



ISIRI

جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

۸۰۴۹

۱ St- Edition

استاندارد ملی ایران

۸۰۴۹

چاپ اول

محصولات الیاف سیمانی – لوله‌های عایق شده در برابر حرارت – ویژگی‌ها و روش‌های
آزمون

**Thermally insulated fibre – Cement piping
systems- Specification and test method**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را 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 آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۱۰۳ - ۸۸۸۷۰۸۰ - ۰۲۱

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir

بهاء: ۲۳۷۵ ریال

 Headquarters : Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran

P.O.Box: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ Karaj – IRAN

 **Tel:** ۰۰۹۸ ۲۶۱ ۲۸۰۶۰۳۱-۸

 **Fax:** ۰۰۹۸ ۲۶۱ ۲۸۰۸۱۱۴

Central Office : Southern corner of Vanak square, Tehran

P.O.Box: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ Tehran-IRAN

 **Tel:** ۰۰۹۸ ۲۱ ۸۸۷۹۴۶۱-۵

 **Fax:** ۰۰۹۸ ۲۱ ۸۸۸۷۰۸۰, ۸۸۸۷۱۰۳

 **Email:** Standard @ isiri.or.ir

 **Price:** ۲۳۷۵ RLS

کمیسیون استاندارد « محصولات الیاف سیمانی - لوله‌های عایق شده در برابر حرارت - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون »

سمت یا نمایندگی

انجمن کارفرمایان صنعت سیمان

رئیس

سازور، رسول

(لیسانس مهندسی شیمی)

اعضاء

مرکز تحقیقات وزارت کار و امور اجتماعی

تاروردیزاده، المیرا

(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت ایرانیت

ترابی، زینت

(لیسانس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

جعفرپور، فاطمه

(لیسانس شیمی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

صدرايي شاملو، حسن

(لیسانس مهندسي معماري)

دانشگاه مازندران

علي جعفري، سيد عارف

(لیسانس مهندسي عمران)

شرکت ساريت

قنديار، علي
(لیسانس شيمي)

شرکت ساريت

معمايي، رضا
(لیسانس مهندسي برق)

انجمن صنايع همگن بتن

ولي زاده، ابراهيم

(تکنسين آزمایشگاه)

دبير

اداره کل استاندارد دو تحقیقات صنعتي استان مازندران

اميدواري، رکسانا

(فوق لیسانس شيمي تجزيه)

شرکت فني مهندسي کترا

اميدواري، سينا

(لیسانس مهندسي عمران)

صفحه

فهرست مندرجات

پیش گفتار..... ب

۱ هدف و دامنه کاربرد..... ۱

۲ مراجع الزامي..... ۱

۳	اصطلاحات و تعاریف.....	۳
۴	ترکیبات متداول سیستم‌های لوله‌کشی و جزئیات آنها.....	۴
۵	ویژگی‌ها.....	۹
۶	روش‌های آزمون.....	۱۲
۷	نشانه‌گذاری.....	۱۵
۸	تطابق با استانداردها.....	۱۶
	پیوست الف.....	۱۷
	پیوست ب.....	۱۹

پیش‌گفتار

استاندارد «محصولات الیاف سیمانی - لوله‌های عایق شده در برابر حرارت - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و سیزدهمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۸۳/۱۱/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین^{الف}، مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد^{الف}، 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 گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشور های صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذي كه براي تهيه اين استاندارد به كار رفته به شرح زير است:

ISO ۹۴۸۹: ۱۹۹۱ (E) Thermally insulated fibre - cement piping systems.

محصولات الياف سيماني - لوله هاي عايق شده در برابر حرارت -

ويژگي ها و روش هاي آزمون

هدف و دامنه کاربرد

۱

هدف از تدوين اين استاندارد ارائه ويژگي هاي لوله و اتصالات الياف سيماني عايق در برابر گرما در طراحي سيستم هاي انتقال حرارت، به منظور کاهش تبادلات حرارتي بين سيال درون لوله و محيط اطراف مي باشد.

عايق هاي حرارتي در بين غلاف و لوله هاي سروييس (بند ۳-۸) قرار داده مي شوند و معمولاً از جنس مواد آلي يا معدني ساخته مي شوند. در ضمن عايق ممكن است به صورت پيش ساخته و مونتاژ شده در محل، كارگذاري گردد.

