



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۵۱-۱

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

13251-1

1st. Edition

Mar.2014

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای
تاسیسات آب گرم و سرد –
پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) –
قسمت اول: کلیات

**Plastics piping systems for hot and cold
water installations –
Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) –
Part 1: general**

ICS: 23.040.20; 91.140.60

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی وینیل کلراید
کلردار شده (PVC-C) - قسمت اول: کلیات "

رئیس:

امیر شقاقی، احمد
(دکترای مهندسی پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

دبیر:

اخیری، شهاب
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی فر، مهناز
(کارشناسی مدیریت صنعتی)

شرکت پلیمر گلپایگان

خادمی، داود

(کارشناسی ارشد پلیمر)

شرکت آریانام

زارعی، چنگیز

(کارشناسی شیمی)

پتروشیمی تبریز

سلیمانی، هایده

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی پلیمر)

شرکت یزد پولیکا

سنگ سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد

صادقی، زهرا

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت وینوپلاست

عباسی نورآبادی، مهسا
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت پیشگامان پلاست اهواز

قاسمیان خجسته، محسن
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت تدبیر نوین سازان

کرمی، آیدا
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

شرکت آذر لوله

گوگانیان، امیر محمد
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت کیمیا گستران نوین آزما

مداح علی، مهرداد
(کارشناسی ارشد پلیمر)

شرکت فراپلیمر

محمدپور، شهرام
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی پلیمر)

کارشناس

وحدتی، وحید
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت دارا کار

هادی، کاظم
(کارشناسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	فهرست
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و علائم اختصاری
۹	۴ رده‌بندی شرایط بهره‌برداری
۱۰	۵ مواد
۱۲	پیوست الف (الزامی) روش آزمون تعیین دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، مواد PVC-C نوع I
۱۵	پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) - قسمت اول: کلیات " که پیش نویس آن در کمیسیون مربوط توسط سازمان استاندارد ملی ایران تهیه و تدوین شده و در یک‌هزار و صد و بیست و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۲/۱۰/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده 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 زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 15877-1: 2009/ Amd1: 2010, Plastics piping systems for hot and cold water installations
- Chlorinated Poly (vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: General

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد – پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C)^۱ – قسمت اول: کلیات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات کلی سامانه‌های لوله‌گذاری پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) با شرایط کاربری مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان جهت انتقال آب به‌منظور مصارف انسانی (سامانه‌های خانگی) و سامانه‌های گرمایشی، تحت فشار و دماهای طراحی مطابق با رده کاربرد^۲ (به جدول ۱ مراجعه کنید) می‌باشد.

این استاندارد طیفی از شرایط بهره‌برداری (رده‌های کاربرد)، فشار طراحی و رده‌های ابعادی لوله را در بر می‌گیرد. این استاندارد برای مقادیر دمای طراحی (T_D)، حداکثر دمای طراحی (T_{max}) یا دمای تخریب عملکرد (T_{mat}) که بیش از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ می‌باشند، کاربرد ندارد.

یادآوری – مسئولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها، با در نظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها و مقررات ملی مربوط و آئین‌کارهای نصب، بر عهده کاربر نهایی یا مشاور می‌باشد.

همچنین، برای روش‌های آزمون مورد اشاره در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارایه می‌شوند. این استاندارد همراه با قسمت‌های دیگر آن، برای لوله‌ها، اتصالات و قطعات اتصال از جنس PVC-C و برای اتصالاتی شامل اجزائی از سایر مواد پلاستیکی و غیرپلاستیکی مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶، مواد پلاستیک – اندازه‌گیری مقدار کلر در پلیمرها و کوپلیمرهای وینیل کلراید

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۴۶، نمادها و علائم اختصاری پلاستیک‌ها

1- Chlorinated Poly(vinyl chloride)

2- Class of application

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰، پلاستیک‌ها - روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی - قسمت اول - روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۲۵۱، پلاستیک‌ها - سامانه لوله‌گذاری پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) - قسمت دوم: لوله‌ها

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۳۲۵۱، پلاستیک‌ها - سامانه لوله‌گذاری پلاستیکی برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) - قسمت سوم: اتصالات

2-6 ISO 472: 1999, Plastics – Vocabulary

2-7 ISO 9080: 2003, Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 472: 1999 و استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۴۶ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۳ اصطلاحات و تعاریف هندسی

۱-۱-۱-۳ اندازه اسمی

۱-۱-۱-۱-۳

اندازه اسمی

DN

نام‌گذاری عددی گردشده‌ای که اندازه یک جزء که تقریباً برابر با ابعاد تولید برحسب mm است.

