



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۳۶۱-۵

چاپ اول

ISIRI
13361-5
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 ۵: کارایی سیستم

**Plastics-piping systems for water supply
and for buried and above-ground drainage
and sewerage under pressure —
Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U)
— Part 5: Fitness for purpose of the system**

ICS:93.025;91.140.60;23.040.20;23.040.45

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات 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 ۵: کارایی سیستم»

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

معصومی، محسن
(دکترای مهندسی پلیمر)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

دبیران:

مقامی، آرش
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت آب و خاک شهراب گستر

مقامی، محمد تقی
(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بهمن، صفرعلی
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

خراسانی، عطا
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت دارا کار

خرمیان، فرزانه
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات
پی وی سی

خوش بزم، احسان
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پلیمر توس

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)
شرکت وینوپلاستیک	مولایی، مانا سادات (لیسانس مهندسی کشاورزی)

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
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۳	۴ کارایی محل های اتصال و سیستم
۹	پیوست الف (الزامی) سیستم های مونتاژ شده با لوله ها، اتصالات، شیرآلات و لوازم - سیستم انگلیسی (اینچ)
۱۱	پیوست ب (الزامی) تعیین فشار آزمون بلند مدت با توجه به خزش
۱۵	پیوست پ (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 ۵: کارایی سیستم " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هفتاد و هفتمین 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 1452-5: 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 5: Fitness for purpose of the system

مقدمه

سری استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۳۳۶۱ (که استاندارد حاضر قسمت پنجم 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، مشخصات کارایی سیستم لوله گذاری پلاستیکی شامل لوله ها، اتصالات، شیرآلات، لوازم جانبی و محل های اتصال آن ها را مشخص می کند.

در رابطه با اثرات زیان آور بالقوه بر کیفیت آب آشامیدنی، که ناشی از محصولات تحت پوشش این قسمت از 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 استفاده 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 مواد و اجزاء، در استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره های ۳-۱۳۳۶۱ و ۴-۱۳۳۶۱ مشخص شده اند.

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 ۵: کارایی سیستم

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه ی مشخصات کارایی برای سیستم های لوله گذاریاز جنس پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) مورد مصرف در آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" است.

هم چنین شرایط آزمون برای روش های آزمون مورد ارجاع در این استاندارد نیز مشخص می شود. این استاندارد همراه با استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد های ملی ایران به شماره های ۱-۱۳۳۶۱ ، ۳-۱۳۳۶۱ و ۴-۱۳۳۶۱ برای محل های اتصال و سیستم های مونتاژ شده با اجزائی از جنس PVC-U، سایر مواد پلاستیکی و غیرپلاستیکی 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 و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین.

این استاندارد برای سیستم های لوله گذاری مورد مصرف در آبرسانی تحت فشار تا دمای 25°C (آب سرد) به منظور مصرف شرب و مصارف عمومی، و نیز فاضلاب تحت فشار کاربرد دارد. این استاندارد، برای اجزائیکه 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 امکان استفاده 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 باذکر 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 ۱-۱۳۳۶۱، پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۱: کلیات

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱، پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۳: اتصالات

۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۳۳۶۱، پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آبرسانی و "فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین" - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۴: شیرآلات

2-4 ISO 1452-2: 2009, Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 2: Pipes

2-5 ISO 13783, Plastics piping systems - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) end-load-bearing doublesocketjoints - Test method for leaktightness and strength while subjected to bending and internal pressure

2-6 ISO 13844, Plastics piping systems - Elastomeric-sealing-ring-type socket joints of unplasticized poly(vinylchloride) (PVC-U) for use with PVC-U pipes — Test method for leaktightness under negative pressure

2-7 ISO 13845, Plastics piping systems - Elastomeric-sealing-ring-type socket joints for use with unplasticizedpoly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes - Test method for leaktightness under internal pressure and with angulardeflection

2-8 ISO 13846, Plastics piping systems - End-load-bearing and non-end-load-bearing assemblies and joints forthermoplastics pressure piping - Test method for long-term leaktightness under internal water pressure

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری

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

۴ کارایی محل های اتصال و سیستم

۱-۴ سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی

انواع سیستم های مونتاژ شده با محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی، در زیر فهرست شده است:
الف) سیستم های مونتاژ شده با "لوله PVC-U دارای مادگی یکپارچه" و لوله PVC-U، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی، منطبق بر استاندارد ISO 1452-2؛

ب) سیستم های مونتاژ شده با لوله و اتصال PVC-U، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۳۶۱؛

پ) سیستم های مونتاژ شده با لوله و شیر PVC-U، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۳۳۶۱؛

ت) سیستم های مونتاژ شده با لوله PVC-U و اتصال فلزی، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی؛

ث) سیستم های مونتاژ شده با لوله PVC-U و شیر فلزی، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی؛

ج) سیستم های مونتاژ شده با تبدیل PVC-U، GRP یا فلزی، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی برای لوله های PVC-U و محل های اتصالی از نوع فلنج دار، رزوه دار یا انواع دیگر محل اتصال برای لوله های جنس متفاوت یا لوازم جانبی از قبیل انشعاب گیرها؛

چ) سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال از نوع مکانیکی با لوله های PVC-U.

