INSO
14474
1st. Edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۴۴۷۴
چاپ اول

پلاستیک ها – لوله ها و اتصالات – اتصالات فشاری با محل اتصال مکانیکی برای لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن در سامانه‌های آبرسانی

Plastics - Pipes and fittings - Mechanical-joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems

www.Rotengaran.ir

ICS:23.040.20;23.040.45;91.140.60

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت 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 شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، 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، گواهینامهٔ 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.

www.Rotengaran.ir

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

" پلاستیک ها – لوله ها و اتصالات – اتصالات فشاری با محل اتصال مکانیکی برای لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن در سامانه‌های آبرسانی "

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
معصومی، محسن (دکترای مهندسی پلیمر)	رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138
دبیر:	
سنگ‌سفیدی، لاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	پژوهشگاه استاندارد، گروه پتروشیمی
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی)	پژوهشگاه استاندارد، گروه پتروشیمی
اخیاری، شهاب (کارشناسی ارشد شیمی)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی
ثنایی، افشین (کارشناسی شیمی)	مهندسین مشاور لار
پیرچراغی، غلامرضا (دکترای مهندسی پلیمر)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر
حدادی، هانیه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت نوآوران بسپار
رودسرابی، محمدرضا (کارشناسی ارشد شیمی)	انجمن صنایع همگن پلاستیک
سجادی، سید پوریان (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک

www.Rotengaran.ir

سهرابی، مهرداد (کارشناسی شیمی)	شرکت مهندسی و بازرسی نیروآب
کاتب، صدیقه (کارشناسی شیمی)	شرکت پلی‌پارس ایرانیان
کبیری، محمد اقبال (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم
محمدی‌پور، صادق (کارشناسی مهندسی مواد-متالورژی)	مهندسی تجهیزات نیرو(ساتکاب)
میرزائیان، نوراله ((کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان

www.Rotengaran.ir

فهرست مندرجات

فهرست		صفحه
آشنایی با سازمان استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش‌گفتار		و
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۳
۴	رده‌بندی	۷
۵	مواد	۸
۶	ساخت و وضعیت ظاهری	۹
۷	مشخصات هندسی	۱۰
۸	مشخصات هیدرولیکی و مکانیکی	۱۲
۹	اتلاف فشار	۲۰
۱۰	نشانه‌گذاری	۲۰
پیوست الف (اطلاعاتی) محاسبه فشار مورد استفاده برای آزمون عدم نشتی بلند مدت		۲۱

www.Rotengaran.ir

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک ها - لوله ها و اتصالات - اتصالات فشاری با محل اتصال مکانیکی برای لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن در سامانه‌های آبرسانی " که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و نهصدوچهلمین اجلاس کمیتهٔ ملی شیمیایی وپلیمر مورخ ۱۳۹۱/۴/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 زمینهٔ صنایع، علـوم و خـدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل ایـن استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهـد گرفـت. بنـابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 14236: 2000, Plastics pipes and fittings —Mechanical-joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems

www.Rotengaran.ir

پلاستیک ها – لوله ها و اتصالات – اتصالات فشاری با محل اتصال مکانیکی برای لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن در سامانه‌های آبرسانی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه ویژگی‌ها و روش‌های آزمون برای اتصالات مکانیکی[1] به منظور اتصال‌دهی لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلن با قطرهای خارجی اسمی کوچک تر یا مساوی با ۱۶۰ mm، مورد استفاده در سامانه‌های آبرسانی برای مصارف آب آشامیدنی و سایر مصارف تا دمای ۴۰ °C است. فشار اسمی اتصالات مکانیکی مذکور حداقل با فشار اسمی سامانه آبرسانی که برای آن طراحی شده‌اند، برابر بوده و معمولا PN ۶، PN ۱۰ یا PN ۱۶ است.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۴۹۱، درزگیرهای لاستیکی - الزامات مواد سازنده درزگیرهای محل اتصال لوله مورد استفاده در کاربردهای آبرسانی، فاضلاب، زهکشی و آب باران - قسمت ۱: لاستیک ولکانیزه شده

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها ـ لوله‌ها، اتصالات و سیستم‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات- تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی –قسمت اول: روش کلی

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۲: تهیه آزمونه های لوله

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۳: تهیه اجزاء

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۴: تهیه سیستم های مونتاژ شده

1- Mechanical fittings

www.Rotengaran.ir

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۱۶، اتصالات مونتاژی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلنی- آزمون مقاومت در مقابل بیرون آمدن

۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۰۲، اتصالات مونتاژی بین اتصالات و لوله‌های تحت فشار پلی‌اتیلنی- آزمون عدم نشتی تحت فشار داخلی و در معرض خمش

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۲۷، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار– پلی اتیلن (PE)- قسمت ۱: کلیات

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

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۴۲۷، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار – پلی اتیلن (PE)- قسمت ۳: اتصالات

۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۴۴۲۷، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار – پلی اتیلن (PE)- قسمت ۵: کارایی سامانه

۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۴۴۲۷، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی، فاضلاب و زهکشی تحت فشار – پلی اتیلن (PE)- قسمت ۷: راهنمای ارزیابی انطباق

2-13 ISO 7-1, Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2-14 ISO 161-1, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Nominal outside diameter and nominal pressure - Part 1: Metric series

2-15 ISO 197-1, Copper and copper alloys - Terms and definitions - Part 1: Materials

2-16 ISO 197-4, Copper and copper alloys - Terms and definitions - Part 4: Castings

2-17 ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2-18 ISO 426-1, Wrought copper-zinc alloys - Chemical composition and forms of wrought products - Part 1: Non-leaded and special copper-zinc alloys

2-19 ISO 426-2, Wrought copper-zinc alloys - Chemical composition and forms of wrought products - Part 2: Leaded copper-zinc alloys

2-20 ISO 427,Wrought copper-tin alloys - Chemical composition and forms of wrought products

www.Rotengaran.ir

2-21 ISO 1083, Spheroidal graphite cast iron - Classification

2-22 ISO 3459, Polyethylene (PE) pressure pipes - Joints assembled with mechanical fittings - Internal underpressure test method and requirement

2-23 ISO 5922, Malleable cast iron

2-24 ISO 7686, Plastics pipes and fittings - Opacity - Test method

2-25 ISO 9080, Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

2-26 ISO 9853, Injection-moulded unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) fittings for pressure pipe systems - Crushing test

2-27 ISO 10838-2, Mechanical fittings for polyethylene piping systems for the supply of gaseous fuels —Part 2:Metal fittings for pipes of nominal outside diameter greater than 63 mm

2-28 ISO 12092, Fittings, valves and other piping system components made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C), acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) and acrylonitrile-styreneacrylester (ASA) for pipes under pressure - Resistance to internal pressure - Test method

2-29 ISO 12162, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient

2-30 ISO 15853, Thermoplastics materials - Preparation of tubular test pieces for the determination of the hydrostatic strength of materials used for injection moulding

2-31 EN 1213, Building valves - Copper alloy stop valves for potable water supply in buildings – Tests and requirements

2-32 EN 1254-3, Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 3: Fittings with compression ends for use with plastics pipes

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود.

