



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۵۷

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16657

1st. Edition

Sep.2013

لوله و اتصالات سفالی شیشه‌ای شده مورد
استفاده در ریز تونل‌زنی، لوله‌کشی پیوسته
و ترمیم لوله‌کشی و تونل‌ها - ویژگی‌ها

**Vitrified Clay Pipe and Joints for Use in
Microtunneling, Sliplining, Pipe Bursting,
and Tunnels- Specifications**

ICS:23.040.50

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 مؤسسه 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی 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 استاندارد 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 سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمونگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) 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 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 سازمان است.

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

«لوله و اتصالات سفالی شیشه‌ای شده مورد استفاده در ریز تونل زنی ، لوله‌کشی پیوسته و ترمیم

لوله‌کشی و تونل‌ها- ویژگی‌ها»

رئیس:

میر هادی، بهمن

(دکتر مهندسی مواد- سرامیک)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

دبیر:

قهری، هما

(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

خدایوندی، ناهید

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت شیشه کاوه فلوت

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

کشاوری، محمد

(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

سازمان ملی استاندارد

گلیخس، محمد حسین

(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان یزد

مجتبوی، سیدعلیرضا

(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

محرری، حسن

(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

مرشدی، عبدالرضا

(کارشناس شیمی محض)

پژوهشگاه استاندارد

شرکت شیشه کاوه فلوت

ملائتی، آزاده
(کارشناس شیمی)

کارشناس استاندارد

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ لوله‌ها
۷	۵ اتصالات
۹	۶ روش های آزمون و بازرسی
۹	۷ آزمون‌های نصب و پذیرش کارگاهی
۱۰	۸ نشانه گذاری محصول

پیش‌گفتار

استاندارد «لوله و اتصالات سفالی شیشه‌ای شده مورد استفاده در ریز تونل‌زنی، لوله‌کشی پیوسته و ترمیم لوله‌کشی و تونل‌ها- ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و بیست و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۲/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، 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.

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.

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

ASTM C 1208/C 1208M – 11, Standard Specification for Vitrified Clay Pipe and Joints for Use in Microtunneling, Sliplining, Pipe Bursting, and Tunnels

لوله و اتصالات سفالی شیشه‌ای شده مورد استفاده در ریز تونل‌زنی ، لوله‌کشی پیوسته و ترمیم لوله‌کشی و تونل‌ها - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین معیارهایی برای ساخت و آزمون، به منظور تضمین کیفیت ، بازرسی، نصب، آزمون‌های پذیرش کارگاهی و نشانه‌گذاری محصول برای لوله سفالی شیشه‌ای شده که در ریز تونل‌زنی^۱ ، ترمیم ترکیدگی لوله و در لوله‌گذاری‌ها و تونل‌ها ، انتقال پساب‌ها ، پسماندهای صنعتی و آب سطحی (باران) به کار می‌روند می باشد.

۱-۱-۱ بندهای ۳ الی ۷ و ۹ این استاندارد، آزمون‌هایی برای تضمین کیفیت ، بازرسی ، و معیار نشانه‌گذاری محصول لوله‌های سفالی شیشه‌ای شده پیش از نصب می باشد.

۱-۱-۲ بندها ۸ این استاندارد در برگزیده‌ی معیار نصب لوله سفالی شیشه‌ای شده است .

۱-۲ این استاندارد همچنین مصالح و الزامات آزمون برای اتصال لوله‌ها را در بر می‌گیرد .

۱-۳ در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده‌ی کاربر این استاندارد است.

