



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱-۱۳۳۶۱

چاپ اول

ISIRI

13361-1

1st. Edition

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

**Plastics –piping systems for water supply
and for buried and above-ground drainage
and sewerage under pressure —
Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U)
— Part 1: General**

ICS:91.140.60;23.040.45;23.040.20;93.025

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 سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، 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 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 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 سخت (PVC-U) -
قسمت ۱: کلیات»

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

معصومی، محسن
(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیران:

شرکت آب و خاک شهراب گستر

مقامی، آرش
(لیسانس مهندسی شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مقامی، محمد تقی
(فوق لیسانس شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

بهمن، صفرعلی
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت دارا کار

خراسانی، عطا
(لیسانس مهندسی صنایع)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات

خرمیان، فرزانه
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

پی وی سی

شرکت پلیمر توس

خوش بزم، احسان
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پلی سازان	دست پاک، مهسا (لیسانس شیمی)
شرکت یزد پولیکا	سلیمانی ، هایده (فوق لیسانس مهندسی شیمی)
شرکت مهندسی مشاور طوس آب	سلیمی، محمدرضا (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)
مشاور صنایع پلیمری	شفیعی، سعید (دکترای مهندسی پلیمر)
شرکت نوآوران بسپار	کوشکی ، امید (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس	محسنیان ، احسان (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
شرکت فراپلیمر	مداح علی ، مهرداد (فوق لیسانس مهندسی پلیمر)
انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی	متوسلیان ، عباسعلی (لیسانس مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۱۱	۴ مواد
۱۷	۵ پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب نامه

پیش گفتار

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 سخت (PVC-U) - قسمت ۱: کلیات" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هفتاد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بندیک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر 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:

ISO 1452-1: 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 1: General

مقدمه

سری استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱ (که استاندارد حاضر قسمت اول آن می باشد)، الزامات سیستم لوله گذاری و اجزاء ساخته شده از پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) را مشخص می کند. سیستم لوله گذاری مورد اشاره در این استاندارد، در کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" استفاده می شود.

این استاندارد ملی ایران، ویژگی های کلی PVC-U را مشخص می کند. در رابطه با اثرات زیان آور بالقوه بر کیفیت آب آشامیدنی، که ناشی از محصولات تحت پوشش این استاندارد می باشد، موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

الف- این استاندارد ملی ایران، هیچ گونه اطلاعاتی در مورد منع یا اجازه استفاده از محصولات مورد مصرف فراهم نمی کند.

ب- استانداردها و آیین نامه های ملی که در رابطه با استفاده و یا مشخصات این محصولات می باشند، در این زمینه حاکم می باشند.

الزامات و روش های آزمون اجزاء سیستم لوله گذاری در استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱ و ۴-۱۳۳۶۱ مشخص می شوند. مشخصات کارایی (عمدتا برای محل های اتصال) در استاندارد ملی ایران به شماره ۵-۱۳۳۶۱ ارائه می شود.

راهنمای نصب در استاندارد ISO/TR 4191^[1] ارائه می شود.

راهنمای ارزیابی انطباق در استاندارد ENV 1452-7^[2] فراهم می شود.

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

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه ی ویژگی های کلی سیستم های لوله گذاری تک جداره پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) مورد مصرف در آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" است.

این استاندارد همراه با استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد های ملی ایران به شماره های ۳-۱۳۳۶۱ ، ۴-۱۳۳۶۱ و ۵-۱۳۳۶۱ برای لوله ها، اتصالات، شیرآلات و لوازم جانبی، محل های اتصال آن ها با هم، محل های اتصال آن ها با اجزائی از جنس سایر پلاستیک ها و نیز با اجزاء غیر پلاستیکی کاربرد دارد و همچنین در موارد زیر به کار می رود:

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

ب- انتقال آب به صورت روکار برای داخل و خارج ساختمان؛

پ- فاضلاب شهری و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین.

