



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۳۶۱-۲

چاپ اول

ISIRI

13361-2

1st. Edition

پلاستیک‌ها - سیستم‌های لوله‌گذاری
برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و
زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و
بالای سطح زمین" پلی وینیل کلرید
سخت (PVC-U) - قسمت ۲: لوله‌ها

Plastics -piping systems for
watersupplyand for buried and above-
ground drainage and sewerage under
pressure —Unplasticized poly(vinyl
chloride)(PVC-U) —Part 2: Pipes

ICS:93.025;91.140.60;23.040.20;23.040.45

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 پیشنهادهای 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سازمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک ها – سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" پلی وینیل کلرید (PVC-U) - قسمت ۲: لوله ها»

رئیس:

میرمحمدصادقی، مجید
(دکترای شیمی آلی)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه اصفهان

دبیر:

خالقی مقدم، ماهرو
(فوق لیسانس شیمی آلی)

اداره کل استاندارد استان البرز

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی فر، مهناز
(لیسانس مدیریت صنعتی)

شرکت پلیمر گلپایگان

خراسانی، جعفر
(دکترای شیمی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

خراسانی، عطاء
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت دارا کار

خرمیان، فرزانه
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

خوش بزم، احسان
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پلیمر توس

ذکائی، مهران
(لیسانس شیمی)

شرکت دارا کار

سلیمانی، هایده
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت یزدپولیکا

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سنگ سفیدی، لاله
(فوق لیسانس شیمی آلی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

طلوعی، شهره
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت اورامان غرب

فاروقی، آرمان
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت پلیمر گلپایگان

کاوه، کمال
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی، امید
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

انجمن تولید کنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

متوسلیان، عباسعلی
(لیسانس مکانیک)

شرکت فراپلیمر

مداح علی، مهرداد
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت وینوپلاستیک

مولایی، ماناسادات
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

اداره کل استاندارد استان البرز

مژدهی، صالح
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

اداره کل استاندارد استان البرز

یاقوت، ملیحه
(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ تعاریف ، اصطلاحات، نمادها و علائم اختصاری
۲	۴ مواد
۳	۵ مشخصات کلی
۳	۶ مشخصات هندسی
۱۰	۷ رده بندی و انتخاب لوله ها
۱۱	۸ مشخصات مکانیکی
۱۳	۹ مشخصات فیزیکی
۱۴	۱۰ درزگیرهای حلقه ای
۱۴	۱۱ چسب ها
۱۴	۱۲ الزامات کارایی
۱۵	۱۳ نشانه گذاری
۱۶	پیوست الف(الزامی)فشارهای کاری مجاز
۱۸	پیوست ب(الزامی)لوله های با سیستم انگلیسی (اینچ)
۲۵	پیوست ج (اطلاعاتی) کتابنامه

استاندارد. "پلاستیک‌ها - سیستم‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" پلی وینیل کلریدسخت (PVC-U) - قسمت ۲: لوله‌ها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هشتاد و هجدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی پلیمر مورخ ۱۳۹۰/۳/۲۲ 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.

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

ISO1452-2 , 2009-Plastics- piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure —Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U) —Part 2: Pipes

پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)- قسمت ۲: لوله ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه مشخصات لوله های تک جداره ساخته شده از جنس پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)، برای سیستم های لوله گذاری مور مصرف در آبرسانی و تخلیه فاضلاب و زهکشی تحت فشار زیر کار و روی کار و شبکه فاضلاب تحت فشار می باشد.

همچنین شرایط آزمون برای روش های آزمون مورد ارجاع در این استاندارد نیز مشخص می شود.

این استاندارد همراه با استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱-۱۳۳۶۱ و ۵-۱۳۳۶۱ برای لوله های PVC-U اکستروود شده فاقد مادگی و لوله های دارای مادگی (یکپارچه و غیریکپارچه)، و همچنین در موارد زیر به کار می رود:

الف - خطوط اصلی انتقال و شبکه توزیع آب به حالت مدفون در خاک؛

ب - انتقال آب به حالت روی کار برای داخل و خارج ساختمان؛

ج - تخلیه فاضلاب زیر کار و روی کار و شبکه فاضلاب تحت فشار.

این استاندارد برای سیستم های لوله گذاری مور مصرف در آبرسانی تحت فشار تا 25°C (آب سرد) به منظور مصرف انسان و مصارف عمومی، و نیز برای فاضلاب تحت فشار کاربرد دارد.

این استاندارد مشخصات لوله های مربوط به انتقال آب و فاضلاب تا 45°C را در بر می گیرد. برای دماهای بین 25°C تا 45°C ، شکل الف-۱ بکار گرفته می شود.

یادآوری ۱- تولیدکننده و مصرف کننده نهائی می توانند برای امکان استفاده لوله ها برای دمای بالاتر از 45°C ، به صورت مورد به مورد توافق کنند.

این استاندارد دامنه اندازه لوله و رده های فشار را مشخص می کند، و الزامات مربوط به رنگ را ارایه می نماید.

یادآوری ۲- مسئولیت انتخاب مناسب از میان انواع لوله ها، در نظر گرفتن الزامات ویژه آنها و لحاظ نمودن هر گونه استاندارد ملی، آیین نامه یا دستور کار اجرا بر عهده خریدار می باشد.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۱- پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۱: کلیات
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۳۳۶۱ - پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۵: کارایی سیستم
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰ - پلاستیک ها - روش تعیین چگالی پلاستیک های غیراسفنجی - قسمت اول - روش غوطه وری - روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۷۱ - لوله های گرمانرم - اندازه گیری برگشت طولی - روش آزمون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ - لوله های پلاستیکی - روش اندازه گیری ابعاد
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۴ - پلاستیک ها - لوله و اتصالات گرمانرم - تعیین دمای نرمی و یکات - روش آزمون
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸ - پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم - تعیین مقاومت در مقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت گرد - روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۰۹ - پلاستیک ها - لوله های پلی وینیل کلرید سخت - مقاومت در مقابل دی کلرومتان در دمای مشخص - روش آزمون
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ - پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات - ابعاد و روا داری ها
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ - پلاستیک ها - لوله ها - اتصالات و سیستم های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱ - روش آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۴۹۱ - آبندهای الاستومری - آبندهای محل اتصال خطوط لوله آب و فاضلاب - قسمت اول: آبندهای لاستیکی ولکانیده ویژگی ها و روشهای آزمون
- 2-12 ISO 1167-2, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces
- 2-13 ISO 6259-1, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method
- 2-14 ISO 6259-2, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 2: Pipes made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) and high-impact poly(vinyl chloride) (PVC-HI)
- 2-15 ISO 7387-1, Adhesives with solvents for assembly of PVC-U pipe elements — Characterization — Part 1: Basic test methods
- 2-16 ISO 9311-1, Adhesives for thermoplastic piping systems — Part 1: Determination of film properties
- 2-17 ISO 18373-1, Rigid PVC pipes — Differential scanning calorimetry (DSC) method — Part 1: Measurement of the processing temperature
- 2-18 ISO 7686, Plastics pipes and fittings — Determination of opacity
- 2-19 BSI DD ENV 1452-7: Plastic Piping Systems for Water Supply - Unplasticized Poly (Vinyl Chloride) (PVC-U) - Part 7: Guidance for the Assessment of Conformity

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف، نمادها و علائم اختصاری ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱ به کار می‌رود.

L طول مادگی

m عمق درگیری

۴ مواد

۱-۴ مواد لوله

مواد بکارگرفته شده باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱ و الزامات ارائه شده در زیربندهای ۲-۴ و ۳-۴ باشد.

۲-۴ الزام ویژه برای آمیزه‌ها یا فرمول‌های اجزا در تماس با آب آشامیدنی

تمام مواد پلاستیکی با غیر پلاستیکی مورد استفاده در اجزاء لوله‌گذاری پلاستیکی از جنس U-PVC (مانند لوله‌ها، اتصالات، شیرآلات، حلقه‌های درزگیر الاستومری، چسب و روان‌سازها) که به صورت دائم یا موقت در تماس با آب آشامیدنی هستند، نباید اثر زیان‌آوری بر آب آشامیدنی داشته باشند.

