



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۰۳۸

تجدید نظر اول

1395

INSO

14038

1st. Revision

2016

لوله‌های رسی ویتره‌شده – روش‌های آزمون

Vitrified Clay Pipe – Test Methods

ICS:23.040.50

استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۳۸ (تجدیدنظر اول): ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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 می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. 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 می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عبارات 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«لوله‌های رسی ویتزه‌شده – روش‌های آزمون»
(تجدیدنظر اول)

رئیس:

عضو هیأت علمی دانشگاه گلستان

رقیمی، مصطفی

(دکترای زمین شناسی)

دبیر:

رئیس اداره استاندارد شهرستان گنبد کاووس

جعفری ایوری، سیدعلی

(کارشناسی مهندسی عمران)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیرعامل شرکت آزمایش بتن استرآباد

آریاخو، علی اصغر

(کارشناسی مهندسی عمران)

مدیر کنترل کیفیت شرکت مجتمع بنیادین کاسپین

احمدی، منصوره

(کارشناسی معدن)

کارشناس مصالح ساختمانی و معدنی اداره کل استاندارد
گلستان

باقری ثانی، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

کارشناس اداره کل استاندارد استان قم

تولایی، مهدی

(کارشناسی شیمی – مواد معدنی)

رئیس اداره انفورماتیک اداره غله استان گلستان

جعفری ایوری، سیدمهدی

(کارشناسی مدیریت)

مدرس دانشگاه گلستان

رادفر، علی

(کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی)

سرپرست گروه پژوهشی و ساختمانی پژوهشگاه استاندارد ایران

سامانیان، حمید

(کارشناسی ارشد مواد و سرامیک)

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع غیرفلزی
سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین

(کارشناسی مهندسی مواد – سرامیک)

مدیرکل استاندارد گلستان

فرمانی، محمود
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

مدیر تولید شرکت صنایع مصالح ساختمانی گرگان زمین

قاضی مقدم، شهرام
(کارشناسی مهندسی کشاورزی)

کارشناس مسؤل صنایع غیرفلزی اداره کل استاندارد استان یزد

گلبخش، محمدحسین
(کارشناسی مهندسی عمران)

نماینده شرکت آزمایش بتن استرآباد

گلدسته، پوریا
(کارشناسی مهندسی عمران)

رئیس اداره ساختمانی دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیرفلزی سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، سیدعلیرضا
(کارشناسی ارشد مواد - سرامیک)

مدیرآزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت سفال طبرستان

مذجعی، نرگس
(فوق دیپلم سرامیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت شایاپارس بتن

مقصودلونژاد، سودابه
(کارشناسی مهندسی عمران)

مدیرعامل شرکت کانی آزماي دقیق گرگان

هلاکویی، آزاده
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

قائم مقام شرکت صنایع مصالح ساختمانی گرگان زمین

یزدی، محسن
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

ویراستار:

رئیس اداره استانداردسازی، آموزش و ترویج استاندارد اداره کل
استاندارد گلستان

عالیشاهی، حمیدرضا
(کارشناسی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با موسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ استحکام تکیه گاهی
۵	۵ جذب آب
۶	۶ آزمون فشار هیدروستاتیک
۷	۷ مقاومت اسیدی
۸	۸ بازرسی شکل ظاهری
۸	۹ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد «لوله‌های رسی و پتره‌شده - روش‌های آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و چهل و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۵ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استاندارد ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. 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. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۳۹: سال ۱۳۸۹ می‌شود.

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

ASTM C301:2013, Standard Test Methods for Vitrified Clay Pipe

لوله های رسی ویتره شده - روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین تجهیزات و روش های آزمون لوله رسی ویتره شده پیش از نصب می باشد. در این آمونها برای تعیین نیروهای هیدروستاتیک و مقاومت استحکامی از کل لوله استفاده می شود. همچنین از قطعات لوله برای اندازه گیری مقدار آب جذب شده توسط بدنه لوله و مقدار مواد محلول در اسید موجود در آن می توان استفاده کرد.