هر یک از سیستم های مونتاژ شده فوق، باید منطبق بر الزامات کارایی ارائه شده در بندهای ۴-۳ تا ۴-۵ و جداول ۱ و ۲ (هر کدام که کاربرد دارد) باشد.

اجزاء سیستم های مونتاژ شده ای از نوع ب) تا چ) باید شامل لوله های PVC-U با رده فشاری (PN) یا سری (S) منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 باشد. برای مونتاژ، باید از دستورالعمل تولید کننده ی اجزاء پیروی شود.

۲-۴ سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال متحمل بار انتهایی

انواع سیستم های مونتاژ شده با محل های اتصال متحمل بار انتهایی، در زیر فهرست شده است:

الف) سیستم های مونتاژ شده با "لوله PVC-U دارای مادگی یکپارچه" و لوله PVC-U، دارای محل های اتصال از نوع چسبی، منطبق بر استاندارد ISO 1452-2؛

ب) سیستم های مونتاژ شده با لوله و اتصال PVC-U ، دارای محل های اتصال از نوع چسبی، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱؛

پ) سیستم های مونتاژ شده فلنج دار با لوله های PVC-U ، با استفاده از تبدیل های فلنج و فلنج های PVC-U منطبق بر استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱ یا با استفاده از فلنج های GRP یا فلزی؛

ت) سیستم های مونتاژ شده با لوله و شیر PVC-U ، دارای محل های اتصال از نوع چسبی، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۳۳۶۱؛

ث) سیستم های مونتاژ شده با لوله PVC-U و شیر PVC-U یا فلزی، دارای محل های اتصال از نوع فلنج دار، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۱۳۳۶۱؛

ج) سیستم های مونتاژ شده با لوله PVC-U و انشعاب گیرهای PVC-U یا فلزی، دارای محل های اتصال از نوع چسبی یا مکانیکی، به ترتیب منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 و استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱؛

چ) سیستم های مونتاژ شده با تبدیل PVC-U ، GRP یا فلزی، دارای محل های اتصال از نوع چسبی برای لوله های PVC-U و محل های اتصالی از نوع فلنج دار، رزوه دار یا انواع دیگر محل اتصال برای لوله هایی با جنس متفاوت منطبق بر استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱؛

ح) سیستم های مونتاژ شده با مهره ماسوره PVC-U^۱ یا فلزی، دارای کوپلینگ ویژه؛

خ) سیستم های مونتاژ شده با لوله PVC-U و دوسرمادگی متحمل بار انتهایی، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی، (مطابق با شکل ۲۵ استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۳۳۶۱).

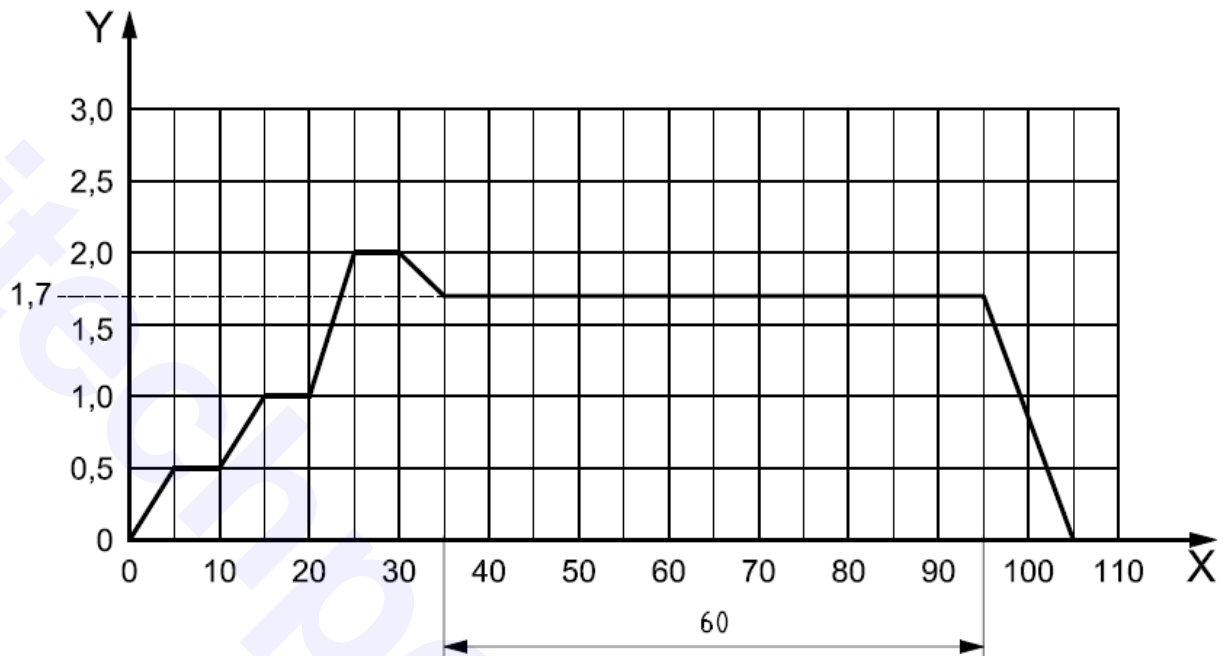
هر یک از سیستم های مونتاژ شده فوق، باید منطبق بر الزامات کارایی ارائه شده در بندهای ۴-۳ تا ۴-۵ و جداول ۱ و ۲ (هر کدام که کاربرد دارد) باشد.