۳-۴ چگالی

هنگامی که چگالی، ρ ، لوله در دمای 23°C مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۷۰۹۰-۱ اندازه‌گیری می‌شود، باید در محدوده زیر قرار گیرد.

$$1350 \text{ Kg/m}^3 \leq \rho \leq 1460 \text{ Kg/m}^3$$

۴-۴ مقدار MRS^۱

مواد لوله باید دارای حداقل استحکام لازم، MRS، مطابق با زیربند ۴-۴-۱، استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱، حداقل ۲۵ مگا پاسکال، باشد. تولیدکننده آمیزه یا فرمولاسیون باید از طریق آزمایش مطابق با زیربند ۴-۴-۱ یا ۴-۴-۲، استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱، MRS را تصدیق نماید. لزوم و شرایط آزمون MRS، باید با زیربند ۴-۲-۲-۱ از استاندارد BSI DD ENV 1452-7 مطابقت داشته باشد.

۵ مشخصات عمومی

۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگامی که لوله‌ها بدون بزرگنمایی دیده می‌شوند، سطوح داخلی و خارجی آنها باید صاف، تمیز و عاری از شیار، حفره، و سایر نقایص سطحی باشد که مانع انطباق با این قسمت استاندارد می‌شود. بدون بزرگنمایی مواد نباید حاوی ناخالصی‌های مریبی باشند. هر دو انتهای لوله باید به صورت پاکیزه، تمیز و عمود بر محور بریده شوند.

۲-۵ رنگ

برای مصارف آبرسانی، رنگ لوله باید خاکستری، آبی یا کرم، و برای مصارف تخلیه فاضلاب و شبکه فاضلاب تحت فشار، خاکستری یا قهوه‌ای باشد. رنگ باید در سرتاسر لوله یکنواخت باشد.

یادآوری رنگ لوله‌ها برای تأمین آب مورد مصرف انسان می‌تواند بخشی از مقررات ملی باشد.

1- minimum required strength

۳-۵ ماتی لوله ها مورد استفاده در انتقال آب بصورت روی کار

وقتی طبق ISO7686 اندازه گیری شود دیواره لوله باید مات باشد و نباید بیش از ۲/۰ درصد نور مرئی را از خود عبور دهد.

۶ مشخصات هندسی

۱-۶ اندازه گیری ابعاد

ابعاد باید طبق استاندارد ملی به شماره ۲۴۱۲ اندازه گیری شوند.

۲-۶ قطر خارجی اسمی

قطر خارجی اسمی، d_n ، لوله باید مطابق با جدول ۱ باشد.

۳-۶ میانگین قطر خارجی و رواداری آن

میانگین قطر خارجی d_{em} ، لوله باید با قطر خارجی اسمی کاربردی، d_n ، در محدوده رواداری داده شده در جدول ۱، مطابق باشد.

جدول ۱ - قطر(های) خارجی اسمی و رواداری

ابعاد بر حسب میلی متر

رواداری برای دو پهنی ^b		رواداری برای میانگین قطر خارجی d_{em}^a x	قطر خارجی اسمی d_n
S5 ^d تا S12.5	S16 تا S 20		
۰/۵	-	۰/۲	۱۲
۰/۵	-	۰/۲	۱۶
۰/۵	-	۰/۲	۲۰
۰/۵	-	۰/۲	۲۵
۰/۵	-	۰/۲	۳۲
۰/۵	۱/۴	۰/۲	۴۰
۰/۶	۱/۴	۰/۲	۵۰
۰/۸	۱/۵	۰/۳	۶۳
۰/۹	۱/۶	۰/۳	۷۵
۱/۱	۱/۸	۰/۳	۹۰
۱/۴	۲/۲	۰/۴	۱۱۰
۱/۵	۲/۵	۰/۴	۱۲۵
۱/۷	۲/۸	۰/۵	۱۴۰
۲/۰	۳/۲	۰/۵	۱۶۰
۲/۲	۳/۶	۰/۶	۱۸۰
۲/۴	۴	۰/۶	۲۰۰
۲/۷	۴/۵	۰/۷	۲۲۵
۳/۰	۵/۰	۰/۸	۲۵۰
۳/۴	۶/۸	۰/۹	۲۸۰
۳/۸	۷/۶	۱/۰	۳۱۵

۴/۳	۸/۶	۱/۱	۳۵۵
۴/۸	۹/۶	۱/۲	۴۰۰
۵/۴	۱۰/۸	۱/۴	۴۵۰
۶/۰	۱۲/۰	۱/۵	۵۰۰
۶/۸	۱۳/۵	۱/۷	۵۶۰
۷/۶	۱۵/۲	۱/۹	۶۳۰
۸/۶	۱۷/۱	۲/۰	۷۱۰
۹/۶	۱۹/۲	۲/۰	۸۰۰
-	۲۱/۶	۲/۰	۹۰۰
-	۲۴/۰	۲/۰	۱۰۰۰

^a رواداری مطابق با درجه D از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ برای $dn \leq 50 \text{ mm}$ و مطابق با درجه C برای $d_n > 50 \text{ mm}$ می باشد. رواداری به صورت 0^{+x} mm بیان می شود، که X مقدار رواداری است.

^b رواداری تفاوت بین بزرگترین و کوچکترین قطر خارجی در سطح مقطع لوله می باشد. (یعنی: $d_{e, \max} - d_{e, \min}$)

^c برای $d_n \leq 250$ رواداری مطابق با درجه N از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ می باشد.

برای $d_n > 250$ رواداری مطابق با درجه M از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ می باشد. رواداری برای دو پهنی فقط قبل از انبارش کاربرد دارد.

^d برای d_n ۱۲ تا ۱۰۰۰ رواداری با ۰/۵ درجه M از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ مطابق می باشد. الزامات مربوط به دو پهنی فقط قبل از خروج لوله ها از کارخانه تولیدکننده کاربرد دارد.

۴-۶ ضخامت دیواره و رواداری آن

ضخامت اسمی دیواره، e_n ، با سری لوله (S) رده بندی می شود. ضخامت اسمی دیواره با حداقل مجاز ضخامت دیواره مطابقت دارد. ضخامت اسمی دیواره باید با جدول ۲، که با سری لوله مناسب است، مطابقت داشته باشد. رواداری ضخامت دیواره، e، باید مطابق با جدول ۳ باشد.

جدول ۲ - اندازه اسمی (حداقل) ضخامت دیواره لوله ها

ابعاد بر حسب میلی متر

سری لوله S							قطر خارجی اسمی d_n
ضخامت دیواره اسمی (حداقل)							
S 5 (SDR 11)	S 6.3 (SDR 13.6)	S 8 (SDR 17)	S 10 (SDR 21)	S 12.5 (SDR 26)	S 16 (SDR 33)	S 20 (SDR 41)	
برای فشار اسمی (PN) بر اساس ضریب طراحی $C = 2/5$							
PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6		
۱/۵	-	-	-	-	-	۱۲	
۱/۵	-	-	-	-	-	۱۶	
۱/۹	۱/۵	-	-	-	-	۲۰	
۲/۳	۱/۹	۱/۵	-	-	-	۲۵	
۲/۹	۲/۴	۱/۹	۱/۶	۱/۵	-	۳۲	
۳/۷	۳/۰	۲/۴	۱/۹	۱/۶	۱/۵	۴۰	
۴/۶	۳/۷	۳/۰	۲/۴	۲/۰	۱/۶	۵۰	
۵/۸	۴/۷	۳/۸	۳/۰	۲/۵	۲/۰	۶۳	
۶/۸	۵/۶	۴/۵	۳/۶	۲/۹	۲/۳	۷۵	
۸/۲	۶/۷	۵/۴	۴/۳	۳/۵	۲/۸	۹۰	