۳-۱

اتصال فشاری با محل اتصال مکانیکی

اتصالی که در آن محل اتصال[1] از طریق فشردن یک حلقه یا غلاف[2] روی دیواره بیرونی لوله، همراه با درزگیر[3] اضافه یا بدون آن و با تکیه‌گاه داخلی یا بدون آن ایجاد می‌شود.

۳-۲

اندازه اسمی

d_n

قطر خارجی اسمی لوله ای که می‌تواند به اتصالات متصل شود.

www.Rotengaran.ir

1. Joint
2. Sleeve
3. Sealing elements

۳-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

نام گذاری عددی ضخامت دیواره لوله که برابر با حداقل ضخامت مجاز دیواره در هر نقطه (e_{min}) بوده و برحسب میلی‌متر بیان می‌شود.

۴-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

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

۵-۳

سری لوله

S

عددی بدون بعد برای نام گذاری لوله است.

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

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

۶-۳

نسبت ابعادی استاندارد[1]

SDR

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

یادآوری – نسبت ابعادی استاندارد (SDR) از طریق معادله (۲) به سری لوله (S) مربوط می‌شود:

$$SDR = 2S + 1 \qquad (۲)$$

۷-۳

www.Rotengaran.ir

حد پایین اطمینان[2] **استحکام هیدرواستاتیک پیش بینی شده**

σ_{LPL}

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

1- Standard dimension ratio
2- Lower confidence limit

یادآوری – حد پایین اطمینان از جنس تنش بوده و برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۸-۳

حداقل استحکام لازم[1]

MRS

مقدار حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) در دمای ۲۰°C و ۵۰ سال است. هنگامی که σ_{LPL} کوچکتر از ۱۰ مگاپاسکال است به عدد کوچکتر از سری R10 و هنگامی که σ_{LPL} مساوی یا بزرگتر از ۱۰ مگاپاسکال است به عدد کوچکتر از سری R20 گرد می‌شود.

یادآوری – MRS برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۹-۳

ضریب طراحی[2]

C

ضریبی کلی با مقدار عددی بزرگتر از یک که شرایط کاربرد و خواصی از اجزاء سامانه لوله گذاری را که در حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) درنظر گرفته نشده، لحاظ می‌کند.

۱۰-۳

فشار اسمی

PN

نام گذاری عددی هر یک از اجزاء سامانه لوله گذاری با توجه به خواص مکانیکی آن جزء، که به عنوان کمیت مرجع در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری – برای سامانه‌های لوله گذاری پلاستیکی آبرسانی، فشار اسمی برابر با فشار کاری مجاز (PFA)، بر حسب بار، در دمای ۲۰ C^{o} به مدت ۵۰ سال بر مبنای حداقل ضریب طراحی بوده و از معادله (۳) به دست می‌آید.

$$PN = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \qquad (۳)$$

www.Rotengaran.ir

۱۱-۳

فشار کاری مجاز[3]

PFA

1- Minimum required strength
2- Design coefficient
3- Allowable operating pressure

حداکثر فشار هیدرواستاتیکی که هر یک از اجزاء سامانه لوله‌گذاری در حین کاربرد بصورت پیوسته می‌تواند تحمل کند. پیوست الف مشاهده شود.

۱۲-۳

تنش طراحی[1]

σ_S

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای C^o ۲۰ می‌باشد.

یادآوری ۱ – تنش طراحی از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) با استفاده از معادله (۴) به‌دست می‌آید:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \qquad (۴)$$

یادآوری ۲ – تنش طراحی برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۱۳-۳

تنش آزمون

σ_T

تنش برای دما و مدت زمان مورد نظر آزمون است.

۱۴-۳

مواد بکر[2]

مواد به شکل دانه[3] که درمعرض هیچ کاربرد یا فرآیندی، به غیر از آنچه برای تولید آن ها لازم است، قرار نگرفته اند؛ و هیچگونه مواد فرآیند شده[4] یا بازیافت شده[5] نیز به آن ها اضافه نشده است.

۱۵-۳

مواد فرایند شده داخلی[6]

www.Rotengaran.ir

1- Design stress
2- Virgin material
3- Granule
4- Reprocessable material
5- Recyclable material
6- Own reprocessable material

مواد زائداتی تمیز حاصل از لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات برگشتیِ[1] استفاده نشده و نیز پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات، که قبلا توسط خود تولید کننده در فرآیندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن فرآیند شده‌اند، به نحوی که دچار تخریب نشده باشند.

۳-۱۶

مواد فرایند شده بیرونی[2]

موادی که به یکی از شکل‌های زیر هستند:

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

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

۳-۱۷

مواد بازیافت شده

موادی که به یکی از شکل های زیر هستند:

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

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

۴ رده‌بندی[3]

در این استاندارد اتصالات مکانیکی باید به شرح زیر رده‌بندی شوند:

الف) بر اساس سامانه اتصال دهی به شرح زیر:

- نوع ۱: اتصالات با چنگ زنیِ بیرونی[4] (اتصالات نوع فشاری)، که فقط به سطح بیرونی لوله چنگ می‌زنند.
- نوع ۲: اتصالات با چنگ زنیِ بیرونی و داخلی[5]، که هر دو سطح داخلی و بیرونی لوله را چنگ زده یا مهار[6] می‌کنند.

ب) بر اساس مقاومت اتصال درمقابل نیروهای طولی (که ناشی از فشار داخلی می باشند)، به شرح زیر:

- رده ۱: اتصالات فشاری که بار انتهایی را تحمل می‌کنند.
- رده ۲: اتصالات فشاری که بار انتهایی را تحمل نمی‌کنند.

www.Rotengaran.ir

1- Rejected material
2- External reprocessable material
3- Classification
4- External-grip fittings
5- Internal/external-grip fittings
6- Support

۵ مواد

۵-۱ کلیات

اتصالات مورد استفاده در انتقال آب خام و آبرسانی برای مصارف انسانی در کاربرد آب غیر آشامیدنی، هنگام تماس با آب نباید حاوی اجزاء سمی بوده و به رشد میکرو ارگانیسم ها کمک کنند. همچنین، نباید منجر به تغییر بو، مزه و رنگ آب شوند.

