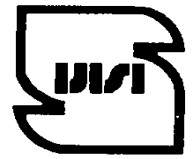




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۷۵۳-۵

چاپ اول

ISIRI

12753-5

1st.edition

سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی
آب سرد و گرم داخل ساختمان - قسمت ۵:
همخوانی مجموعه لوله و اتصال با شرایط
کاربری

**Multilayer piping systems for
hot and cold water installations
inside buildings
Part 5 : Fitness for purpose of the system**

ICS: 91.140.60;23.040.01



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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های 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 سازمان‌های 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 نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره‌گیری 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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

" سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان – قسمت ۵: همخوانی
مجموعه لوله و اتصال با شرایط کاربری "

رئیس:

دلفانی، شهرام
دکترای مهندسی مکانیک، تبدیل انرژی

سمت و / یا نمایندگی

مدیر بخش تاسیسات مرکز تحقیقات
ساختمان و مسکن

دبیر:

عطاردی کاشانی، آسیه
(فوق لیسانس شیمی)

مسئول آزمایشگاه تاسیسات مرکز تحقیقات
ساختمان و مسکن

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهش، مسعود

کارشناس شرکت صنایع شیمیایی
حامد شیمی

(لیسانس مکانیک)

تاجمیر ریاحی، افشین
(لیسانس شیمی)

مدیر اجرایی شرکت آتی لوله سپاهان

توانا، سید محمد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر عامل شرکت صنایع شیمیایی
حامد شیمی

حاجی میرزا علیان، تیمور
(دیپلم)

مدیر عامل شرکت آراین
بسپار زنده رود

خائف، علی
(لیسانس)

مدیر عامل شرکت دژآسا آذر

رضایی، حسن
(لیسانس شیمی)

مدیر QC و مسئول فنی
شرکت آراین پاپ

رضایی، مسعود
(فوق لیسانس)

مدیر تولید شرکت دژآسا آذر

مسئول فنی شرکت آراین بسپار زنده رود	عابدینی، حمید رضا (لیسانس شیمی)
مدیر مهندسی کیفیت شرکت سوپر پایپ	زند، عباس (فوق لیسانس مدیریت اجرایی)
کارشناس شرکت صنایع شیمیایی حامد شیمی	صالح بیگی، عباس (لیسانس)
کارشناس کنترل کیفی شرکت ایروپایپ	صفی پور، بنفشه (لیسانس شیمی)
مشاور آزمایشگاه پلیمر مرکز	فرقدانی، محمد تقی (فوق لیسانس بیوتکنولوژی)
سرپرست واحد QC شرکت سوپر پایپ	قدیری، علیرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)
مدیر عامل شرکت توردان	کشمیری، محمد هادی (فوق لیسانس مکانیک)
مدیر عامل شرکت نوآوران بسپار	کوشکی، امید (فوق لیسانس پلیمر)
مدیر بخش خدمات مهندسی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	ماجدی اردکانی، محمد حسین (فوق لیسانس عمران، محیط زیست)
کارشناس آزمایشگاه پلیمر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	مطهری نسب، اعظم (لیسانس مهندسی مواد)
مدیر تحقیقات گروه صنایع گیتی پسند	موید، عباس (فوق لیسانس پلیمر)
مدیر کارخانه شرکت دژ آسا آذر	نامداری، بهرام (لیسانس)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با موسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ نمادها و اختصارات
۳	۵ طبق بندی شرایط کاری
۹	پیوست الف

پیش‌گفتار

استاندارد «سیستم لوله‌های چند لایه برای لوله‌کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان - قسمت ۵: همخوانی مجموعه لوله و اتصال با شرایط کاربری» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن) تهیه و تدوین شده و در پانصد و سی‌امین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۹/۳/۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم 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. بنابر این، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 21003-5 : 2008 , Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 5 : Fitness for purpose of the system

سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان – قسمت ۵: همخوانی مجموعه لوله و اتصال با شرایط کاربری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تعیین این استاندارد تدوین ویژگی سیستم لوله های چند لایه مورد مصرف آب سرد و گرم داخل ساختمان برای انتقال آب چه مورد مصرف انسانی (مصارف عمومی و آشامیدگی در سیستم خانگی) یا سیستم های گرمایشی تحت فشارهای طراحی مشخص شده و دماهای مناسب با کلاس کاربردی (جدول (۱) استاندارد ملی ۱-۱۲۷۵۳ را ببینید) است.