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

این استاندارد، برای اجزاء سیستم لوله گذاری که به منظور انتقال آب و فاضلاب تا دمای 45°C استفاده می شوند نیز کاربرد دارد. برای دماهای بین 25°C و 45°C ، از شکل الف-۱ در استاندارد ISO 1452-2 استفاده شود.

یادآوری-تولید کننده و مصرف کننده ی نهایی می توانند برای استفاده از اجزاء سیستم لوله گذاری در دمای بالای 45°C ، به صورت مورد به مورد توافق کنند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع 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 تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۴۶، پلاستیک ها- نمادها و علائم اختصاری

۲-۲ استاندارد ملی ایران به 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 کلی

۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۶۳۹، پلاستیک ها- پلی وینیل کلرید - اندازه گیری باقیمانده منومر وینیل کلرید - روش کروماتوگرافی گازی

2-4 ISO 3, Preferred numbers — Series of preferred numbers

2-5 ISO 472, Plastics – Vocabulary

2-6 ISO 497, Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers

2-7 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

2-8 ISO 4065:1996, Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table

2-9 ISO 9080, Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

2-10 ISO 12162, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification, design coefficient and designation

2-11 EN 805, Water supply - Requirements for systems and components outside buildings

2-12 EN 806-1, Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption -Part 1: General

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۴۶ و استانداردهای ISO 472، EN 805 و EN 806-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود:

۱-۱-۳ تعریف ساختار دیواره

۱-۱-۱-۳

تک جداره^۱:

دیواره با سطوح درونی و بیرونی صاف و آمیزه (فرمولاسیون) همگن در سراسر آن.

یادآوری- این اصطلاح را می توان در مورد لوله ها، اتصالات و شیرآلات به کار برد.

۲-۱-۳ تعاریف مربوط به هندسه

۱-۲-۱-۳

اندازه اسمی^۲

DN

نام گذاری اندازه یک جزء^۳ از سیستم لوله گذاری به صورت عددی، که عدد گرد شده ای مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، بر حسب میلی متر، می باشد. این تعریف، اجزائی که با اندازه نخ (رزوه)^۴ نام گذاری می شوند را در بر نمی گیرد.

۲-۲-۱-۳

اندازه اسمی

DN/OD

اندازه اسمی، با توجه به قطر خارجی.

۳-۲-۱-۳

اندازه اسمی

DN/ID

اندازه اسمی، با توجه به قطر داخلی.

-
- 1- Solid-wall
 - 2- Nominal size
 - 3- Component
 - 4- Thread

۴-۲-۱-۳

قطر اسمی

d_n

قطر اسمی اختصاص یافته به یک اندازه اسمی.

یادآوری ۱- مطابق این استاندارد، قطر (خارجی) اسمی یک لوله گرمانرم یا یک نری^۱، برابر با حداقل میانگین قطر خارجی $(d_{em,min})$ می باشد.

یادآوری ۲- قطر (داخلی) اسمی مادگی^۲ یا یک اتصال، لوله، شیر یا لوازم جانبی برابر با قطر (خارجی) اسمی لوله ی متصل شونده ای است که برای آن طراحی شده اند.

یادآوری ۳- قطر اسمی برحسب میلی متر بیان می شود.

۵-۲-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه

d_e

مقدار اندازه گیری شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله یا نری، که با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگتر گرد می شود.

۶-۲-۱-۳

میانگین قطر خارجی

d_{em}

مقدار اندازه گیری شده ی محیط بیرونی یک لوله یا نری انتهای یک اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریباً برابر با ۳/۱۴۲)؛ که با دقت ۰/۱ میلی متر به سمت رقم بزرگتر گرد می شود.

۷-۲-۱-۳

میانگین قطر داخلی مادگی

d_{im}

میانگین حسابی دو قطر داخلی اندازه گیری شده عمود بر هم در نقطه میانی طول مادگی.

۸-۲-۱-۳

دوپهنی^۱

1- Spigot
2- Socket

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه گیری شده در یک سطح مقطع از لوله یا نری، یا تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر داخلی اندازه گیری شده در یک سطح مقطع از مادگی.