اتصالات مورد استفاده در آبرسانی برای مصارف انسانی در کاربرد آب آشامیدنی، از نظر بهداشتی باید توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی یا سایر مراجع ذی‌صلاح تأیید شوند.

۵-۲ پلاستیک‌ها

بدنه اتصالات باید مات[1] باشد. هنگامی که ماتی بر اساس استاندارد ISO 7686 اندازه‌گیری می‌شود، درصد نوری که از دیواره اتصالات عبور می‌کند باید کوچک تر یا مساوی با ۰/۲ درصد باشد.
آمیزه ی قسمت‌های پلاستیکی اتصالاتی که در معرض پرتو فرابنفش (UV) قرار می‌گیرند باید حاوی پایدارکننده ضد UV باشد.

یادآوری– درصورت استفاده از دوده به عنوان ضد UV، باید از نوع دوده ویژه پلاستیک به منظور محافظت در برابر پرتو فرابنفش بوده و میانگین اندازه ذره (اولیه) آن بین ۱۰ nm تا ۲۵ nm باشد. درصورت استفاده از دی اکسید تیتان در پی‌وی‌سی به عنوان ضد UV، دی اکسید تیتان باید از نوع rutile باشد. با توجه به نوع مواد سازنده‌ی اتصالات، از سایر افزودنی های مناسب ضد UV نیز می‌توان استفاده کرد.

بدنه باید ترجیحا از یک یا چند نوع از مواد فهرست شده در جدول ۱ ساخته شده باشد.

جدول ۱- مواد اتصالات پلاستیکی

مواد اتصال	**MRS** MPa	**تنش طراحی تعیین شده،** σ_s MPa
PVC-U	کوچک تر از ۲۵	۱۰/۰
PP-H	۱۰	۶/۳
PP-B, PP-R	۸	۶/۳
هومو پلیمر POM	۱۰	۶/۳
کو پلیمر POM	۱۰	۶/۳
ABS	۱۲/۵	۸/۰

www.Rotengaran.ir

1- Opaque

۵-۳ فلزات

اتصالات فلزی باید ترجیحا از یک یا چند نوع از مواد فهرست شده در جدول ۲ ساخته شده باشند. مواد فلزی باید از نوع مقاوم به خوردگی[1] بوده یا در مقابل خوردگی محافظت شده باشند.

یادآوری ۱ - برخی از گونه های فولاد ضد زنگ و فولاد نرم نیز مناسب هستند.

یادآوری ۲ - لقمه‌های ساخته شده از آلیاژهای مس که در اتصالات پلی‌اتیلن استفاده می‌شوند از نظر مقاومت در مقابل خوردگی باید مطابق استاندارد EN 1213 باشند.

جدول ۲- مواد اتصالات فلزی

نماد نام‌گذاری ماده		استاندارد مربوط
مس : Cu-DHP		ISO 197-1
آلیاژهای مس، به عنوان مثال:	$CuSn_5Zn_5Pb_5$-C	ISO 427, ISO 197-4
	$CuZn_{39}Pb_3$	ISO 426-2, ISO 197-4
	$CuZn_{36}Pb_2As$	ISO 426-2, ISO 197-4
	$CuZn_{33}Pb_2$-C	ISO 426-2, ISO 197-4
	$CuZn_{15}As$-C	ISO 426-1, ISO 197-4
چدن نشکن[2]		ISO 1083
چدن چکش خوار[3]		ISO 5922

۵-۴ درزگیرها

مواد الاستومری مورد استفاده برای تولید درزگیرها باید منطبق با استاندارد ملی ۱-۷۴۹۱ باشند.

www.Rotengaran.ir

۶ ساخت و وضعیت ظاهری

1- Corrosion-resistant
2- Ductile
3- Malleable

۶-۱ مواد پلاستیکی

هنگامی که اتصالات پلاستیکی بدون بزرگنمایی مشاهده می‌شوند، سطوح داخلی و بیرونی آن ها باید صاف، تمیز و عاری از شیار[۱]، سوراخ سوزنی[۲]، حفره[۳] و سایر نقایص سطحی باشد که مانع انطباق اتصالات با الزامات این استاندارد می‌شود.

۶-۲ مواد فلزی یا آلیاژهای فلزی

۶-۲-۱ قطعات ریخته‌گری[۴]

قطعات ریخته‌گری باید از هر لحاظ سالم و بدون عیب و عاری از همپوشانی[۵]، حفره های حبابی[۶] و حفره های شیاری[۷] بوده و سطوح داخلی و بیرونی آن‌ها تمیز، صاف و بدون ماسه باشد.

۶-۲-۲ اتصالات تولید شده با روش های پرس و ماشین‌کاری [۸]

اتصالات تولیدی باید از هر لحاظ سالم و بدون نقص باشند. این اتصالات بویژه باید عاری از همپوشانی، حفره های حبابی و حفره های شیاری بوده و سطوح داخلی و بیرونی آن‌ها تمیز و صاف باشد.

۶-۲-۳ اتصالات ساخته شده توسط سایر فرایندها

این اتصالات باید از هر لحاظ سالم و بدون نقص بوده و بویژه، عاری از تورق[۹] باشند.

۷ مشخصات هندسی

۷-۱ کلیات

اتصالات باید با توجه به عملکرد خوب در ارتباط با مشخصات هیدرودینامیکی خود، طراحی شوند. اتصالات باید با ابعاد و رواداری‌هایی ساخته شوند که بتوانند با لوله‌های پلی‌اتیلنی منطبق با استاندارد ملی ۲-۱۴۴۲۷ استفاده شوند.

ابعاد اتصالات باید طوری باشد که محل اتصال با لوله منطبق با الزامات بند ۸ باشد.

۷-۲ حداقل قطر منفذ[۱۰]

حداقل قطر منفذ در سامانه‌ی پیش مونتاژ شده لوله و اتصالات باید توسط تولیدکننده در برگه‌های مشخصات فنی اظهار شود.

۷-۳ حداقل ضخامت دیواره بدنه اتصالات فلزی

www.Rotengaran.ir

1- Groove
2- Pinhole
3- Void
4- Castings
5- Lap
6- Blowhole
7- Pitting
8- Manufactured fittings
9- Lamination
10- Minimum bore diameter

حداقل ضخامت دیواره بدنه اتصالات برای قطعات ریخته‌گری، پرس[1] و اتصالات ساخته شده به روش ماشین‌کاری[2] باید مطابق با جدول ۳ باشد.
حداقل ضخامت دیواره ی مشخص شده، در امتداد زاویه مخروطی[3] یا در مکانی با حداقل ضخامت از حلقه یا یا غلاف آزاد[4] (که در آن حلقه یا غلاف به منظور تشکیل درزگیر، تغییرشکل یافته‌اند)، قابل کاربرد نیست. همچنین در محل مهارهای داخلی لوله نیز قابل کاربرد نیست.