۲-۱-۱-۱-۳

اندازه اسمی

DN/OD

اندازه اسمی، برحسب mm، مرتبط با قطر خارجی است.

۲-۱-۱-۳

قطر خارجی اسمی

d_n

قطر مشخص، برحسب mm، اختصاص داده شده به یک اندازه اسمی DN/OD است.

یادآوری - طبق استانداردهای ملی ۱۳۲۵۱، قطر خارجی اسمی، d_n یک لوله یا نری^۱ انتهایی یک اتصال با حداقل میانگین قطر خارجی $d_{em, min}$ برابر است.

۳-۱-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه

d_e

قطر خارجی اندازه‌گیری شده در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله یا نری‌دار یک اتصال که با دقت ۰٫۱ mm گرد می‌شود.

۴-۱-۱-۳

میانگین قطر خارجی

d_{em}

مقدار اندازه‌گیری شده محیط خارجی یک لوله یا نری یک اتصال در هر سطح مقطع، تقسیم بر عدد π (۳٫۱۴۲) که با دقت ۰٫۱ mm گرد می‌شود.

۵-۱-۱-۳

حداقل میانگین قطر خارجی

$d_{em, min}$

حداقل مقدار میانگین قطر خارجی اختصاص یافته برای یک اندازه اسمی معین است.

۶-۱-۱-۳

حداکثر میانگین قطر خارجی

$d_{em, max}$

حداکثر مقدار میانگین قطر خارجی اختصاص یافته برای یک اندازه اسمی معین است.

۷-۱-۱-۳

میانگین قطر داخلی مادگی^۱

d_{sm}

میانگین حسابی دو قطر داخلی اندازه‌گیری شده عمود بر یکدیگر در نقطه میانی طول مادگی است.

۸-۱-۱-۳

دوپهنی^۲

خارج از گردی^۳

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

-
- 1- Socket
 - 2- Ovality
 - 3- Out-of-roundness

۹-۱-۱-۳

ضخامت دیواره اسمی

e_n

نام‌گذاری عددی ضخامت دیواره یک جزء که تقریباً برابر با ابعاد تولید برحسب mm است.

یادآوری - طبق استانداردهای ملی ۱۳۲۵۱، ضخامت دیواره اسمی، e_n ، یک لوله یا انتهای نری یک اتصال با حداقل ضخامت معین دیواره، e_{min} ، برابر است.

۱۰-۱-۱-۳

ضخامت دیواره

e

ضخامت دیواره اندازه‌گیری شده در هر نقطه از محیط یک جزء که با تقریب 0.1 mm گرد می‌شود.

۱۱-۱-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره

e_{min}

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء همان‌طور که در بندهای قبل مشخص شده است.

۱۲-۱-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره

e_{max}

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء همان‌طور که در بندهای قبل مشخص شده است.

۱۳-۱-۱-۳

رواداری^۱

تغییرات مجاز در مقدار مشخص یک کمیت، که به‌صورت تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل مجاز بیان می‌شود.

۱۴-۱-۱-۳

سری‌های لوله

S

عددی بدون بعد برای نام‌گذاری لوله که مطابق با استاندارد ISO 4065: 1996 می‌باشد.

یادآوری - طبق استانداردهای ملی ۱۳۲۵۱، سری‌های لوله، S، به‌عنوان ابزاری برای انتخاب اندازه‌های لوله جهت اهداف کاربردی می‌باشد (به استاندارد ملی ۱۳۲۵۱-۲ مراجعه کنید).

۱۵-۱-۱-۳

مقدار محاسبه شده سری لوله

S_{calc}

مقدار محاسبه شده سری لوله برای یک لوله مشخص براساس معادله (۱) محاسبه شده و با دقت mm ۰٫۱ گرد می‌شود.