نتایج این استاندارد، برای اهداف طراحی شده، کنترل تولید و تحقیق، قابل قبول می باشد.

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 مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک، مورد نظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذی نفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۳۹ سال ۱۳۸۹: روش استاندارد برای نصب لوله های رسی ویتره شده.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۸۹ سال ۱۳۸۹: فرآورده های رسی - واژه نامه.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۴۰ سال ۱۳۸۹: اتصالات فشاری برای لوله های رسی ویتره شده و متعلقات.

2-4 ASTM C 700 Specification for Vitriified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated

2-5 ASTM C828 Test Method for Low-Pressure Air Test of Vitriified

2-6 STM E 6 Terminology Relating to Methods of Mechanical Testing

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد بند ۲-۲ و بند ۲-۶ به کار می رود.

۴ استحکام تکیه گاهی

۴-۱-۴ آزمون

۴-۱-۱-۴ نمونه‌های مورد آزمون باید بر روی لوله‌هایی با اندازه واقعی انتخاب‌شود که توسط خریدار یا نماینده او انجام گیرد.

۴-۱-۲-۴ تعداد نمونه‌های مورد آزمون نباید بیشتر از 0.5 تعداد لوله‌های از هر اندازه باشند، مگر این که تعداد نمونه‌های مورد آزمون قرار گرفته کمتر از دو مورد باشد.

۴-۲-۴ اندازه‌گیری و بازرسی

۴-۲-۱-۴ نمونه نباید مرطوب (رطوبت ظاهری) بوده و یخ‌زده باشد. این نمونه‌ها برای تطابق با مشخصات کاربردی داده‌شده، باید بررسی و اندازه‌گیری شوند. نتایج و مشاهدات باید ثبت‌شود.

۴-۲-۲-۴ نمونه‌هایی که در تطابق مشخصات، دارای نقص می‌باشند، باید حذف‌شده، توسط نمونه‌های سالم جایگزین شوند و دوباره مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۳-۴ دستگاه بارگذاری، (به شکل ۱ مراجعه شود)

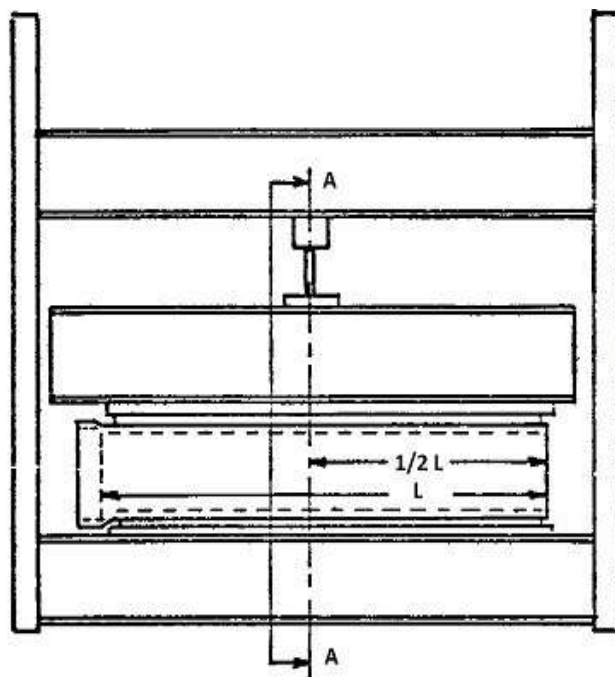
۴-۳-۱-۴ دستگاه

۴-۳-۱-۱-۴ بارگذاری شامل موتور برای اعمال نیروها همراه با تکیه‌گاه‌های بالایی و پایینی برای انتقال نیروها به لوله می‌باشد. تکیه‌گاه‌ها باید تیرها و لبه‌های تماس را تحمل کنند.

