



جمهوری اسلامی ایران

استاندارد ملی ایران

ISIRI

Islamic Republic of Iran

۲-۹۱۱۶

۹۶۱۶-۲

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

چاپ اول

1st . Edition

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

پلاستیک ها- لوله و اتصالات پلی اتیلن دو جداره با دیواره ساختمند مورد استفاده در شبکه های ثقلی جمع آوری و انتقال فاضلاب، زهکشی مدفون شده در زیر خاک -قسمت دوم: لوله و اتصالات با سطح داخلی و خارجی صاف ، طرح A-ویژگی ها

Plastics- Pipes and fittings for non-Pressure underground drainage and sewerage- Structured wall piping systems of polyethylene (PE)- Part ۲: Pipes and fittings with smooth internal and external surface, Type A- Specifications

## «بسمه تعالی»

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فناوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره « ۵ » تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردها کالاهای صادراتی و درجه بندی آن‌را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی

قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید.  
ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران: کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی: تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج - ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۰۰۳-۸۸۸۷۱۰۳

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: [Standard@isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)

بهاء ۳۰۰۰ ریال

**Headquarters: Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran**

**P.O. Box: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ Karaj - IRAN**

**Tel (Karaj): ۰۰۹۸ (۲۶۱) ۲۸۰۶۰۳۱-۸**

**Fax (Karaj): ۰۰۹۸ (۲۶۱) ۲۸۰۸۱۱۴**

**Central Office: Southern corner of Vanak square, Tehran**

**P.O. Box: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ Tehran-IRAN**

**Tel (Tehran): ۰۰۹۸ ۲۱ ۸۸۷۹۴۶۱-۵**

**Email: Standard @ isiri.or.ir**

**Price: ۳۰۰۰ RLS**

کمیسیون استاندارد "پلاستیک‌ها- لوله و اتصالات پلی اتیلن دو جداره با دیواره ساختمند مورد استفاده در شبکه‌های  
 ثقیلی جمع‌آوری و انتقال فاضلاب، زهکشی مدفون شده در زیر خاک -قسمت دوم : لوله و اتصالات با سطح داخلی و  
 خارجی صاف، طرح- A ویژگی‌ها"

### رئیس

نازکدست، حسین

(دکترای مهندسی پلیمر)

### اعضا

آراوند، محمد علی

( فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

اژدری، نوید

( فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

اوجاقی ، حمید رضا

اتیلن

(لیسانس آموزش)

ایمان زاده ، سایه

(فوق لیسانس مهندسی آب و فاضلاب)

بارانی ، مصطفی

(لیسانس مهندسی شیمی)

رشیدی موخر ، مسعود

### سمت یا نمایندگی

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم

شرکت مجتمع کارخانجات توسعه نیشکر

انجمن صنفی تولید کنندگان لوله و اتصالات پلی

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

شرکت پارس پلیمر صنعت

شرکت روداب پلاست

(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت مهندسی مشاور طوس آب

سلیمی، محمد رضا

(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

انجمن متخصصین آب و فاضلاب کشور

طارمی‌ها، مهدی

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت آب و فاضلاب استان یزد

غلمانی، سید وحید

(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی، امید

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

متولیان، حسین

(فوق لیسانس شهر سازی)

انجمن صنفی تولید کنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن

محمدی نصر آبادی، حسین

(فوق لیسانس مدیریت)

شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

ملکی، محمد

(لیسانس مهندسی راه و ساختمان)

### دیبر

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مقامی، محمد تقی

(فوق لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات .....	صفحه
پیشگفتار .....	ب
۱ - هدف و دامنه کاربرد .....	۱
۲ - مراجع الزامی .....	۲
۳ - تعاریف و اصطلاحات .....	۲
۴ - مواد .....	۴
۵ - مشخصات هندسی .....	۱۰
۶ - ضخامت دیواره ها .....	۱۳
۷ - انواع اتصالات .....	۱۵
۸ - خصوصیات فیزیکی .....	۱۶
۹ - خصوصیات مکانیکی .....	۱۷
۱۰ - خصوصیات مکانیکی اتصالات .....	۲۱
۱۱ - الزامات عملکردی .....	۲۲
۱۲ - نشانه گذاری .....	۲۳

## پیش‌گفتار

استاندارد پلاستیک‌ها- لوله و اتصالات پلی‌اتیلن دو جداره با دیواره ساختمند مورد استفاده در شبکه‌های ثقلی جمع‌آوری و انتقال فاضلاب، زهکشی مدفون شده در زیر خاک- قسمت دوم: لوله و اتصالات با سطح داخلی و خارجی صاف، طرح A- ویژگی‌ها که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در چهار صد و سی و هفتمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۶/۲/۲۶ 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 پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

۱-prEN ۱۳۴۷۶-۲: ۲۰۰۶, Plastics piping systems for non- pressure underground drainage and sewerage- Structured- wall piping systems of un plasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)- Part ۲: specifications for pipes and fittings with smooth internal and external surface and the system, Type A

۲-DIN ۱۶۹۶۱-۱: ۲۰۰۰ Thermoplastics pipes and fittings with profiled outer and smooth inner surfaces- Part ۱: Dimensions

پلاستیک‌ها- لوله و اتصالات پلی اتیلن دو جداره با دیواره ساختمند مورد استفاده در شبکه‌های ثقلی جمع آوری و انتقال فاضلاب، زهکشی مدفون شده در زیر خاک

-قسمت دوم:

لوله و اتصالات با سطح داخلی و خارجی صاف ، طرح - A ویژگی‌ها

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات فنی لوله، اتصالات و شبکه‌های لوله‌کشی با لوله‌های دارای دیواره ساختمند با جداره داخلی صاف از جنس پلی اتیلن (PE) در شبکه‌های بدون فشار (ثقلی) جمع‌آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی مدفون شده در زیر خاک می‌باشد. به علاوه این استاندارد در مورد تمام لوله‌های با دیواره ساختمند، از جنس پلی‌اتیلن، با مادگی سر خود و یا بدون مادگی با محل اتصال دارای واشر حلقوی ارتجاعی یا اتصال‌های جوشی و یا الکتروفیوژنی قابل اعمال است. در ضمن در این استاندارد پارامترهای آزمایش برای روشهای آزمایشی که در این استاندارد به آنها اشاره شده بیان شده است.

این استاندارد طیف گسترده‌ای از لوله‌ها و اتصالات با اندازه‌ها، سفتی‌ها و ضربه پذیری‌های متفاوت را پوشش می‌دهد و در مورد رنگ محصولات نیز توصیه‌های مورد نیاز را ارائه می‌نماید.

**یادآوری** - کلیه استانداردهای تدوین شده در مورد لوله‌ها، اتصالات و دیگر اجزایی که در مراجع استاندارد به آنها اشاره شده را می‌توان همراه با لوله‌ها و اتصالاتی که با این استاندارد مطابقت دارند مورد استفاده قرار داد، به شرطی که با الزامات ابعاد اتصال و نیز الزامات عملکردی که در این استاندارد ارائه شده، مطابقت داشته باشند.