۴-۷ رزوه‌های اتصال[5]

اندازه و طول رزوه‌های اتصال‌دهی برای اتصال دادن به سامانه آبرسانی باید مطابق با استاندارد ISO 7-1 باشد (رزوه‌های مخروطی). رزوه‌های چفت و بست[6] باید مطابق با استاندارد ISO 228-1 باشد(رزوه‌های استوانه‌ای).

جدول ۳- حداقل ضخامت دیواره اتصالات فلزی

قطر خارجی اسمی لوله	مس و آلیاژهای مس[1]		چدن نشکن و چکش خوار
	اتصالات پرسی یا ماشین‌کاری	اتصالات ریخته‌گری	
d_n			
mm	mm	mm	mm
۱۶	۱/۲	۱/۲	به دلیل تورق در روش های ریخته‌گری، همیشه ضخامت دیواره از مقدار لازم برای استحکام طراحی، بزرگتر است.
۲۰	۱/۴	۱/۴	
۲۵	۱/۴	۱/۶	
۳۲	۱/۶	۱/۸	
۴۰	۱/۸	۲/۰	
۵۰	۱/۹	۲/۳	
۶۳	۲/۰	۲/۴	
۷۵	۲/۶	۲/۸	
۹۰	۲/۹	۳/۱	
۱۱۰	۳/۳	۳/۵	

۱) حد اقل ضخامت دیواره باید مطابق با استاندارد EN 1254-3 باشد.

www.Rolengaran.ir

1- Stamping
2- Rods
3- Cone angle
4- Loose
5- Fitting threads
6- Fastening thread

۸ مشخصات هیدرولیکی و مکانیکی

۸-۱ کلیات

در صورت آزمون اتصالات، آزمون‌ها باید بر اساس روش‌های ارایه شده در این استاندارد انجام شوند. اتصالات باید به لوله‌های منطبق با استاندارد ملی ۲-۱۴۴۲۷ متصل شوند. فشار اسمی لوله‌های به‌کار برده شده در آزمون‌ها باید با فشار اسمی اتصالات برابر باشد.

روش‌های آزمون و الزامات برای اتصالات ساخته شده از فلز یا آلیاژ فلز در بند ۸-۲ و برای اتصالات ساخته شده از مواد پلاستیکی در بند ۸-۳ ارایه شده است.

۸-۲ روش‌های آزمون و الزامات برای اتصالات ساخته شده از فلز یا آلیاژ فلز

۸-۲-۱ عدم نشتی[1] تحت فشار داخلی و در معرض خمش

هنگامی که سامانه‌ای مونتاژشده از اتصال سرراست[2] (جفت ساز[3]) بر اساس استاندارد ملی ۱۳۵۰۲ آزمون می‌شود، باید با الزامات ارایه شده در جدول ۴ مطابقت داشته باشد.

جدول ۴- الزامات کارایی برای اتصالات فلزی- عدم نشتی تحت خمش

مواد لوله	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون h	تنش آزمون، σ_T MPa	فشار آزمون، p_T bar	الزامات
PE 80	۲۰ ± ۵	۱	۱۱/۴	۱/۸ × PN	عدم نشتی
PE 100	۲۰ ± ۵	۱	۱۴/۴	۱/۸ × PN	درحین آزمون

برای اتصالات رده ۲، باید از سامانه ای مونتاژشده از اتصال که توانایی تحمل نیروهای طولی ایجاد شده توسط فشار آبِ داخلی دارد، استفاده شود.

فشار آزمون،بر حسب بار، باید از معادله (۵) محاسبه شود:

$$p_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_S} \times PN \qquad (۵)$$

که در آن:

σ_T تنش آزمون قابل کاربرد، ارائه شده در جدول ۴، بر حسب مگاپاسکال؛

σ_S تنش طراحی مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷؛

PN فشار اسمی است.

www.Rotengaran.ir

یادآوری- برای قطرهای بزرگتر از ۶۳ mm، برای ایجاد شعاع خم مورد نیاز در لوله تحت آزمون، ممکن است نیاز به کاربرد وسیله ای خاص باشد.

1- Leaktightness
2- Straight fitting
3- Coupling

۸-۲-۲ مقاومت درمقابل بیرون آمدن[1] (فقط برای اتصالات رده ۱)

هنگامی که سامانه‌ای مونتاژ شده از اتصال مطابق با استاندارد ملی ۱۳۳۱۶ آزمون می‌شود، باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۵ باشد. نیروی آزمون (F_T)، بر حسب نیوتن، از معادله (۶) محاسبه می‌شود:

$$F_T = 1.5 \times \sigma_T \times \pi \times e_n \times (d_n - e_n) \qquad (۶)$$

که در آن:

σ_T تنش آزمون قابل کاربرد، ارائه شده در جدول ۵، بر حسب مگاپاسکال؛

e_n ضخامت دیواره لوله بر حسب میلی‌متر؛

d_n قطر خارجی اسمی لوله بر حسب میلی‌متر است.

یادآوری- برای قطرهای بزرگتر از mm ۶۳، برای ایجاد نیروی لازم، ممکن است نیاز به وسایل خاصی مانند پیستون[2] های هیدرولیکی باشد. همچنین به آزمون ارایه شده در استاندارد ISO 10838-2 مراجعه شود.

جدول ۵- الزامات کارایی برای اتصالات فلزی- آزمون بیرون آمدن

مواد لوله	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون h	تنش آزمون[1] σ_T MPa	الزامات
PE 80	۲۰ ± ۵	۱	۵/۷	جابجایی لوله در حین آزمون نباید بر عدم نشتی محل اتصال اثر گذارد.
PE 100	۲۰ ± ۵	۱	۷/۲	
۱) این تنش‌ها از نوع تنش‌های طولی بوده و درنتیجه مقادیر آن ها نصف تنش‌های محیطی است که در جدول ۴ به عنوان تنش‌های آزمون ارایه شده است.				

۸-۲-۳ عدم نشتی تحت خلا داخلی

هنگامی که سامانه مونتاژ شده از اتصال مطابق با استاندارد ISO 3459 در دو فشار متفاوت آزمون می‌شود، باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۶ باشد.