این استاندارد یک استاندارد مرجع محصول است و برای لوله های چند لایه، اتصالات، اتصال آنها و همچنین اتصال با اجزای ساخته شده از مواد پلاستیکی و غیر پلاستیکی که مورد مصرف برای لوله کشی آب سرد و گرم هستند قابل اجرا است. این قسمت از استاندارد تنها برای استفاده همزمان با سایر قسمت‌های دیگر استاندارد است. این استاندارد تنها برای لوله های تلفیقی که لایه داخلی آنها از پلاستیک ساخته شده باشد، قابل کاربرد است. این استاندارد محدوده ای از شرایط کاری (کلاس های کاربری) و فشارهای طراحی را پوشش می دهد و برای مقادیر دمای طراحی، T_D ، حداکثر دمای طراحی، T_{max} ، و دمای سیستم ناشی از نقص فنی، T_{mal} ، که بیشتر از آنچه در جدول (۱) آمده است قابل کاربرد نمی باشد.

یادآوری ۱- مسئولیت انتخاب های مناسب از این جوانب، در نظر گرفتن نیازمندیهای ویژه و هر مقررات ملی مربوطه و روشهای نصب یا دستورالعملها بر عهده خریدار یا تایید کننده می باشد.

مواد پلیمری که برای لایه های طراحی شده جهت تحمل تنش استفاده می شوند شامل: پلی بوتیلن (PB)، پلی اتیلن مقاوم در دمای بالا (PERT)، پلی اتیلن مشبک (PE-X)، پلی پروپیلن (PP) و پلی وینیل کلراید کلرینه شده (PVC-C) هستند.

ماده PE-X مورد استفاده باید به طور کامل مشبک شده و با الزامات استاندارد محصول مرجع (ISO 15875) مطابقت داشته باشد.

یادآوری ۲- در این استاندارد، پلی اتیلن مشبک (PE-X) مانند چسب به عنوان ماده ترموپلاستیک در نظر گرفته می شود.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتیکه به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۳۱۴ : سال ۱۳۸۷ ، پلاستیکها - سیستم لوله کشی آب سرد، گرم و داغ پلی پروپیلن قسمت پنجم : همخوانی مجموعه لوله و اتصال با شرایط کاربری

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۷۵۳ : سال ۱۳۸۹ ، سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان قسمت اول : اصول کلی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۷۵۳ : سال ۱۳۸۹ ، سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان قسمت دوم : لوله ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۷۵۳ : سال ۱۳۸۹ ، سیستم لوله های چند لایه برای لوله کشی آب سرد و گرم داخل ساختمان قسمت سوم : اتصالات

2-5 ISO 1167-1 : Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids- Determination of the resistance to internal pressure- Part 1: General method.

2-6 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

2-7 ISO 1167-3 : Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids- Determination of the resistance to internal pressure- Part 3: Preparation of components

2-8 ISO 1167-4 : Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids- Determination of the resistance to internal pressure- Part 4: Preparation of assemblies

2-9 ISO 15875-5 : Plastics piping systems for hot and cold water installations- Crosslinked polyethylene (PE-X)- Part 5: Fitness for purpose of the system

2-10 ISO 15876-5 : Plastics piping systems for hot and cold water installations- Polybutylene (PB)- Part 5: Fitness for purpose of the system

2-11 ISO 15877-5 : Plastics piping systems for hot and cold water installations- Chlorinated poly (vinyl chloride)(PVC-C)- Part 5: Fitness for purpose of the system

2-12 ISO 22391-5 : Plastics piping systems for hot and cold water installations- Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)- Part 5: Fitness for purpose of the system

2-13 EN 712 : Thermoplastics piping systems- End-load bearing mechanical joints between pressure pipes and fittings- Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force

2-14 EN 713 : Plastics piping systems- Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes- Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending

2-15 EN 12293 : Plastics piping systems- Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water- Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling

2-16 EN 12294 : Plastics piping systems- Systems for hot and cold water- Test method for leaktightness under vacuum

2-17 EN 12295 : Plastics piping systems- Thermoplastics pipes and associated fittings for hot and cold water- Test method for resistance of joints to pressure cycling

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد تعاریف مطابق استاندارد ملی ۱-۱۲۷۵۳ می باشد.