۹-۲-۱-۳

ضخامت دیواره اسمی

e_n

نام گذاری ضخامت دیواره یک جزء از سیستم لوله گذاری به صورت عددی، که برابر با حداقل ضخامت مجاز دیواره در هر نقطه می باشد.

یادآوری- ضخامت دیواره برحسب میلی متر بیان می شود.

۱۰-۲-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه گیری شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء از سیستم لوله گذاری.

۱۱-۲-۱-۳

میانگین ضخامت دیواره

e_m

میانگین حسابی تعدادی از مقادیر اندازه گیری شده ضخامت دیواره، که در فواصل منظم از محیط و در یک سطح مقطع از جزء سیستم لوله گذاری قرار گرفته اند؛ به طوری که شامل حداقل و حداکثر مقادیر اندازه گیری شده ضخامت دیواره در آن سطح مقطع شوند.

۱۲-۲-۱-۳

رواداری

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

۱۳-۲-۱-۳

سری لوله

S

عددی بدون بعد برای نام گذاری لوله.

یادآوری ۱ - سری لوله (S) از طریق معادله (۱) به هندسه یک لوله مشخص مربوط می شود:

$$[s] = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \quad (1)$$

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

۱۴-۲-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد^۱

SDR

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

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

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

۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مواد

۱-۳-۱-۳

مواد بکر^۲

مواد به شکل گرانول یا پودر که در معرض هیچ کاربرد یا فرآیندی، به غیر از آنچه برای تولید محصول از آن لازم است، قرار نگرفته اند؛ و هیچگونه مواد دوباره فرآیند پذیر^۳ یا بازیافت پذیر^۴ نیز به آن ها اضافه نشده است.

۲-۳-۱-۳

مواد داخلی دوباره فرایند پذیر^۵

مواد حاصل از آسیاب کردن لوله ها، اتصالات و شیرآلات مردود استفاده نشده و نیز پلیسه های حاصل از تولید لوله ها، اتصالات و شیرآلات، که قبلاً توسط خود تولید کننده در فرآیندهایی از قبیل قالب گیری یا اکستروژن فرآیند شده اند و آمیزه یا فرمولاسیون کامل آن ها مشخص می باشد.

۳-۳-۱-۳

مواد خارجی دوباره فرایند پذیر^۶

-
- 1- Standard dimension ratio
 - 2- Virgin material
 - 3- Reprocessable material
 - 4- Recyclable material
 - 5- Own reprocessible material
 - 6- External reprocessible material

موادی که به یکی از شکل های زیر می باشد:

الف- مواد حاصل از آسیاب کردن لوله ها، اتصالات و شیرآلات مردود استفاده نشده و نیز پلیسه های حاصل از تولید لوله ها، اتصالات و شیرآلات، که قبلا توسط تولید کننده ای دیگر فرایند شده اند.

ب- مواد حاصل از آسیاب کردن محصولات استفاده نشده ای از جنس PVC-U به غیر از لوله ها، اتصالات و شیرآلات؛ صرفنظر از مکانی که تولید شده اند.

۴-۳-۱-۳

مواد بازیافت پذیر

موادی که به یکی از شکل های زیر می باشد:

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

ب- مواد حاصل از آسیاب محصولات استفاده شده ای از جنس PVC-U به غیر از لوله ها، اتصالات و شیرآلات؛ که تمیز، آسیاب یا خرد شده باشند.

۴-۱-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۱-۴-۱-۳

حد پایین پیش بینی^۱

σ_{LPL}

کمیتی که منشأ آن ماهیت ماده بوده و نشانگر ۹۷/۵ درصد حد پایین اطمینان استحکام هیدرواستاتیک بلند مدت پیش بینی شده در 20°C به مدت ۵۰ سال با فشار داخلی آب می باشد.

یادآوری - حد پایین پیش بینی برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می شود.

۲-۴-۱-۳

حداقل استحکام لازم^۲

MRS

مقدار حد پایین پیش بینی (σ_{LPL})، که هنگامیکه σ_{LPL} کوچکتر از ۱۰ مگاپاسکال است به عدد کوچکتر از سری R10 و هنگامیکه σ_{LPL} مساوی یا بزرگتر از ۱۰ مگاپاسکال است به عدد کوچکتر از سری R20 گرد می شود.