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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد اجباری است:

2-1 ASTM C 67, Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile-

2-2 ASTM C 301, Test Methods for Vitrified Clay Pipe

2-3 ASTM C 828, Test Method for Low-Pressure Air Test of Vitrified Clay Pipe Lines

2-4 ASTM C 896, Terminology Relating to Clay Products

2-5 ASTM C 1091, Test Method for Hydrostatic Infiltration Testing of Vitrified Clay Pipe Lines

2-6 ASTM D 395, Test Methods for Rubber Property—Compression Set

2-7 ASTM D 412, Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension

2-8 ASTM D 471, Test Method for Rubber Property—Effect of Liquids

2-9 ASTM D 518, Test Method for Rubber Deterioration—Surface Cracking

2-10 ASTM D 543, Practices for Evaluating the Resistance of Plastics to Chemical Reagents

1 - micro tunneling, pilot tube microtunneling

2-11 ASTM D 573, Test Method for Rubber—Deterioration in an Air Oven

2-12 ASTM D 1149, Test Methods for Rubber Deterioration—Cracking in an Ozone Controlled Environment

2-13 ASTM D 2240, Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness

۳ اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استاندارد بند ۲-۴ برای این استاندارد کاربرد دارد.

۴ لوله‌ها

۱-۴ مصالح و ساخت

لوله سفالی شیشه‌ای شده باید از خاک نسوز، شیل، رس سطحی^۱، یا ترکیبی از آن‌ها به گونه‌ای ساخته شوند که وقتی به شکل لوله درآیند و در دماهای مناسب حرارت بینند محصول بدست آمده، مطابق با این استاندارد شود.

۲-۴ الزامات آزمون برای لوله

۱-۲-۴ آزمون‌ها

در صورت درخواست، نمونه‌های شاهد لوله به کار رفته باید به وسیله خریدار یا نماینده او از انبار تامین کننده، انتخاب شود. تعداد آزمون‌ها باید حداقل ۳ و حداکثر نباید از ۵ درصد تعداد لوله در هر ابعاد بیشتر شود. ۱-۲-۴-۱ اگر هر یک از نمونه‌ها الزامات ۲-۲-۴ تا ۵-۲-۴ را برآورده نسازند، سازنده مجاز به بازآزمایی دو نمونه شاهد اضافی از مواد اصلی به ازای هر نمونه مردود شده می‌باشد. لوله در صورتی پذیرفته خواهد شد که تمامی نمونه‌های بازآزمایی شده، الزامات آزمون را برآورده سازند. در صورتی که هر یک از لوله‌های بازآزمایی مردود گردند، محموله را باید مرجوع کرد.

جدول ۱- نیروی خمشی سه نقطه‌ای

استحکام باربری kN/m	قطر اسمی mm
۲۹	۱۰۰
۲۹	۱۵۰
۳۲	۲۰۰
۳۵	۲۵۰
۳۸	۳۰۰
۴۲	۴۰۰
۵۲	۵۰۰
۶۴	۶۰۰
۶۹	۷۰۰
۷۷	۸۰۰
۸۸	۹۰۰
۹۶	۱۰۰۰
۱۰۵	۱۱۰۰
۱۲۰	۱۲۰۰

۴-۲-۱-۲ در صورت مردود شدن آزمون اولیه، بنا به درخواست سازنده می‌توان دقت تجهیزات آزمون را مورد تردید قرار داد، در این صورت، تجهیزات باید دوباره واسنجی شده و یک بازآزمایی صورت پذیرد یا یک بازآزمایی با استفاده از تجهیزات دیگری با دقت معین انجام گیرد.

۴-۳ استحکام باربری

۴-۳-۱ لوله باید الزامات استحکام باربری مندرج در جدول ۱ را برآورده سازد.

۴-۳-۲ سازنده باید لوله را تا بالاترین استحکام‌هایی که در جدول ۱ فهرست شده اند آزمون و تصدیق نماید.

۴-۴ مقاومت فشاری

۴-۴-۱ این آزمون برای تعیین مقاومت فشاری مصالح لوله به‌کار می‌رود. این آزمون باید تنها در صورت تصریح انجام پذیرد.

۴-۴-۲ مصالح لوله باید دارای حداقل استحکام فشاری [۴۸ MPa] [۷۰۰۰ psi] باشند.

۴-۴-۳ دستگاه انجام آزمون باید از نوعی باشد که دارای ظرفیت کافی بوده و توانایی ایجاد میزان بارگذاری‌های مشخص شده را داشته باشد. منطقه باربر که در آن نیرو اعمال می‌گردد باید به‌صورت کروی باشد.