## ۲ مراجع الزامی

در این استاندارد در موارد متعدد به منابع مختلف تاریخ دار و بدون تاریخ ارجاع داده شده است. این ارجاعات در طول متن و در مکان‌های مناسب به کار برده شده‌اند. فهرست منابع مورد استفاده در آخر این متن مشخص گردیده است. در مورد منابع تاریخ دار اگر منبع مورد رجوع اصلاحیه‌ها یا نسخه‌های تجدید نظر داشته باشند، اصلاحیه‌ها و یا نسخه‌های جدید به شرح مطابقت با تاریخ، قابل اعمال هستند. در منابع بدون تاریخ، آخرین چاپ نشریه مورد رجوع ملاک می‌باشد (شامل اصلاحیه‌ها).

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۶۹۸۰: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان جرمی مذاب (MVR) گرما نرم‌ها- روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۱: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری ابعاد- روش آزمون

۲-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۲: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری مقدار دوده- روش آزمون

۲-۴ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۳: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری بازگشت حرارتی- روش آزمون

۲-۵ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۴: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری مقاومت و رفتار ترکیبگی لوله‌ها در برابر فشار داخلی- روش آزمون

۲-۶ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۵: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه‌گیری چگالی لوله و پلاستیک‌های گرما نرم- روش آزمون

۲-۷ استاندارد ملی ایران ۶-۷۱۷۵: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- بررسی چگونگی پراکنش دوده- روش آزمون

۲-۸ استاندارد ملی ایران ۷-۷۱۷۵: سال ۱۳۸۳ پلاستیک‌ها- لوله‌های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- مقاومت در برابر رشد ترک ناشی از ترکیب تنش و عوامل محیطی- روش آزمون

۲-۹ استاندارد ملی ایران ۷۱۸۶: سال ۱۳۸۳ پلیمرها- تعیین زمان القای اکسایش پلی الفین‌ها به روش گرمایش روبشی تفاضلی

۲-۱۰ DIN ۱۶۹۶۱-۲: ۲۰۰۰, Thermoplastics pipes and fittings with profiled and smooth inner surfaces- Part ۲: Technical delivery conditions.

۲-۱۱ Direction DVS ۲۲۰۷-۱: ۲۰۰۰, welding of Thermoplastics- Heated toll welding of pipes, pipeline components and sheets made from HDPE.

۲-۱۲ Direction DVS ۲۲۰۹-۱: ۱۹۹۷, welding of Thermoplastic Materials Extrusion welding- Procedures, Characteristics. ۲-۱۳ EN ۷۴۴: ۱۹۹۶, Plastics piping and ducting systems- Thermoplastics pipes- Test for resistance to external blows by the round- The- clock method.

۲-۱۴ EN ۱۰۵۳: ۱۹۹۶, Plastics piping systems- Thermoplastics piping systems for non- pressure applications- Test method for water tightness.

۲-۱۵ EN ۱۰۵۵: ۱۹۹۶, Plastics piping systems- Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge inside buildings- Test method for resistance to elevated temperature cycling.

۲-۱۶ EN ۱۴۱۱: ۱۹۹۶, Plastics piping and ducting systems- Thermoplastics pipes- Determination of resistance to external blows by the staircase method.

۲-۱۷ EN ۱۴۴۶: ۱۹۹۶, Plastics piping and ducting systems- Thermoplastics pipes- Determination of ring flexibility. ۲-۱۸ EN ۱۹۷۹: ۱۹۹۹, Plastics piping and ducting systems- Thermoplastics spirally- formed structured- wall pipes- Determination of the tensile strength of a seam.

۲-۱۹ EN ۱۲۰۶۱: ۱۹۹۹, plastics piping systems- Thermoplastics fittings- Test method for impact resistance ۲-۲۰ EN ۱۲۲۵۶: ۱۹۹۸, plastics piping systems- Thermoplastics fittings- Test method for mechanical strength or flexibility of fabricated fittings.

۲-۲۱ EN ۱۲۶۶۶-۱, plastics piping systems for non- pressure underground drainage and sewerage- Polyethylene (PE)- Part ۱: Specifications for pipes, fittings and the system. ۲-۲۲ EN ISO ۹۹۶۷, Plastics pipes- Determination of creep ratio (ISO ۹۹۶۷: ۱۹۹۴).

۲-۲۳ EN ISO ۹۹۶۹, Thermoplastics pipes- Determination of ring stiffness (ISO ۹۹۶۹: ۱۹۹۴).

۲-۲۴ prEN ۱۲۷۷: ۲۰۰۲, Plastics piping systems- Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications- Test method for leak tightness of elastomeric sealing ring type joints (revision of EN ۱۲۷۷: ۱۹۹۶).

۲-۲۵ prEN ۱۴۳۷: ۱۹۹۴, Plastics piping systems- Piping systems for underground drainage and sewerage- Test method for resistance to combined temperature cycling and external loading.

۲-۲۶ prEN ۱۴۷۴۱: ۲۰۰۶, Thermoplastics piping and ducting systems- Joints for buried non-pressure application- Test method for the long- term sealing performance of joints with elastomeric seals by estimating the sealing pressure.

۲-۲۷ ISO ۵۸۰: ۲۰۰۵, Plastics piping and ducting system- injection- moulded thermoplastics fittings- methods for visually assessing the effects of heating.

۲-۲۸ SO ۱۳۹۶۷: ۱۹۹۸, Thermoplastics fittings- Determination of ring stiffness.

### ۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و /یا واژه‌ها می‌باید با مشخصات بیان شده در قسمت اول این استاندارد مطابقت داشته باشند.

### ۴ مواد

مواد پلی اتیلنی (PE) مورد استفاده می‌باید با مشخصات بیان شده در قسمت اول این استاندارد مطابقت داشته باشند.

## ۴-۱ خصوصیات مواد اولیه لوله‌ها و اتصالات تولید شده به روش قالب گیری تزریقی

مشخصات مواد اولیه لوله‌ها و اتصالات باید با مشخصات مندرج در جدول ۱ مطابقت نمایند.

**جدول ۱ - خصوصیات مواد اولیه لوله و اتصالات تزریقی پلی اتیلنی (PE)**

روش آزمون	پارامترهای آزمایش	الزامات	ویژگی
مطابق با استاندارد بند ۲-۵	نوع a یا b ۸۰ درجه سلسیوس آزاد ۳ عدد ۴/۰ مگا پاسکال مطابق با استاندارد بند ۲-۵ آب در آب ۱۶۵ ساعت	درپوش‌های انتهایی دمای آزمایش جهت تعداد آزمون‌های مورد آزمون تنش محیطی مدت حفظ شرایط دمایی نوع آزمایش مدت آزمایش	مقاومت لوله تک جداره تولید شده در ۱ برابر فشار داخلی ، به مدت ۱۶۵ ساعت <sup>۱</sup>
مطابق با استاندارد بند ۲-۱	۱۹۰ درجه سلسیوس ۵ کیلوگرم	دما میزان بار اعمال شده	نرخ جریان مذاب (MFR) بر حسب گرم بر ده دقیقه
مطابق با استاندارد بند ۲-۹	۲۰۰ درجه سلسیوس	دما	پایداری حرارتی (OIT)
مطابق با استاندارد بند ۲-۶	۲ ± ۲۳ درجه سلسیوس	دما	چگالی پلی اتیلن بدون دوده بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب
مطابق با استاندارد بند ۲-۳	-	-	درصد وزنی دوده
مطابق با استاندارد بند ۲-۷	-	-	پراکنش دوده
طابق با استاندارد بند ۲-۷	-	-	توزیع دوده
مطابق با استاندارد بند ۲-۸	۱۹۲	زمان	ESCR (F۵۰)