جدول ۶- الزامات کارایی برای اتصالات فلزی- آزمون عدم نشتی تحت خلا

مواد لوله	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون (دو دوره زمانی)	فشار آزمون، bar	الزامات
PE 80	۲۰ ± ۵	یک ساعت در	$0.1^{+0.05}_{0}$	در هر دوره زمانی آزمون، بدون نشتی باشد.
PE 100		به دنبال یک ساعت در	$0.8^{+0.05}_{0}$	

www.Rotengaran.ir

1- Pull-out
2- Ram

۸-۲-۴ آزمون فشار بلند مدت برای عدم نشتی محل‌های اتصال مونتاژ شده[1]

هنگامی که سامانه‌ای مونتاژ شده شامل حداقل یک اتصال که به یک یا چند لوله متصل شده است، مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۲۱۸۱ و ۳-۱۲۱۸۱ یا ۴-۱۲۱۸۱ آزمون می‌شود، محل اتصال باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۷ باشد.

برای اتصالات رده ۲، باید از سامانه‌ای مونتاژ شده از اتصال که توانایی تحمل نیروهای طولی ایجاد شده توسط فشار آب داخلی دارد، استفاده شود.

جدول ۷- الزامات کارایی برای اتصالات فلزی- عدم نشتی محل‌های اتصال مونتاژ شده

مواد لوله	مدت زمان آزمون (دو دوره زمانی)	دمای آزمون	فشار آزمون، $f \times PN$	الزامات
PE 80	۱۰۰۰ ساعت در	۲۰ °C در	۱/۵ × PN bar	در هر دوره زمانی آزمون، هیچ نقیصه‌ای(نشتی، شکست یا ترک زایی) در محل اتصال لوله یا اتصال وجود نداشته باشد.
PE 100	به دنبال ۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C در	۱/۱ × PN bar	

ضریب فشار، f، از معادلات (۷) و (۸) محاسبه می‌شود:

در دمای ۲۰ °C:

$$f = \frac{\sigma_{T,1000}}{\sigma_S} \qquad (۷)$$

در دمای ۴۰ °C:

$$f = \frac{\sigma_{T,1000}}{\sigma_S} \times f_t \qquad (۸)$$

که در آن:

$\sigma_{T,1000}$ تنش آزمون در مدت زمان ۱۰۰۰ ساعت در دمای ۲۰ °C است، که از یک منحنی رگرسیون MRS (۱ h، ۱۰۰ h، ۵۰ سال) درون یابی شده است (به بند ۸-۳-۲-۱ مراجعه شود)؛

σ_S تنش طراحی مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷؛

f_t ضریبی کاهنده[2] برای دماهای بیش از ۲۰ °C، مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷، است.

هر دو مقدار PN باید با دقت یک دهم به سمت رقم بزرگ تر گرد شوند.

www.Botengaran.ir

۸-۳ روش‌های آزمون و الزامات برای اتصالات پلاستیکی

1- Assembled joints
2. Derating factor

۸-۳-۱ مواد اتصالات

موادی که بدنه اتصالات از آن ساخته می‌شوند باید مطابق با ویژگی‌های ارایه شده در جدول ۱ باشد.
اتصالات باید از مواد بکر تولید شوند.

یادآوری- بوشینگ‌ها[1] می توانند از مواد فرایند شده داخلی تولید شوند. استفاده از مواد فرایند شده بیرونی و بازیافت شده در بوشینگ ها مجاز نیست.

۸-۳-۲ آزمون مواد

۸-۳-۲-۱ مقدار MRS

برای تعیین مقدار MRS مواد بدنه اتصال،آزمون باید مطابق با استانداردهای ISO 9080 و ISO 12162 انجام شود.

۸-۳-۲-۲ تصدیق رفتار بلند مدت[2]

رفتار بلند مدت مواد بدنه اتصال باید با انجام آزمون نوعی، مطابق با استاندارد ISO 15853، روی نمونه‌ای از لوله با قطر ۵۰ mm یا بیشتر که از همان مواد بدنه اتصال به روش قالب‌گیری تزریقی تولید شده، تصدیق شود. ضخامت دیواره نمونه، نباید از ضخامت لوله برای PN ۶، از همان مواد و با همان اندازه، کمتر و از ضخامت لوله برای PN۱۶، از همان مواد و با همان اندازه، بیشتر باشد.
هنگامی که نمونه بر اساس روش ارایه شده در استانداردهای ملی ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱، ۳-۱۲۱۸۱ و ۴-۱۲۱۸۱ آزمون می‌شود، باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۸ باشد.

جدول ۸- الزامات کارایی برای اتصالات پلاستیکی- آزمون مواد

مواد اتصال	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون h	تنش القایی MPa	الزامات
PVC-U	۶۰	۱۰۰۰	۱۰	در حین آزمون هیچ گونه نقیصه‌ای در آزمونه‌ها ایجاد نشود.
PP-H	۹۵	۱۰۰۰	۳/۵	
PP-B	۹۵	۱۰۰۰	۲/۶	
PP-R	۹۵	۱۰۰۰	۳/۵	
هومو پلیمر POM	۶۰	۱۰۰۰	۱۰	
کو پلیمر POM	۹۵	۴۰۰	۶	
ABS	۷۰	۱۰۰۰	۴	

www.Rotengaran.ir

1. Bushings
2. Long-term behaviour

۸-۳-۳ آزمون اتصالات

۸-۳-۳-۱ مقاومت در مقابل فشار داخلی

هنگامی که بدنه اتصال قالب‌گیری شده به روش تزریقی بر اساس استاندارد ISO 12092 با استفاده از پارامترهای آزمون ارایه شده در جدول ۹ آزمون می‌شود، باید مطابق با الزامات ارائه شده در آن باشد.

یادآوری- الزامات آزمون، مربوط به PN اتصالات است.

جدول ۹- الزامات کارایی برای اتصالات پلاستیکی- آزمون اتصالات

مواد اتصال	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون h	فشار آزمون bar	الزامات
PVC-U	۲۰	۱	۴/۲ × PN	در حین آزمون هیچ نقیصه‌ای(نشتی، گسیختگی یا ترک زایی) در اتصال وجود نداشته باشند.
		۱۰۰۰	۳/۲ × PN	
PP-H	۲۰	۱	۳/۳ × PN	
	۹۵	۱۰۰۰	۰/۵۵ × PN	
PP-B	۲۰	۱	۲/۵ × PN	
	۹۵	۱۰۰۰	۰/۴ × PN	
PP-R	۲۰	۱	۲/۵ × PN	
	۹۵	۱۰۰۰	۰/۵۵ × PN	
هومو پلیمر POM	۲۰	۱	۶/۳ × PN	
	۶۰	۱۰۰۰	۱/۵ × PN	
کو پلیمر POM	۲۰	۱	۵/۰ × PN	
	۶۰	۱۰۰۰	۰/۹۵ × PN	
ABS	۲۰	۱	۳/۱ × PN	
	۷۰	۱۰۰۰	۰/۵ × PN	

۸-۳-۳-۲ آزمون لهیدگی[1] (فقط برای اتصالات PVC-U)

هنگامی که بخش‌های تزریقی اتصالات از جنس PVC-U، که روی آن‌ها فشار هیدرولیکی نمی‌تواند اعمال شود، بر اساس استاندارد ISO 9853 تحت آزمون له‌شدگی قرار می‌گیرند، بخش‌های اتصال نباید در تغییر شکل کمتر از ۲۰ درصد قطر بشکنند.

www.Rotengaran.ir

۸-۳-۴ آزمون های سامانه مونتاژ شده

1- Crushing test

۸-۳-۴-۱ آزمونه ها

برای آزمون‌های سامانه مونتاژ شده که در بندهای ۸-۳-۴-۲ تا ۸-۳-۴-۵ ارایه شده، هر آزمونه باید شامل یک اتصال باشد که با لوله پلی‌اتیلنی از بالاترین PN، که اتصال قرار است با آن استفاده شود، مونتاژ شده است.