برای فشار اسمی (PN) بر اساس ضریب طراحی $C = 2/0^a$

PN 25	PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6	
۱۰/۰	۸/۱	۶/۶	۵/۳	۴/۲	۳/۴	۲/۷	۱۱۰
۱۱/۴	۹/۲	۷/۴	۶/۰	۴/۸	۳/۹	۳/۱	۱۲۵
۱۲/۷	۱۰/۳	۸/۳	۶/۷	۵/۴	۴/۳	۳/۵	۱۴۰
۱۴/۶	۱۱/۸	۹/۵	۷/۷	۶/۲	۴/۹	۴/۰	۱۶۰
۱۶/۴	۱۳/۳	۱۰/۷	۸/۶	۶/۹	۵/۵	۴/۴	۱۸۰
۱۸/۲	۱۴/۷	۱۱/۹	۹/۶	۷/۷	۶/۲	۴/۹	۲۰۰
-	۱۶/۶	۱۳/۴	۱۰/۸	۸/۶	۶/۹	۵/۵	۲۲۵
-	۱۸/۴	۱۴/۸	۱۱/۹	۹/۶	۷/۷	۶/۲	۲۵۰
-	۲۰/۶	۱۶/۶	۱۳/۴	۱۰/۷	۸/۶	۶/۹	۲۸۰
-	۲۳/۲	۱۸/۷	۱۵/۰	۱۲/۱	۹/۷	۷/۷	۳۱۵
-	۲۶/۱	۲۱/۱	۱۶/۹	۱۳/۶	۱۰/۹	۸/۷	۳۵۵
-	۲۹/۴	۲۳/۷	۱۹/۱	۱۵/۳	۱۲/۳	۹/۸	۴۰۰
-	۳۳/۱	۲۶/۷	۲۱/۵	۱۷/۲	۱۳/۸	۱۱/۰	۴۵۰
-	۳۶/۸	۲۹/۷	۲۳/۹	۱۹/۱	۱۵/۳	۱۲/۳	۵۰۰
-	-	-	۲۶/۷	۲۱/۴	۱۷/۲	۱۳/۷	۵۶۰
-	-	-	۳۰/۰	۲۴/۱	۱۹/۳	۱۵/۴	۶۳۰
-	-	-	-	۲۷/۲	۲۱/۸	۱۷/۴	۷۱۰
-	-	-	-	۳۰/۶	۲۴/۵	۱۹/۶	۸۰۰
-	-	-	-	-	۲۷/۶	۲۲/۰	۹۰۰
-	-	-	-	-	۳۰/۶	۲۴/۵	۱۰۰۰

^a برای بکار بردن ضریب طراحی ۲/۵ (به جای ۲/۰) برای لوله‌ها با قطرهای اسمی بیش از ۹۰ mm فشار اسمی رده بالاتر بعدی، PN باید انتخاب شود.

یادآوری ۱ - ضخامت اسمی دیوار هم مطابق با [2] ISO 4065 است.

یادآوری ۲ - مقادیر PN 6 برای S 20 و S 16 با عدد ترجیحی ۶/۳ محاسبه می‌شوند.

جدول ۳- رواداری ضخامت دیواره در هر نقطه

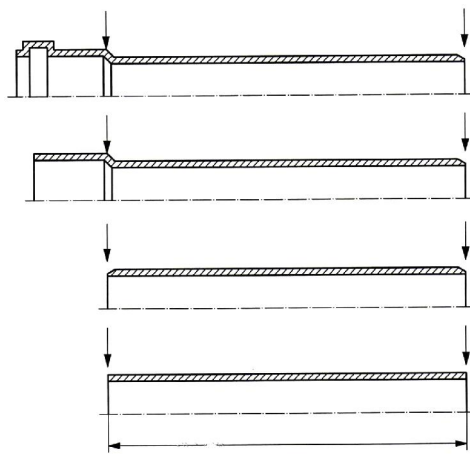
ابعاد برحسب میلی متر

رواداری ضخامت دیواره x	ضخامت اسمی دیواره (حداقل) en		رواداری ضخامت دیواره x	ضخامت اسمی دیواره (حداقل) en	
	≤	>		≤	>
۲/۴	۲۲/۰	۲۱/۰	۰/۴	۲/۰	۱/۰
۲/۵	۲۳/۰	۲۲/۰	۰/۵	۳/۰	۲/۰
۲/۶	۲۴/۰	۲۳/۰	۰/۶	۴/۰	۳/۰
۲/۷	۲۵/۰	۲۴/۰	۰/۷	۵/۰	۴/۰
۲/۸	۲۶/۰	۲۵/۰	۰/۸	۶/۰	۵/۰
۲/۹	۲۷/۰	۲۶/۰	۰/۹	۷/۰	۶/۰
۳/۰	۲۸/۰	۲۷/۰	۱/۰	۸/۰	۷/۰
۳/۱	۲۹/۰	۲۸/۰	۱/۱	۹/۰	۸/۰
۳/۲	۳۰/۰	۲۹/۰	۱/۲	۱۰/۰	۹/۰
۳/۳	۳۱/۰	۳۰/۰	۱/۳	۱۱/۰	۱۰/۰
۳/۴	۳۲/۰	۳۱/۰	۱/۴	۱۲/۰	۱۱/۰
۳/۵	۳۳/۰	۳۲/۰	۱/۵	۱۳/۰	۱۲/۰
۳/۶	۳۴/۰	۳۳/۰	۱/۶	۱۴/۰	۱۳/۰
۳/۷	۳۵/۰	۳۴/۰	۱/۷	۱۵/۰	۱۴/۰
۳/۸	۳۶/۰	۳۵/۰	۱/۸	۱۶/۰	۱۵/۰
۳/۹	۳۷/۰	۳۶/۰	۱/۹	۱۷/۰	۱۶/۰
۴/۰	۳۸/۰	۳۷/۰	۲/۰	۱۸/۰	۱۷/۰
			۲/۱	۱۹/۰	۱۸/۰
			۲/۲	۲۰/۰	۱۹/۰
			۲/۳	۲۱/۰	۲۰/۰

یادآوری ۱ - رواداری در مورد ضخامت اسمی (حداقل) دیواره بکار گرفته می شود و به صورت ${}^+x_0 mm$ بیان می شود، که در آن X مقدار رواداری برای میانگین ضخامت دیواره، e_m می باشد.
 یادآوری ۲ - رواداری برای ضخامت دیواره، e، در هر نقطه، مطابق با درجه W از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ می باشد.

۵-۶ طول لوله

طول اسمی لوله، l، حداقل طول، بدون در نظر گرفتن عمق مادگی، مطابق شکل ۱ است.
 یادآوری مجموع طول اسمی و طول مادگی لوله ترجیحاً $6m$ است. طول های دیگر به توافق بین تولیدکننده و خریدار بستگی دارد.

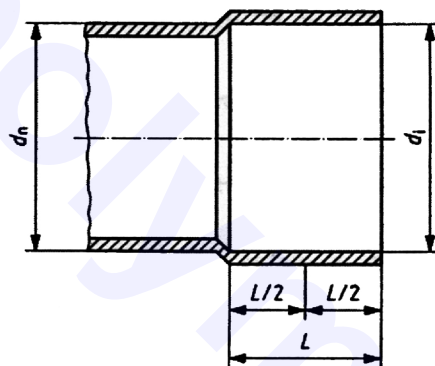


شکل ۱- نقاط اندازه‌گیری طول اسمی لوله

۶-۶ لوله با مادگی

۱-۶-۶ مادگی لوله‌های چسبی

ابعاد مادگی لوله‌های چسبی در شکل ۲ داده شده‌اند. این ابعاد باید منطبق با جدول ۴ باشند.



شکل ۲- مادگی برای لوله‌های چسبی

قطر داخلی اسمی مادگی باید برابر قطر خارجی اسمی، d_n ، لوله باشد.

حداکثر زاویه، به انضمام زاویه داخلی، منطقه مادگی نباید از صفر درجه و ۳۰ دقیقه بیشتر باشد. الزامات مربوط به میانگین

قطر داخلی، d_{im} ، مادگی‌ها باید در نقطه وسط طول مادگی بکار رود.