۴ نمادها و اختصارات

در این بخش از استاندارد نشانه ها و علائم اختصاری مطابق مطابق استاندارد ملی ۱-۱۲۷۵۳ می باشد.

۵ قابلیت از لحاظ پیوندگاهها و سیستم لوله کشی

۵-۱ کلیات

هنگامیکه آزمون مطابق با روشهای قابل اجرای مشخص شده در جدول (۱) و با استفاده از پارامترهای داده شده در بندهای ۲-۵ تا ۷-۵ انجام می شود، وصاله ها^۶ و سیستم لوله کشی باید ویژگیهایی مطابق با الزامات داده شده در بندهای قابل اجرا باشد.

برای آزمونهای شرح داده شده، اتصالات باید به لوله های مورد نظر برای استفاده متصل شود.

جدول (۱) آزمونهای قابل اجرا برای هر نوع مختلف از سیستم اتصال پوشش داده شده توسط این استاندارد را تعیین می کند.

^۶ joint

جدول (۱) - آزمونهای اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون	سیستم اتصال ^۱			آزمون
		مکانیکی	الکتروفیوژن سوکت جوشی	چسب پایه حلال	
بخش مربوط از ISO 1167	مطابق با بند ۵-۲	√	√	√	آزمون فشار داخلی
EN 713	مطابق با بند ۵-۳	√	√	√	آزمون خمش
EN 712	مطابق با بند ۵-۴	√	√	√	آزمون بیرون آمدگی (Pull-out)
EN 12293	مطابق با بند ۵-۵	√	√	√	آزمون سیکل دمایی
EN 12295	مطابق با بند ۵-۶	√	√	√	آزمون سیکل فشاری
EN 12294	مطابق با بند ۵-۷	√	√	√	آزمون خلا

(۱) √ نشان دهنده قابل اجرا بودن آزمون است.

۵-۲ آزمون فشار داخلی

هنگامیکه آزمون مطابق با ISO 1167 انجام می شود، با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول (۳) برای کلاسهای مرتبط مجموعه اتصال نباید دچار نشستی شود. فشار آزمون باید با استفاده از رابطه زیر محاسبه شود:

$$p_F = p_D \times \frac{p_C}{p_{CD}}$$

در جاییکه:

p_F فشار آزمون هیدروستاتیک، بر حسب بار، که بر روی مجموعه در طول مدت آزمون به کار برده می شود.
 p_C مقدار فشار، بر حسب بار، از ساختار لوله مطابق با زمان شکست / دمای آزمون تعیین شده استاندارد ملی ۱۲۷۵۳-۲.

p_{CD} مقدار فشار طراحی، بر حسب بار از ساختار لوله، محاسبه شده بر طبق پیوست ه استاندارد ملی ۱۲۷۵۳-۲ .
 p_D فشار طراحی در صورت قابل اجرا بودن ۴، ۶، ۸ یا ۱۰ بار است.

جدول (۳) - تعیین فشار آزمون، p_F

کلاس کاربری				
کلاس ۵	کلاس ۴	کلاس ۲	کلاس ۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} ، بر حسب $^{\circ}C$
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	فشار طراحی ساختار لوله، p_{CD} ، بر حسب MPa
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	دمای آزمون، T_{test} ، بر حسب $^{\circ}C$
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	مدت آزمون، t ، بر حسب ساعت
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	فشار هیدروستاتیک ساختار لوله، p_C ، بر حسب MPa
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	فشار آزمون، p_F ، بر حسب بار، برای یک فشار طراحی، p_D ، ۴ بار ۶ بار ۸ بار ۱۰ بار
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	
(۲)	(۲)	(۲)	(۲)	
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون‌ها
نکته $1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa}$				
<p>(۱) بطور کلی بالاترین دمای آزمون $(T_{max} + 10)^{\circ}C$ تا حد بالای $95^{\circ}C$ می باشد. اگرچه با مناسب بودن تجهیزات آزمون، بالاترین دمای آزمون برای کلاس های ۱ و ۲ نیز $95^{\circ}C$ در نظر گرفته می شود. تنش های هیدروستاتیک مطابق با دماهای آزمون داده شده تعیین می شود.</p> <p>(۲) مقادیر p_{CD}، p_C و p_F منتج از داده های استحکام بلند مدت برای هر ساختار منحصر بفرد می باشد.</p>				

اگر آزمونهای انجام شده محل اتصال مطابق با این زیر بند در نتیجه تغییر فرم ناشی از اختلاف در ازدیاد طول دچار نشستی شود، یک فشار آزمون ممکن است از داده های تنش و خزش (مربوط به یک مدل دوره ۵۰ ساله) برای مواد مختلف استفاده شده تعیین شود.

