۳۵	مطابق با استاندارد ملی ۱۱۴۳۵ سامانه مونتاژ شده آزمون حالت ب (شکل ۲)		بدون نشستی	چرخه گرمایی در دمای بالا (۲۰)

(۱) برای محل‌های اتصال از نوع جوش لب به لب کاربرد ندارد.
 (۲) فقط برای اجزائی از سامانه کاربرد دارد که در ناحیه کاربرد UD استفاده شده و قطر خارجی اسمی آن‌ها (d_n) کوچک تر یا مساوی با ۲۰۰ mm باشد.

۱۰ حلقه‌های درزگیر

حلقه های درزگیر نباید بر خواص لوله یا اتصالات تأثیر منفی گذاشته و همچنین نباید مانع انطباق سامانه مونتاژ شده با الزامات ارائه شده در جدول ۱۵ شوند.
 الزامات حلقه های درزگیر الاستومری، برحسب کاربرد، در استانداردهای ملی ۱-۷۴۹۱ یا ۲-۷۴۹۱ ارائه شده‌اند.

۱۱ نشانه گذاری

۱-۱۱ کلیات

۱-۱۱-۱ نشانه گذاری 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 بهره برداری، 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 - تولید کننده در قبال ناخوانا بودن نشانه گذاری که ناشی از وقایع پیش آمده حین نصب و بهره برداری از قبیل رنگ کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزای یا استفاده از مواد پاک کننده و ... روی لوله و اتصالات است، مسؤولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولید کننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

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

۱۱-۲ حداقل نشانه گذاری لازم روی لوله ها

حداقل نشانه گذاری لازم باید مطابق با جدول ۱۶ باشد. حداکثر فاصله بین نشانه ها نباید بیش از یک متر باشد.

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

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

جدول ۱۶- حداقل نشانه گذاری لازم روی لوله ها

نشانه یا نماد	ویژگی ها
۰۰۰	شماره استاندارد
۰۰۰	نام تولید کننده یا علامت تجاری
برحسب کاربرد U یا UD	کد ناحیه کاربرد
به عنوان مثال، ۶/۲ × ۲۰۰	ابعاد ($d_n \times e_n$)
به عنوان مثال، ۲۶ SDR	رده SDR
به عنوان مثال، پلی پروپیلن یا PP	جنس و نام گذاری ماده
به عنوان مثال، ۴ SN	سفتی حلقه ای اسمی
به عنوان مثال، ۱۳۹۱/۸/۵	تاریخ تولید ^(۱،۲)
به عنوان مثال، E1	شماره خط تولید
CT	در صورت کاربرد، نماد برای رواداری بسته
* (کریستال - یخ)	شرایط جوی سرد ^(۳)
به عنوان مثال، MFR-B	رده MFR ^(۴)
<p>(۱) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولید کننده در مکان های مختلف تولید می کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.</p> <p>(۲) توصیه می شود که شیفت تولید نیز در نشانه گذاری قید شود.</p> <p>(۳) این نشانه فقط برای لوله های مطابق با بند ۷-۱-۲ کاربرد دارد.</p> <p>(۴) فقط برای لوله هایی کاربرد دارد که قرار است در محل اتصال جوش لب به لب استفاده شوند.</p>	

۱۱-۳ حداقل نشانه گذاری لازم روی اتصالات

حداقل نشانه گذاری لازم باید مطابق با جدول ۱۷ باشد. برای اتصالات دست ساز، نشانه‌گذاری باید مورد توافق تولید کننده و کاربر نهایی باشد. هیچگونه نشانه‌گذاری نباید در حداقل طول نری اتصالات انجام شود.

جدول ۱۷- حداقل نشانه گذاری لازم روی اتصالات

نشانه یا نماد	ویژگی‌ها
...	شماره استاندارد ^(۱)
...	نام تولید کننده یا علامت تجاری
برحسب کاربرد U یا UD	کد ناحیه کاربرد
به عنوان مثال، ۲۰۰	قطر(های) خارجی اسمی اتصال، d_n
به عنوان مثال، SDR ۲۶	رده SDR ^(۱)
به عنوان مثال، پلی‌پروپیلن یا PP	جنس و نام گذاری ماده
به عنوان مثال، SN ۴	سفتی حلقه‌ای اسمی
به عنوان مثال، ۴۵°	زاویه اتصال
به عنوان مثال، ۶/۲	حداقل ضخامت دیواره بدنه اتصال
CT	در صورت کاربرد رواداری بسته روی قطر خارجی نری
به عنوان مثال، ۱۳۹۱/۸/۵	تاریخ تولید ^(۲،۳)
به عنوان مثال، II	شماره خط تولید ^(۱)
به عنوان مثال، MFR-B	رده MFR ^(۴)

(۱) این اطلاعات را می‌توان 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 می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.
 (۳) توصیه می‌شود که شیفت تولید نیز در نشانه‌گذاری قید شود.
 (۴) فقط برای اتصالاتی کاربرد دارد که قرار است در محل اتصال جوش لب به لب استفاده شوند.