اجزاء سیستم های مونتاژ شده ای از نوع ب) تا خ) باید شامل لوله های PVC-U ای با رده فشاری (PN) یا سری (S) منطبق بر استاندارد ISO 1452-2 باشد. برای مونتاژ، باید از دستورالعمل تولید کننده ی اجزاء پیروی شود.

۳-۴ آزمون فشار هیدرواستاتیک کوتاه مدت برای عدم نشستی سیستم های مونتاژ شده

هنگامی که سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی با فشار هیدرواستاتیک و تغییر شکل زاویه ای مطابق با استاندارد ISO 13845، با استفاده از شرایط آزمون ارائه شده در جدول ۱ و الگوی فشار هیدرواستاتیک آزمون مطابق با شکل ۱، آزمایش می شوند؛ باید منطبق بر الزامات

مربوط در جدول ۱ باشند. در شکل ۱، فشار آزمون (p_T) از ضرب فشار اسمی (PN) در ضریب تصحیح (f) بدست می آید ($p_T = f \times PN$).



راهنما:

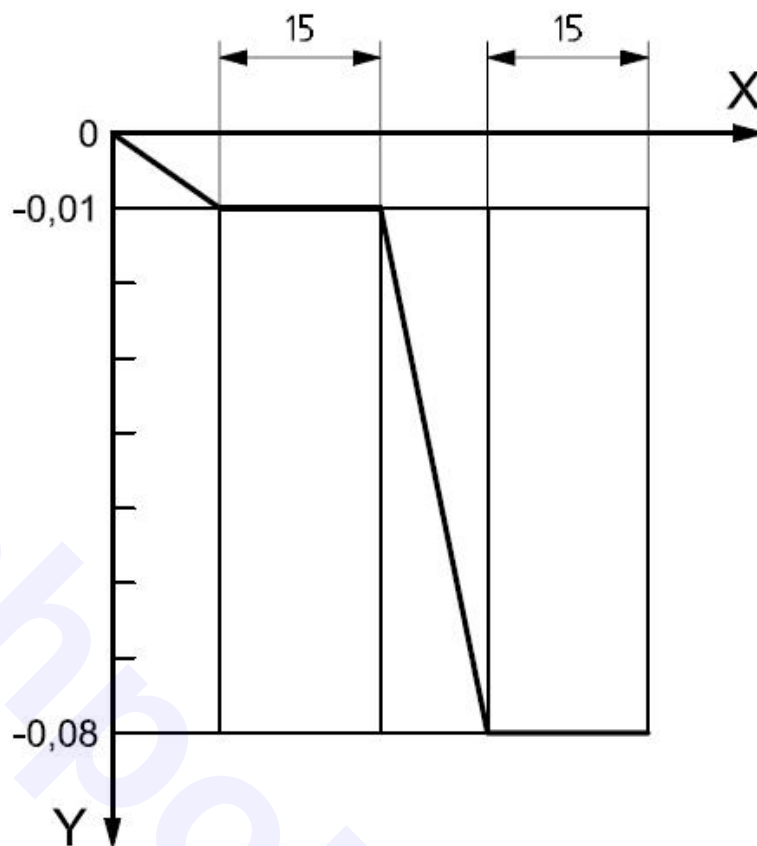
X زمان، بر حسب دقیقه

Y ضریب تصحیح (f)، مورد استفاده در محاسبه فشار آزمون

یادآوری-نرخ تغییرات فشار لازم نیست خطی باشد.

شکل ۱- الگوی فشار هیدرواستاتیک آزمون

۴-۴ آزمون فشار منفی کوتاه مدت برای عدم نشستی سیستم های مونتاژ شده هنگامی که سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال از نوع درزگیر حلقه ای لاستیکی با فشار منفی و تغییرشکل زاویه ای مطابق با استاندارد ISO 13844، با استفاده از شرایط آزمون ارائه شده در جدول ۱ و الگوی فشار منفی آزمون مطابق با شکل ۲، آزمایش می شوند؛ باید منطبق بر الزامات مربوط در جدول ۱ باشند.