عمده سيالاتي كه از اين سيستم لوله گذاري عبور مي كنند، آب و بخار آب است. در صورتيكه لوله هاي سروييس بتوانند در مقابل نيروهاي ناشي از گرما و نيروهاي فشاري هيدروليكي و همچنين در مقابل اثرات شيميايي سيالات مقاومت كنند، مي توان از اين نوع لوله ها براي سيالات ديگر استفاده نمود. محدوديت در دماي سيال به جنس لوله هاي سروييس و عايق مصرفي بستگي دارد.

مراجع الزامي

۲

مدارك زیر حاوي مقرراتي است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئي از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک موردنظر نیست. معهذا بهتر است کاربران ذینفع 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 تجدیدنظر، 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 ۵۵۶۷: ۱۳۸۰ لوله های آزیستوسیمان تحت فشار و اتصالات آن –

ویژگی ها، طبقه بندی و روش های آزمون.

۲-۲ استاندارد ملی ۱۱۶۶: ۱۳۸۰ لوله های آزیست – سیمان و اتصالات آن برای لوله های

فاضلاب ها و زهکشی – ویژگی ها و روش های آزمون.

۲-۳ ISO ۳۹۰: ۱۹۷۷- Asbestos- cement products- Sampling and inspection.

۲-۴ ISO ۳۹۱: ۱۹۸۲- Building and sanitary pipes in asbestos- cement.

۲-۵ ISO ۸۴۴: ۱۹۷۸- Cellular plastics- Compression test of rigid materials.

۲-۶ ISO ۸۴۵: ۱۹۸۸- Cellular plastics and rubbers - Determination of apparent (bulk) density.

۲-۷ ISO ۲۷۸۵: ۱۹۸۶- Directives for selection of asbestos – cement pipes subject to external loads with or without internal pressure.

۲-۸ ISO ۴۵۹۰: ۱۹۸۱- Cellular plastics- Determination of volume percentage of open and closed cells of rigid materials.

۲-۹ ISO ۸۴۹۷: ۱۹۹۴- Thermal insulation - Determination of steady - state thermal transmission properties of thermal insulation for circular pipes.

۲-۱۰ ISO ۸۸۷۳: ۱۹۸۷- Cellular plastics, rigid - Spray applied polyurethane foam for thermal insulation of buildings - Specification.

۲-۱۱ ISO ۹۲۲۹: ۱۹۹۱-Thermal insulation-Materials,products and systems-Vocabulary.

۲-۱۲ ISO ۹۲۵۱: ۱۹۸۷- Thermal insulation - Heat transfer conditions and properties of materials – Vocabulary.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه‌ها با تعاریف زیر بکار می‌رود:

یادآوری - به منظور نیل به اهداف این استاندارد، تعاریف ارائه شده در مراجع ذکر شده در بندهای ۱۱-۲ و ۱۲-۲ مورد نیاز است.

۱-۳ فوم

عایق بکار رفته میان لوله‌های سرویس و غلاف.

۲-۳ چگالی متوسط فوم

چگالی میانگین براساس متوسط کل ضخامت لایه عایق.

۳-۳ سیستم یکپارچه

سیستمی مرکب از یک لوله سرویس، مواد عایق و یک لوله به عنوان غلاف به صورت یکپارچه.

۴-۳ سیستم لغزنده

سیستمی مرکب از یک لوله پوشیده شده با عایق که لوله سرویس بدون اصطکاک در میان مجموعه‌ای از بلبرینگ‌های حلقه‌ای^(۱) و یا بلبرینگ‌های استوانه‌ای^(۲) که یک درز و شکاف هوا^(۳) آنها را احاطه کرده است، قرار دارد.

۵-۳ غلاف لوله

^۱ - bearing - ring
^۲ - roller - bearings
^۳ - air - gap

لوله‌ای است که از مواد عایق و لوله‌های سرویس در برابر آب‌های سطحی، رطوبت و صدمات مکانیکی محافظت می‌کند.

۶-۳ چگالی هسته^(۱)

چگالی ظاهری فوم موجود در قسمت مرکز لایه عایق.