- ۱- این آزمون باید بر روی نمونه ساخته شده به شکل لوله تک جداره از مواد اولیه مربوطه انجام پذیرد.
- ۲- در مورد قطعات ساخته شده به روش قالب گیری تزریقی، این آزمون باید بر روی یک قطعه تزریق شده و یا ساخته شده به روش اکستروژن به شکل لوله انجام پذیرد .
- ۳- مقدار نرخ جریان مذاب در مورد مواد اولیه اتصالات مکانیکی تزریقی کمتر یا مساوی ۶ گرم بر ده دقیقه می باشد. مورد اتصالاتی که با روش جوش انجام می شوند، مقدار نرخ جریان مذاب مواد اولیه این گونه اتصالات می باید با مقدار شدت جریان مذاب مواد اولیه لوله برابر باشد (کمتر یا مساوی ۰/۷ گرم بر ده دقیقه)
- ۴- این آزمون تنها در مورد لوله و اتصالاتی صورت می پذیرد که با روش ذوبی و یا جوشی به یکدیگر متصل می شوند.

### ۴-۲ خصوصیات مواد اولیه اتصالات تولید شده به روش قالب گیری چرخشی

مشخصات مواد اولیه اتصالات باید با مشخصات مندرج در جدول ۲ مطابقت نماید.

#### جدول ۲- خصوصیات مواد اولیه اتصالات پلی اتیلنی تولید شده به روش قالب گیری چرخشی

روش آزمون	پارامترهای آزمایش	الزامات	ویژگی
مطابق با استاندارد بند ۵-۲	نوع a یا b ۶۰ درجه سلسیوس آزاد ۳ عدد ۳/۹ مگا پاسکال مطابق با استاندارد بند ۵-۲ آب در آب ۱۶۵ ساعت	درپوش های انتهایی دمای آزمایش جهت تعداد آزمون های مورد آزمون تنش محیطی مدت حفظ شرایط دمایی نوع آزمایش مدت آزمایش	مقاومت لوله تک جداره تولید شده در برابر فشار داخلی، به مدت ۱۶۵ ساعت
مطابق با استاندارد بند ۱-۲	۱۹۰ درجه سلسیوس ۵ کیلوگرم	دما میزان بار اعمال شده	نرخ جریان مذاب (MFR) بر حسب گرم بر ده دقیقه
مطابق با استاندارد بند ۹-۲	۲۰۰ درجه سلسیوس	دما	پایداری حرارتی (OIT)
مطابق با استاندارد بند ۶-۲	۲±۲۳ درجه سلسیوس	دما	چگالی پلی اتیلن بدون دوده بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب
مطابق با استاندارد بند ۳-۲	-	-	درصد وزنی دوده
مطابق با استاندارد بند ۷-۲	-	-	پراکنش دوده
مطابق با استاندارد بند ۷-۲	-	-	توزیع دوده
مطابق با استاندارد بند ۸-۲	۱۹۲	زمان	ESCR (F۵۰)

- ۱- این آزمون باید بر روی یک قطعه تزریق شده و یا ساخته شده به روش اکستروژن به شکل لوله از مواد اولیه مربوطه انجام پذیرد.
- یادآوری ۱-** اتصالات تولید شده با روش چرخشی باید فقط به عنوان اتصالات مکانیکی استفاده گردند و استفاده از آن ها در اتصالات

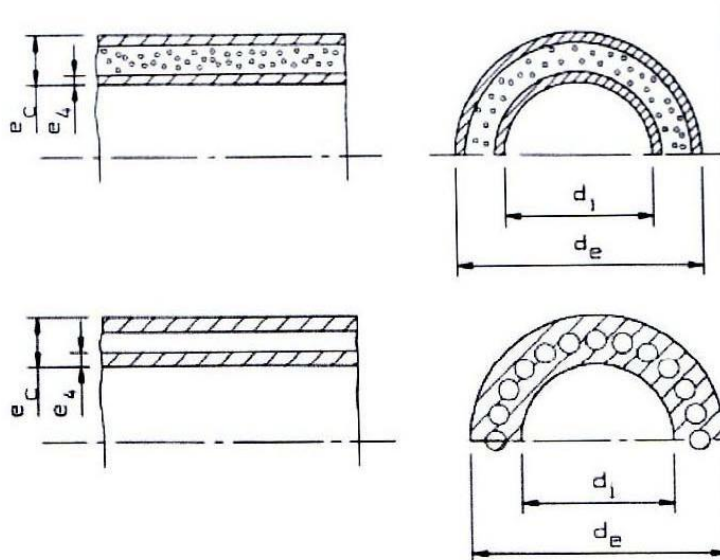
جوشی مجاز نمی باشد .

یادآوری ۲- به منظور حفظ مقاومت های مختلف اتصال باید حداقل شامل ۰/۵ درصد دود و ۰/۴ درصد ماده ضد اشعه فرابنفش باشد .

### ۳-۴ ساختار لوله های طرح A

#### ۳-۴-۱ ساختارهای چند لایه یا دیواره با مقاطع تو خالی محوری (طرح A۱)

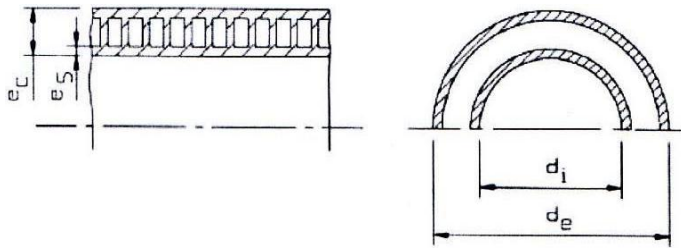
لوله و اتصالات چند جداره با سطوح داخلی و خارجی صاف می باشند که در آنها لایه داخلی و خارجی توسط پروفیل و یا یک لایه اسفنجی در جهت طولی به هم متصل شده اند. نمونه هایی از طرح A۱ در شکل ۱ مشاهده می شود.



شکل ۱- نمونه هایی از دیواره های لوله با طرح A۱

### ۲-۳-۴ ساختار با دیواره تو خالی به صورت اسپیرالی (طرح A۲)

لوله و اتصالات دو جداره با سطوح داخلی و خارجی صاف و ساختاری حفره‌ای با حفره‌هایی در جهت مارپیچ (اسپیرال) یا شعاعی می‌باشند که در آن‌ها دیواره‌های خارجی و داخلی توسط پروفیل به صورت حلزونی به یکدیگر متصل شده‌اند. نمونه‌ای از این طرح در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



شکل ۲- نمونه‌هایی از طرح A۲

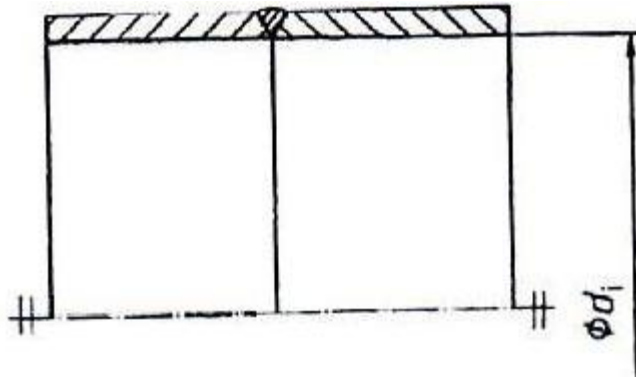
### ۳-۳-۴ روش‌های رایج برای اتصال لوله‌های با دیواره‌های ساختمند نوع A

**یادآوری-** در مورد الزامات مربوط به مجموعه لوله و اتصالات به قسمت سوم (الزامات عملکردی) مراجعه نمایید.

#### ۱-۳-۳-۴ روش‌های اتصال جوشی

در شکل زیر روش اتصال جوشی که در لوله‌های با طرح A۲ (شکل ۳) مورد استفاده قرار می‌گیرد، نشان داده شده است.