راهنما:

X زمان، بر حسب دقیقه

Y فشار منفی، بر حسب مگاپاسکال

یادآوری- نرخ تغییرات فشار منفی لازم نیست خطی باشد.

شکل ۲- الگوی فشار منفی

۴-۵ آزمون فشار بلند مدت برای عدم نشستی سیستم های مونتاژ شده

هنگامی که سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال از نوع چسبی، دارای محل های اتصال از نوع درزگیر آب بند حلقه ای لاستیکی و دارای سایر محل های اتصال متحمل و غیرمتحمل بار انتهایی، مطابق با استاندارد ISO 13846، با استفاده از شرایط آزمون ارائه شده در جدول ۱ یا جدول ۲ (هر کدام که کاربرد دارد) آزمایش می شوند؛ باید منطبق بر الزامات مربوط در این جداول باشند. آزمایش با استفاده از بخش هایی از لوله با طول آزاد برابر با d_n انجام می شود؛ که در هر صورت این طول کمتر از ۱۵۰ mm نیست. برای آزمون های بلند مدت، شرایط آزمون باید به خزش ناشی از فشارهای کاری مجاز و دماها پس از ۵۰ سال برای PVC-U، که مطابق با روش تعریف شده در پیوست ب تعیین می شود، ارتباط داده شود.

یادآوری - فشار های هیدرواستاتیک وارد بر هر جزء در حین آزمایش کوتاه و بلند مدت، مطابق با استاندارد ISO 1452-2 و استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱۳۳۶۱-۳ و ۱۳۳۶۱-۴ بیشتر از فشار کاری مجاز سیستم لوله گذاری است، و نمی توانند برای آزمایش سیستم مونتاژ شده استفاده شوند؛ زیرا آن ها تنش های خزشی بیش از هشت برابر مقدار واقعی، که پس از ۵۰ سال تحت شرایط کاری در مادگی ها رخ می دهد، در نواحی محل اتصال تولید می کنند.

جدول ۱- الزامات سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه		
	مقدار	شرایط				
استاندارد ISO 13845	باید مطابق با شکل ۱ باشد		فشار آزمون ^(۱) دمای محیط تغییر دما زاویه انحراف مدت آزمون تعداد آزمون ها ^(۲)	عدم نشستی در فشار داخلی هیدرواستاتیک کوتاه مدت		
	۱۵°C تا ۲۵°C					
	±۵K					
	۲°					
	۱۰۰ دقیقه					
استاندارد ISO 13844	باید مطابق با شکل ۲ باشد		فشار آزمون دمای محیط تغییر دما زاویه انحراف تغییر شکل ^(۳) مدت آزمون تعداد آزمون ها ^(۲)	عدم نشستی در فشار هوای منفی کوتاه مدت		
	۱۵°C تا ۲۵°C					
	± ۲ K					
	۲°					
	۵ درصد					
	باید مطابق با شکل ۲ باشد					
استاندارد ISO 13846	قطر لوله		فشار آزمون ^(۱) دمای آب فشار آزمون ^(۱) مدت آزمون تعداد آزمون ها ^(۲)	عدم نشستی در فشار داخلی هیدرواستاتیک بلند مدت		
	برای $d_n > 90 \text{ mm}$					
	برای $d_n \leq 90 \text{ mm}$					
	۴۰°C	۲۰°C			۴۰°C	۲۰°C
	۱/۳PN	۱/۶۵PN			۱/۳PN	۱/۷PN
	۱۰۰۰ ساعت				۱۰۰۰ ساعت	

(۱) مقدار PN، رده فشاری اسمی اتصال بوده؛ و در صورت استفاده از محل اتصال از نوع مادگی یکپارچه، رده فشاری اسمی لوله می باشد.

(۲) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.

(۳) فقط برای سری لوله ی S ۱۶ و بالاتر (یعنی دیواره های نازک تر) لازم است.

جدول ۲- الزامات سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال متحمل بار انتهایی

روش آزمون	شرایط آزمون				الزامات	مشخصه
	مقدار		شرایط			
استاندارد ISO 13846	قطر لوله				بدون نشتی در هر نقطه از نواحی محل اتصال در حین آزمون	عدم نشتی در فشار داخلی هیدرواستاتیک بلند مدت ^(۱)
	برای $d_n > 90 \text{ mm}$		برای $d_n \leq 90 \text{ mm}$			
	۴۰°C	۲۰°C	۴۰°C	۲۰°C		
	۱/۳PN	۱/۶۵PN	۱/۳PN	۱/۷PN		
	۱۰۰۰ ساعت		۱۰۰۰ ساعت			
	۱		۱			
استاندارد ISO 13783	باید مطابق با استاندارد ISO 13783 باشد				چرخه های فشار هیدرواستاتیک و بازه زمانی فشار هوای منفی	بدون نشتی در هر نقطه از نواحی محل اتصال و تغییر فشار منفی باید کوچکتر یا مساوی با ۰/۰۵ بار باشد.
	۱					
<p>(۱) برای سیستم های مونتاژ شده الف تا خ ، مطابق با فهرست بند ۴-۲.</p> <p>(۲) مقدار PN، رده فشار اسمی اتصال بوده؛ و در صورت استفاده از محل اتصال از نوع مادگی یکپارچه، رده فشاری اسمی لوله می باشد.</p> <p>(۳) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.</p> <p>(۴) برای سیستم های مونتاژ شده، مطابق با فهرست بند ۴-۲.</p>						