یادآوری - سریهای R10 و R20، سریهای پایه ی اعداد ترجیحی مطابق با استانداردهای ISO 3 و ISO 497 می باشند.

1- Lower prediction limit

2- Minimum required strength

۳-۴-۱-۳

ضریب طراحی^۱

C

ضریبی کلی با مقداری بزرگتر از یک است که شرایط کاربرد و خواصی از اجزاء سیستم لوله گذاری را که در حد پایین پیش بینی (σ_{LPL}) در نظر گرفته نشده است، لحاظ می کند.

۴-۴-۱-۳

تنش طراحی^۲

σ_s

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای 20°C می باشد.

یادآوری ۱ - تنش طراحی از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) با استفاده از معادله (۳) بدست می آید:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (3)$$

یادآوری ۲ - تنش طراحی برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می شود.

۳-۱-۵ تعاریف مربوط به شرایط کاربرد

۱-۵-۱-۳

فشار اسمی^۳

PN

نام گذاری عددی یک جزء از سیستم لوله گذاری با توجه به خواص مکانیکی آن جزء، به منظور استفاده در اهداف مرجع.

یادآوری ۱- برای سیستم های لوله گذاری پلاستیکی، فشار اسمی با فشار کاری مجاز انتقال آب در 20°C به مدت ۵۰ سال، بر حسب بار^۴، برابر بوده و از معادله (۴) به دست می آید.

$$PN = \frac{20MRS}{C \times (SDR - 1)} \quad (4)$$

1- Design coefficient

2- Design stress

3- Lower prediction limit

4- 1 bar = $10^5 \text{ N/m}^2 = 0.1 \text{ MPa}$.

یادآوری ۲ - مطالعات بر روی پیش بینی کارآیی بلند مدت سیستم های موجود توزیع آب از جنس PVC، حداقل طول عمر ۱۰۰ سال را نشان می دهد (شکل ۱ و مقالات KRV Nachrichten 1/95^[3] و TNO Science and Industry^[4] مشاهده شود).

۲-۵-۱-۳

فشار کاری مجاز^۱

PFA

حداکثر فشار هیدرواستاتیکی که یک جزء در حین کاربرد به صورت پیوسته می تواند تحمل کند (به استثناء جریان ضربه ای).

یادآوری ۱ - برای آب تا دمای ۲۵°C: $PFA = PN$

برای آب با دمای بالاتر از ۲۵°C: $PFA = f_T \times PN$

که f_T ضریب تصحیح وابسته به دمای آب و PN فشار اسمی می باشد.

یادآوری ۲ - در مواردی که ضریب تصحیح اضافی برای کاربرد لازم باشد از رابطه $[PFA] = f_T \times f_A \times [PN]$ استفاده می شود؛ که f_A ضریب وابسته به کاربرد است.

۳-۵-۱-۳

فشار آزمون مجاز در محل اجرا^۲

PEA

حداکثر فشار هیدرواستاتیکی که، به منظور اطمینان از یکپارچگی و عدم نشستی سیستم لوله گذاری، هر جزء تازه نصب شده برای مدت زمانی نسبتاً کوتاه می تواند تحمل کند.

یادآوری - در این استاندارد، $PEA = 1.5 \times PFA$ بوده و مقدار حداکثر آن، "PFA + ۵ بار" می باشد.

۴-۵-۱-۳

تنش هیدرواستاتیک^۳

σ

تنشی که هنگام اعمال فشار توسط آب داخل لوله، در دیواره لوله ایجاد می شود.

-
- 1- Allowable operating pressure
 - 2- Allowable site test pressure
 - 3- Hydrostatic stress

یادآوری ۱ - تنش هیدرواستاتیک توسط معادله تقریبی (۵) به فشار وارده (p) برحسب بار، ضخامت دیواره در هر نقطه (e) و میانگین قطر خارجی (d_{em}) مربوط می شود:

$$\sigma = \frac{p(d_{em} - e)}{20e} \quad (۵)$$

یادآوری ۲ - تنش هیدرواستاتیک برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می شود.