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

که در آن:

d_n قطر خارجی اسمی، برحسب mm؛

e_n ضخامت اسمی دیواره، برحسب mm بیان می‌شود.

۲-۱-۳ اصطلاحات و تعاریف مرتبط با شرایط بهره برداری

۱-۲-۱-۳

فشار طراحی

p_D

بالاترین فشار وابسته به شرایط بهره‌برداری که سامانه برای آن کاربرد طراحی شده است.

یادآوری - فشار طراحی برابر حداکثر فشار طراحی (MDP)^۱ مطابق استاندارد EN 806-1: 2000 است.

۲-۲-۱-۳

تنش هیدرواستاتیک

σ

تنش (برحسب MPa) وارد شده به وسیله آب بر دیواره لوله که با استفاده از معادله تقریبی (۲) محاسبه می‌شود:

$$\sigma = p \times \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}} \quad (2)$$

که در آن:

p فشار وارده، برحسب MPa؛

d_{em} میانگین قطر خارجی لوله، برحسب mm؛

e_{min} حداقل ضخامت دیواره، برحسب mm می‌باشد.

^۱ - Maximum design pressure

۳-۲-۱-۳

دمای طراحی

T_D

دمای ترکیبی از دماهای آب انتقال یافته، که وابسته به شرایط بهره‌برداری است که سامانه برای آن طراحی شده است.

۴-۲-۱-۳

حداکثر دمای طراحی

T_{max}

بالاترین دمای طراحی که فقط برای دوره‌های کوتاه مدت است.

۵-۲-۱-۳

دمای تخریب عملکرد^۱

T_{mal}

بالاترین دمایی که پس از رسیدن به آن خروج از حدود کنترلی، رخ می‌دهد.

۶-۲-۱-۳

دمای آب سرد

T_{cold}

دمای آب سرد انتقال یافته تا حداکثر 25°C (برای اهداف طراحی، دمای 20°C استفاده می‌شود) می‌باشد.

۷-۲-۱-۳

آب تصفیه شده^۲ برای تاسیسات گرمایشی

آبی که برای تاسیسات گرمایشی به کار می‌رود و شامل افزودنی‌هایی است که هیچ اثر مخربی روی سامانه ندارند.

۳-۱-۳ اصطلاحات و تعاریف مرتبط با مشخصات مواد

۱-۳-۱-۳

حد پایین اطمینان استحکام هیدرواستاتیک پیش‌بینی شده

σ_{LPL}

1- Malfunction temperature

2- Treated water

کمیتی از ویژگی مواد، برحسب MPa، که ۹۷/۵٪ حد پایین اطمینان استحکام هیدرواستاتیک پیش‌بینی - شده را در دمای T و زمان t نشان می‌دهد.

۲-۳-۱-۳

تنش طراحی

σ_D

تنش مجاز برحسب مگاپاسگال در مواد لوله، σ_{DP} ، یا در مواد اتصالات پلاستیکی، σ_{DF} ، به ترتیب برای شرایط کاربرد یا بهره‌برداری مشخص است. به پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۲۵۱ مراجعه کنید.

۳-۳-۱-۳

ضریب کلی بهره‌برداری (ضریب کلی طراحی)

C

ضریب کلی با مقدار بزرگ‌تر از یک، که شرایط کاربرد و خواصی از اجزای سامانه لوله‌گذاری را که در حد پایین اطمینان (LCL) در نظر گرفته نشده، لحاظ می‌کند.

۴-۳-۱-۳

مواد بکر^۱

مواد به شکل گرانول یا پودر که مورد استفاده قرار نگرفته و یا در فرایندی غیر از تولید به کار گرفته نشده‌اند و مواد بازیافتی یا قابل فرآیند مجدد به آن‌ها افزوده نشده است.

۵-۳-۱-۳

مواد فرایند شده داخلی^۲

مواد تمیز حاصل از لوله‌ها و اتصالات برگشتی استفاده نشده و نیز پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها و اتصالات که قبلاً توسط خود تولیدکننده در فرایندهایی مانند قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن فرایند شده‌اند، به‌نحوی که دچار تخریب نشده و فرمولاسیون کامل یا ویژگی‌های آن معلوم باشد.