۸-۳-۴-۲ عدم نشتی تحت فشار داخلی و در معرض خمش

هنگامی که سامانه ای مونتاژشده از اتصال سرراست (جفت ساز) بر اساس استاندارد ملی ۱۳۵۰۲ آزمون می‌شود، باید با الزامات ارایه شده در جدول ۱۰ مطابقت داشته باشد.

جدول ۱۰- الزامات کارایی سامانه های مونتاژ شده با اتصال پلاستیکی- عدم نشتی تحت خمش

مواد لوله	دمای آزمون	مدت زمان آزمون	تنش آزمون σ_T	فشار آزمون p_T	الزامات
	°C	h	MPa	bar	
PE 80	۲۰ ± ۵	۱	۱۱/۴	۱/۸ × PN	در حین آزمون هیچ نقیصه‌ای(نشتی، شکست یا ترک زایی) در اتصال وجود نداشته باشد.
PE 100	۲۰ ± ۵	۱	۱۴/۴	۱/۸ × PN	

برای اتصالات رده ۲، باید از سامانه ای مونتاژشده از اتصال که توانایی تحمل نیروهای طولی ایجاد شده توسط فشار آبِ داخلی دارد، استفاده شود.

فشار آزمون،بر حسب بار، باید از معادله (۹) محاسبه شود:

$$p_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_S} \times PN \qquad (۹)$$

که در آن:

σ_T تنش آزمون قابل کاربرد، ارایه شده در جدول ۴، بر حسب مگاپاسکال؛

σ_S تنش طراحی مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷؛

PN فشار اسمی است.

www.Rotengaran.ir

یادآوری- برای قطرهای بزرگتر از ۶۳ mm، برای ایجاد شعاع خم مورد نیاز در لوله تحت آزمون، ممکن است نیاز به کاربرد وسیله‌ای خاص باشد.

۸-۳-۴-۳ مقاومت در مقابل بیرون آمدن (فقط برای اتصالات رده ۱)

هنگامی که سامانه‌ای مونتاژ شده از اتصال مطابق با استاندارد ملی ۱۳۳۱۶ آزمون می‌شود، باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۱۱ باشد. نیروی آزمون (F_T)، بر حسب نیوتن، از معادله (۶) (بند ۸-۲-۲ مشاهده شود) محاسبه می‌شود.

یادآوری- برای قطرهای بزرگتر از mm ۶۳، برای ایجاد نیروی لازم، ممکن است نیاز به وسایل خاصی مانند پیستون[1] های هیدرولیکی باشد. همچنین به آزمون ارایه شده در استاندارد ISO 10838 مراجعه شود.

جدول ۱۱- الزامات کارایی برای سامانه های مونتاژشده با اتصال پلاستیکی- آزمون بیرون آمدن

مواد لوله	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون H	تنش آزمون[1] $_{T}\sigma$ MPa	الزامات
PE 80	۲۰ ± ۵	۱	۵/۷	جابجایی لوله در حین آزمون نباید بر عدم نشتی محل اتصال اثر گذارد.
PE 100	۲۰ ± ۵	۱	۷/۲	

۱) این تنش‌ها از نوع تنش‌های طولی بوده و درنتیجه مقادیر آن ها نصف تنش‌های محیطی است که در جدول ۱۰ به عنوان تنش‌های آزمون ارایه شده است.

۸-۳-۴-۴ عدم نشتی تحت خلا داخلی

هنگامی که سامانه مونتاژ شده با اتصال مطابق با استاندارد ISO 3459 در دو فشار متفاوت آزمون می‌شود، باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۱۲ باشد.

جدول ۱۲- الزامات کارایی سامانه های مونتاژ شده با اتصال پلاستیکی- آزمون عدم نشتی تحت خلا

مواد لوله	دمای آزمون °C	مدت زمان آزمون (دو دوره زمانی)	فشار آزمون، bar	الزامات
PE 80	۲۰ ± ۵	یک ساعت در	$0.1^{+0.05}_{0}$	در هر دوره زمانی آزمون، بدون نشتی باشد.
		به دنبال		
PE 100		یک ساعت در	$0.8^{+0.05}_{0}$	

۸-۳-۴-۵ آزمون فشار بلند مدت برای عدم نشتی محل‌های اتصال مونتاژ شده

هنگامی که سامانه‌ای مونتاژ شده شامل حداقل یک اتصال که به یک یا چند لوله متصل شده است، مطابق با استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷ و ۳-۱۴۴۲۷ یا ۴-۱۴۴۲۷ آزمون می‌شود، محل اتصال باید منطبق با الزامات ارایه شده در جدول ۱۳ باشد.

www.Rotengaran.ir

برای اتصالات رده ۲، باید از سامانه‌ای مونتاژ شده از اتصال که توانایی تحمل نیروهای طولی ایجاد شده توسط فشار آب داخلی دارد، استفاده شود.

1- Ram

اعداد ارایه شده در جدول ۱۳ برای مواد مختلف اتصالات، برای مواد تقویت نشده معتبر است. اگر مواد تقویت شده(مانند الیاف شیشه) برای اتصالات استفاده شوند، فشارهای آزمون ارایه شده در جدول ۷ ، برای اتصالات فلزی یا از جنس آلیاژ فلز باید به‌کار روند.