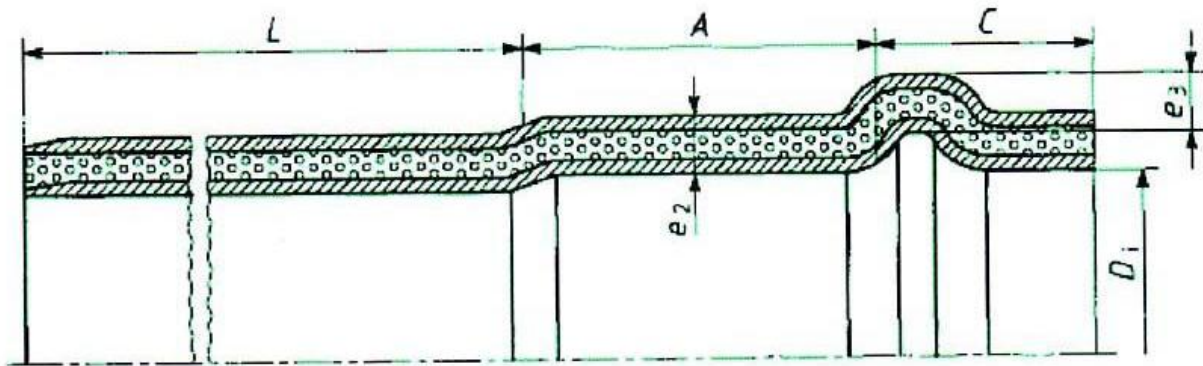
لازم به ذکر است که جوش دادن می‌باید مطابق با روش‌ها و رعایت الزامات داده شده در استانداردهای بند ۲-۱۱ و ۲-۱۲ انجام پذیرد.



شکل ۳- اتصال با جوش اکستروژنی V شکل مخصوص لوله‌های با طرح A۲ (اسپیرالی)

۴-۳-۳-۲ روش‌های اتصال مکانیکی

پارامترهای ابعادی مربوط به اتصالات لوله‌های نوع A در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده‌اند. در صورت نصب واشرهای آب بند در کارخانه، ابعاد A و C را می‌توان بر اساس محل استقرار واشر آب بند تعریف نمود.



شکل ۴- نمونه‌هایی از روش‌های اتصال مکانیکی مربوط به طرح A

۴-۳-۳-۳ طرح و نماد گذاری انواع اتصالات



لوله‌ها و اتصالات ممکن است به گونه‌ای طراحی شوند که قسمت نرگی (اسپیگت) و مادگی (سوکت) انتهایی آن‌ها ساختاری متفاوت از لوله و یا اتصالات داشته باشند. این ساختار می‌تواند از نوع طرح‌های A<sub>1</sub>، A<sub>2</sub>، B و یا تک جداره باشد. در مورد تعاریف طرح B، به قسمت سوم این استاندارد مراجعه نمایید.

#### ۴-۳-۴ مشخصات عمومی لوله‌ها و اتصالات

وضعیت ظاهری و رنگ لوله‌ها و اتصالات، باید با قسمت اول این استاندارد مطابق داشته باشد. در ضمن لایه داخلی پروفیل یا جوش داخل لوله باید رنگ روشن و ترجیحاً زرد داشته باشد.

#### ۵ مشخصات هندسی

##### ۵-۱ ابعاد

ابعاد لوله و اتصالات مطابق با استاندارد بند ۲-۲ اندازه‌گیری می‌شوند.

##### ۵-۲ طبقه بندی

لوله‌ها و اتصالات بر اساس قطر داخلی (سری ND/ID) دسته بندی می‌شوند.  
یادآوری - قطر خارجی لوله و اتصالات باید از طرف تولید کننده تعیین و اعلام گردد.

##### ۵-۳ طول لوله

طول موثر لوله (۱) در هنگام اندازه‌گیری نباید کمتر از طول تعیین شده از طرف تولید کننده باشد (شکل ۲/ یا شکل ۴).

### ۴-۵ قطر

#### ۱-۴-۵ لوله و اتصالات و نرگی های طرح A۲

اندازه اسمی معمول و حداقل متوسط قطر داخلی برای سری های ND/ID در جدول ۳ مشخص شده‌اند.

جدول ۳- اندازه‌های اسمی، حداقل متوسط قطر داخلی، ضخامت لایه‌های داخلی و طول مادگی (سوکت) طرح A۲

حداقل طول در گیر مادگی (سوکت) ( میلی متر )	حداقل ضخامت دیواره ( میلی متر )	ابعاد سری DN/ ID	
		$d_{m,min}^2$	DN/ ID
$A_{min1}$	$e_{s,min}$		
۴۰	۱/۰	۹۵	۱۰۰
۴۶	۱/۰	۱۲۰	۱۲۵
۵۱	۱/۰	۱۴۵	۱۵۰
۶۶	۱/۱	۱۹۵	۲۰۰
۷۶	۱/۵	۱۴۵	۱۵۰
۸۴	۱/۷	۲۹۴	۳۰۰
۸۷	۱/۸	۳۰۹	۳۱۵
۹۵	۲/۰	۳۴۳	۳۵۰
۱۰۶	۲/۳	۳۹۲	۴۰۰
۱۱۷	۲/۷	۴۴۱	۴۵۰
۱۲۸	۳/۰	۴۹۰	۵۰۰
۱۴۶	۳/۵	۵۸۸	۶۰۰
۱۵۹	۴/۰	۶۸۷	۷۰۰
۱۶۸	۴/۵	۷۸۵	۸۰۰

۱۷۹	۴/۸	۸۸۵	۹۰۰
۱۹۰	۵/۰	۹۸۵	۱۰۰۰
۲۱۲	۵/۰	۱۱۸۵	۱۲۰۰
۲۵۸	۶/۶	۱۳۸۱	۱۴۰۰
۲۷۴	۷/۰	۱۴۷۹	۱۵۰۰
۲۹۰	۷/۴	۱۵۷۸	۱۶۰۰
۳۲۲	۸/۳	۱۷۷۶	۱۸۰۰
۳۵۴	۹/۱	۱۹۷۴	۲۰۰۰
۳۸۶	۱۰/۰	۲۱۷۱	۲۲۰۰
۴۱۸	۱۰/۹	۲۳۶۹	۲۴۰۰
۴۳۴	۱۱/۱۳	۲۴۶۸	۲۵۰۰
۴۵۰	۱۱/۷	۲۵۶۷	۲۶۰۰
۴۸۲	۱۲/۶	۲۷۶۵	۲۸۰۰
۵۱۴	۱۳/۴	۲۹۶۲	۳۰۰۰
۵۹۴	۱۶/۱۲	۳۴۵۷	۳۵۰۰

۱- پیشنهاد می‌گردد برای لوله‌های بلندتر از ۶ متر مقدار  $A_{min}$  بزرگتر از مقدار ارائه شده در جدول در نظر گرفته شود.  
 ۲- مقدار حداقل متوسط قطر داخلی  $d_{m,min}$ ، یک اتصال نباید کمتر از ۹۸ درصد مقدار حداقل متوسط قطر داخلی لوله ای که اتصال برای آن طراحی شده باشد و یا باید با مقادیر مشخص شده در جدول ۳، هر کدام که مقدار بزرگتری است، تطابق داشته باشد.