۶-۳-۱-۳

لوله‌ها با لایه (حائل)^۳

لوله‌های پلاستیکی با لایه حائل نازک، به‌منظور جلوگیری یا کاهش نفوذ گازها و عبور نور از دیواره لوله، که در آن‌ها الزامات تنش طراحی کاملاً با پلیمر پایه (PVC-C) مطابقت دارد.

1- Virgin material
2- Own reprocessable material
3- Barrier

۲-۳

نمادها و اختصارات

۱-۲-۳

نمادها

C	ضریب کلی بهره‌برداری (طراحی)
d_e	قطر خارجی (در هر نقطه)
d_{em}	میانگین قطر خارجی
$d_{em, min}$	حداقل میانگین قطر خارجی
$d_{em, max}$	حداکثر میانگین قطر خارجی
d_n	قطر خارجی اسمی
d_{sm}	میانگین قطر داخلی مادگی
e	ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_{max}	حداکثر ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_{min}	حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)
e_n	ضخامت اسمی دیواره
p	فشار هیدرواستاتیک داخلی
p_D	فشار طراحی
S_{calc}	مقدار محاسبه شده سری لوله
$S_{calc, max}$	حداکثر مقدار محاسبه شده سری لوله
T	دما
T_{cold}	دمای آب سرد
T_D	دمای طراحی
T_{mal}	دمای تخریب عملکرد
$T_{D, max}$	حداکثر دمای طراحی
T_{test}	دمای آزمون
t	زمان
ρ	چگالی
σ	تنش هیدرواستاتیکی
σ_{cold}	تنش طراحی در دمای ۲۰ °C
σ_D	تنش طراحی
σ_{DF}	تنش طراحی مواد اتصالات پلاستیکی
σ_{DP}	تنش طراحی مواد لوله‌های پلاستیکی
σ_F	مقدار تنش هیدرواستاتیک مواد اتصالات پلاستیکی

σ_P	مقدار تنش هیدرواستاتیک مواد لوله پلاستیکی
σ_{LPL}	حد پایین اطمینان استحکام هیدرواستاتیکی پیش‌بینی شده

۲-۲-۳

اختصارات

DN	اندازه اسمی
DN/OD	اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی
LCL	حد پایین اطمینان
MDP	حداکثر فشار طراحی
$PVC-C$	پلی وینیل کلراید کلردار شده
S	سری‌های لوله S
TIR	نرخ واقعی ضربه
VST	دمای نرمی ویکات

۴ رده‌بندی شرایط بهره‌برداری

الزامات کارایی برای سامانه لوله‌گذاری براساس قسمت(های) قابل اجرا در استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۵۱ برای انواع مختلف ترکیبات و رده‌های کاربری مختلف، در جدول ۱ مشخص شده است.

یادآوری - هر رده، به یک زمینه کاربری مشخص و یک دوره طراحی ۵۰ ساله ارتباط دارد. رده‌بندی طبق استاندارد ISO 10508: 2006 انجام شده است. زمینه‌های کاربرد به‌عنوان راهنما ارائه شده و الزامی نیستند.

برای هر کاربرد، گروه‌های ذی‌نفع باید با انتخاب رده کاربری مطابق جدول ۱ موافق باشند. هر رده کاربری باید با یک فشار طراحی، p_D ، ۴ bar، ۶ bar، ۸ bar یا ۱۰ bar، بسته به کاربرد، ترکیب شود. تمام سامانه‌هایی که مطابق با شرایط ارائه شده در جدول ۱ هستند باید همچنین برای انتقال آب سرد در یک دوره ۵۰ سال در دمای $20^\circ C$ و فشار طراحی ۱۰ bar نیز مناسب باشند. تمام تاسیسات گرمایشی باید فقط از آب یا آب تصفیه‌شده، به‌عنوان سیال انتقال دهنده حرارت استفاده کنند.