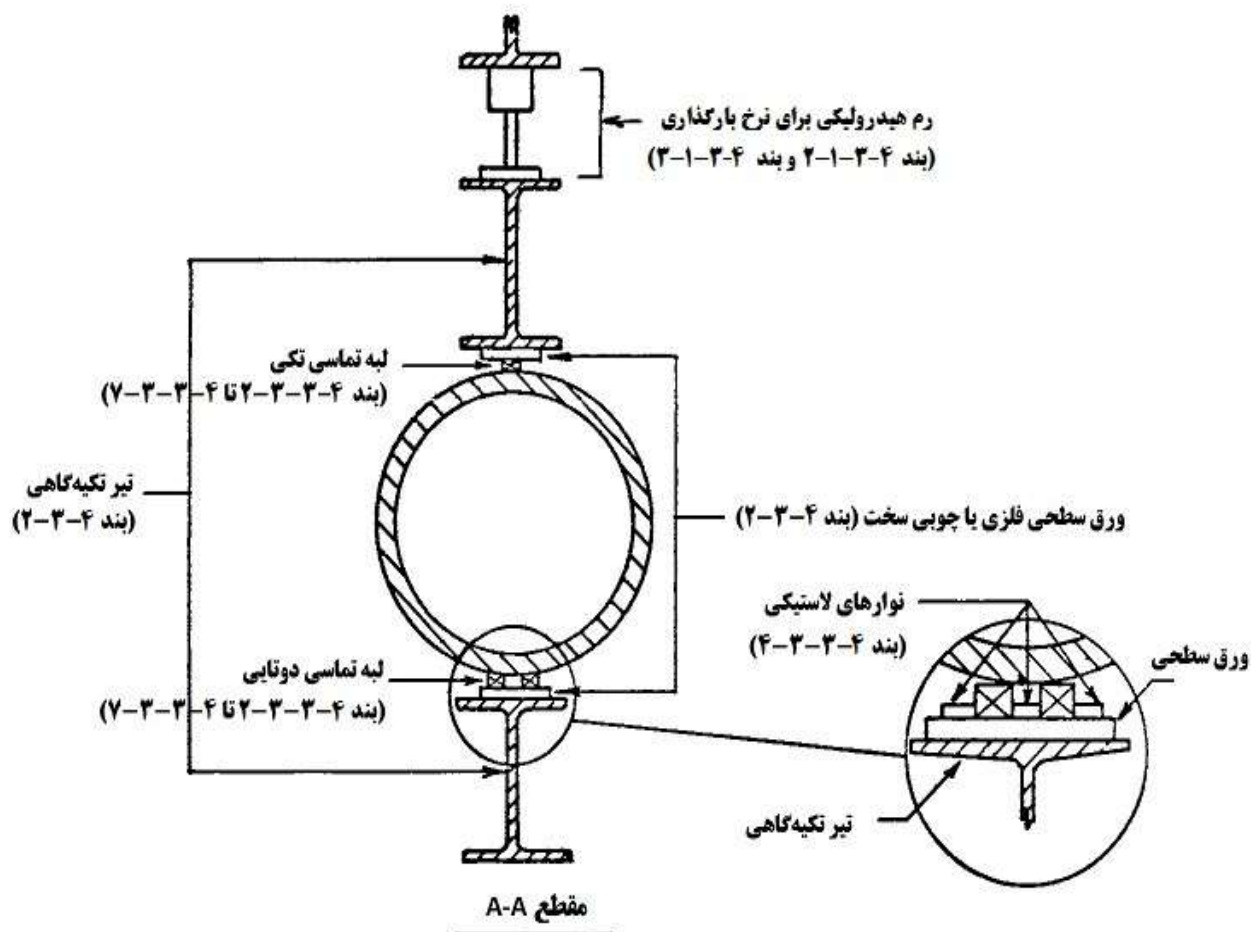
۴-۳-۱-۲-۴ موتور دستگاه آزمون باید قادر باشد نیروی معادل (29.2 ± 7.3) کیلونیوتن در دقیقه برای طول لوله بر حسب متر، با افزایش اعمال کند.