جدول ۴ - ابعاد مادگی لوله‌های چسبی

ابعاد برحسب میلی متر

حداقل طول مادگی d_n L_{min}^b	حداکثر دو پهنی برای d_i a	میانگین قطر داخلی مادگی		قطر داخلی اسمی مادگی d_n
		$d_{im,max}$	$d_{im,min}$	
۱۲/۰	۰/۲۵	۱۲/۳	۱۲/۱	۱۲
۱۴/۰	۰/۲۵	۱۶/۳	۱۶/۱	۱۶
۱۶/۰	۰/۲۵	۲۰/۳	۲۰/۱	۲۰
۱۸/۵	۰/۲۵	۲۵/۳	۲۵/۱	۲۵
۲۲/۰	۰/۲۵	۳۲/۳	۳۲/۱	۳۲
۲۶/۰	۰/۲۵	۴۰/۳	۴۰/۱	۴۰
۳۱/۰	۰/۳	۵۰/۳	۵۰/۱	۵۰
۳۷/۵	۰/۴	۶۳/۳	۶۳/۱	۶۳
۴۳/۵	۰/۵	۷۵/۳	۷۵/۱	۷۵
۵۱/۰	۰/۶	۹۰/۳	۹۰/۱	۹۰
۶۱/۰	۰/۷	۱۱۰/۴	۱۱۰/۱	۱۱۰
۶۸/۵	۰/۸	۱۲۵/۴	۱۲۵/۱	۱۲۵
۷۶/۰	۰/۹	۱۴۰/۵	۱۴۰/۲	۱۴۰
۸۶/۰	۱/۰	۱۶۰/۵	۱۶۰/۲	۱۶۰
۹۶/۰	۱/۱	۱۸۰/۶	۱۸۰/۲	۱۸۰
۱۰۶/۰	۱/۲	۲۰۰/۶	۲۰۰/۲	۲۰۰
۱۱۸/۵	۱/۴	۲۲۵/۷	۲۲۵/۳	۲۲۵
۱۳۱/۰	۱/۵	۲۵۰/۸	۲۵۰/۳	۲۵۰
۱۴۶/۰	۱/۷	۲۸۰/۹	۲۸۰/۳	۲۸۰
۱۶۳/۵	۱/۹	۳۱۶/۰	۳۱۵/۴	۳۱۵
۱۸۳/۵	۲/۰	۳۵۶/۱	۳۵۵/۴	۳۵۵
۲۰۶/۰	۲/۰	۴۰۱/۲	۴۰۰/۴	۴۰۰

^a رواداری های دو پهنی مقادیر گرد شده ۰/۲۵ درجه M مربوط به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۶۱۰ می باشند.

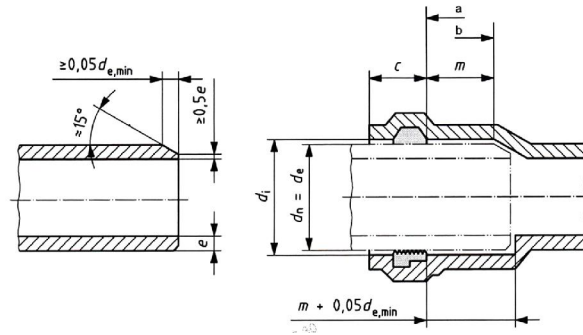
^b اگر $12 \text{ mm} \leq (0.5 d_n + 6 \text{ mm})$ باشد، حداقل طول مادگی برابر ۱۲mm و در غیر این صورت برابر با $(0.5 d_n + 6 \text{ mm})$ است.

۶-۶-۲ مادگی‌های مربوط به محل‌های اتصال دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری

حداقل عمق درگیری، m_{min} ، یکسرمادگی با محل‌های اتصال از نوع درزگیر حلقه‌ای الاستومری (شکل ۳ را ببینید) بر اساس طول لوله تا ۱۲m می باشد و باید منطبق با جدول ۵ باشد.

ضخامت دیواره مادگی‌ها در هر نقطه ، بجز شیار قرارگیری درزگیر، نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره لوله باشد. ضخامت شیار قرارگیری درزگیر نباید کمتر از ۰/۸ حداقل ضخامت دیواره لوله باشد.

الزامات مربوط به میانگین قطر داخلی مادگی، d_{im} ، باید در نقطه وسط عمق درگیری، m ، به کار رود.



راهنما

a شروع ناحیه درزگیری

b انتهای قسمت استوانه‌ای مادگی و لوله

شکل ۳- مادگی و انتهای نری برای لوله‌ها با درزگیر الاستومری

شکل ۳ درگیری را نشان می‌دهد، اگر انتهای نری به ته مادگی رانده شود.

یادآوری: برای دستورالعمل نصب، ISO / TR 4191^[1] را ببینید.

جدول ۵- ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال دارای درزگیر حلقه‌ای الاستومری

ابعاد برحسب میلی‌متر

طول ورودی مادگی و ناحیه درزگیری C ^d	حداقل عمق درگیری M _{min} ^c	حداکثر دو پهنی مجاز برای d _i ^b		میانگین قطر داخلی مادگی d _{im.min} ^a	قطر داخلی اسمی مادگی d _n
		S 5 تا S 12.5	S 16 تا S 20		
۲۷	۵۵	۰/۳	-	۲۰/۳	۲۰
۲۷	۵۵	۰/۳	-	۲۵/۳	۲۵
۲۷	۵۵	۰/۳	۰/۶	۳۲/۳	۳۲
۲۸	۵۵	۰/۴	۰/۸	۴۰/۳	۴۰
۳۰	۵۶	۰/۵	۰/۹	۵۰/۳	۵۰
۳۲	۵۸	۰/۶	۱/۲	۶۳/۴	۶۳
۳۴	۶۰	۰/۷	۱/۲	۷۵/۴	۷۵
۳۶	۶۱	۰/۹	۱/۴	۹۰/۴	۹۰
۴۰	۶۴	۱/۱	۱/۷	۱۱۰/۵	۱۱۰
۴۲	۶۶	۱/۲	۱/۹	۱۲۵/۵	۱۲۵
۴۴	۶۸	۱/۳	۲/۱	۱۴۰/۶	۱۴۰
۴۸	۷۱	۱/۵	۲/۴	۱۶۰/۶	۱۶۰
۵۱	۷۳	۱/۷	۲/۷	۱۸۰/۷	۱۸۰
۵۴	۷۵	۱/۸	۳/۰	۲۰۰/۷	۲۰۰
۵۸	۷۸	۲/۱	۳/۴	۲۲۵/۸	۲۲۵
۶۲	۸۱	۲/۳	۳/۸	۲۵۰/۹	۲۵۰

۶۷	۸۵	۲/۶	۵/۱	۲۸۱/.	۲۸۰
۷۲	۸۸	۲/۹	۵/۷	۳۱۶/۱	۳۱۵
۷۹	۹۰	۳/۳	۶/۵	۳۵۶/۲	۳۵۵
۸۶	۹۲	۳/۶	۷/۲	۴۰۱/۳	۴۰۰
۹۴	۹۵	۴/۱	۸/۱	۴۵۱/۵	۴۵۰
۱۰۲	۹۷	۴/۵	۹/۰	۵۰۱/۶	۵۰۰
۱۱۲	۱۰۱	۵/۱	۱۰/۲	۵۶۱/۸	۵۶۰
۱۲۳	۱۰۵	۵/۷	۱۱/۴	۶۳۲/۰	۶۳۰
۱۳۶	۱۰۹	۶/۵	۱۲/۹	۷۱۲/۳	۷۱۰

^a $d_{im,min}$ در وسط ناحیه درگیری، m اندازه گیری می شود، و با استفاده از معادله کاربردی (۱)، (۲)، یا (۳) محاسبه می شود.

$$d_{im,min} = d_n + 0.3 \text{ mm} \quad (\text{اگر } d_n \leq 50)$$

$$d_{im,min} = d_n + 0.4 \text{ mm} \quad (\text{اگر } 63 \leq d_n \leq 90)$$

$$d_{im,min} = 1.003d_n + 0.1 \text{ mm} \quad (\text{اگر } d_n \geq 110)$$

مقادیر حاصل باید تا 0.1 mm اندازه بالاتر بعدی گرد شوند.