۴-۴-۴ آزمون باید یک استوانه برش خورده از لوله باشد به‌طوری‌که طول آزمون در امتداد محور طولی لوله قرار گیرد. استوانه باید دارای حداقل قطر ۲۵ میلی‌متر برای ضخامت کلی دیواره لوله ۶۴ میلی‌متر و برای ضخامت‌های بزرگتر دیواره دارای حداقل قطر ۵۱ میلی‌متر بوده و نسبت قطر به طول آن ۱:۱ باشد. رواداری

قطر و طول باید برابر با $\pm 0.1\%$ باشد. اندازه‌گیری‌ها باید در نزدیکترین مقدار به 0.25 میلی‌متر صورت گیرد.

۴-۴-۵ بار آزمون وارده بر آزمون باید در محور مرکزی بر دو انتهای استوانه اعمال گردد.

۴-۴-۶ سطوح برابر آزمون باید سطوح هموار موازی و عمود بر محور عمودی باشند.

۴-۴-۷ سطح برابر نمونه‌های آزمون باید بر سطوح هموار استقرار یابد، توازی با خطای 0.5 میلی‌متر و به کار گیری مصالح پوشش مجاز نیست.

۴-۴-۸ بار حداکثر 3500 psi [24 MPa] را اعمال کنید. بار لازم باقیمانده به میزان یکسان برای مدت زمان بین ۱ تا ۲ دقیقه اعمال می‌گردد.

۴-۴-۹ استحکام فشاری را بصورت زیر محاسبه و گزارش کنید :

$$C=W/A$$

که در آن :

C استحکام فشاری آزمون بر حسب psi [kPa] با نزدیکترین مقدار به 100 psi [690 KPa]

W بار ثبت شده بر حسب kgf/mm^2 ، به وسیله دستگاه انجام آزمون نشان داده می‌شود و

A میانگین مساحت های ناخالص صفحه های برابر بالایی و پایینی آزمون بر حسب mm^2 با نزدیکترین

مقدار به 26 mm^2

۴-۵-۵ فشار هیدروستاتیک یا آزمون جذب :

۴-۵-۱ سازنده باید، بنا به نظر خود، یک آزمون فشار هیدروستاتیک یا یک آزمون جذب را بر تمامی آزمون‌ها انجام دهد.

۴-۵-۲ فشار هیدروستاتیک

هنگامی که لوله براساس زمان درج شده در جدول ۲ در معرض فشار هیدروستاتیک داخلی 10 psi [69 KPa] قرار گیرد، هیچ‌گونه نشستی نباید مشاهده شود. به هر صورت بدون توجه به مقدار، رطوبتی که بر روی لوله حرکت کند باید نشستی تلقی شود. بنا به نظر سازنده، آب در دمای تقریباً با اختلاف 3°C از دمای هوای پیرامون را می‌توان برای کنترل میعان در لوله وارد کرد.

۴-۵-۳ جذب

جذب لوله سفالی شیشه‌ای شده هنگامی که مطابق با استاندارد بند ۲-۲ آزمون گردد، نباید از 8% تجاوز کند.

۴-۶ مقاومت در برابر اسید

۴-۶-۱ این آزمون برای تعیین مقاومت لوله در برابر رفتار اسیدها به کار می‌رود که در استاندارد بند ۲-۲ مشخص شده است. این آزمون باید تنها در صورت تصریح آن انجام پذیرد.

۴-۶-۲ لوله در هر اندازه و مقدار را باید در صورتی که محلول‌های اسیدی از آزمون‌های معرف چنین لوله‌ای از 0.25% فراتر نرود، پذیرفت.