۵-۳ آزمون خمش

هنگامیکه آزمون مطابق با EN 713 تحت فشار قابل کاربرد در شرایط $20^{\circ}C / 1$ ساعت داده شده در جدول (۳) قرار می گیرد، با استفاده از یک شعاع خمشی برابر با حداقل شعاع خمش توصیه شده برای لوله ها توسط تامین کننده سیستم، محل اتصال نباید دچار نشستی شود.
فشار آزمون باید با استفاده از رابطه زیر محاسبه شود:

$$p_F = p_D \times \frac{p_C}{p_{CD}}$$

p_F فشار آزمون هیدروستاتیک، بر حسب بار، که بر روی مجموعه در طول مدت آزمون به کار برده می شود.
 p_C مقدار فشار، بر حسب بار، از ساختار لوله مطابق با زمان شکست / دمای آزمون مشخص شده در استاندارد ملی ۱۲۷۵۳-۲.

p_{CD} مقدار فشار طراحی، بر حسب بار، از ساختار لوله محاسبه شده بر طبق پیوست ث در استاندارد ملی ۱۲۷۵۳-۲.

p_D فشار طراحی در صورت قابل اجرا بودن ۴، ۶، ۸ یا ۱۰ بار است.

جدول (۳) - تعیین فشار آزمون، p_F

کلاس کاربری				
کلاس ۵	کلاس ۴	کلاس ۲	کلاس ۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} ، بر حسب $^{\circ}C$
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	فشار طراحی ساختار لوله، p_{CD} ، بر حسب MPa
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	دمای آزمون، T_{test} ، بر حسب $^{\circ}C$
۱	۱	۱	۱	مدت آزمون، t ، بر حسب ساعت
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	فشار هیدروستاتیک ساختار لوله، p_C ، بر حسب MPa
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	فشار آزمون، p_F ، بر حسب بار، برای یک فشار طراحی، p_D ، ۴ بار
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	۶ بار
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	۸ بار
(۱)	(۱)	(۱)	(۱)	۱۰ بار
۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون ها
نکته $1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa}$				
(۱) مقادیر p_C ، p_F و p_{CD} منتج از داده های استحکام بلند مدت برای هر ساختار منحصر بفرد می باشد.				

۴-۵ آزمون بیرون آمدگی (Pull-out)

هنگامیکه آزمون مطابق با EN 712 و با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول (۴) انجام می شود، مجموعه آزمون باید نیروی بیرون آمدگی (Pull-out) را بدون جدایش تحمل کند.
 نیرو، F ، باید از معادله زیر محاسبه شود:

$$F = \frac{\pi}{4} \times d_n^2 \times p_D$$

F نیرو، بر حسب N

d_n قطر خارجی اسمی لوله بر حسب mm

p_D فشار طراحی در صورت قابل اجرا بودن ۴، ۶، ۸ یا ۱۰ بار است که بر حسب MPa بیان می شود. در این حالت طبقه بندی "همه کلاسها" فشار طراحی باید ۱۰ بار باشد که بر حسب MPa بیان می شود.

جدول (۴) - پارامترهای آزمون برای نیروی pull-out

کلاس کاربری				همه کلاسهای کاربری	
کلاس ۵	کلاس ۴	کلاس ۲	کلاس ۱		
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	---	حداکثر دمای طراحی، T_{max} بر حسب $^{\circ}C$
۹۵	۸۰	۹۵	۹۵	۲۳	دمای آزمون، T_{test} بر حسب $^{\circ}C$
۱	۱	۱	۱	۱	مدت آزمون، t بر حسب ساعت
F	F	F	F	$1/5 \times F$	نیروی pull-out، F بر حسب نیوتن
۳	۳	۳	۳	۳	تعداد آزمون ها
آزمون pull-out باید در $23^{\circ}C$ و در T_{max} برای کلاس کاربری مربوط انجام شود.					