## ۲-۴-۵ قطرها و ابعاد اتصال در نرگی و مادگی

قطرها و ابعاد اتصال مادگی‌ها و نرگی‌ها می‌باید با جدول ۳ مطابقت داشته باشند.

حداقل قطر داخلی مادگی، باید برابر با حداکثر قطر خارجی لوله باشد که توسط تولید کننده مشخص می‌گردد.

حداکثر مقدار رواداری مجاز می‌باید بر اساس جدول ۴ باشد.

### جدول ۴ - حداکثر مقدار رواداری مجاز

حداکثر رواداری مجاز بین حداقل قطر خارجی لوله و حداقل قطر داخلی مادگی (میلی متر)	قطر خارجی لوله (میلی متر)
-۱	$d_e < 200$
-۲	$200 \geq d_e < 400$
-۳/۵	$400 \geq d_e < 650$
-۵	$650 \geq d_e < 800$
-۶/۵	$800 \geq d_e < 1000$
-۹	$\geq 1000$

## ۶ ضخامت دیواره‌ها

### ۶-۱ ضخامت دیواره لوله‌ها و مادگی‌ها

ضخامت دیواره لایه داخلی  $e_4$  و  $e_5$  (شکل‌های ۱ و ۲) باید با جدول ۳ مطابقت داشته باشد.

ارتفاع بدنه  $e_c$ ، در لوله‌ها، نرگی‌ها و اتصالات سری ND/ID با قطر داخلی واقعی حداکثر ۲۰۰ میلیمتر، باید حداقل با  $e_{min}$  منظور شده تحت سری S۱۲،۵ در استاندارد بند ۲-۲۱ مطابقت داشته باشد.

نرگی‌ها و مادگی‌های طرح A۱ و A۲ مطابق با استاندارد بند ۲-۲۱ می‌باید با استانداردهای در بر گیرنده ضخامت دیواره مادگی‌ها، مطابقت داشته باشند.

در مواردی که یک مادگی از طریق شکل‌دهی حرارتی<sup>۱</sup> بر روی لوله یا بخشی از لوله اکستروژن شده شکل داده می‌شود، مقدار کاهش در ضخامت دیواره‌ها،  $e$ ،  $e_2$ ،  $e_4$ ،  $e_5$  تا ۷۵ درصد در مورد شیار واشر آب بند و ۸۵ درصد در مورد بخش استوانه‌ای شکل مادگی مجاز می‌باشد. مقادیر حداقل ضخامت دیواره‌ها که توسط تولید کننده مشخص گردیده، به عنوان مبنای محاسبه مقادیر می‌باشند.

در مورد طرح مادگی‌ها، به قسمت سوم این استاندارد مراجعه نمایید.

### ۶-۴ ضخامت دیواره نرگی‌ها

در مورد نرگی‌های ساده تک جداره، ضخامت دیواره، ضخامت دیواره،  $e$ ، باید با جدول ۵ مطابقت داشته باشد. مقادیر مورد نظر باید تا دومین رقم اعشار محاسبه شده و به بزرگترین ۰/۱ میلی‌متر بعدی گرد شوند.

جدول ۵- حداقل ضخامت لازم برای دیواره نرگی‌های ساده تک جداره

<sup>۱</sup> - Heat forming

نوع ماده	قطر خارجی (میلی متر)	$e_{min}$ (میلی متر)
پلی اتیلن	$d_e \leq 500$	۳۳ de/ اما نه کمتر از ۴/۲
	$d_e > 500$	۱۵/۲

اتصالات بر پایه طرح B که با اجزای طرح A سازگاری دارند، باید با مقادیر ابعادی حداقل ارائه شده در قسمت سوم این استاندارد مطابقت داشته باشند.

### ۳-۶ ضخامت دیواره اتصالات ساخته شده به روش قالب‌گیری تزریقی

حداقل ضخامت دیواره در بدنه اتصالات تزریقی طرح  $A_2$  ( $e_{f,min}$ ) باید با الزامات  $e_{f,min}$  لوله‌های طرح  $A_2$  که در جدول ۳ مشاهده می‌شوند مطابقت داشته باشد.

ارتفاع بدنه،  $e_c$ ، اتصالات تزریقی در مورد لوله‌های سری ND/ID با قطر خارجی واقعی حداکثر تا ۲۰۰ میلی‌متر، باید حداقل با  $e_{min}$  منظور شده تحت سری  $S_{12.5}$  در استاندارد بند ۲-۲۱ مطابقت داشته باشد.

در مورد اتصالات سری ID، محاسبه باید بر مبنای قطر خارجی واقعی لوله انجام گیرد.

بعاد مادگی (سوکت) و نرگی (اسپیگت) باید، بنا به مورد، با بندهای (۱-۶) و (۲-۶) مطابقت داشته باشد.

### ۴-۶ ضخامت دیواره اتصالات دست ساز

ضخامت دیواره اتصالات دست ساز ساخته شده از قطعات لوله باید با الزامات همان نوع لوله مورد استفاده مطابقت داشته باشد. کاهش ضخامت دیواره ناشی از فرآیند ساخت قطعه بلامانع است به شرط آن که الزامات مربوط به سفتی حلقوی قطعه که در بند ۱۰ آمده است تامین گردد.

ابعاد نرگی و مادگی باید با موارد مندرج در بندهای (۱-۶) و (۲-۶) مطابقت داشته باشد.

## ۵-۶ ضخامت دیواره اتصالات ساخته شده به روش قالب گیری چرخشی

حداقل ضخامت دیواره اتصالات ساخته شده به روش قالب گیری چرخشی،  $e_{f,min}$ ، باید  $1/25$  برابر مقدار مشخص شده برای اتصالات تزریقی باشد (نتیجه با دقت  $0/1$  میلی متر گرد شود).

در صورتی که یک اتصال ساخته شده به روش قالب گیری تزریقی دارای نرگی و یا مادگی ساده تک جداره باشد، مقدار حداقل ضخامت دیواره لازم  $e$ ،  $e_2$  و  $e_3$  باید  $1/25$  برابر مقدار به دست آمده در بند (۱-۶) باشد.

## ۷- انواع اتصالات

لیست انواع اتصالاتی که تحت پوشش این استاندارد قرار می گیرند، در بند ۸ از قسمت اول این استاندارد ارائه گردیده است.