پیوست الف

(الزامی)

سیستم های مونتاژ شده با لوله ها، اتصالات، شیرآلات و لوازم - سیستم انگلیسی (اینچ)

الف-۱ کلیات

تمام بندهای موجود در متن اصلی این قسمت از استاندارد ملی ۱۳۳۶۱ همراه با بندهای زیر کاربرد دارد. مشخصات ارائه شده در این پیوست الزاماتی هستند که متفاوت از الزامات ارائه شده در بندهای ۱ تا ۴ می باشند.

الف-۲ الزامات آزمون برای سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی به جای جدول ۱ باید از جدول الف-۱ استفاده شود.

جدول الف-۱ - الزامات سیستم های مونتاژ شده دارای محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی

روش آزمون	شرایط آزمون		الزامات	مشخصه
	مقدار	شرایط		
استاندارد ISO 13845	باید مطابق با شکل ۱ باشد		فشار هیدرواستاتیک ^(۱)	عدم نشستی در فشار داخلی هیدرواستاتیک کوتاه مدت
	۱۵°C تا ۲۵°C		دمای محیط	
	±۵K		تغییر دما	
	۳°		زاویه انحراف	
	۱۰۰ دقیقه		مدت آزمون	
	۱		تعداد آزمون ها ^(۲)	
استاندارد ISO 13844	باید مطابق با شکل ۲ باشد		فشار هوای منفی	عدم نشستی در فشار هوای منفی کوتاه مدت
	۱۵°C تا ۲۵°C		دمای محیط	
	± ۲ K		تغییر دما	
	۳°		زاویه انحراف	
	۵ درصد		تغییر شکل ^(۳)	
	باید مطابق با شکل ۲ باشد		مدت آزمون	
۱		تعداد آزمون ها ^(۲)		
استاندارد ISO 13846	۴۰°C	۲۰°C	دمای آب	عدم نشستی در فشار داخلی هیدرواستاتیک بلند مدت
	۱/۳ × PN	۱/۶۵ × PN	فشار هیدرواستاتیک ^(۱)	
	۱۰۰۰ ساعت	۱۰۰۰ ساعت	مدت آزمون	
	۱	۱	تعداد آزمون ها ^(۲)	
<p>(۱) مقدار PN، رده فشار اسمی اتصال بوده؛ و در صورت استفاده از نوع مادگی یکپارچه، رده فشاری اسمی لوله می باشد.</p> <p>(۲) تعداد آزمون های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه ی تعریف شده در جدول است.</p>				

تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می‌بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.

الف-۲ الزامات آزمون برای سیستم‌های مونتاژ شده دارای محل‌های اتصال متحمل بار انتهایی به جای جدول ۲ باید از جدول الف-۲ استفاده شود.

جدول الف-۲ - الزامات سیستم‌های مونتاژ شده دارای محل‌های اتصال متحمل بار

روش آزمون	شرایط آزمون		شرایط	الزامات	مشخصه
	مقدار				
استاندارد ISO 13846	۴۰°C	۲۰°C	دمای آب	بدون نشتی در هر	عدم نشتی در
	۱/۳ × PN	۱/۶۵ × PN	فشار آزمون ^۱	نقطه از نواحی	فشار داخلی
	۱۰۰۰ ساعت	۱۰۰۰ ساعت	مدت آزمون	محل اتصال در	هیدرواستاتیک
	۱	۱	تعداد آزمون‌ها ^۲	حین آزمون	بلند مدت

(۱) مقدار PN، رده فشار اسمی اتصال بوده؛ و در صورت استفاده از محل اتصال از نوع مادگی یکپارچه، رده فشاری اسمی لوله می‌باشد.

(۲) تعداد آزمون‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. تعداد آزمون‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند می‌بایست در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود.

پیوست ب

(الزامی)

تعیین فشار آزمون بلند مدت با توجه به خزش

ب-۱ اصول آزمون

آزمون عدم نشستی بلند مدت برای سیستم های مونتاژ شده و محل های اتصال از نوع چسبی، درزگیر حلقه ای لاستیکی و مکانیکی مطابق با استاندارد ISO 13846 و بر مبنای روش آزمون تعریف شده در استاندارد EN 714^[3] برای محل های اتصال غیر متحمل بار انتهایی و روش آزمون تعریف شده در استاندارد EN 715^[4] برای محل های اتصال متحمل بار انتهایی انجام می شود. آزمون بر مبنای این اصل است که محل اتصال باید در تمام مدت طول عمر سیستم مونتاژ شده، یعنی ۵۰ سال، آب بند باقی بماند. هر گونه تغییر شکل ناشی از خزش در محل اتصال، نباید باعث ایجاد نشستی شود.