جدول ۲- مدت زمان آزمون فشار هیدروستاتیک

مدت زمان دقیقه	ضخامت غلاف میلی متر
۷	کوچکتر یا مساوی ۲۵
۹	بزرگتر از ۲۵ و کوچکتر یا مساوی ۳۸
۱۲	بزرگتر از ۳۸ و کوچکتر یا مساوی ۵۰
۱۵	بزرگتر از ۵۰ و کوچکتر یا مساوی ۶۴
۱۸	بزرگتر از ۶۴ و کوچکتر یا مساوی ۷۶
۲۱	بزرگتر از ۷۶

۴-۷ اندازه‌ها و ابعاد

۴-۷-۱ اندازه و ابعاد لوله باید مطابق با الزامات جدول ۳ باشند. میانگین قطر داخلی باید بر اساس گردش ۹۰ درجه‌ای در خلاف جهت سایر اندازه گیری‌ها و گرفتن میانگین از آنها، محاسبه گردد.

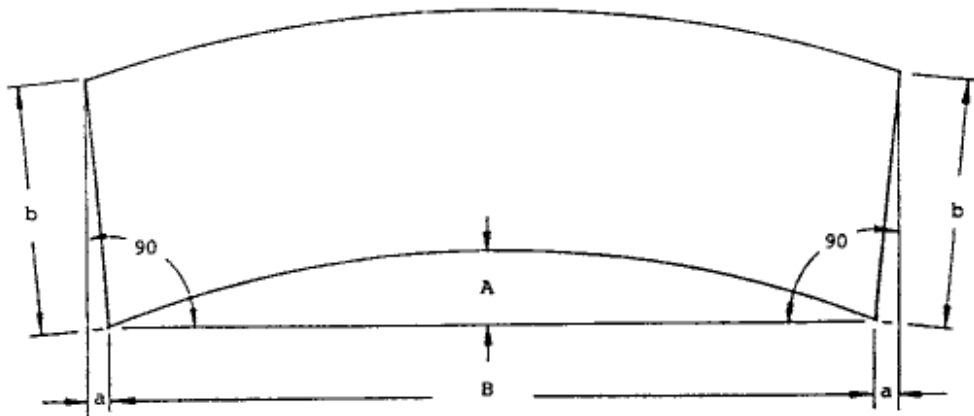
جدول ۳- ابعاد و تغییرات

قطر اسمی mm	خارج از راستی الف حداکثر mm/M	خارج از دایره ای بودن حداکثر mm	خارج از مربعی بودن الف حداکثر ب mm	طول لوله کشی منهای رواداری mm/M	قطر داخلی اسمی منهای رواداری پ mm
۱۰۰	۴	۲	۱	۲۰	۵
۱۵۰	۴	۳	۱	۲۰	۶
۲۰۰	۴	۴	۱	۲۰	۸
۲۵۰	۴	۵	۱	۲۰	۱۰
۳۰۰	۴	۶	۲	۲۰	۱۲
۴۰۰	۴	۸	۲	۲۰	۱۶
۵۰۰	۴	۱۰	۳	۲۰	۲۰
۶۰۰	۴	۱۲	۳	۳۰	۲۴
۷۰۰	۴	۱۴	۴	۳۰	۲۸
۸۰۰	۴	۱۶	۴	۳۰	۳۲
۹۰۰	۴	۱۸	۵	۳۰	۳۶
۱۰۰۰	۴	۲۰	۵	۳۰	۳۶
۱۱۰۰	۴	۲۲	۶	۳۰	۳۶
۱۲۰۰	۰/۰۵	۲۴	۷	۳۰	۳۶

الف- شکل ۱ را ببینید.

ب- این اعداد از آن‌جا که با استفاده از قطر خارجی محاسبه شده‌اند، تقریبی هستند. با سازنده لوله برای ابعاد معین مشورت کنید.

پ- محدوده رواداری ثابتی وجود ندارد.



$$\frac{a}{b} \leq 0.005 \text{ Inches Per Inch Of Outside Diameter}$$

$$\left[\frac{a}{b} \right] \leq 0.005 \text{ Millimeters per Millimeter of Outside Diameter}$$

$$\frac{A}{B} \leq 0.05 \text{ Inches Per Linear Foot}$$

$$\left[\frac{A}{B} \right] \leq 4 \text{ Millimeter per Linear Meter}$$

چهار گوش بودن انتهای لوله

خارج از مستقیم بودن

یادآوری - ابعاد شکل واقعی نیست.