۳-۱-۶ تعاریف مربوط به محل های اتصال لوله

۳-۱-۶-۱

محل اتصال متحمل بار انتهایی^۱

محل اتصالی که بدون تکیه گاه مکانیکی خارجی اضافی می تواند بارهای محوری را تحمل کند.

۳-۱-۶-۲

محل اتصال غیر متحمل بار انتهایی^۲

محل اتصالی که بدون تکیه گاه مکانیکی خارجی اضافی نمی تواند بارهای محوری را تحمل کند.

۳-۲ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می رود.

C : ضریب طراحی

d_e : قطر خارجی در هر نقطه

d_{em} : میانگین قطر خارجی

d_i : قطر داخلی در هر نقطه

d_{im} : میانگین قطر داخلی مادگی

d_n : قطر خارجی یا داخلی اسمی

e : ضخامت دیواره در هر نقطه

e_m : میانگین ضخامت دیواره

e_n : ضخامت دیواره اسمی

f_A : ضریب تصحیح برای کاربرد

1- End-load-bearing joint

2- Non-end-load-bearing joint

f_T : ضریب تصحیح برای دمای آب

ρ : چگالی ماده

σ : تنش هیدرواستاتیک

σ_s : تنش طراحی

σ_{LPL} : حد پایین پیش بینی

۳-۳ علایم اختصاری

در این استاندارد، علایم اختصاری زیر به کار می رود.

DN : اندازه اسمی

DN/ID : اندازه اسمی با توجه به قطر داخلی

DN/OD : اندازه اسمی با توجه به قطر خارجی

MRS : حداقل استحکام لازم

PFA : فشار کاری مجاز

PEA : فشار آزمون مجاز در محل اجرا

PN : فشار اسمی

PVC-U : پلی وینیل کلرید سخت (بدون نرم کننده)

S : سری لوله

SDR : نسبت ابعادی استاندارد

TIR : نرخ صحیح ضربه

VCM : منومر وینیل کلرید

۴ مواد

۱-۴ الزامات کلی برای آمیزه ها یا فرمولاسیون ها

ماده ای که لوله ها، اتصالات و شیرآلات از آن ساخته می شود باید آمیزه یا فرمول پلی وینیل کلرید سخت (بدون نرم کننده) باشد. این آمیزه یا فرمول باید شامل پودر یا رزین PVC-U باشد؛ که به آن افزودنی هایی به منظور تسهیل تولید لوله ها، اتصالات و شیرآلات منطبق با الزامات استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱۳۳۶۱-۳، ۱۳۳۶۱-۴ و ۱۳۳۶۱-۵ اضافه می گردد.

هیچیک از این افزودنی های مورد استفاده نباید به تنهایی یا در ترکیب با سایر افزودنی ها از نظر مقدار طوری باشند که باعث ایجاد خطرات میکروبیولوژیکی، ارگانولپتیک یا مسمومیت شده؛ باعث افت خواص

چسبندگی و اتصال دهیمحصول شده؛ یا اثری منفی بر خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی (بویژه استحکام مکانیکی بلند مدت و استحکام ضربه) قید شده در قسمت های مختلف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱ داشته باشند.

در صورتی که اندازه گیری به وسیله ی کروماتوگرافی فاز گازی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۴۶ انجام شود، مقدار منومر وینیل کلرید (VCM) در رزین مورد استفاده در آمیزه یا فرمول PVC-U باید کمتر از ۰/۰۰۰۱ درصد کسر حجمی (یعنی برابر با ۱ ppm) باشد.

یادآوری ۱ - برای اجزاء سیستم لوله گذاری روکار یا مورد استفاده در بالای سطح زمین، آمیزه یا فرمولاسیون پی وی سی باید حاوی افزودنی ضد پرتو فرابنفش باشد.