## ۸- خصوصیات فیزیکی

### ۸-۱- خصوصیات فیزیکی لوله های پلی اتیلنی

خصوصیات فیزیکی لوله براساس روش ها و پارامترهای ارائه شده در جدول ۶، باید بالزامات مندرج در جدول مذکور مطابقت داشته باشد.

جدول ۶- خصوصیات فیزیکی لوله های پلی اتیلنی

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
مطابق با استاندارد	$2 \pm 110$	دما ( درجه	کوچکتر یا مساوی ۳ درصد، بازگشت

بند ۲-۴ در مایع	۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	سلسیوس) زمان نگه داری برای : <sup>۱</sup> $e \leq 8 \text{ mm}$ $e > 8 \text{ mm}$	هیچ نوع لایه شدن ترک و حباب روی سطح لوله مشاهده نشود. <sup>۲</sup>	طولی
یا				
مطابق با استاندارد بند ۲-۴ در هوا	۱۱۰±۲ ۳۰ دقیقه ۶۰ دقیقه	دما ( درجه سلسیوس) زمان نگه داری برای : <sup>۱</sup> $e \leq 8 \text{ mm}$ $e > 8 \text{ mm}$		
<p>۱- برای ضخامت دیواره (e) باید حداکثر مقدار اندازه گیری شده ضخامت دیواره لوله اتخاذ شود.</p> <p>۲- حباب های مربوط به ساختار اسفنجی شکل مشمول این الزام نمی شوند.</p>				

## ۸-۲ خصوصیات فیزیکی اتصالات پلی اتیلنی

خصوصیات فیزیکی اتصالات باید با مقادیر مندرج در جدول ۷ مطابقت داشته باشد.

**جدول ۷- خصوصیات فیزیکی قطعات تزریقی پلی اتیلنی**

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
مطابق با استاندارد بند ۲-۲۷ در هوا	۱۱۰±۲ ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۶۰ دقیقه	دما ( درجه سلسیوس) زمان حرارت دهی : <sup>۳</sup> $e \leq 3 \text{ Mm}$ $3 < e \leq 10 \text{ mm}$ $10 < e \leq 20 \text{ mm}$	مقاومت در برابر حرارت <sup>۱</sup>
<p>۱- فقط برای اتصالات تزریقی و قطعات تزریقی مورد استفاده در اتصالات غیر قالبی.</p> <p>۲- عمق ترکها، محل های پوسته پوسته شده و تاولها نباید بیش از ۲۰ درصد ضخامت دیواره اطراف محل (های) تزریق باشد. هیچ قسمتی از خط جوش نباید بیش از ۲۰ درصد ضخامت دیواره باز باشد.</p> <p>۳- برای ضخامت دیواره (e) باید حداکثر مقدار اندازه گیری شده ضخامت دیواره لوله، بدون احتساب <math>e_c</math>، اتخاذ شود.</p>			

## ۹ خصوصیات مکانیکی

### ۹-۱ خصوصیات مکانیکی لوله‌های پلی اتیلنی

خصوصیات فیزیکی لوله بر اساس روش‌ها و پارامترهای ارائه شده در جدول ۸، باید با الزامات جدول مذکور مطابقت داشته باشد.

لوله‌ها باید مطابق با استاندارد بند ۲-۲۳، در جدول زیر با یکی از رده‌های سفتی حلقوی اسمی (SN) مطابقت داشته باشند:

جدول ۸ - سفتی حلقوی اسمی لوله

سفتی حلقوی اسمی لوله ( کیلو نیوتن بر متر مربع )	قطر داخلی ( میلی متر )
SN <sub>۴</sub> , SN <sub>۸</sub> OR SN <sub>۱۶</sub>	DN ≤ ۵۰۰
SN <sub>۲</sub> , SN <sub>۴</sub> , SN <sub>۸</sub> OR SN <sub>۱۶</sub>	DN > ۵۰۰

و یا این که مطابق با استاندارد بند ۲-۱۰ با یکی از رده‌های سفتی حلقوی (SR<sub>۲۴</sub>) ارایه شده در جدول زیر مطابقت داشته باشند:

جدول ۹ - رده سفتی حلقوی لوله

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	سری لوله
SR <sub>۱۲۵</sub>	SR <sub>۶۳</sub>	SR <sub>۳۱/۵</sub>	SR <sub>۱۶</sub>	SR <sub>۸</sub>	SR <sub>۴</sub>	SR <sub>۲</sub>	رده سفتی حلقوی لوله



							( کیلو نیوتن بر متر مربع )
--	--	--	--	--	--	--	----------------------------

**یادآوری** - چنان چه مقدار حداقل سفتی حلقوی تضمین شده توسط تولیدکنندگان بین مقادیر SN یا SR فوق الذکر باشد، چنین لوله‌هایی می‌باید بر مبنای رده سفتی حلقوی و یا سری کوچکتر قبلی نشانه‌گذاری و طبقه‌بندی گردند.

## ۲-۹ انعطاف پذیری حلقوی

وقتی لوله طبق روش و پارامترهای ارایه شده در جدول ۱۰ تحت آزمون قرار گرفته و وضعیت ظاهری آن با چشم غیر مسلح بررسی گردید:

الف- هیچ کاهش در نیروی اندازه‌گیری شده نباید مشاهده شود.

ب- هیچگونه ترک خوردگی در قسمت‌های مختلف لوله مشاهده نگردد. در مورد لوله‌های کر- تیوپ، ترک‌های ایجاد شده ناشی از بریدن نمونه، در صورتی که کمتر از ۰/۰۷۵ قطر لوله بر حسب میلی‌متر و یا ۷۵ میلی‌متر باشد (هر کدام که کوچکتر است)، نباید به عنوان نقیصه منظور گردد.

پ- هیچ گونه لایه‌ای شدن، به استثنای لایه‌ای شدن احتمالی در نواحی انتهایی نمونه لوله تحت آزمون نباید اتفاق بیفتد.

ت- هیچ گونه گسیختگی در قطعه نباید مشاهده شود.

ث- هیچ نوع کماتش دائمی و فرو رفتگی در هیچ قسمت لوله نباید مشاهده شود.

## جدول ۱۰- مشخصات مکانیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
	مطابق با استاندارد بند ۲-۲۳ سفتی حلقوی یا مطابق با استاندارد بند ۲-۱۰	بزرگتر یا مساوی با رده سفتی حلقوی مورد نظر	سفتی حلقوی