۴-۳-۱-۳-۴ نرخ بارگذاری تا ۵۰ درصد استحکام تکیه‌گاهی مورد نیاز با سرعت زیاد بوده و بعد از آن به صورت یکنواخت و برابر با (29.2 ± 7.3) کیلونیوتن در دقیقه برای طول لوله بر حسب متر می‌باشد.

۴-۳-۱-۴-۴ دستگاه آزمون باید آن قدر صلب باشد که توزیع بار به خاطر تغییر شکل یا پلاستیک شدن بخش‌هایی از دستگاه تغییر نکند. دستگاه و تکیه‌گاه‌ها باید طوری ساخته شود تا نیرو در یک صفحه عمود بر محور طول تکیه‌گاه‌ها و لوله اعمال گردد. تکیه‌گاه‌ها باید به دستگاه آزمون به طور مناسب متصل شده و بدون لرزش یا ضربه بار را دریافت و به طور یکنواخت به نمونه انتقال دهند. تکیه‌گاه بالایی باید آزاد باشد تا در صفحه عمود بر محور تکیه‌گاه‌ها و لوله‌ها بچرخد.



برای طول ۱/۲۱ بند ۴-۴-۲ را ببینید



شکل ۱ - آزمون تکیه‌گاه سه لبه - مقطع A-A

۴-۳-۲ تیر تکیه‌گاهی

تیرهای تکیه‌گاهی نباید افقی بیش از ۳۵۵ میلی‌متر در ۲۰۵ میلی‌متر داشته و ۷۳ کیلوگرم برای طول لوله داشته باشد. این تیر باید بال‌پهن بوده و بر اساس مشخصات AISC^۲ باشد تحت هیچ شرایطی افت به وجود آمده در اثر پیشینه بار نباید از $L/720$ بیشتر باشد، که L طول تیرک است و طول تیرک‌ها نباید کمتر از طول لوله باشد. از هر نوع تیر ساخته‌شده‌ای می‌توان استفاده کرد به شرطی که افت آن از حد مجاز بیشتر نشود. به منظور جداکردن لوله ای لوله از تیرک‌ها، توصیه می‌شود که از قطعات فلزی یا چوبی سخت برای متصل کردن به لبه‌های تماس استفاده شود.

۴-۳-۳ تکیه‌گاه‌های سه لبه

۴-۳-۳-۱ تکیه‌گاه‌های سه‌لبه شامل یک عضو بالایی است که دربرگیرنده یک تیر تکیه‌گاهی است که روی آن یک لبه تماس قرارداده شده به طوری که در صفحه قائمی که از محور طولی لوله می‌گذرد، قرار می‌گیرد و عضو پایینی دربرگیرنده یک تیر تکیه‌گاهی که روی آن در لبه تماس به طول موازی و متقارن در صفحه قائم قرار داده شده است.

۴-۳-۳-۲ لبه‌های تماس، باید به طول یکنواخت با لبه خارجی لوله تماس داشته باشند.

۴-۳-۳-۳ فاصله دو لبه تماس پایینی تقریباً ۸۳ میلی‌متر در هر متر از قطر لوله می‌باشد. این اندازه در هیچ حالتی کمتر از ۲۵ میلی‌متر نیست.

۴-۳-۳-۴ نوارهای قرارگیری برای به خط کردن لبه‌های اتصال بالا و به خط کردن و فاصله‌گذاری بین لبه‌های تماس پایینی است. در حالتی که تمامی از جنس لاستیک است، ضخامت نوار نباید از نصف لبه‌های تماس بیشتر شود.