شکل ۱ - چهارگوش بودن انتهای لوله و خارج از مستقیم بودن

۴-۷-۲ قطر خارجی نباید از یک دایره واقعی بیش از ۰.۲٪ از قطر اسمی آن تغییر یابد. ابعاد غیر مدور برابر است با اختلاف بزرگترین و کوچکترین قطرهای اندازه‌گیری شده در هر موقعیت در راستای غلاف لوله. ۴-۷-۳ هنگامی که بیشترین انحراف از وجه مقعر لوله اندازه‌گیری شده در هر موقعیت در راستای غلاف لوله، انحراف ۴ mm/M منحرف گردد. شکل ۱ را ببینید. اندازه‌گیری‌ها باید با قراردادن یک لبه راست بر روی وجه مقعر طول کامل غلاف لوله به استثنای اتصال و اندازه‌گیری بیشترین فاصله میان لبه راست و وجه مقعر لوله، انجام گیرد.

۴-۷-۴ صفحه شکل گرفته به وسیله انتهای لوله نباید بیش از ۰.۱۰۰۵ mm/mm از قطر بیرونی هنگامی که مطابق با شکل ۱ اندازه‌گیری می‌شود، انحراف یابد.

۴-۷-۵ ضخامت دیواره لوله باید دارای ابعاد مناسب با توزیع مناسب نیروهای بالابری کارگاهی بوده و توسط سازنده تعیین شود.

۴-۸ شکاف‌ها، ترک‌ها و جوش‌ها

۴-۸-۱ در طول لوله هیچ‌گونه شکاف یا ترک قابل مشاهده با چشم غیر مسلح، نباید وجود داشته باشد. ۴-۸-۲ ابعاد هیچ تراشه یا پریدگی، شکست یا جوش بر روی لوله نباید در هر ابعاد سطح از ۵۱ میلی متر فراتر رود و عمق آن نباید از یک هشتم کمترین ضخامت غلاف بیش‌تر باشد.

۵ اتصالات

۱-۵ مصالح و ساخت

۱-۱-۵ اصول طراحی اتصال

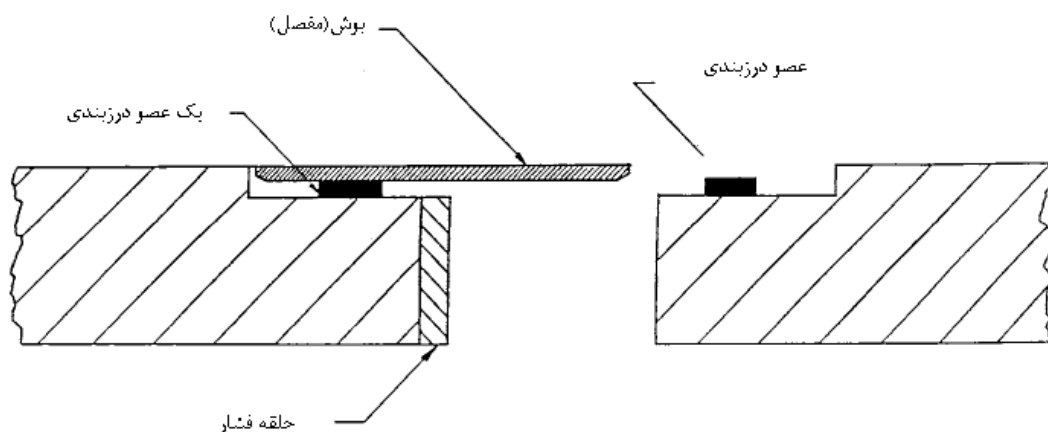
۱-۱-۱-۵ یک طراحی اتصال نمونه در شکل ۲ نشان داده شده است.

۲-۱-۱-۵ عوامل آببندی باید میان سطوح برابر برای اطمینان از عدم نفوذ آب به صورت یکپارچه، همان طور که در ۳-۵ خواسته شده است، فشرده گردند.

۳-۱-۱-۵ عوامل آببندی می توانند به صورت مستقل یا با سطوح برابر مهار گردند.