لذا آزمون تحت شرایطی انجام می شود که بتوان در ۱۰۰۰ ساعت، به تغییر شکل خزشی مورد انتظار پس از ۵۰ سال تحت شرایط کاری اسمی رسید. کرنش در جزء سیستم لوله گذاری، مطابق با تنش طراحی سیستم برای ۵۰ سال، از نمودارهای تنش کرنش هم-زمان^۱ در دماهای کاری مربوط تعیین می شود (برای PVC-U در ۲۰°C، مطابق با شکل ب-۱ و در ۴۰°C، مطابق با شکل ب-۲).

بجای ضریب ایمنی برای آزمون، یک کرنش اضافی آزمون که از ۵/۰ برابر کرنش محاسبه شده بزرگتر نیست، اضافه می شود؛ حداکثر مقدار این کرنش اضافی آزمون برای هر ماده و یا سیستم خاص، مشخص است. تنش آزمون برای بازه ی زمانی ۱۰۰۰ ساعت نیز از نمودار تنش کرنش هم-زمان، به صورت تابعی از کرنش آزمون حاصل، تعیین می شود. سپس این تنش آزمون با استفاده از معادله (ب-۱) به فشار آزمون لازم تبدیل می شود:

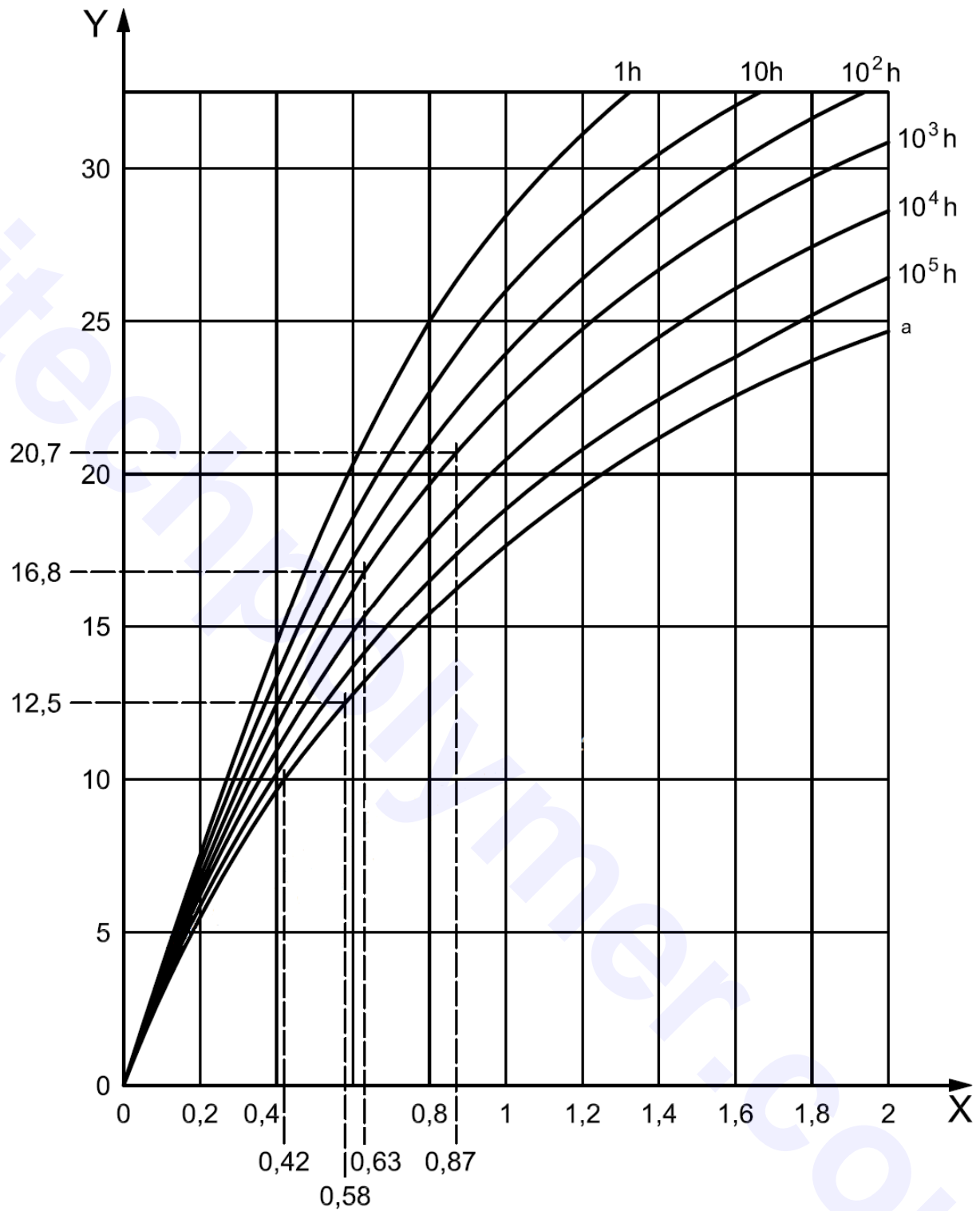
$$p_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_S} \times PN \quad (\text{ب-۱})$$