تولیدکننده لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی بهتر است در زمینه نوع تصفیه آب مورد نیاز و جنبه‌های کاربرد، از قبیل نفوذ اکسیژن، راهنمایی‌های لازم را ارائه کند.

$$1- 1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}; 1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

جدول ۱- رده بندی شرایط بهره برداری برای مواد PVC-C نوع I [رده های ۱، ۲ و ۴] و نوع II [رده های ۱، ۲، ۴ و ۵]

رده کاربرد	T_D °C	زمان در T_D سال	T_{max} °C	زمان در T_{max} سال	T_{mal} °C	زمان در T_{mal} h	زمینه کاربری مشخص
a _۱	۶۰	۴۹	۸۰	۱	۹۵	۱۰۰	آب گرم (۶۰ °C)
a _۲	۷۰	۴۹	۸۰	۱	۹۵	۱۰۰	آب گرم (۷۰ °C)
۴	۲۰ ۴۰ ۶۰	۲٫۵ ۲۰ ۲۵ به علاوه ستون بعدی	۷۰	۲٫۵ به علاوه ستون بعدی	۱۰۰	۱۰۰	گرمایش از کف و رادیاتورهای با دمای پایین
۵	۲۰ ۶۰ ۸۰	۱۴ ۲۵ ۱۰ به علاوه ستون بعدی	۹۰	۱ به علاوه ستون بعدی	۱۰۰	۱۰۰	رادیاتورهای با دمای بالا
<p>a با توجه به مقررات ملی می توان رده ۱ یا ۲ را انتخاب کرد.</p> <p>یادآوری - این استاندارد در مورد T_D، T_{max} و T_{mal} بیش از مقادیر داده شده در این جدول، کاربرد ندارد.</p>							

۵ مواد

۱-۵ کلیات

موادی که لوله ها و اتصالات PVC-C از آن ها ساخته می شوند باید برحسب کاربرد، مطابق با این استاندارد و الزامات مربوط به استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۲-۱۳۲۵۱ و شماره ۳-۱۳۲۵۱ باشند.

این استاندارد برای دو نوع PVC-C، نوع I (مناسب برای رده های ۱، ۲ و ۴) و نوع II (مناسب برای رده های ۱، ۲، ۴ و ۵) کاربرد دارد. سامانه های مشتمل بر لوله ها و اتصالات ساخته شده از ترکیب مواد نوع I و نوع II، باید فقط متناسب با رده های کاربری ۱، ۲ و ۴ باشند.

مواد غیر از PVC-C مورد استفاده برای تولید اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۳۲۵۱ باشند.

۲-۵ چگالی

چگالی مواد PVC-C مورد استفاده برای تولید لوله و اتصالات باید مطابق روش غوطه‌وری ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰ اندازه‌گیری شود و در دمای °C (۲±۲۳) باید در محدوده زیر باشد:

$$1/45 \text{ g/cm}^3 \leq \rho \leq 1/65 \text{ g/cm}^3$$

۳-۵ مقدار کلر

مقدار کلر مواد PVC-C مورد استفاده برای تولید لوله و اتصالات باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ تعیین شود و باید حداقل ۵۵٪ کسر وزنی باشد.

۴-۵ ویژگی‌های تنش هیدرواستاتیک

موادی که لوله و اتصالات از آن‌ها ساخته می‌شوند باید با استفاده از استاندارد ISO 9080: 2003 یا معادل آن ارزیابی شوند. بنابراین مقادیر σ_{LPL} اندازه‌گیری شده، برحسب کاربرد، باید حداقل برابر با مقادیر مربوط به منحنی‌های شاهد ارائه شده در شکل ۱ استاندارد ملی ۱۳۲۵۱-۲ و شکل ۱ استاندارد ملی ۱۳۲۵۱-۳ باشد.

۵-۵ تعیین دمای تخریب عملکرد

تعیین دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، مواد PVC-C نوع I باید مطابق با پیوست الف انجام گیرد. به دلیل در دسترس بودن داده‌های LPL در خصوص دماهای تخریب عملکرد برای مواد PVC-C نوع II (به استانداردهای ملی ۱۳۲۵۱-۲ و ۱۳۲۵۱-۳ مراجعه کنید) محصولات ساخته شده از مواد نوع II طبق پیوست الف آزمون نمی‌شوند.