جدول ۱۳- الزامات کارایی سامانه های مونتاژ شده اتصال پلاستیکی- عدم نشتی محل‌های اتصال مونتاژ شده

مواد اتصال	مواد لوله	مدت زمان آزمون (دو دوره زمانی)	دماهای آزمون	فشار آزمون، bar	الزامات
PVC-U	PE 80	۱۰۰۰ ساعت در بدنبال	۲۰ °C و	۱/۵ × PN	در طول هر دوره آزمون، بدون نشتی در محل اتصال یا ترک‌زایی در لوله باشد.
	PE 100	۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C و	۱/۱ × PN	
PP-H	PE 80	۱۰۰۰ ساعت در بدنبال	۲۰ °C و	۱/۵ × PN	
	PE 100	۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C و	۱/۱ × PN	
PP-B و PP-R	PE 80	۱۰۰۰ ساعت در بدنبال	۲۰ °C و	۱/۲ × PN	
	PE 100	۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C و	۰/۸ × PN	
POM	PE 80	۱۰۰۰ ساعت در بدنبال	۲۰ °C و	۱/۵ × PN	
	PE 100	۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C و	۱/۱ × PN	
ABS	PE 80	۱۰۰۰ ساعت در بدنبال	۲۰ °C و	۱/۵ × PN	
	PE 100	۱۰۰۰ ساعت در	۴۰ °C و	۱/۱ × PN	

یادآوری- فشارهای آزمون از طریق محاسبه کرنش در هر ماده اتصال مطابق با تنش اسمی سامانه در دوره زمانی ۵۰ سال و منحنی‌های هم زمانِ مربوط به مواد تعیین می شود. جزئیات روش محاسبه فشارهای آزمون در این جدول در پیوست الف ارایه شده است.

www.Rofengaran.ir

۹ اتلاف فشار[1]

به منظور جلوگیری از اتلاف بیش از حد فشار در اتصالات سرراست، هر گونه تکیه‌گاه داخلی مورد استفاده در اتصالات با چنگ زنیِ بیرونی و داخلی، نباید باعث کاهش سطح مقطع داخلی اتصال، بیش از آن‌چه که در استاندارد EN 1254-3 بیان شده، شود.

۱۰ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری اتصالات باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۰ نام یا علامت تجاری تولیدکننده؛

۲-۱۰ نوع مواد بدنه اتصالات؛

۳-۱۰ قطر خارجی اسمی لوله ای که اتصال قرار است با آن استفاده شود؛

۴-۱۰ فشار اسمی (PN)، که می‌توان آن را روی اتصال یا روی بسته بندی درج کرد؛

۵-۱۰ قطر اسمی رزوه، درحالتی‌که یک انتهای اتصال رزوه شده باشد، که می‌توان آن را روی اتصال یا روی بسته بندی درج نمود؛

۶-۱۰ تاریخ تولید، که می‌توان آن را روی اتصال یا روی بسته بندی درج کرد.

هنگام نشانه‌گذاری روی اتصال باید نام یا علامت تجاری تولیدکننده، فشار اسمی اتصال و قطر اسمی رزوه، حک شود. اطلاعات تکمیلی ممکن است به شکل برچسب روی بسته‌بندی اتصال نصب شود.

یادآوری- سایر الزامات نشانه‌گذاری، بر اساس مقررات سازمان ملی استاندارد، باید اضافه شود.

www.Rotengaran.ir

1- Pressure losses

پیوست الف

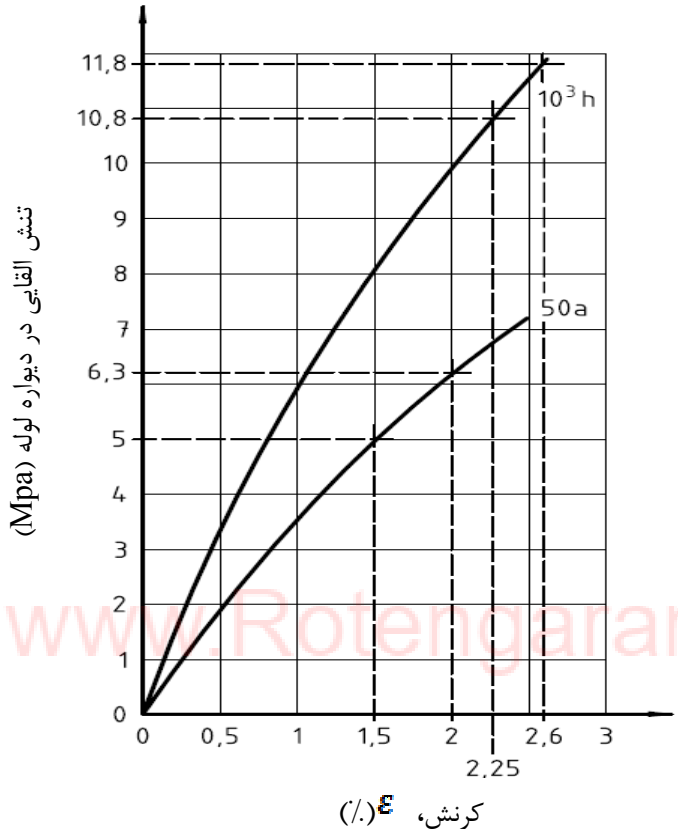
(اطلاعاتی)

محاسبه فشار مورد استفاده برای آزمون عدم نشتی بلند مدت

الف-۱ کلیات

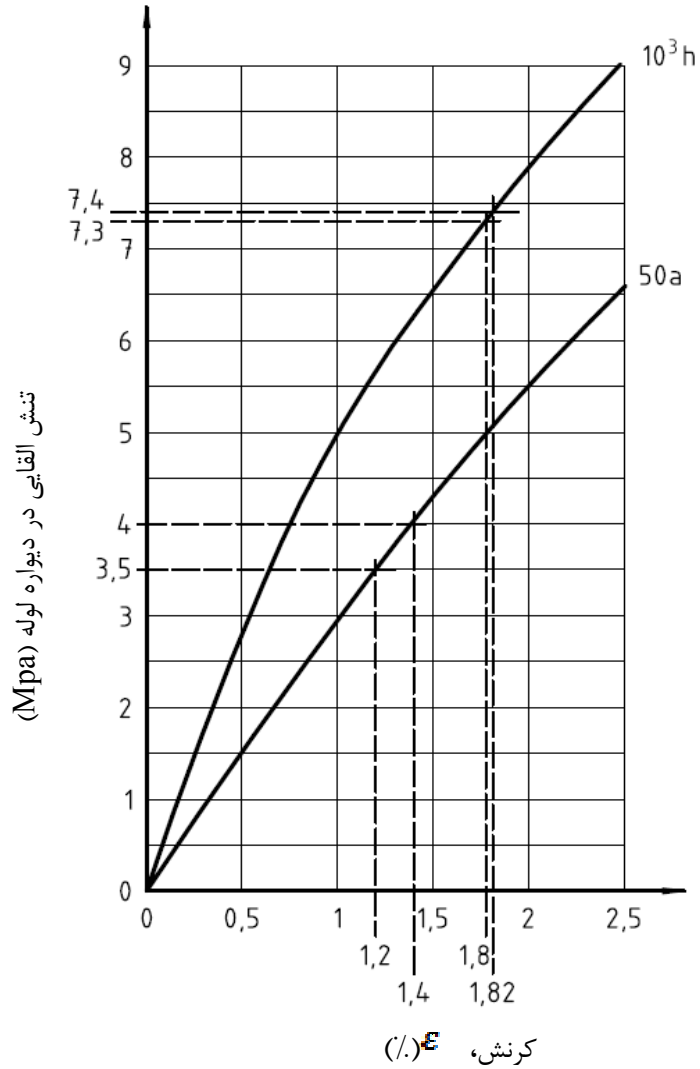
آزمون عدم نشتی بلند مدت برای محل‌های اتصال مکانیکی حاصل از اتصالات پلاستیکی، بر این اصل استوار است که این محل‌های اتصال باید در سراسر عمر کاری سامانه مونتاژ شده، برای مثال ۵۰ سال آب‌بند باقی بمانند. این امر ایجاب می کند که هر تغییر شکلِ ناشی از خزش در ناحیه محل اتصال، باعث ایجاد هیچ گونه نشتی نشود.