۴-۳-۳-۵ چنانچه نوارهای لاستیکی به عنوان لبه‌های تماس استفاده شوند، باید دارای ضریب سختی بین ۴۵ تا ۶۰ باشند. نوارها باید مقطع مستطیل شکل و با عرض آن ۵۱ میلی‌متر بوده و ضخامت آن نباید کمتر از ۲۵ میلی‌متر و بیشتر از ۳۸ میلی‌متر باشد. لبه‌های تماس باید به ابعاد ۵۱ میلی‌متر در تماس با تیر تکیه‌گاهی باشد. لبه‌های تماس لاستیکی باید به تیر تکیه‌گاهی به وسیله چسب چسبانده شود تا این لبه در محل تماس محکم شود.

۴-۳-۴ قطعات تکیه‌گاهی (قطعات سه لبه)

این ابزار شامل اجزاء تکیه‌گاه تحتانی و فوقانی است که به منظور ایجاد نیرو به طول بدنه لوله با یک جزء هیدرولیک مرتبط شده است و می‌تواند با بار یکنواختی را در طول لوله اعمال کند. طول قطعات تکیه‌گاهی با طول اسمی لوله تحت آزمون باید یک اندازه باشند. آن‌ها باید برای تطبیق با تغییرات مجاز طول لوله

قابل تنظیم باشند. طول قطعات تکیه‌گاهی نباید از طول خارجی بدنه لوله در هیچ موردی بزرگ‌تر باشد. لبه‌های تماس لاستیکی طبق بند ۵-۳-۳ باید به قطعات تکیه‌گاهی متصل شوند.

۴-۴ آزمون استحکام تکیه‌گاهی (به شکل ۱ مراجعه شود)

۴-۴-۱ لوله را برای مقاومت تکیه‌گاهی برطبق تکیه‌گاه سه لبه‌ای آزمون کنید. همچنین می‌توانید از روش‌های تکیه‌گاهی مشخص شده در آزمون مجدد استفاده کنید.

۴-۴-۲ برای آزمون‌هایی که از تیرهای تکیه‌گاهی مناسب استفاده می‌شود باید از پیستون‌های بارگذاری چندگانه استفاده شود که هر پیستون، باید به یک مقدار نیروی مساوی که به سیستم هیدرولیک مرتبط است، اعمال کند و بر روی تکیه‌گاه‌های بالا برای توزیع اعمال نیروی یکنواخت قرار می‌گیرد. چنانچه این آزمون در لوله‌هایی که صاف نیستند، انجام‌گیرد، پیستون‌ها را طوری بین تکیه‌گاه‌ها قرار دهید که نزدیک‌ترین بار یکنواخت را اعمال کند.

۴-۴-۳ بار گذاری بر روی لوله را با عملکرد پیوسته اعمال کنید. اجازه ندهید که لوله‌ها بیش از حد مجاز تحت فشار قرارگیرند و مشاهدات را ثبت نمایید.

۴-۴-۴ باید نیروی وارده پس از رسیدن به مقاومت مورد نیاز متوقف شود.

۴-۴-۵ به منظور ارزیابی بیشتر یا تضمین کیفیت نیروی وارده، باید تا زمان شکست لوله ادامه یابد.

۴-۴-۶ بیشینه نیروی وارده بر لوله را ثبت کنید.

۵-۴ محاسبات و گزارش

۴-۵-۱ مقاومت تکیه‌گاهی را از تقسیم کردن نیرو به طول لوله محاسبه کنید. طول باید برابر با متوسط اندازه گیری‌های انجام شده در نقاط با زاویه ۱۸۰ درجه از یکدیگر باشد. سپس نتایج آزمون را جداگانه برای هر اندازه یا کلاس گزارش دهید.

۵ جذب آب

۵-۱ نمونه‌های آزمون

۵-۱-۱ در نمونه‌های مربوط به آزمون جذب آب، باید از تکه‌های سالم و با لبه شکسته، در نظر گرفته می‌شود. هر نمونه باید تقریباً مربع باشد و مساحت آن نباید کمتر از ۱۲ برابر ضخامت جداره لوله با واحد سطح باشد. این نمونه باید عاری از ترک‌های قابل مشاهده یا خورده شده باشد و نباید شامل قسمت‌های لایه‌ای و شکاف‌پذیر بیش از آن چه که در قطعه اصلی وجود دارد، باشد.