که در آن:

p_T ، فشار آزمون، دارای واحد یکسان با فشار اسمی؛

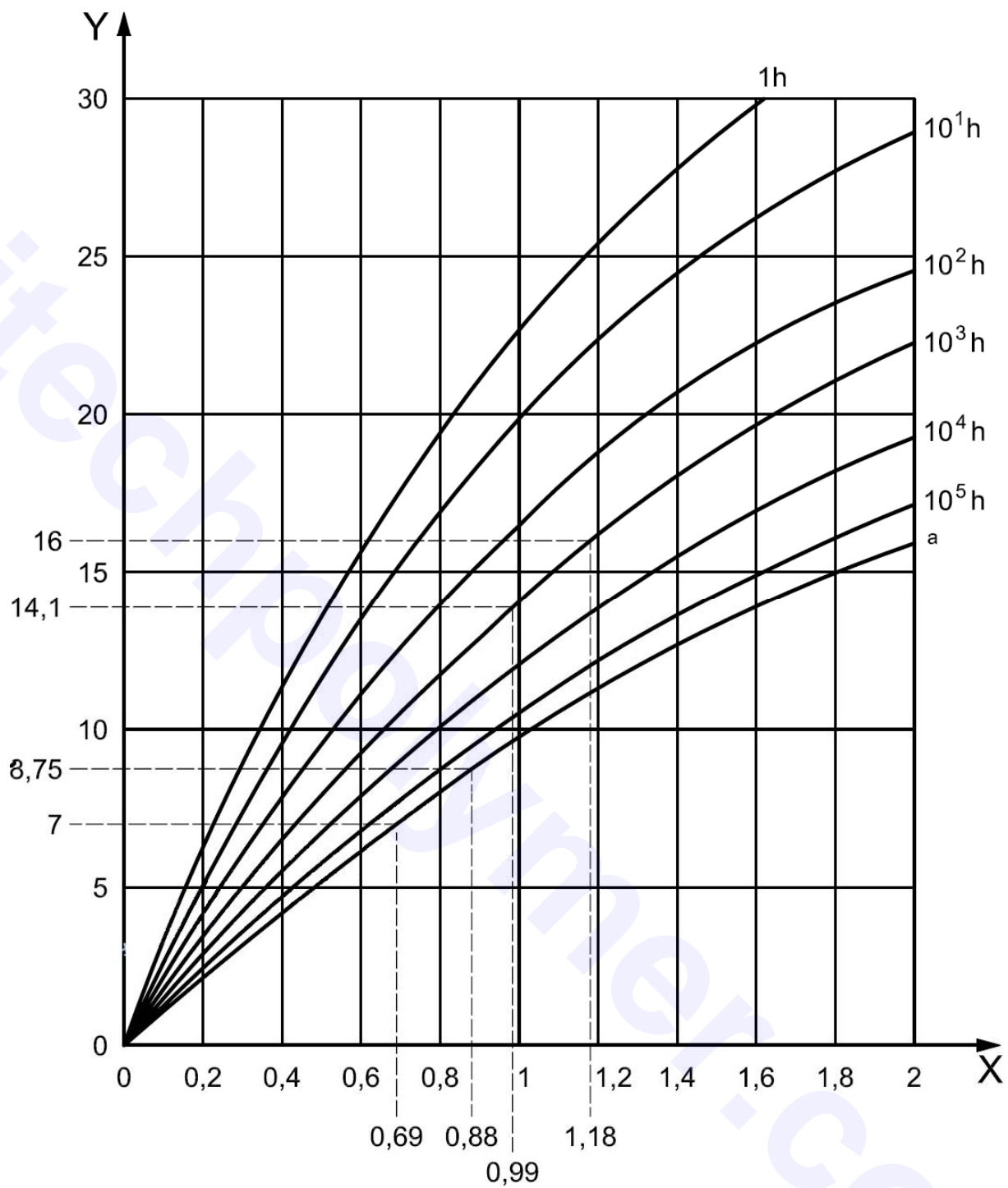
σ_T ، تنش آزمون؛

σ_S ، تنش طراحی می باشد.