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

۱۱-۳-۱ نشانه گذاری تکمیلی

اطلاعات تکمیلی مربوط به شرایط جوش (مانند زمان جوش و خنک کاری) می‌تواند روی یک برچسب چاپ شود. برچسب می‌تواند چسبیده به اتصال یا جدا از آن باشد.

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

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مشخصات کلی لوله‌ها و اتصالات پلی پروپیلن

الف-۱ کلیات

استاندارد [2] EN 476 الزامات کلی اجزای سامانه لوله‌گذاری مورد استفاده در شبکه های فاضلاب و زهکشی را برای سامانه‌های ثقلی ارائه می‌دهد. لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد ملی، الزامات استاندارد EN 476 [2] را برآورده می‌کنند. اطلاعات اضافی زیر نیز ارائه می‌شود.

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

محدوده	ویژگی‌ها
$1250 \text{ MPa} \leq E_{(1 \text{ min})} < 2500 \text{ MPa}$	مدول خمشی
900 kg/m^3	میانگین چگالی
0.14 mm/mK	میانگین ضریب انبساط گرمایی خطی
$0.2 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-1}$	ضریب رسانایی گرمایی
$2000 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$	ظرفیت گرمایی ویژه
بزرگ تر از $10^{12} \Omega$	مقاومت ویژه سطح

مقادیر، وابسته به ماده مورد استفاده است. بنابراین، توصیه می‌شود که به منظور بررسی هر یک از مقادیر ارائه شده در جدول، مستندات تولید کننده آمیزه مشاهده شود.

الف-۳ سفتی حلقه‌ای

سفتی حلقه‌ای لوله‌های مطابق با این استاندارد براساس استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ تعیین می‌شود. در صورتیکه ضخامت اتصال مطابق با این استاندارد با ضخامت لوله متناظر یکسان باشد، سفتی این اتصال به دلیل هندسه اش برابر یا بزرگ تر از سفتی آن لوله است. مقدار واقعی سفتی اتصالات مطابق با استاندارد ISO 13967 تعیین می‌شود.

الف-۴ نسبت خزش

نسبت خزش برای لوله‌ها و اتصالات مطابق با این استاندارد براساس استاندارد ملی ۱۱۴۳۹ تعیین شده و کوچک تر از ۴ 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 پلی‌پروپیلن 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 پلی‌پروپیلن در استاندارد ^[4] ISO/TR 10358 و برای مواد الاستومری در استاندارد ISO/TR 7620 ارائه می‌شود.

الف-۶ مقاومت سایشی

سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌پروپیلن مطابق با این استاندارد، در مقابل سایش مقاوم هستند. در شرایط خاص، سایش می‌تواند از روش آزمون ارائه شده در استاندارد ^[5] EN 295-3 تعیین شود.

الف-۷ زبری هیدرولیکی

سطح درونی لوله‌ها و اتصالات پلی‌پروپیلن مطابق با این استاندارد، از نظر هیدرولیکی صاف است. طراحی اتصالات و محل‌های اتصال، کارایی هیدرولیکی خوب را تضمین می‌کند.

الف-۸ تغییر شکل قطری

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

پیوست ب

(اطلاعاتی)

نسبت نرخ جریان (FRR)

توزیع وزن ملکولی یک پلیمر بر 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 گرانیوی 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 پروپیلن 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 ملی ۱-۶۹۸۰ به صورت زیر تعریف کرد:

$$FRR = \frac{MFR(230/21.6)}{MFR(230/2.16)} \quad (\text{پ-۱})$$

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 بهرهای آمیزه 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 فرآیند تولید لوله به کار رود.

پیوست پ
(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 ۱-۱۶۴۹۸، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقیل - پلی اتیلن (PE) - 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 موج‌دار، 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 ت
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[1] 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)

[2] EN 476, General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems

[4] ISO/TR 10358, Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance-classification table

[5] EN 295-3, Vitriified clay pipes and fittings and pipe joints for drains and sewers — Part 3: Test methods