یادآوری ۲ - با توجه به زمان انبارش، برای اجزاء سیستم لوله گذاری در زیر سطح زمین، استفاده از افزودنی ضد پرتو فرابنفش در آمیزه یا فرمولاسیون می بایست مورد توافق تولیدکننده و مصرف کننده قرار گیرد.

یادآوری ۳ - حداقل میزان پی وی سی در آمیزه یا فرمول، ۹۰ درصد جرمی می باشد.

۲-۴ الزام ویژه برای آمیزه ها یا فرمول های اجزاء در تماس با آب آشامیدنی
تمام مواد پلاستیکی و غیر پلاستیکی مورد استفاده در اجزاء سیستم لوله گذاری پلاستیکی از جنس PVC-U (مانند لوله ها، اتصالات، شیرآلات، حلقه های درزگیر لاستیکی، چسب، و روانسازها) که به صورت دائم یا موقت در تماس با آب آشامیدنی هستند، نباید اثر زیان آوری بر کیفیت آب آشامیدنی داشته باشند.

یادآوری - در مورد اثر بر آب آشامیدنی، مقدمه مشاهده شود.

۳-۴ استفاده از مواد دوباره فرایندپذیر و بازیافت پذیر
به هیچ وجه از مواد دوباره فرایندپذیر و مواد بازیافت پذیر نباید استفاده شود.

۴-۴

۱-۴-۴

آمیزه ها یا فرمول ها باید برحسب نوع ماده (PVC-U) و میزان حداقل استحکام لازم (MRS) مطابق با جدول ۱ نام گذاری شوند.

جدول ۱- نام گذاری مواد و مقادیر حداکثر تنش طراحی متناظر

اتصالات				لوله ها		حداقل استحکام	نام گذاری ^(۱)
دست ساز		تزیقی				لازم (MRS)	
$d_n > 90$ ($C = 2/0$)	$d_n \leq 90$ ($C = 2/5$)	$d_n \geq 160$ ($C = 2/0$)	$d_n < 160$ ($C = 2/5$)	$d_n > 90$ ($C = 2/0$)	$d_n \leq 90$ ($C = 2/5$)	MPa	
σ_s MPa	σ_s MPa	σ_s MPa	σ_s MPa	σ_s MPa	σ_s MPa		
۱۲/۵	۱۰/۰	۱۲/۵	۱۰/۰	۱۲/۵	۱۰/۰	۲۵/۰	PVC-U ۲۵۰
۲	۲	۱۰/۰	۸/۰	۲	۲	۲۰/۰	PVC-U ۲۰۰

(۱) این نام گذاری فقط برای رده بندی آمیزه یا علام شده توسط تولید کننده ی آمیزه استفاده می شود.
(۲) کاربرد ندارد.

حداقل استحکام لازم (MRS) آمیزه یا فرمول باید برابر با مقادیر قید شده در جدول ۱ باشد. مقدار MRS برای رده بندی آمیزه یا فرمولاسیون باید از σ_{LPL} مطابق با استاندارد ISO 12162 به دست آید. σ_{LPL} از طریق تحلیلی مطابق با استاندارد ISO 9080، از آزمون های فشار هیدرواستاتیک منطبق بر استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۲۱۸۱ و استاندارد ISO 1167-2 و با استفاده از لوله های سری $12/5 \leq S \leq 6/3$ ، در پوش های انتهایی از نوع A و روش آزمون آب در آب انجام می شود. دماهای آزمون باید $20^\circ C$ و $60^\circ C$ باشد.

یادآوری ۱ - اگر اتصالات یا شیرآلات از آمیزه یا فرمولی یکسان با لوله تولید شوند، رده بندی مواد آن ها با رده بندی مواد لوله یکسان خواهد بود.

یادآوری ۲ - فرض بر این است که تحلیل های مبتنی بر ویرایش های پیشین استاندارد ISO 9080 از این بند پیروی می کند.