۶-۵ اثر بر کیفیت آب برای مصارف انسانی

تمامی مواد پلاستیکی و غیرپلاستیکی اجزای سامانه لوله‌گذاری، در انتقال آب خام و آبرسانی برای مصارف انسانی در کاربرد غیر آشامیدنی، هنگام تماس با آب نباید دارای اجزای سمی بوده و به رشد میکروارگانیسم‌ها کمک کنند. همچنین نباید منجر به تغییر بو، مزه و رنگ آب شوند. تمامی مواد پلاستیکی و غیر پلاستیکی اجزای سامانه لوله‌گذاری، مورد استفاده در آبرسانی در کاربرد آب آشامیدنی، از نظر بهداشتی باید توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی یا سایر مراجع ذیصلاح تایید شوند.

۷-۵ مواد قابل فرایند مجدد^۱

استفاده از مواد فرایند شده داخلی، به دست آمده در حین تولید و آزمون‌ها، در صورت مطابقت با الزامات و آزمون‌های استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۵۱ مجاز و قابل استفاده به همراه مواد بکر هستند. استفاده از مواد قابل فرایند شده بیرونی و همچنین از مواد بازیافت شده^۲ مجاز نیست.

1- Reprocessable
2- Recyclable

پیوست الف

(الزامی)

روش آزمون تعیین دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، مواد PVC-C نوع I

الف-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از این پیوست، ارائه روش آزمون تعیین دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، 95°C یا 100°C بر حسب کاربری، مواد PVC-C نوع I برای سامانه‌های لوله‌گذاری مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد و سامانه‌های گرمایشی (به رده‌بندی شرایط کاربرد در بند ۴ مراجعه کنید) می‌باشد.

الف-۲ اصول آزمون

مجموعه‌ای از لوله و اتصالات (به شکل الف-۱ مراجعه کنید) برای آزمون مواد، در نظر گرفته می‌شوند، به طوری که تحت فشار داخلی آب، در دما و مدت زمان مشخص، عدم نشتی آن مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد.

الف-۳ وسایل

الف-۳-۱ پمپ، با قابلیت به کارگیری و نگهداری در فشار مورد نظر.

الف-۳-۲ وسیله اندازه‌گیری فشار، با قابلیت کنترل انطباق فشار آزمون مورد نظر (به بند الف-۵ مراجعه کنید).

الف-۳-۳ وسیله گرمایش، با قابلیت به کارگیری و نگهداری در دمای مورد نظر (به بند الف-۵ مراجعه کنید).

الف-۳-۴ دماسنج، با قابلیت کنترل انطباق دمای آزمون مورد نظر (به بند الف-۵ مراجعه کنید).

الف-۳-۵ زمان‌سنج، با قابلیت ثبت مدت زمان اعمال فشار.

الف-۴ اجزای آزمون

مجموعه لوله و اتصالات برای آزمون مواد، باید شامل انواع زیر باشند:

- ده قطعه از لوله با طول یکسان، هر کدام به طول حداقل 300 mm و با قطر خارجی اسمی، d_n

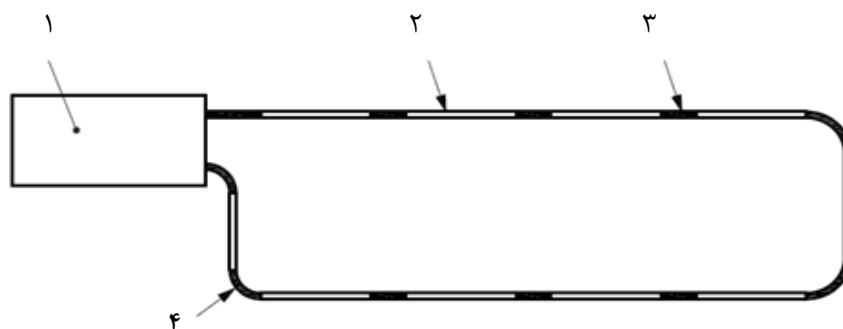
تعیین شده توسط تولیدکننده و با قابلیت مقاومت در برابر فشار طراحی، p_D ، حداقل 10 bar ؛

- هفت مادگی دوطرفه^۱ (جفت ساز^۲) با قطر خارجی یکسان و منطبق با قطعات لوله؛

- چهار زانوی^۳ 90° با قطر خارجی یکسان و منطبق با قطعات لوله.