<p>مطابق با استاندارد بند ۱۳-۲</p>	<p>هوای آب <math>d_{90} \pm 0.1</math></p> <p>۰/۵ کیلوگرم ۰/۸ کیلوگرم ۱ کیلوگرم ۱/۶ کیلوگرم ۲/۰ کیلوگرم ۲/۵ کیلوگرم ۳/۲ کیلوگرم</p> <p>۱۶۰۰ میلی متر ۲۰۰۰ میلی متر</p>	<p>دمای آزمون (درجه سلسیوس) عامل تنظیم دما نوع عامل ضربه وزن عامل ضربه برای:</p> <p><math>d_{em,min} \leq 100</math> <math>100 &lt; d_{em,min} \leq 125</math> <math>125 &lt; d_{em,min} \leq 160</math> <math>160 &lt; d_{em,min} \leq 200</math> <math>200 &lt; d_{em,min} \leq 250</math> <math>250 &lt; d_{em,min} \leq 315</math> <math>315 &lt; d_{em,min}</math></p> <p>ارتفاع سقوط عامل ضربه برای<sup>۱</sup>:</p> <p><math>d_{em,min} \leq 110</math> <math>d_{em,min} &gt; 110</math></p>	<p>۱۰ درصد <math>TIR \leq</math></p>	<p>استحکام ضربه ای در صفر درجه سلسیوس</p>
<p>مطابق با استاندارد بند ۱۷-۲</p>	<p>۳۰ درصد <math>d_{em}</math> باید شامل حداقل ۵ گام پروفیل انعطاف پذیری در صورت وجود باشد.</p> <p>خط قالب نسبت به صفحه فوقانی در زاویه صفر، ۴۵ و ۹۰ درجه قرار داشته باشند.</p>	<p>طول انحراف آزمون مورد آزمایش وضعیت آزمون مورد آزمایش</p>	<p>مطابق بند ۹-۲</p>	<p>انعطاف پذیری حلقوی</p>
<p>مطابق با استاندارد بند ۲-۲۲</p>		<p>کمتر یا مساوی ۴ برای ۲ سال از طریق برون یابی</p>	<p>نسبت خزش برای پلی اتیلن</p>	
<p>مطابق با استاندارد بند ۱۸-۲</p>	<p>۱۵ میلی متر در دقیقه</p>	<p>سرعت حرکت</p>	<p>مطابق بند ۹-۳</p>	<p>استحکام کششی خط جوش<sup>۱</sup></p>
<p>۱- به <math>d_{em,1,min}</math> مشخص شده مراجعه نمایید. ۲- تنها برای لوله های تولید شده با روش ماریچ</p>				

### ۳-۹ استحکام کششی خط جوش

حداقل نیروی کششی لازم برای خط جوش لوله باید با جدول ۱۱ مطابقت داشته باشد.

جدول ۱۱- حداقل نیروی کششی درز لوله

حداقل نیروی کششی ( نیوتن )	اندازه اسمی DN/ ID
۳۸۰	$DN \leq ۳۵۰$
۵۱۰	$۴۰۰ \leq DN \leq ۵۰۰$
۷۶۰	$۶۰۰ \leq DN \leq ۷۰۰$
۱۰۲۰	$DN \geq ۷۰۰$

#### ۹-۴ دیگر الزامات

لوله‌هایی که نصب آن‌ها در مناطقی با دمای زیر ۱۰ - درجه سلسیوس انجام می‌شود، باید با الزامات آزمون ضربه (روش پلکانی) که در جدول ۱۲ آمده مطابقت داشته باشند.

چنین لوله‌هایی در صورت مطابقت با جدول ۱۲ با یک علامت کریستال یخ (\*) نشانه گذاری خواهند شد.

#### جدول ۱۲- آزمون ضربه برای تشخیص عملکرد لوله‌ها در آب و هوای سرد

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی	
مطابق با استاندارد بند ۲-۱۶	$۱ \pm ۱۰$ -درجه سلسیوس $d_{90}$ ۴/۰ کیلوگرم ۵/۰ کیلوگرم ۶/۲۵ کیلوگرم ۸/۰ کیلوگرم ۱۰/۰ کیلوگرم ۱۲/۵ کیلوگرم	دمای آزمایش نوع عامل ضربه وزن عامل ضربه برای: $d_{em,min} \leq ۱۱۰$ $۱۱۰ < d_{em,min} \leq ۱۲۵$ $۱۲۵ < d_{em,min} \leq ۱۶۰$ $۱۶۰ < d_{em,min} \leq ۲۰۰$ $۲۰۰ < d_{em,min} \leq ۲۲۵$ $۲۲۵ < d_{em,min}$	$H_{50} \geq ۱۰۰۰mm$ هیچ شکستگی در کمتر از ۵۰۰ میلی متر مشاهده نشود	مقاومت در برابر ضربه در ۱۰ -درجه سلسیوس * روش پلکانی

#### ۱۰ خصوصیات مکانیکی اتصالات

##### ۱۰-۱ خصوصیات مکانیکی اتصالات مکانیکی

خصوصیات مکانیکی اتصالات ساده تک جداره در استاندارد بند ۲-۲۱ یا قسمت سوم این استاندارد بیان شده اند.

در مورد اتصالات با طرح های دیگر، موارد ذیل صادق می‌باشند.

مشخصات فیزیکی اتصال براساس روش‌ها و پارامترهای ارائه شده در جدول ۱۳، باید با الزامات جدول مذکور مطابقت داشته باشد.

اتصالات باید مطابق با استاندارد بند ۲-۲۳ طبق جدول ۸ در یکی از طبقات سفتی حلقوی اسمی (SN) قرار گیرند.

### جدول ۱۳ - خصوصیات مکانیکی اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
	مطابق با استاندارد بند ۲-۲۸	بزرگتر یا مساوی با رده سفتی حلقوی مورد نظر	سفتی حلقوی
مطابق استاندارد بند ۲-۱۹	صفر درجه سلسیوس ۱۰۰۰ میلی متر ۵۰۰ میلی متر دهانه مادگی	دمای آزمایش ارتفاع برای سقوط : $de \leq 125$ : $de > 125$ محل ضربه	آزمون ضربه
		یا	
مطابق استاندارد بند ۲-۲۰	۱۵ دقیقه $10^{-6} \text{ kNm} (DN)^{0.75}$ $10^{-1} \text{ kNm} (DN)$ ۱۷۰ میلی متر	مدت آزمایش حداقل گشتاور برای: : $de \leq 125$ : $de > 125$ یا: حداقل جابه جایی	استحکام مکانیکی یا انعطاف پذیری <sup>۱</sup>
<p>۱- فقط برای اتصالات پلی اتیلنی دست ساز ساخته شده از بیش از یک قطعه (حلقه نگه دارنده و اشتر یک قطعه محسوب نمی شود) و یا مواردی که حداقل ضخامت دیواره بدنه <math>e_{f,min}</math> کمتر از <math>d_{em} / 33 * 90</math> باشد.</p>			

## ۱۱ الزامات عملکردی

ویژگی‌های مجموعه لوله و اتصالات باید با الزامات جدول ۱۴ مطابقت داشته باشد.