۵-۱-۲ هر نمونه باید طوری علامت‌گذاری شود که بیانگر نوع لوله‌ای باشد که از آن نمونه‌برداری شده است. این علامت‌گذاری باید به گونه‌ای باشد که سطح مورد استفاده را بیش از یک درصد سطح نمونه نپوشاند.

۳-۱-۵ حداقل یک نمونه از هر اندازه از لوله، مورد آزمون قرارگیرد.

۲-۵ دستگاه های اندازه گیری

ترازو، ترازو باید به ازای هر یک کیلوگرم به اندازه ۰/۵ گرم حساسیت داشته باشد و توزین با تقریب یک کیلوگرم انجام شود.

۳-۵ روش اجرای آزمون

۳-۱-۵ نمونه را در یک خشک کن با دمای بین ۱۱۰ درجه سلسیوس تا ۱۲۰ درجه سلسیوس که قابلیت گردش هوا داشته باشد در مدت حداقل هشت ساعت خشک نمایید و به طور متوالی نمونه را در فاصله های زمانی بیش از سه ساعت وزن کنید تا زمانی که وزن از دست رفته بیش از ۰/۱ درصد وزن نمونه اولیه نباشد.

۳-۲-۵ نمونه خشک شده را در آب باران یا آب شرب غرقاب کنید که هیچ اثری بر روی نتایج نخواهد داشت. تا نقطه جوش، آن را حرارت دهید. این کار را تا پنج ساعت ادامه دهید سپس آن را خنک نمایید تا به دمای آزمایشگاه برسد. دقت کنید که هیچکدام از قطعات در هنگام آزمون نشکنند. زمانی که نمونه ها سرد شدند آن ها را از دورن آب خارج نمایید و به مدت کمتر از یک دقیقه آن ها را خشک نمایید. رطوبت های سطحی را به وسیله یک پارچه نم گیر برداشته و نمونه را سریع توزین کنید.

۴-۵ روش محاسبه و گزارش

۴-۱-۵ جذب آب هر نمونه را به صورت درصد نسبت و با در نظر گرفتن وزن خشک اولیه آن، طبق معادله (۱) محاسبه کنید.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{SW - DW}{SW} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

SW وزن اولیه خشک نمونه؛

DW وزن نمونه پس از پنج ساعت جوشاندن.

۴-۲-۵ نتایج هر نمونه را همراه با متوسط برای هر اندازه لوله و محموله گزارش کنید.

۶ آزمون فشار هیدرواستاتیک

۶-۱ زمانی که لوله را تحت فشار داخلی هیدرو استاتیک ۱۰ پاسکال در یک بازه زمانی نشان داده شده در جدول قرار می دهیم. نباید هیچ گونه نشت بر روی قسمت خارجی لوله مشاهده شود. با انتخاب تولیدکننده، آب را با دمای ۳۰ درجه سلسیوس به منظور کنترل چگالی وارد لوله نمایید. البته عرق زدگی

روی لوله را به عنوان نشت در نظر نگیرید. اگرچه رطوبتی که بر روی سطح لوله ظاهر می‌شود باید به عنوان نشت، بدون توجه به مقدار منظور شود.

جدول ۱ - آزمون زمان برای لوله های رسی

ضخامت لوله (میلی متر)	زمان آزمون
≤ 25	۷
$25 < x \leq 38$	۹
$38 < x \leq 51$	۱۲
$51 < x \leq 64$	۱۵
$64 < x \leq 76$	۱۸
$x > 76$	۲۱

۷ مقاومت اسیدی

۷-۱ مقاومت اسیدی لوله رسی را توسط مواد محلول در اسید گرفته شده از آن، تعیین نمایید.