^b برای رواداری های دو پهنی، مقادیر گرد شده 0.75 درجه های مربوط به استاندارد ملی ایران به شماره $10610 S20$ تا $S16$ به شرح زیر است:

$$\text{برای } 32 \leq d_n \leq 50, \text{ درجه } M, 0.75$$

$$\text{برای } 63 \leq d_n \leq 250, \text{ درجه } N, 0.75$$

$$\text{برای } 280 \leq d_n \leq 710, \text{ درجه } M, 0.75$$

برای لوله های سری های $S 12.5$ تا $S 5$: 0.375 درجه M ، به جز 0.3 درجه M برای $d_n \leq 32$

^c مقادیر m_{min} از معادله کاربردی (۴) یا (۵) محاسبه می شود.

$$m_{min} = 50 \text{ mm} + 0.22 d_n - 2 e \quad (\text{اگر } d_n \leq 280) \quad (S10)$$

$$m_{min} = 70 \text{ mm} + 0.15 d_n - 2 e \quad (\text{اگر } d_n > 280) \quad (S10)$$

مقادیر حاصل باید تا 1.0 mm اندازه بالاتر بعدی گرد شوند.

^d مقدار C با استفاده از معادله زیر محاسبه می شود: $C = 22 + 0.16 d_n$ و C فقط برای کمک به محاسبه حداقل طول نری داده می شود. تولیدکننده باید مقادیر C را در بروشور بیان کند.

۷-۶ انتهای لوله (ها) برای اتصالات دارای درزگیر حلقه ای الاستومری یا چسبی

لوله های با دو انتهای صاف که با مادگی های دارای درزگیر حلقه ای الاستومری بکار می روند باید مطابق شکل ۳ پخ زده^۱ شود. لوله های با دو انتهای صاف که برای مادگی های دارای اتصال چسبی بکار گرفته می شوند باید لبه های تیز آنها برطرف شود.

۷ رده بندی و انتخاب لوله ها

۱-۷ رده بندی

لوله ها را باید بر اساس فشار اسمی، PN ، و سری لوله S ، رده بندی کرد.

۲-۷ انتخاب فشار اسمی و سری (های) لوله، S ، برای آب تا دمای $25^\circ C$

فشار اسمی، PN ، سری (های) لوله، S ، و تنش طراحی، δ_s ، با معادله (۶) به هم مربوط می شوند.

$$PN = \frac{10 \delta_s}{S} \quad (\text{معادله } 6)$$

سری (های) کاربردی باید از جدول ۲ اتخاذ شود.

۷-۳ تعیین فشار کاری مجاز برای انتقال آب تا دمای ۴۵ °C

فشار کاری مجاز، PFA، برای دماهای کمتر و مساوی ۲۵ °C باید برابر فشار اسمی، PN باشد. برای تعیین فشار کاری مجاز، PFA، در مورد دماهای بین ۲۵ °C و ۴۵ °C، از یک ضریب تصحیح، f_T ، استفاده می‌شود؛ که باید مطابق با معادله (۷) به فشار اسمی (PN) اعمال شود.

$$PFA = f_T \times PN \quad \text{معادله (۷)}$$

این ضریب تصحیح در شکل الف - ۱ داده شده است.

یادآوری: از ضریب تصحیح دیگری، f_A ، بسته به نوع کاربرد نیز می‌توان استفاده کرد. معمولاً f_A برابر یک است. برای مقادیر دیگر، به مدارک نصب مربوط، مثل، ^[1] ISO / TR 4191 مراجعه کنید.

۸ مشخصات مکانیکی

۸-۱ استحکام در برابر ضربه

لوله‌های با ضخامت اسمی دیواره ۱۴/۹ mm یا کمتر، اگر بر اساس استاندارد ملی به شماره ۱۱۴۳۸ برای استحکام در برابر ضربه خارجی در ۰ °C و هنگامی که در ترازهای داده شده در جدول ۶ آزمون شوند، باید نرخ صحیح ضربه (TIR) بیش از ۱۰ درصد نداشته باشد.

لوله‌های سری S 5 تا S 10 باید در تراز متوسط M و لوله‌های سری S 12.5 تا S 20 باید در تراز بالای H آزمون شوند. نوع ضربه‌زن در استاندارد ملی به شماره ۱۱۴۳۸، جدول ۲، متناسب با جرم وزنه سقوط کننده، داده شده است. روش نمونه‌برداری باید مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۱۴۳۸ باشد. یادآوری: به دلایل عملی، این آزمون برای لوله‌های با $dn < 20$ mm کاربرد ندارد.

جدول ۶- الزامات مربوط به آزمون ضربه سقوط وزنه

تراز بالای H			تراز متوسط M			قطر خارجی اسمی d_n mm
انرژی ضربه ^{ab} Nm	ارتفاع سقوط m	جرم وزنه سقوط کننده kg	انرژی ضربه ^{ab} Nm	ارتفاع سقوط m	جرم وزنه سقوط کننده kg	
۲	۰/۴	۰/۵	۲	۰/۴	۰/۵	۲۰
۲/۵	۰/۵	۰/۵	۲/۵	۰/۵	۰/۵	۲۵
۳	۰/۶	۰/۵	۳	۰/۶	۰/۵	۳۲
۴	۰/۸	۰/۵	۴	۰/۸	۰/۵	۴۰
۵	۱/۰	۰/۵	۵	۱/۰	۰/۵	۵۰
۸	۱/۰	۰/۸	۸	۱/۰	۰/۸	۶۳
۹/۵	۱/۲	۰/۸	۸	۱/۰	۰/۸	۷۵
۲۰	۲/۰	۱/۰	۹/۵	۱/۲	۰/۸	۹۰
۳۱	۲/۰	۱/۶	۱۶	۱/۶	۱/۰	۱۱۰
۴۹	۲/۰	۲/۵	۲۵	۲/۰	۱/۲۵	۱۲۵
۵۷	۱/۸	۳/۲	۲۸	۱/۸	۱/۶	۱۴۰
۶۳	۲/۰	۳/۲	۳۱	۲/۰	۱/۶	۱۶۰

۷۱	۱/۸	۴/۰	۳۵	۱/۸	۲/۰	۱۸۰
۷۸	۲/۰	۴/۰	۳۹	۲/۰	۲/۰	۲۰۰
۸۸	۱/۸	۵/۰	۴۴	۱/۸	۲/۵	۲۲۵
۹۸	۲/۰	۵/۰	۴۹	۲/۰	۲/۵	۲۵۰
۱۱۱	۱/۸	۶/۳	۵۷	۱/۸	۳/۲	۲۸۰
۱۲۴	۲/۰	۶/۳	۶۳	۲/۰	۳/۲	≥۳۱۵

^a بر اساس $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

^b برای کمتر از ۱۰، تا ۰/۵، و برای بیش از ۱۰، تا عدد صحیح، گرد کنید.

۲-۸ مقاومت در برابر فشار داخلی

لوله‌ها (وقتی بر طبق استاندارد ملی به شماره ۱-۱۲۱۸۱، با استفاده از شرایط آزمون مشخص شده در جدول ۷ مورد آزمون قرار گیرند) باید، بدون ترکیدگی یا نشتی در برابر تنش هیدرواستاتیک القایی شده توسط فشار هیدرواستاتیک داخلی مقاوم باشد، برای این آزمون، از درپوشهای انتهایی الف یا ب بر طبق استاندارد ملی به شماره ۱-۱۲۱۸۱ می توان استفاده کرد. در صورت اختلاف (ناهماهنگی)، در پوشهای نوع الف را می توان مورد استفاده قرار داد.

جدول ۷- الزامات آزمون فشار برای لوله ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون				الزامات	مشخصه
	تعداد آزمونها ^a	نوع آزمون	زمان h	تنش محیطی MPa		
استاندارد ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ISO 1167-2	۳	آب در آب	۱	۴۲/۰	۲۰	بدون نقص در هنگام آزمون طولانی مدت
			۱۰۰۰	۱۲/۵ ^b	۶۰	

^a تعداد نمونه های آزمون داده شده، نشانگر تعدادی است که برای انجام آزمون مشخصه مندرج در جدول لازم است، تعداد نمونه های آزمون برای کنترل تولید و فرآیند کارخانه باید در طرح کیفیت تولید کننده لیست شده است .