۴-۴-۲ رده بندی آمیزه ها یا فرمول ها در شکل لوله از جنس PVC-U ۲۵۰
در صورت وجود تجربه بلند مدت در مورد آمیزه یا فرمولی مشخص، ارزیابی دوباره ی MRS ضرورت ندارد. در این حالت، آزمایش باید روی پنج نمونه به صورت موازی برای هرگونه شرایط انتخاب شده انجام شود. تمام مقادیر یافت شده باید در موقعیت σ_{LPL} منحنی مرجع حداقل^۱ یا بالاتر از آن قرار گیرد (شکل ۱).

1- Minimum reference curve

یادآوری – این منحنی مرجع حداقل، برای انجمن لوله ها و اتصالات پلاستیکی اروپا (TEPPFA) ساخته شد. مجموعه- داده های برون یابی شده در گزارش های OFI (Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, Wien)، ایده کارشناسانه ۲۰۱/۴۷ و TGM (Staatliche Versuchsanstalt – TGM, Fachbereich Kunststoffe & Umwelttechnik, Wien)، ایده کارشناسانه ۲۰۱/۴۷ VA-KU مستندسازی شده است.

در روشی دیگر، زمان آزمایش ۱۰ نمونه به ازای هر دما، می تواند در امتداد منحنی مرجع حداقل پخش شود. در این حالت، چارچوب زمانی باید به صورت زیر باشد:

الف- برای ۲۰°C: زمان از ۱۰۰ ساعت تا ۵۰۰۰ ساعت؛ زمان های ۳ نمونه باید بین ۳۰۰۰ ساعت تا ۵۰۰۰ ساعت باشد،

ب- برای ۶۰°C: زمان از ۱۰۰ ساعت تا ۵۰۰۰ ساعت؛ زمان های ۳ نمونه باید بین ۳۰۰۰ ساعت تا ۵۰۰۰ ساعت باشد،

که نقاط بررسی ارائه شده در جدول ۲ باید بخش یکپارچه ای از طرح آزمایش باشد. برای سری های مورد استفاده از لوله و درپوش های انتهایی به کار رفته، زیربند ۴-۴-۱ مشاهده شود.