راهنما:
 X کرنش (ε)، به صورت درصد
 Y تنش ایجاد شده در دیواره لوله، بر حسب مگاپاسکال
 a منحنی ۵۰ سال.

شکل ب-۱- نمودار تنش کرنش هم-زمان برای PVC-U در ۲۰°C



راهنما:

X کرنش (ε)، به صورت درصد
 Y تنش ایجاد شده در دیواره لوله، برحسب مگاپاسکال
 a منحنی ۵۰ سال.

شکل ب-۲- نمودار تنش کرنش هم-زمان برای PVC-U در ۴۰°C

ب-۲ محاسبه فشار آزمون

برای PVC-U، کرنش (ε)، مطابق با تنش در شرایط کاری اسمی برای ضریب (طراحی) کاری کلی اعمال شده، با توجه به نوع ماده ی جزء سیستم لوله گذاری، تعیین می شود. تنش ایجاد شده برابر با تنش طراحی (σ_S)، در نظر گرفته می شود؛ که با ضریب تصحیح (f_T) برای دمای آب، تصحیح می شود. سپس یک کرنش اضافی آزمون که از ۵/۰ برابر کرنش محاسبه شده بزرگتر نیست، اضافه می شود؛ که برای مواد PVC-U نمی بایست بزرگتر از ۳/۰ درصد باشد.

یادآوری-حداکثر دمای مجاز برای آبرسانی PVC-U، مطابق با این استاندارد ۴۵°C است؛ ولی برای آزمون در دمای بالا، مطابق با دماهای استاندارد آزمون توصیه شده، دمای ۴۰°C ملاک می باشد.

فشارهای کاری مناسب در دماهای بالا با استفاده از نمودار ضریب تصحیح ارائه شده در شکل الف-۱ استاندارد ISO 1452-2 محاسبه می شوند.

مراحل محاسبه ی فشارهای آزمون برای مواد PVC-U و دماهای آزمون بین ۲۰°C و ۴۰°C در جدول ب-۱ ارائه شده است.

جدول ب-۱- محاسبه فشارهای آزمون برای آزمون عدم نشستی بلند مدت برای سیستم های مونتاژ شده

از جنس PVC-U

برای $d_n > 90 \text{ mm}$ و سیستم انگلیسی		برای $d_n \leq 90 \text{ mm}$		تنش طراحی لوله ^(۱)
۴۰°C	۲۰°C	۴۰°C	۲۰°C	دما
۰/۷	۱	۰/۷	۱	ضریب تصحیح دما (f _T)
۸/۷۵ MPa	۱۲/۵ MPa	۷ MPa	۱۰ MPa	تنش طراحی (σ _S)، مربوط به دما و ۵۰ سال، f _T × σ _S
۰/۸۸٪	۰/۵۸٪	۰/۶۹٪	۰/۴۲٪	کرنش (ε) ^(۲) در تنش ایجاد شده ای برابر با f _T × σ _S در ۵۰ سال (شکل ب-۱ و شکل ب-۲ مشاهده شود)
۰/۳٪	۰/۲۹٪	۰/۲۲٪	۰/۲۱٪	کرنش اضافی برای آزمون (ε _A)
۱/۱۸٪	۰/۸۷٪	۰/۹۱٪	۰/۶۳٪	کرنش کل برای آزمون (ε _T = ε + ε _A)
۱۶/۰ MPa	۲۰/۷ MPa	۱۳/۰ MPa	۱۶/۸ MPa	تنش آزمون (σ _T در ۱۰۰۰ ساعت) مربوط به ε _T (شکل ب-۱ و شکل ب-۲ مشاهده شود).
$\frac{16/0}{12/5} \times PN$	$\frac{20/7}{12/5} \times PN$	$\frac{13/0}{10} \times PN$	$\frac{16/8}{10} \times PN$	فشار آزمون (p _T در ۱۰۰۰ ساعت)، برحسب بار $p_T = \frac{\sigma_T}{\sigma_S} \times PN^{(۳)}$
۱/۳ × PN	۱/۶۵ × PN	۱/۳ × PN	۱/۷ × PN	

(۱) σ_S، تنش طراحی برای ۵۰ سال در دمای ۲۰°C است.

(۲) این مقادیر با دقت ۰/۱۰ اعشار تا بزرگترین رقم بعدی گرد شده اند.

(۳) ضریب PN با دقت ۰/۰۵ بار تا بزرگترین رقم بعدی گرد می شود.

(۴) PN جزء سیستم لوله گذاری PN لوله، در صورتی که محل اتصال یکپارچه با لوله آزمایش شود.

پیوست پ
(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] EN 714, Thermoplastics piping systems - Non-end-load-bearing elastomeric sealing ring type joints between pressure pipes and moulded fittings - Test method for leaktightness under internal hydrostatic pressure without end thrust

[4] EN 715, Thermoplastics piping systems - End-load bearing joints between small diameter pressure pipes and fittings - Test method for leaktightness under internal water pressure, including end thrust