۴-۱-۱-۵ دو انتهای لوله باید یک واشر فشرده را برای توزیع نیروهای بالابری^۱ که در خلال نصب ایجاد می شوند، در خود جای دهند.

۵-۱-۱-۵ قطر خارجی پوسته نباید با قطر خارجی غلاف لوله آن قدر اختلاف داشته باشد که در خلال نصب محدودیت ایجاد کند.



شکل ۲- طراحی نمونه اتصال

۲-۵ الزامات

۱-۲-۵ عوامل آببندی باید الزامات جدول ۳ را برآورده سازند.

۲-۲-۵ پوسته ها باید از موادی ساخته شوند که در اتصال با عوامل آببندی، اتصالی را ایجاد کنند که بتواند الزامات ۳-۵ را برآورده سازد.

جدول ۳- الزامات اجزای آب بند

روش آزمون	الزامات آزمون	آزمون
الزامات اجزای آب بند لاستیکی		
استاندارد بند ۲-۱۰ (۴۸ ساعت در $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	بدون کاهش وزن	اسیدسولفوریک ۱N
	بدون کاهش وزن	اسید هیدروکلریک ۱N
استاندارد بند ۲-۷	حداقل ۱۵۰۰ psi [۱۰MPa] ۵۰٪ افزایش طول در شکست	استحکام کششی
استاندارد بند ۲-۱۳	سختی سنج با کرانه‌ی A ۴۵-۷۰	سختی
استاندارد بند ۲-۶ روش B (۲۲ ساعت در $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	۱۶٪ از خمیدگی اصلی	فشرده‌گی
استاندارد بند ۲-۸ برشی به طول ۵۱ میلی متر از یک عامل درزگیر لاستیکی را در آب مقطر به مدت ۷ روز در دمای $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ فرو برید	حداکثر ۵٪	جذب آب
استاندارد بند ۲-۱۲	بدون ترک قابل مشاهده تحت درشت نمایی ۲۳ آزمون با بکارگیری استاندارد بند ۲-۹، دستورالعمل B، ۲۰٪ کشش و در معرض اوزون متراکم ۰/۵ ppm به مدت ۲۴ ساعت در دمای $40 \pm 1^{\circ}\text{C}$	مقاومت در برابر اوزون
استاندارد بند ۲-۱۱ به مدت ۷ روز در دمای $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$	حداقل ۸۰٪ از استحکام کششی اصلی حداقل ۷۵٪ از افزایش طول اصلی	پیرسازی سریع در آون
الزامات اجزای آب بند پلاستیکی		
استاندارد بند ۲-۱۰ به مدت ۴۸ ساعت در دمای $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$	بدون کاهش وزن بدون کاهش وزن	مقاومت در برابر مواد شیمیایی: اسید سولفوریک ۱N اسید هیدروکلریک ۱N

۳-۵ الزامات آزمون برای اتصالات جفت شده

۳-۵-۱ تعداد آزمون‌ها نباید از ۰٫۲۵٪ از تعداد لوله تهیه شده در هر اندازه، بیش‌تر باشد. باید برای هر قطر، حداقل یک اتصال آزمون گردد.