بنابراین آزمون تحت شرایطی انجام می‌شود که بتوان پس از ۱۰۰۰ ساعت به تغییر شکل خزشی مورد انتظار پس از ۵۰ سال دست یافت. کرنش در مواد اتصال متناظر با تنش اسمی در سامانه در مدت ۵۰ سال، می‌تواند از نمودارهای تنش-کرنشِ هم‌زمان برای مواد در دمای بهره برداری [به عنوان مثال، برای PP-H در دمای $20\ ^{o}C$ (شکل الف-۱) و دمای $40\ ^{o}C$ (شکل الف-۲)] تعیین شود.



نمودار الف-۱- نمودار تنش-کرنش هم‌زمان برای PP-H در دمای $20\ ^{o}C$

www.Rotengaran.ir



نمودار الف-۲- نمودار تنش-کرنش هم‌زمان برای PP-H در دمای ۴۰ °C

از مقدار کرنشِ به‌دست آمده در بالا، دوباره از نمودار هم‌زمانِ تنش-کرنش (شکل های الف-۱ و الف-۲)، تنش مورد استفاده در آزمون ۱۰۰۰ ساعته تعیین می شود. سپس این تنش آزمون با استفاده از معادله (الف-۱) به فشار آزمون تبدیل می‌شود:

$$p_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_S} \times PN \qquad \text{(الف-۱)}$$

که در آن:

p_T فشار آزمون وارد بر سامانه مونتاژ شده؛

σ_T تنش آزمون در مواد اتصال؛

σ_S تنش طراحی برای مواد اتصال؛

PN فشار اسمی اتصال است.

www.Rotengaran.ir

الف-۲- محاسبه فشار آزمون مورد استفاده برای اتصالات PP-H

صرف نظر از این‌که مواد لوله و مواد اتصالات یکسان یا متفاوت هستند، کرنش متناظر با تنش طراحی (σ_s) در لوله‌ای با اندازه اسمی و مواد یکسان با اتصالات، با استفاده از ضریب طراحی (C) طبق استاندارد ISO 12162 محاسبه می‌شود.

در این روش محاسبه، فرض می شود که تنش القایی با تنش طراحی برابر است. در مورد PP-H، یک کرنش اضافی آزمون (برای مثال، ۰/۳ برابر کرنشِ محاسبه شده)، به کرنشِ محاسبه شده اضافه می‌شود.

فشار کاری مناسب در دمای ۴۰ °C با استفاده از ضرایب کاهش فشار مربوط به لوله پلی‌اتیلن که در جدول الف-۱ در پیوست الف استاندارد ملی ۱-۱۴۴۲۷ ارایه شده، محاسبه می‌شود.

محاسبه فشار آزمون مورد استفاده در هر یک از دو دمای آزمون، در جدول الف-۱ ارایه شده است.

اگر فشار آزمونِ محاسبه شده برای سامانه مونتاژ شده، منجر به تولید تنشی در لوله شود که از مقدار تنشِ ۱۰۰۰ ساعته در نمودار تنش-کرنشِ بلند مدت بزرگتر باشد، دراینصورت فشار آزمون باید کاهش داده شود.

جدول الف-۱- محاسبه ضرایب فشار برای آزمون عدم نشتی بلند مدت برای سامانه ای مونتاژ شده با اتصالات PP-H و لوله‌های PE 80 و PE 100

مشخصه	مواد اتصال: PP-H	
دما، °C	۲۰	۴۰
ضریب دمایی کاهنده (f_T) برای لوله‌های پلی‌اتیلن	۱	۰/۷۴
تنش طراحی ۵۰ ساله برای هر دما، MPa	۶/۳	۴/۰
کرنش در یک تنش القایی برابر با σ_s در ۵۰ سال (شکل‌های الف-۱ و الف-۲ مشاهده شود)	۲/۰	۱/۴
کرنش اضافی آزمون (ε_A)	۰/۶	۰/۴۲
کرنش کل آزمون کل ($\varepsilon_T = \varepsilon + \varepsilon_A$)	۲/۶	۱/۸۲
تنش آزمون (σ_T) در ۱۰۰۰ h متناظر با کرنش کل (ε_T) (شکل‌های الف-۱ و الف-۲ مشاهده شود)، MPa	۱۱/۸	۷/۴
فشار (p_T) برای آزمون ۱۰۰۰ h، محاسبه شده از معادله (الف-۱)، bar	۱/۸۷ × PN	۱/۱۷ × PN

فشارهای آزمون محاسبه شده از این طریق نباید از بالاترین فشار آزمون مجاز برای لوله پلی‌اتیلن مورد استفاده (که ۱/۵ × PN در دمای ۲۰ °C و ۱/۱ × PN در دمای ۴۰ °C است) بیشتر باشد؛ در غیر این صورت لوله پلی‌اتیلن دچار گسیختگی می شود. در حالتی که مقدار آن‌ها بیشتر است، فشار آزمون برای سامانه مونتاژ شده با اتصال PP-H و لوله‌های PE 80 یا PE 100 باید به مقدار ۱/۵ × PN در دمای ۲۰ °C و ۱/۱ × PN در دمای ۴۰ °C کاهش یابد (جدول ۱۳ مشاهده شود).

یادآوری- فشارهای یکسان، برمبنای تنش گسیختگی لوله‌های پلی‌اتیلن، برای سامانه های مونتاژ شده با اتصالات فلزی یا آلیاژ فلز نیز به‌کار می‌رود (جدول ۷ مشاهده شود).

www.Rotengaran.ir