۷-۲ معرف، زمانی که از اسید سولفوریک (H_2SO_4)، اسید کلریدریک (HCl)، اسید نیتریک (HNO_3) و اسید استیک (CH_3COOH) طبق تعریف مشتری، استفاده می‌کنید، باید با یک نرمال از محلول اسید استفاده شود.

یادآوری - محلول های یک نرمال باید به ترتیب شامل ۴۹ گرم، ۳۶٫۵ گرم، ۶۳ گرم و ۶۰ گرم اسید در هر لیتر از محلول باشد. با حجم های مشخص شده در زیر، آن را رقیق کنید.

- اسید سولفوریک ۱٫۸ گرم در میلی لیتر با حجم ۲۸٫۵ میلی لیتر؛
- اسید کلریدریک ۱٫۱۹ گرم در میلی لیتر با حجم ۸۸٫۹ میلی لیتر؛
- اسید نیتریک ۱٫۴۲ گرم در میلی لیتر با حجم ۶۵ میلی لیتر؛
- اسید استیک یخچالی ۱٫۰۵ گرم در میلی لیتر با حجم ۵۷٫۷ میلی لیتر.

۷-۳ آزمون

۷-۳-۱ نمونه ها برای آزمون مقاومت اسیدی باید سطحی در حدود ۵۱ میلی متر یا وزنی کمتر ۲۰۰ گرم داشته باشند. نمونه ها باید قطعات سالم با لبه ای تازه شکسته شده عاری از ترک یا خوردشدگی و کاملاً هم تمیز باشند.

۲-۳-۷ آزمون باید حداقل روی یک نمونه از هر سایز لوله ها انجام شود.

۴-۷ وسایل توزین: ترازوی استفاده شده برای توزین نمونه ها باید دارای حساسیت ۰/۰۱ هنگامی که ۲۰۰ گرم وزن شود، داشته باشد.

۵-۷ روش اجرای آزمون

۱-۵-۷ نمونه ها را در دمای بیشتر از ۱۱۰ درجه سلسیوس تا رسیدن به وزن ثابتی خشک نمایید.
۲-۵-۷ نمونه های خشک شده را در دمای بین ۲۱ درجه سلسیوی تا ۳۲ درجه سلسیوس و در اسید به مدت ۴۸ ساعت غوطه ور کنید. سپس آن ها را از محلول بیرون آورده و کاملاً با آب داغ شستشو دهید. اجازه دهید که نمونه هنگام شستشو کاملاً از اسید پاک شود. سپس محلول را از صافی عبور داده و صافی را نیز با آب داغ بشویید. نمونه شسته شده را به اسید سولفوریک با وزن مخصوص ۱/۸ اضافه کرده و در بسته چینی قرارد دهید و آن را آن قدر حرارت دهید تا اسید سولفوریک خشک شود.

۶-۷ نتیجه گزارش

۱-۶-۷ درصد مقدار اسید بر حسب درصد را طبق معادله (۲) محاسبه کنید.

$$\text{درصد مقاومت اسیدی} = 100 \times \frac{R}{W} \quad (2)$$

که در آن:

R وزن باقی مانده بر حسب گرم؛

W وزن اولیه نمونه بر حسب گرم.

۲-۶-۷ نتایج آزمون را برای همه نمونه ها گزارش دهید.

۸ بازرسی شکل ظاهری

۱-۸ ویژگی های ظاهری، لوله های رسی ویتزه شده را باید مورد بازرسی قرارداد.

۹ دقت و اریبی

هیچ گونه توضیحی در مورد دقت و انحراف این روش های آزمون در موارد زیر بیان نشود.
مقاومت تکیه گاهی، جذب آب، مقاومت اسیدی و مقدار رطوبتی که از طریق دیواره داخلی در آزمون فشار هیدرواستاتیک خارج می شود. هر چند این آزمون بر طبق معیارهای خواسته شده که برای تعیین ویژگی ها می باشد.