قطعات آزمون باید مطابق با شکل الف-۱ به یکدیگر متصل شوند.

1- Double-socket
2- Coupler
3- Elbow



راهنما:

- ۱ پمپ چرخشی و وسیله گرمایش؛
- ۲ لوله PVC-C؛
- ۳ مادگی دوطرفه؛
- ۴ زانوی 90° .

شکل الف ۱- مجموعه لوله و اتصالات برای آزمون مواد

الف-۵ روش آزمون

الف-۵-۱ دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، 95°C

روش آزمون را با استفاده از مجموعه لوله و اتصالات برای آزمون مواد، که در شکل الف-۱ آمده است، انجام دهید و قطعات مجموعه را با چسب حلالی^۱ نصب کنید. قطعات به هم چسبیده با چسب حلالی را به مدت ۲۴ ساعت در دمای محیط نگهداری کنید. سپس اتصالات به هم چسبیده را با پرکردن مجموعه لوله و اتصالات با آب $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ تثبیت شرایط کنید و به مدت ۴۸ ساعت بدون اعمال فشار، نگهداری نمایید. سپس آب آنرا تخلیه نمایید.

مجموعه لوله و اتصالات را دوباره با آب $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ پر کنید و با استفاده از پمپ، آب را به گردش درآورید به طوری که یک فشار ۱۰ bar در مجموعه لوله و اتصالات ایجاد شود. دمای آب را در $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$ و فشار آنرا در ۱۰ bar حداقل به مدت ۱۰۰۰ h تثبیت کنید. در این مدت، عدم نشتی مجموعه باید پایش شود.

الف-۵-۲ دمای تخریب عملکرد، T_{mal} ، 100°C

روش آزمون را با استفاده از مجموعه لوله و اتصالات برای آزمون مواد، که در شکل الف-۱ آمده است، انجام دهید و قطعات مجموعه را با چسب حلالی نصب کنید. قطعات به هم چسبیده با چسب حلالی را به مدت ۲۴ ساعت در دمای محیط نگهداری کنید. سپس اتصالات به هم چسبیده را با پرکردن مجموعه لوله و

1- Solvent cement

اتصالات با آب 95 ± 2 °C تثبیت شرایط کنید و به مدت ۴۸ ساعت بدون اعمال فشار، نگهداری نمایید. سپس آب آنرا تخلیه نمایید. مجموعه لوله و اتصالات را دوباره با آب 95 ± 2 °C پر کنید و با استفاده از پمپ، آب را به گردش درآورید به طوری که یک فشار ۶ bar در مجموعه لوله و اتصالات ایجاد شود. دمای آب را در 95 ± 2 °C و فشار آنرا در 6 ± 0.5 bar به مدت ۵۰۰ h و به دنبال آن در دمای 100 ± 2 °C و فشار 6 ± 0.5 bar حداقل به مدت ۵۰۰ h تثبیت کنید. در این مدت، عدم نشتی مجموعه باید پایش شود.

الف-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- الف-۶-۱ ارجاع به این پیوست از این استاندارد ملی؛
- الف-۶-۲ اطلاعات کامل از نمونه؛
- الف-۶-۳ فشار آزمون، برحسب bar؛
- الف-۶-۴ دما(ها)ی آزمون برحسب °C، در صورت کاربرد؛
- الف-۶-۵ کل زمان تحت فشار، برحسب h؛
- الف-۶-۶ نوع یا انواع خطاها، در صورت وجود؛
- الف-۶-۷ هر عاملی که نتایج را تحت تاثیر قرار دهد، نظیر هرگونه حادثه یا اتفاق یا جزئیات عملیات اجرایی که در این پیوست تعیین نشده است؛
- الف-۶-۸ تاریخ انجام آزمون.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ISO 4065, Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table
[2] ISO 10508, Plastics piping systems for hot and cold water installations — Guidance for classification and design
[3] ENV 12108, Plastics piping systems — Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption
[4] EN 806-1, Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption — Part 1: General