### جدول ۱۴ - الزامات عملکردی

روش	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
-----	------------------	---------	-------

آزمون				
مطابق با استاندارد بند ۲-۲۴ وضعیت B	( $23 \pm 2$ ) درجه سلسیوس	دما		آب بندی واشر لاستیکی  وضعیت B
	۱۰ درصد	تغییر شکل نرگی		
	۱۵ درصد	تغییر شکل مادگی		
	۰/۰۵ بار	فشار آب	بدون نشتی	
مطابق با استاندارد بند ۲-۲۴ وضعیت C	( $23 \pm 2$ ) درجه سلسیوس	دما		آب بندی واشر لاستیکی  وضعیت C
	۲ درجه	تغییر شکل نرگی در		
	۱/۵ درجه	$de \leq 315$		
	۱ درجه	$315 < de \leq 630$ $630 < de$		
مطابق با استاندارد بند ۲-۲۴ وضعیت C	۰/۰۵ بار	فشار آب	بدون نشتی	آب بندی واشر لاستیکی  وضعیت C
	۰/۵ بار	فشار آب	بدون نشتی	
	۰/۳ بار	فشار هوا	$\geq 0/27$ بار	
	۰/۳ بار	فشار هوا	$\geq 0/27$ بار	
برای $d_{im} \leq 160$ mm: مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵ روش A		۱	مقاومت در برابر نوسانات دمایی هم زمان با بار گذاری خارجی	
برای $d_{im} \leq 160$ mm: مطابق با استاندارد بند ۲-۲۵ روش B				
مطابق با استاندارد بند ۲-۱۵		بدون نشت	نوسانات دمایی بالا	
مطابق با استاندارد بند ۲-۲۶	( $23 \pm 2$ ) درجه سلسیوس	دمای آزمایش	فشار آب بندی : مقدار برون یابی شده به ۱۰۰ سال ۱/۵ بار	عملکرد بلند مدت واشرهای ترموپلاستیک الاستومر (TPE)
مطابق با استاندارد بند ۲-۱۴	۰/۵ بار یک دقیقه	فشار آب	بدون نشت	آب بندی

**ادامه جدول ۱۴ - الزامات عملکردی**

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	ویژگی
مطابق با	باید مطابق جدول ۹ باشد	حدافل نیروی کششی	شکستگی در
			آزمون کشش انواع

استاندارد بند ۲-۱۸			اتصالات جوشی و ذوبی	اتصالاتها مشاهده نشود.
<p>۱- الزامات زیر مورد توجه قرار می گیرند:</p> <p>تغییر شکل عمودی: کوچکتر یا مساوی ۹ درصد</p> <p>انحراف در یکنواختی سطحی بخش پایین: کوچکتر یا مساوی ۳ میلی متر</p> <p>شعاع بخش پایین: بزرگتر یا مساوی ۸۰ درصد مقدار اولیه</p> <p>باز بودن خط جوش: کوچکتر یا مساوی ۲۰ درصد ضخامت دیواره</p> <p>آب بندی در فشار ۰/۳۵ بار و به مدت ۱۵ دقیقه: هیچ گونه نشتی مجاز نیست</p> <p>۲- فقط برای قطعات منطبق با این استاندارد با <math>ID/DN \leq 300</math></p> <p>۳- فقط برای قطعات منطبق با این استاندارد با <math>ID/DN \leq 180</math></p> <p>۴- فقط برای اتصالات دست ساز با بیش از یک جزء. قطعه نگهدارنده و اثر آب بند، جزیی از واشر به شمار میرود.</p> <p>۵- این آزمون برای تمام لوله ها و اتصالات شبکه که از طریق ذوب یا جوش به هم متصل شدهاند قابل اعمال میباشد. قطعاتی که آزمایش روی آنها انجام می گیرد باید به صورت طولی بریده شوند و به گونهای که شامل محل اتصال و به اندازه های باشد که به راحتی در دستگاه آزمایش کششی قرار گیرد.</p>				

## ۱۲ نشانه گذاری

### ۱-۱۲ کلیات

الزامات مندرج در قسمت اول این استاندارد در این قسمت نیز باید اعمال گردد.

### ۲-۱۲ حداقل نشانه گذاری های لازم

#### ۱-۲-۱۲ لوله ها

لوله ها باید به ازای هر ۲ متر یک بار نشانه گذاری شوند. هر شاخه لوله کوتاهتر از ۴ متر، باید حداقل یک نشانه داشته باشد. حداقل نشانه گذاری های لازم برای لوله ها باید با مندرجات جدول ۱۵ مطابقت داشته باشد.

#### جدول ۱۵ - حداقل نیازهای نشانه گذاری لازم برای لوله ها

روش نشانه گذاری	نشانه	موارد
	-----	شماره استاندارد ملی

به بند ۱ از قسمت اول این استاندارد مراجعه شود.	DN/ID OD	سری قطر ، اندازه اسمی / حداقل قطر داخلی تضمینی برای : اندازه سری (DN/IN) قطر خارجی
	XXX	نام تولید کننده و / یا علامت تجاری
	مثلا SN <sub>۸</sub> یا SR <sub>۳۴</sub>	رده سفتی حلقوی
	PE <sub>۶۳</sub> PE <sub>۸۰</sub> PE <sub>۱۰۰</sub>	مواد
	۱	اطلاعات تولید کننده
	*۲ ( کریستال برف )	مقاومت در برابر ضربه ۱۰ -درجه سلسیوس
	مادگی کوتاه	نوع اتصال <sup>۳</sup>
<p>۱- به صورت ارقام واضح و یا کدی که بتوان به راحتی موارد زیر را از آن استخراج نمود: - سال و ماه تولید - محل تولید؛ در صورت تولید محصول در محل‌های مختلف در داخل و یا خارج از کشور ۲- این نشانه گذاری مخصوص لوله‌هایی است که در دمای ۱۰- درجه سلسیوس تحت آزمون ضربه قرار گرفته اند. جدول ۱۰ را ببینید. ۳- این نشانه گذاری تنها مخصوص لوله‌ها با مادگی کوتاه، مطابق با بندهای ۱-۷-۱-۴ و ۱-۷-۱-۴-۲ در قسمت سوم این استاندارد می باشد.</p>		

### ۲-۲-۱۲ اتصالات

حداقل نشانه گذاری‌های لازم برای اتصالات باید شامل موارد ذکر شده در جدول ۱۶ باشد.

جدول ۱۶- حداقل نشانه گذاری‌های لازم برای اتصالات

روش نشانه گذاری	نشانه	موارد
	----	شماره استاندارد ملی
	DN/ID OD	سری قطر ، اندازه اسمی / حداقل قطر داخلی تضمینی برای : اندازه سری (DN/IN) قطر خارجی
	XXX	نام تولید کننده و / یا علامت تجاری

به بند ۱ از قسمت اول این استاندارد مراجعه شود.	مثلا SN۸ یا SR <sub>۲۴</sub>	رده سفتی حلقوی
	PE۶۳/۸۰/۱۰۰	مواد
	۱	اطلاعات تولید کننده
<p>۱- به صورت ارقام واضح و یا کدی که بتوان به راحتی موارد زیر را از آن استخراج نمود</p> <p>- سال و ماه تولید</p> <p>- محل تولید؛ در صورت تولید محصول در محل های مختلف در داخل و یا خارج از کشور</p>		

### ۳-۲-۱۲ نشانه گذاری اضافی

#### ۴-۲-۱۲ مطالب کلی

در صورتی که مشخصات لوله ها و اتصالات منطبق با این استاندارد با استانداردهای دیگر نیز مطابقت داشته باشند، نشانه های ضروری آن استانداردها را هم می توان حک نمود.

#### ۵-۲-۱۲ تایید لوله ها و اتصالات از طرف سازمان بازرسی جداگانه

تایید شخص ثالث برای لوله ها و اتصالات منطبق با این استاندارد را می توان در نشانه گذاری منظور نمود. در صورت درخواست مصرف کننده برای کنترل لوله و یا اتصالات توسط یک سازمان بازرسی جداگانه، آن سازمان میتواند در صورت تایید محصول، علایم بازرسی خود را بر روی محصولات فوق به صورت برچسب، نصب نماید.