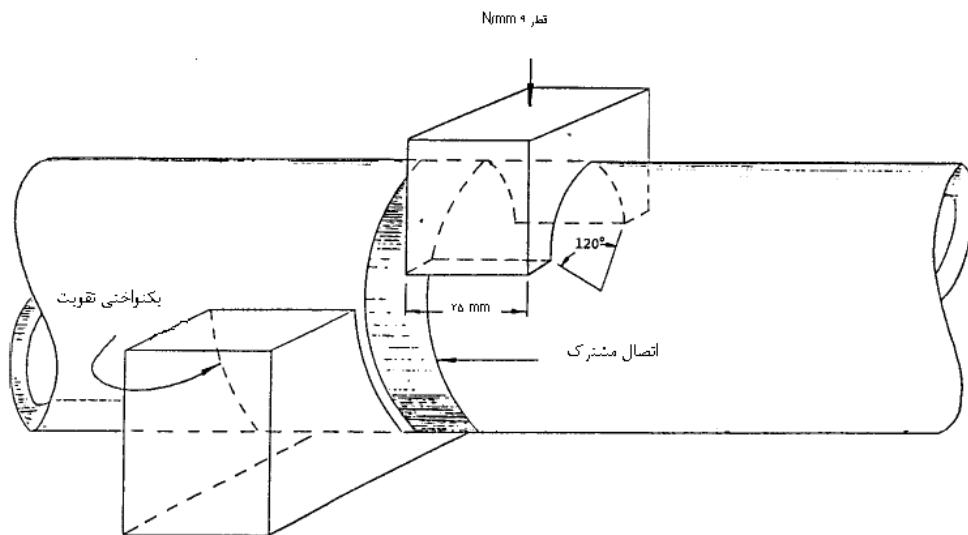
۳-۵-۲ اتصال نصب شده نباید هنگامی که مطابق با ۴-۵ آزمون می‌گردد، نشتی داشته باشد.

۴-۵ روش‌های آزمون برای اتصالات نصب شده

۴-۵-۱ دو لوله را نصب کرده و مقدار لازم برای جلوگیری از حرکت طولی را مهار کنید.

۴-۵-۲ یکی از لوله‌ها را به‌طور یکسان مهار کرده و محکم نمایید. برای یکی دیگر از لوله‌ها، بار برشی به میزان $8/8 \text{ KN/m}$ از قطر اسمی را به‌طور یکنواخت بر یک قوس بیشتر از 120° در امتداد یک طول 305 میلی متری مجاور با اتصال، اعمال کنید. شکل ۳ را ببینید.

۴-۵-۳ یک ارتفاع 10 فوتی فشار آب برابر با $4/3 \text{ psi}$ [30 KPa] را به مدت 1 ساعت اعمال کنید. سازنده می‌تواند لوله را در ارتفاع بالاتر فشار آب، آزمون و تصدیق نماید.



شکل ۳- برش اتصال - آزمون نشتی

۶ روش‌های آزمون و بازرسی

آزمون‌های لازم را مطابق با استانداردهای بندهای ۱-۲ و ۲-۲ انجام دهید. تمامی لوله به انتخاب خریدار یا نماینده او، تابع بازرسی هستند. بازرسی باید بی‌درنگ در کارخانه یا در زمان تحویل انجام گیرد. تمامی لوله‌های پذیرفته‌شده باید به‌وسیله خریدار یا نماینده وی نشانه‌گذاری شوند. لوله مردود شده نباید معدوم

شود، بلکه باید به وسیله سازنده یا فروشنده بدون هیچ گونه هزینه اضافی با لوله‌هایی که الزامات این استاندارد را برآورده می‌سازند، جایگزین شوند.

۷ آزمون‌های نصب و پذیرش کارگاهی

۷-۱ نصب لوله شرح داده شده در این استاندارد باید تنها به وسیله پیمانکاران آشنا با باربری لوله و تجهیزات ویژه طراحی شده برای این منظور، انجام پذیرد.

۷-۲ نیروی باربری نباید از الزامات مطرح شده توسط سازنده فراتر رود و باید شامل یک عامل ایمنی پذیرفته شده توسط مهندس طراح و پیمانکار، باشد.

۷-۳ باید به حفظ تنظیم بودن و همتراز بودن مناسب در خلال نصب توجه کنید.

۷-۴ در صورت لزوم، آزمون پذیرش کارگاهی پس از نصب ممکن است مطابق با استاندارد بند ۲-۳ یا ۲-۵ اجرا گردد.

۸ نشانه گذاری

مشخصات زیر باید بر روی سطح خارجی لوله به صورت برجسته درج شود:

۸-۱ نام و نشانی تولید کننده همراه با شماره ثبت آن حداقل با قلم اندازه ۱۶

۸-۲ نام تجاری یا علامت تجاری ثبت شده همراه با شماره ثبت آن حداقل با قلم اندازه ۱۶

۸-۳ علامت استاندارد در صورت دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد

۸-۴ ضخامت اسمی لوله