^b اگر با تنش محیطی $12/5 \text{ MPa}$ آزمون انجام شود، به علت گستره آماری نتایج آزمون، زمانهای آزمون کمتر از 1000 h را می توان بدست آورد. در این مورد، یک دستورالعمل آزمون مجدد، با تنش محیطی $12/5 \text{ MPa}$ یا $10/0 \text{ MPa}$ ، با لوله های حاصل از یک تولید، و نمونه برداری دو برابر، باید انجام شود. اگر نتایج آزمون مجدد مثبت باشد، الزامات مربوط به منحنی مرجع حداقل برای $PVC - U250$ ، داده شده در بند ۴-۲-۴ استاندارد ملی شماره ۱-۱۳۳۶۱ مورد تایید است .

مادگی های یکپارچه^۱ باید بر طبق استاندارد ملی به شماره ۱-۱۲۱۸۱، با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول ۸ آزمایش شوند. برای این آزمون، از درپوشهای انتهایی ب بر طبق استاندارد ملی به شماره ۱-۱۲۱۸۱، می توان استفاده کرد و ورودی مادگی را می توان از بیرون تقویت کرد تا از جابه جایی درزگیر حلقه ای جلوگیری شود.

جدول ۸- الزامات آزمون فشار برای انواع بوشن‌های یکپارچه برای لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون					الزامات	مشخصه	
	تعداد آزمونه‌ها ^a	نوع آزمون	زمان h	فشار bar	دما °C			قطر اسمی d _n
استاندارد ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ISO 1167-2	۳	آب در آب	۱	۴/۲ × PN	۲۰	≤ ۹۰ mm	بدون نقص در هنگام آزمون	استحکام کوتاه‌مدت
	۳		۱	۳/۳۶ × PN	۲۰	> ۹۰ mm		

^a. تعداد آزمونه‌های داده شده، نشانگر تعدادی است که جهت برقراری یک مقدار برای مشخصه توصیف شده در جدول لازم است، تعداد آزمونه‌ها برای کنترل تولید و فرآیند کارخانه باید در طرح کیفیت تولید کننده لیست شده باشد.

۹ مشخصات فیزیکی

هنگامی که لوله‌ها مطابق روش‌های آزمون ارایه شده در جدول ۹ با استفاده از شرایط داده شده، آزمون شوند، باید مشخصات فیزیکی، منطبق بر الزامات داده شده در جدول ۹ را دارا باشند.

جدول ۹- خواص فیزیکی

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
استاندارد ملی ۲۴۱۴	مطابق با استاندارد ملی ۲۴۱۴ تعداد آزمونه‌ها ^a		≥ ۸۰ °C	دمای نرمی ویکات (VST)
استاندارد ملی ۷۶۷۱ روش: حمام مایع ^b	(۱۵۰ ± ۲) °C	دمای آزمون:	حداکثر ۵ درصد	برگشت طولی
	۳	تعداد آزمونه‌ها		
	۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دوره آزمون برای: e ≤ ۸ mm e > ۸ mm		
یا				
استاندارد ملی ۷۶۷۱ روش: آون هوای داغ	(۱۵۰ ± ۲) °C	دمای آزمون		
	۳	تعداد آزمونه‌ها:		
	۶۰ دقیقه ۱۲۰ دقیقه ۲۴۰ دقیقه	دوره آزمون برای: e ≤ ۸ mm ۸ mm < e ≤ ۱۶ mm e > ۱۶ mm		
استاندارد ملی ۱۰۶۰۹	(۱۵ ± ۱) °C	دمای حمام آزمونه‌ها زمان فرو بردن در آب حداقل ضخامت دیواره	بدون حمله در هر قسمت از سطح آزمونه	مقاوم در برابر دی کلرومتان در دمای مشخص (درجه ژله ای شدن)

ISO 6259-1 و ISO 6259-2	$5 \pm 1 \text{ mm / min}$ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	سرعت آزمون دمای آزمون	حداکثر تنش $\geq 45 \text{ MPa}$ کرنش در برابر شکست $\geq 80 \%$	آزمون کشش تک محوری (روش آزمون جایگزین: در صورت اختلاف در نتیجه آزمون مقاومت در برابر دی کلرومتان این آزمون انجام شود)
ISO 18373-1	مطابق با ISO 18373-1 تعداد آزمونها: ۴		دمای تنظیم B $\geq 185 ^\circ\text{C}$	DSC (روش آزمون جایگزین برای مقاومت در برابر دی کلرومتان) ^c
<p>^a تعداد آزمونها داده شده نشانگر تعداد لازم جهت برقراری یک مقدار برای مشخصه ارایه شده در جدول می باشد. تعداد آزمونها لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند باید در طرح کیفیت سازنده لیست شده باشد.</p> <p>^b در صورت مقاومت ، باید از روش حمام مایع استفاده کرد.</p> <p>^c این آزمایش به منظور کنترل تولید کارخانه نیست . در صورت اختلاف نظر روش مقاومت در برابر دی کلرومتان باید انجام شود.</p>				

۱۰ درزگیرهای حلقه‌ای

مواد درزگیرهای حلقه ای الاستومری که در محل های اتصال مونتاژ شده مورد استفاده قرار می گیرند باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۴۹۱ انتخاب شوند و با رده مناسب مطابقت داشته باشند. درزگیر حلقه ای نباید هیچ نوع اثر نامطلوب روی خواص لوله داشته باشد و نباید با الزامات استاندارد ملی شماره ۵-۱۳۳۶۱ مغایر باشد.

۱۱ چسب ها

چسب (ها) نباید هیچ نوع اثر نامطلوب روی لوله داشته باشند و نباید با الزامات استاندارد ملی شماره ۵-۱۳۳۶۱ مغایر باشد. چسب ها باید بر طبق ISO7387-1 مشخص شوند و خواص آنها باید مطابق با ISO9311-1 باشد.

۱۲ الزامات کارایی

وقتی لوله‌های منطبق با این استاندارد به یکدیگر و یا به سایر اجزایی منطبق با قسمت‌های استاندارد ملی ۱۳۳۶۱ متصل شوند، لوله‌ها و محل‌های اتصال باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۵-۱۳۳۶۱ باشند.

۱۳ نشانه گذاری

۱-۱۳ کلیات

حداکثر فاصله بین نشانه گذاری‌ها باید ۱ m باشد و مستقیماً روی لوله چاپ و/ یا حک شوند به طوری که پس از انبارش، قرار گرفتن در برابر شرایط جوی، حمل و نقل و نصب، خوانایی آن‌ها در حین استفاده از محصول حفظ شود.

یادآوری – تولیدکننده در قبال ناخوانا بودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش‌آمده در حین نصب و استفاده، از قبیل رنگ‌کاری، خراش خوردگی و پوشش اجزاء یا استفاده از مواد پاک‌کننده و... روی محصول می‌باشد، مسئولیتی ندارد. نشانه‌گذاری نباید باعث آغازگر شکاف یا سایر نقایصی شود که بر تطابق با الزامات این استاندارد ملی تاثیر منفی می‌گذارند. اگر از چاپ استفاده می‌شود، رنگ اطلاعات چاپ شده باید با رنگ اصلی لوله متفاوت باشد. اندازه نشانه باید بطوری باشد که بدون بزرگنمایی خوانا باشد.

۲-۱۳ حداقل نشانه‌گذاری لازم

حداقل نشانه‌گذاری لازم برای روی لوله باید مطابق با جدول ۱۰ باشد.

جدول ۱۰- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

نشانه یا نماد	مشخصات
...	- شماره این استاندارد
...	- نام تولید کننده و یا علامت تجارتي
به عنوان مثال: PVC-U	- جنس ماده
به عنوان مثال: ۶/۶×۱۱۰	- قطر خارجی اسمی d_n × ضخامت دیواره e_n
به عنوان مثال: PN16	- فشار اسمی PN^a
به عنوان مثال: ۹۰ ، ۰۶ ، ۱۴	- اطلاعات تولید کننده b
به عنوان مثال: W/P	- نوع مصرف c
PN 16/S 8	a نشانه مربوط به سری (های) لوله S را می‌توان در نشانه‌گذاری وارد نمود؛ به عنوان مثال b برای فراهم نمودن امکان ردیابی، جزئیات زیر باید ارائه شود: - بازه زمانی تولید، سال، به شکل اعداد یا کد. - نام یا کد محل تولید، اگر تولید در مکانهای مختلف به شکل ملی و/ یا بین المللی انجام می‌شود. - مشخصات خط اکستروژن (در صورت کاربرد) c اطلاعات در مورد علائم اختصاری را می‌توان در استاندارد ^[3] (CEN/TR 15438) و یا در استاندارد ها و آئین نامه های ملی یافت.