۵-۵ آزمون چرخه دمایی

هنگامیکه آزمون مطابق با EN 12293 و با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول (۵) انجام می شود، لوله ها، اتصالات یا محللهای اتصال در صورت قابل اجرا بودن باید شرایط آزمون را بدون هیچ نشتی تحمل کنند. آزمون برای لوله های منعطف باید فقط هنگامیکه تولید کننده توانایی لوله را جهت خمش به شکل نشان داده شده اظهار کند، استفاده می شود. شعاع خمش نباید کوچکتر از حداقل شعاع خمش اعلام شده باشد. در همه موارد دیگر آزمون باید برای لوله های سفت استفاده شود. برای سیستم های لوله M پیش تنش شاخه A استاندارد مرجع محصول و ابعاد لایه داخلی باید استفاده شود.

جدول (۵) - پارامترهای آزمون برای چرخه دمایی

کلاس کاربری				
کلاس ۵	کلاس ۴	کلاس ۲	کلاس ۱	
۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	حداکثر دمای طراحی، T_{max} ($^{\circ}C$)
۹۵	۸۰	۹۰	۹۰	بالاترین دمای آزمون ($^{\circ}C$)
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	پایین ترین دمای آزمون ($^{\circ}C$)
p_D	p_D	p_D	p_D	فشار آزمون (بار) ^۱
۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	تعداد سیکلها ^۲ برای $D \leq 63mm$
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	تعداد سیکلها ^۳ برای $D > 63mm$
یک سری از اتصالات با شکل نشان داده شده در EN 12293				تعداد نمونه های آزمون
نکته $1\ bar = 0.1\ MPa$				
p_D (۱) فشار طراحی در صورت قابل اجرا بودن ۴، ۶، ۸ یا ۱۰ بار است.				

۲) هر سیکل باید ۱۵ دقیقه در بالاترین دمای آزمون و ۱۵ دقیقه در پایین ترین دما باشد. (یعنی مدت هر چرخه ۳۰ دقیقه است).
 ۳) هر سیکل باید ۳۰ دقیقه در بالاترین دما و ۳۰ دقیقه در پایین ترین دما باشد. (یعنی مدت هر چرخه ۶۰ دقیقه است).

۵-۶ آزمون چرخه فشاری

هنگامیکه آزمون برای بررسی نشستی تحت عمل سیکل فشاری مطابق با EN 12295 و با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول (۶) در صورت قابل اجرا بودن انجام می شود، لوله ها، اتصالات یا محللهای اتصال نباید دچار نشستی شود.

جدول (۶) - پارامترهای آزمون برای چرخه فشاری

$23^{\circ}C$ ۳ (۳۰±۵) سیکل در هر دقیقه ۱۰۰۰۰		دمای آزمون تعداد نمونه های آزمون تناوب چرخه فشاری تعداد سیکلها
حد پایین تر	حد بالاتر	حدود فشار آزمون برای یک فشار طراحی:
۰/۵ بار	۶ بار	۴ بار
۰/۵ بار	۹ بار	۶ بار
۰/۵ بار	۱۲ بار	۸ بار
۰/۵ بار	۱۵ بار	۱۰ بار
نکته $1\ bar = 0.1\ MPa$		

۵-۷ بررسی نشستی تحت خلا

هنگامیکه آزمون برای بررسی نشستی تحت خلا مطابق با EN 12294 و با استفاده از پارامترهای آزمون داده شده در جدول (۷) انجام می شود، تغییر در فشار خلا نباید بزرگتر از ۰/۰۵ بار باشد.

جدول (۷) - پارامترهای آزمون برای بررسی نشستی تحت خلا

$23^{\circ}C$ ۳ -۰/۸ بار ۱ ساعت	دمای آزمون تعداد نمونه های آزمون فشار آزمون مدت آزمون
نکته $1\ bar = 0.1\ MPa$	

پیوست الف
(الزامی)

لیست استانداردهای مرجع محصول

جدول الف-۱- لیست استانداردهای مرجع محصول

استانداردهای مرجع محصول	مواد
ISO 15876-1, ISO 15876-2, ISO 15876-3, ISO 15876-5	PB
ISO 22391-1, ISO 22391-2, ISO 22391-3, ISO 22391-5	PE-RT
ISO 15875-1, ISO 15875-2, ISO 15875-3, ISO 15875-5	PE-X
ISO 15874-1, ISO 15874-2, ISO 15874-3, ISO 15874-5	PP
ISO 15877-1, ISO 15877-2, ISO 15877-3, ISO 15877-5	PVC-C