جدول ۲- مثالی از الزامات آزمون تصدیق

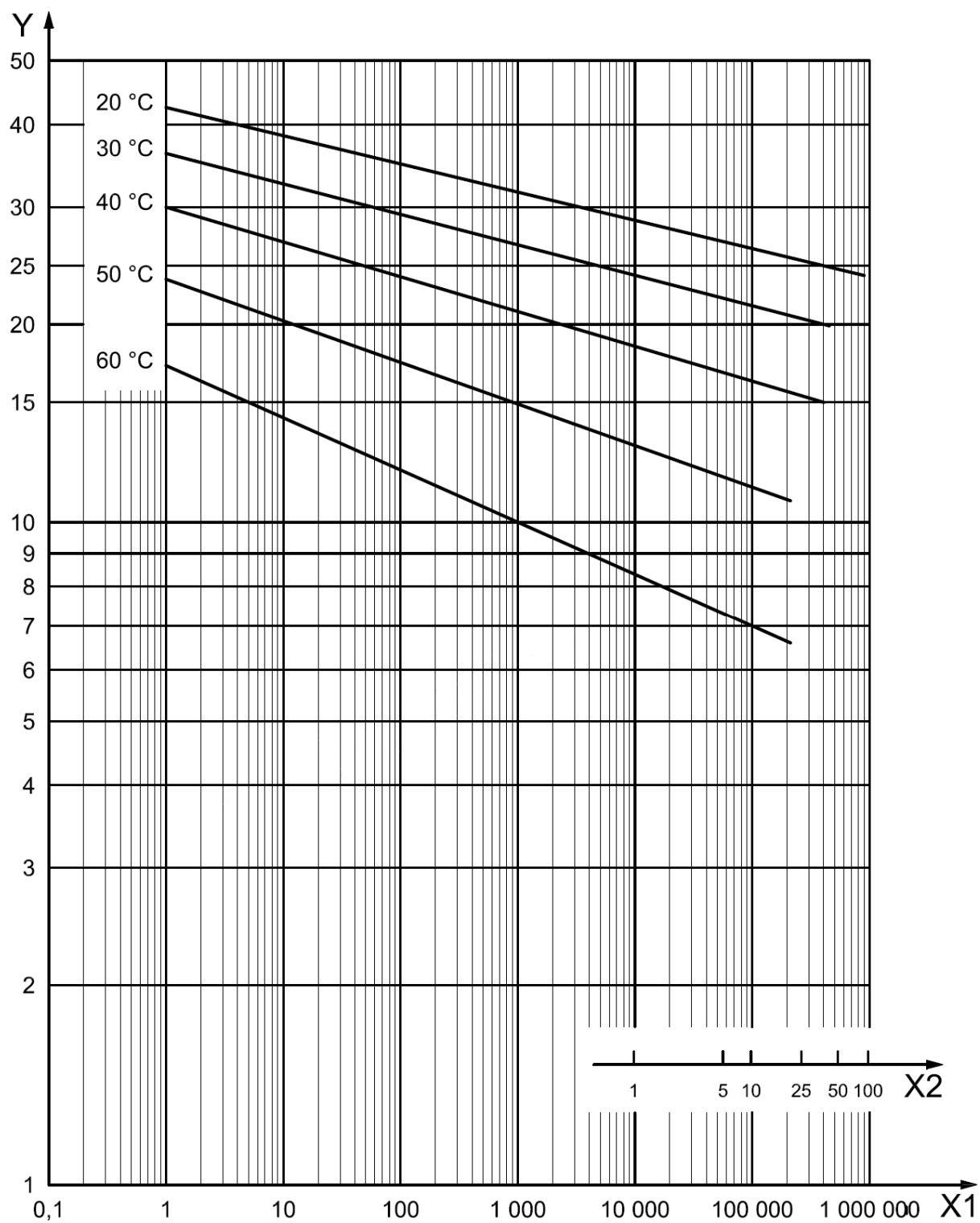
تنش MPa	دما °C	زمان ساعت
۳۵/۰۰	۲۰	۱۰۰
۱۱/۹۵	۶۰	۱۰۰
۳۱/۸۷	۲۰	۱۰۰۰
۱۰/۰۰	۶۰	۱۰۰۰
۲۹/۹۰	۲۰	۵۰۰۰
۸/۸۵	۶۰	۵۰۰۰

مقادیر حداقل استحکام هیدرواستاتیک لازم باید از معادله (۶) محاسبه شود:

$$\log t = -164.461 - 29349.493 \frac{\log \sigma}{T} + 60126.534 \times \frac{1}{T} + 75.079 \times \log \sigma \quad (6)$$

یادآوری-پس از تغییر فرمولاسیون ماده ای که به صورت بلند مدت تجربه شده است، آزمایش تصدیق به منظور صحت گذاری خواص ماده استفاده می شود. آزمایش تصدیق، اطلاعات دقیقی در مورد شیب منحنی رگرسیون نمی دهد و لذا نمی توان از آن به منظور تعیین عدد MRS استفاده نمود.

۳-۴-۴ رده بندی آمیزه ها یا فرمول ها در شکل لوله از جنس PVC-U با MRS کمتر از ۲۵ MPa
برای تصدیق موادی با MRS کمتر از ۲۵ MPa، منحنی مرجعی مطابق با استاندارد ISO 9080، باید
استفاده شود.



راهنما :

X1 : زمان لازم برای شکست (t)، بر حسب ساعت

X2 : زمان، بر حسب سال

Y : تنش محیطی (σ)، بر حسب مگاپاسکال

شکل ۱- منحنی مرجع حداقل برای PVC-U ۲۵۰

پیوست الف
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ISO/TR 4191, Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes for water supply - Recommended practices for laying
- [2] ENV 1452-7, Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity
- [3] KRV Nachrichten 1/95, Dipl.Ing. Reinhard E. Nowack, Dipl. Phys. Egon Barth, Ing.-Oec. Ilse Otto, Dr.Erich W. Braun: 60 Jahre Erfahrung mit Rohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid(PVC-U)
- [4] TNO Science and Industry, A. BOERSMA and J. BREEN, 9th International PVC Conference, Brighton, April 1995: Long term performance of existing PVC water distribution systems