۳-۱۳ نشانه‌گذاری اضافی

لوله‌های منطبق بر این استاندارد که با سایر استانداردها را نیز منطبق هستند، می‌توانند به صورت اضافی، حداقل نشانه‌گذاری لازم مطابق با سایر استانداردها را نیز داشته باشند. لوله‌های منطبق بر این استاندارد، که توسط شخص ثالث تایید شده‌اند، را می‌توان به همین ترتیب نشانه‌گذاری کرد.

پیوست الف
(الزامی)
فشار های کاری مجاز

الف - ۱ فشار اسمی لوله ها

فشار اسمی ، PN، لوله بسته به قطر لوله و سری های لوله S ، باید بر طبق جدول الف - ۱ مشخص شود.

جدول الف - ۱ فشار اسمی لوله ها

فشار اسمی							قطر اسمی d_n
سری های لوله							
S 5 (SDR11)	S6.3 (SDR13.6)	S8 (SDR17)	S10 (SDR21)	S 12.5 (SDR26)	S 16 (SDR33)	S20 (SDR41)	
PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6	-	≤ 90
PN 25	PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6	> 90

الف - ۲ فشار اسمی (PN) سیستم

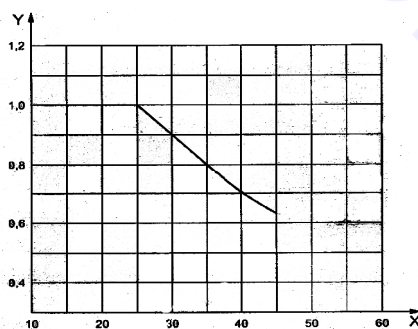
تمام اجزای سیستم منطبق بر این استاندارد باید با PN و به صورت اختیاری با سری های لوله S ، رده بندی و نشانه گذاری شوند. هر جزء را می توان تا دمای کمتر و مساوی 25°C برای فشار عملیاتی برحسب بار، برابر یا کمتر از PN مشخص شده، بکار گرفت.

بدین معنی که اتصالات و شیرآلات را می توان در تلفیق با لوله های نشانه گذاری شده با این PN یا کمتر از آن، بکار برد. کل سیستم اجازه می دهد که فشار عملیاتی برابر یا کمتر از فشار جزئی که دارای حداقل میزان فشار می باشد، را دارا باشد.

الف - ۳ ضریب تصحیح ، f_T ، برای دماهای سرویس بین 25°C تا 45°C

ضریب تصحیح ، f_T ، برای دماهای سرویس بین 25°C تا 45°C باید از شکل الف - ۱ اعمال شود. ضریب تصحیح بر اساس تجربه طولانی مدت و نتایج آزمون می باشند.

مثال : لوله ای با PN 12.5 که برای آب در دمای 40°C بکار گرفته می شود را در نظر بگیرید. از شکل الف - ۱ ضریب تصحیح در 40°C برابر 0.71 می باشد. بنابر این حداکثر فشار عملیاتی مجاز در 40°C در کاربرد پیوسته برابر $0.71 \times 12/5 \text{ bar} = 8/88 \text{ bar}$ می باشد.



راهنما

X دمای سرویس، بر حسب درجه سلسیوس

y ضریب تصحیح ، f_T

شکل الف - ۱ ضریب تصحیح ، f_T ، برای دماهای سرویس تا 45°C

الف-۴ ضریب تصحیح مربوط به بکارگیری سیستم.

برای کاربردهایی که به ضریب تصحیح، بیشتری نیاز دارند، مثلاً امنیت بیشتر از آنچه در ضریب سرویس کلی ۲/۰ یا ۲/۵ (طراحی) داده شده، باید ضریب f_A بیشتری را در مرحله طراحی انتخاب کرد.

فشار کاری مجاز، PFA، در کاربرد پیوسته باید با استفاده از معادله (الف - ۱) محاسبه شود:

$$PFA = f_T \times f_A \times PN \quad \text{معادله (الف - ۱)}$$

که در آن:

PFA فشار کاری مجاز؛

f_T ضریب تصحیح برای دماهای سرویس 25°C تا 45°C ؛

f_A ضریب تصحیح در ارتباط با کاربرد؛

PN فشار اسمی

یادآوری ۱: PFA, PN با همان واحد فشار، ترجیحاً بار، بیان می شوند.

یادآوری ۲: در مواردی که الزامات مشخصی وجود ندارد، $f_A=1$ است.

پیوست ب
(الزامی)
لوله های با سیستم انگلیسی (اینچ)

ب-۱ کلیات

تمام بندهای این استاندارد ملی باید همراه با بندهای زیر بکار گرفته شوند. مشخصات داده شده در این پیوست مربوط به الزاماتی هستند که متفاوت از بندهای ۱ تا ۱۳ می باشند.

ب-۲ مشخصات هندسی

ب-۲-۱ میانگین قطر خارجی و رواداری آن

به منظور تطابق با بند ۳-۶، جدول ب-۱ جایگزین جدول ۱ می شود.

جدول ب-۱- میانگین قطر خارجی و رواداری

ابعاد بر حسب میلی متر

رواداری برای دو پهنی	میانگین قطر خارجی		اندازه اسمی (اینچ) in
	$d_{em.max}$	$d_{em.min}$	
۰/۳	۱۷/۳	۱۷/۰	۳/۸
۰/۳	۲۱/۵	۲۱/۲	۱/۲
۰/۳	۲۶/۹	۲۶/۶	۳/۴
۰/۵	۳۳/۷	۳۳/۴	۱
۰/۵	۴۲/۴	۴۲/۱	۱ ۱/۴
۰/۵	۴۸/۴	۴۸/۱	۱ ۱/۲
۵/۷	۶۰/۵	۶۰/۲	۲
۱/۰	۸۹/۱	۸۸/۷	۳
۱/۲	۱۱۴/۵	۱۱۴/۱	۴
۱/۷	۱۶۸/۵	۱۶۸/۰	۶
۲/۲	۲۱۹/۴	۲۱۸/۸	۸
۲/۸	۲۷۳/۴	۲۷۲/۶	۱۰
۳/۳	۳۲۴/۳	۳۲۳/۴	۱۲
۴/۲	۴۰۶/۹	۴۰۵/۹	۱۶
۴/۶	۴۵۷/۷	۴۵۶/۷	۱۸
۵/۲	۵۰۸/۵	۵۰۷/۵	۲۰
۶/۲	۶۱۰/۱	۶۰۹/۱	۲۴

ب-۲-۲ ضخامت دیواره و رواداری آن

به منظور تطابق با بند ۴-۶، موارد زیر به کار گرفته می شود.

ضخامت اسمی دیواره، e_n ، باید مطابق با میزان PN لوله، به صورتی که در جدول ب - ۲ آمده است، رده بندی شود. رواداری مربوط به ضخامت لوله در هر نقطه باید مطابق با جدول ب - ۳ باشد.

جدول ب - ۲ ضخامت اسمی دیواره

ابعاد بر حسب میلی متر

ضخامت اسمی دیواره			اندازه اسمی (اینچ)
PN15	e_n PN 12	PN 9	
۱/۵	-	-	۳/۸
۱/۷	-	-	۱/۲
۱/۹	-	-	۳/۴
۲/۲	-	-	۱
۲/۷	۲/۲	-	۱ ۱/۴
۳/۱	۲/۵	-	۱ ۱/۲
۳/۹	۳/۱	۲/۵	۲
۵/۷	۴/۶	۳/۵	۳
۷/۳	۶/۰	۴/۵	۴
۱۰/۸	۸/۸	۶/۶	۶
۱۲/۶	۱۰/۳	۷/۸	۸
۱۵/۷	۱۲/۸	۹/۷	۱۰
۱۸/۷	۱۵/۲	۱۱/۵	۱۲
۲۳/۴	۱۹/۰	۱۴/۵	۱۶
-	۲۱/۴	۱۶/۳	۱۸
-	-	۱۸/۱	۲۰
-	-	۲۱/۷	۲۴

جدول ب - ۳ روا داری مربوط به ضخامت اسمی دیواره در هر نقطه

ابعاد بر حسب میلی متر

رواداری X مربوط به ضخامت اسمی دیواره ^a			اندازه اسمی (اینچ)
PN 15	PN 12	PN 9	
۰/۴	-	-	۳/۸
۰/۴	-	-	۱/۲
۰/۶	-	-	۳/۴
۰/۶	-	-	۱
۰/۶	۰/۵	-	۱ ۱/۴
۰/۶	۰/۵	-	۱ ۱/۲
۰/۶	۰/۶	۰/۵	۲
۰/۹	۰/۷	۰/۶	۳
۱/۱	۰/۹	۰/۷	۴
۱/۷	۱/۴	۱/۰	۶
۱/۹	۱/۶	۱/۲	۸
۲/۴	۲/۰	۱/۵	۱۰
۲/۹	۲/۳	۱/۸	۱۲
۳/۶	۲/۹	۲/۲	۱۶
-	۳/۳	۲/۵	۱۸
-	-	۲/۸	۲۰
-	-	۳/۳	۲۴

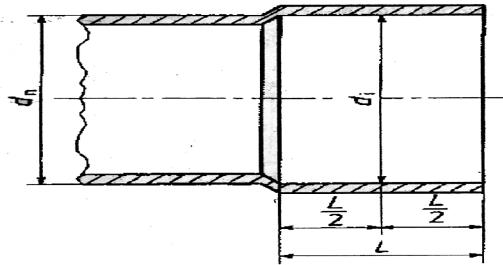
^a رواداری به شکل mm_0^{+x} بیان می شود و در آن X مقدار روا داری مربوط به حداقل ضخامت دیواره است .

ب - ۲ - ۳ لوله های دارای مادگی

ب - ۲ - ۳ - ۱ مادگی لوله های چسبی

به منظور تطابق با بند ۶-۶-۱ روش زیر استفاده می شود.

ابعاد مادگی ها برای لوله های چسبی در شکل ب - ۱ داده شده است. این ابعاد باید مطابق با مقادیر داده شده در جدول ب - ۴ باشند.



شکل ب-۱- مادگی روی انتهای لوله (های) چسبی

در هیچ نقطه ای قطر داخلی مادگی نباید بیش از قطر داخلی دهانه مربوط به مادگی باشد. میانگین قطر داخلی مادگی ممکن است از دهانه به سمت ریشه به اندازه حداکثر زاویه مربوط به قسمت مخروطی شده کاهش یابد. " ۳/۸ تا ۲" اندازه اسمی: صفر درجه و ۴۰ دقیقه . " ۳" اندازه اسمی و بیشتر: صفر درجه و ۳۰ دقیقه رواداری دو پهنی ۲/± درصد برای میانگین قطر داخلی مادگی در نقطه وسط طول مادگی، مجاز است .

جدول ب - ۴ ابعاد مادگی لوله های چسبی

ابعاد بر حسب میلی متر

میانگین قطر داخلی مادگی در نقطه وسط مادگی (میلی متر)		طول مادگی (میلی متر)	اندازه اسمی (اینچ)
$d_{im,max}$	$d_{im,min}$	L_{min}	
۱۷/۳	۱۷/۱	۱۴/۵	۳/۸
۲۱/۵	۲۱/۳	۱۶/۵	۱/۲
۲۶/۹	۲۶/۷	۱۹/۵	۳/۴
۳۳/۷	۳۳/۵	۲۲/۵	۱
۴۲/۴	۴۲/۲	۲۷/۰	۱ ۱/۴
۴۸/۴	۴۸/۲	۳۰/۰	۱ ۱/۲
۶۰/۵	۶۰/۳	۳۶/۰	۲
۸/۱	۸۸/۸	۵۰/۵	۳
۱۱۴/۵	۱۱۴/۲	۶۳/۰	۴
۱۶۸/۵	۱۶۸/۲	۹۰/۰	۶
۲۱۹/۴	۲۱۹/۰	۱۱۵/۵	۸
۲۷۳/۴	۲۷۲/۸	۱۴۲/۵	۱۰
۳۲۴/۳	۳۲۳/۷	۱۶۸/۰	۱۲

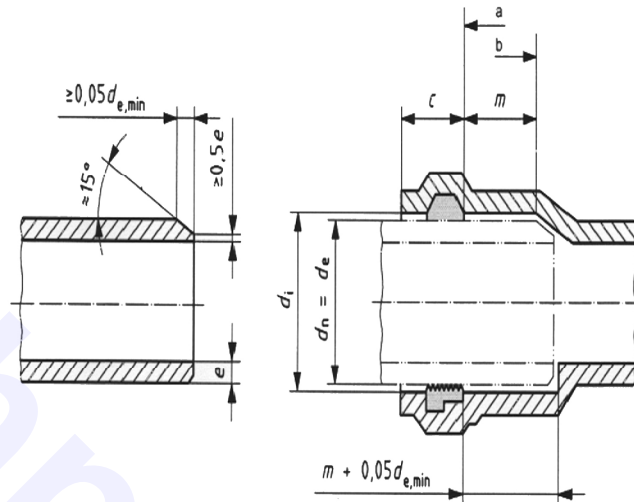
یادآوری- حداقل طول مادگی ، L_{min} ، با استفاده از معادله (ب-۱) محاسبه می شود.
 معادله (ب-۱) $L_{min}=0.5d_{em,min}+ 6mm$

که در آن $d_{em, min}$ حداقل میانگین قطر خارجی لوله مربوط می باشد (استاندارد ملی ۱-۱۳۳۶۱ را به ببینید).

ب ۲-۳-۲ مادگی محل های اتصال دارای درزگیر حلقه های الاستومری

به منظور تطابق با بند ۶-۶-۲، روش زیر استفاده می شود.

عمق درگیری m ، یکسرمدگی با محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه های الاستومری، در شکل ب - ۲ داده شده است. حداقل مقدار برای m باید مطابق با مقادیر عملیاتی داده شده در جدول ب - ۵ باشد.



راهنما

a شروع ناحیه درزگیری

b انتهای قسمت استوانه ای مادگی و لوله

شکل ب - ۲ مادگی و انتهای نری برای لوله ها با درزگیر حلقه های الاستومری

یادآوری ۱: شکل ب - ۲ درگیری را نشان می دهد، در صورتی که انتهای نری به ته مادگی رانده شود.

یادآوری ۲: برای دستورالعمل نصب، ^[1] ISO / TR 4191 را ببینید.

جدول ب - ۵ ابعاد مادگی برای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه های الاستومری

ابعاد بر حسب میلی متر

میانگین عمق درگیری، m_{min}		اندازه اسمی (اینچ)
دوسرمدگی	یکسرمدگی	
۳۹	۶۷	۲
۴۳	۷۰	۳
۴۷	۷۵	۴
۵۵	۸۷	۶
۶۳	۹۸	۸
۷۱	۱۱۰	۱۰
۷۸	۱۲۱	۱۲
۹۱	۱۳۹	۱۶
۹۸	۱۵۰	۱۸
۱۰۶	۱۷۱	۲۰

۱۲۱	۱۸۳	۲۴
-----	-----	----

ب - ۳ طبقه‌بندی و انتخاب لوله‌ها

برای طبقه‌بندی و انتخاب، زیر بندهای ۱-۷ و ۲-۷ نباید در مورد لوله‌ها با اندازه انگلیسی (اینچ) بکار گرفته شوند.

ب - ۴ مشخصات فیزیکی

مشخصات داده شده در جدول ۹ باید در مورد لوله‌های با اندازه انگلیسی بکار گرفته شوند.

پیوست ج
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ISO/TR 4191, Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes for water supply — Recommended practices for laying
[2] ISO 4065, Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table
[3] CEN/TR 15438, Plastics piping systems — Guidance for coding of products and their intended uses