۷-۳ لوله هسته (درونی)

لوله‌ای است که از سطح داخلی لایه عایق از صدمات مکانیکی و رطوبت محافظت می‌کند. با ایجاد یک فاصله هوایی در اطراف لوله‌های سرویس، دمای مواد عایق به علت تماس با هوا کاهش می‌یابد.

۸-۳ لوله‌های سرویس

لوله‌هایی که سیال در آنها جریان دارد.

۹-۳ مقاومت برشی

مقدار توانایی و مقاومت بافت لوله است که در برابر یک نیروی محوری بین غلاف و لوله سرویس بوجود می‌آید.

۴ ترکیبات متداول سیستم‌های لوله‌کشی و جزئیات آن‌ها

لوله‌های الیاف – سیمانی باید از یک ترکیب مشخص و همگن که عمدتاً شامل چسبانده هیدرولیکی معدنی، الیاف و آب هستند، ساخته شوند. از بکارگیری مواد و مصالحی که سبب کاهش در کیفیت لوله می‌گردند، باید اجتناب نمود. لوله‌های الیاف سیمانی در صورتیکه به عنوان

لوله‌های انتقال استفاده شوند، ممکن است به صورت مصارف زیرزمینی و روزمینی گوناگون مورد استفاده قرار گیرند. ساختار متداول روش‌های لوله‌گذاری در جدول ۱ آمده است. انتخاب یک روش مناسب به دما، فشار، طبیعت سیال و مواد و شرایط لوله‌کشی بستگی دارد. یک یا تعداد بیشتری لوله سرویس ممکن است در یک لوله غلاف جاسازی شوند.

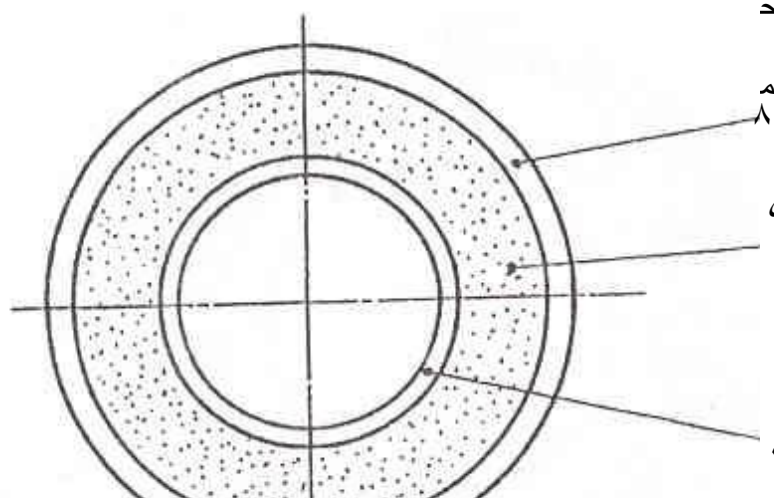
جدول ۱ – ساختار متداول روش‌های لوله‌کشی

اجزاء	روش (الف)	روش (ب)	روش (ج)	روش (د)
۱ لوله سرویس	لوله های الیاف سیمانی	لوله فولادی	لوله فولادی	لوله فولادی
۲ شکاف هوا	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود دارد	وجود دارد/وجود ندارد
۳ اجزاء لغزنده	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود دارد	وجود دارد
۴ لوله هسته	وجود ندارد	وجود ندارد	لوله های الیاف سیمانی	وجود ندارد
۵ عایق بندی	فوم پلی اورتان	فوم پلی اورتان	فوم پلی اورتان	الیاف معدنی
۶ سیستم زهکشی	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود دارد	وجود ندارد
۷ شکاف هوای خارجی	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود دارد/وجود ندارد
۸ غلاف لوله	لوله های الیاف سیمانی	لوله های الیاف سیمانی	لوله های الیاف سیمانی	لوله های الیاف سیمانی
شرایط:	۸۰	۱۳۰	۱۷۰	۳۰۰
*حد بالای دمای سیال				
برحسب درجه سلسیوس				
*حداکثر فشار سرویس	۱۶ بار			
*نوع لوله گذاری	لوله گذاری زیرزمینی و روکار	لوله گذاری زیرزمینی و روکار	لوله گذاری زیرزمینی و روکار	لوله گذاری زیرزمینی و روکار
	ر	ر	ر	ر

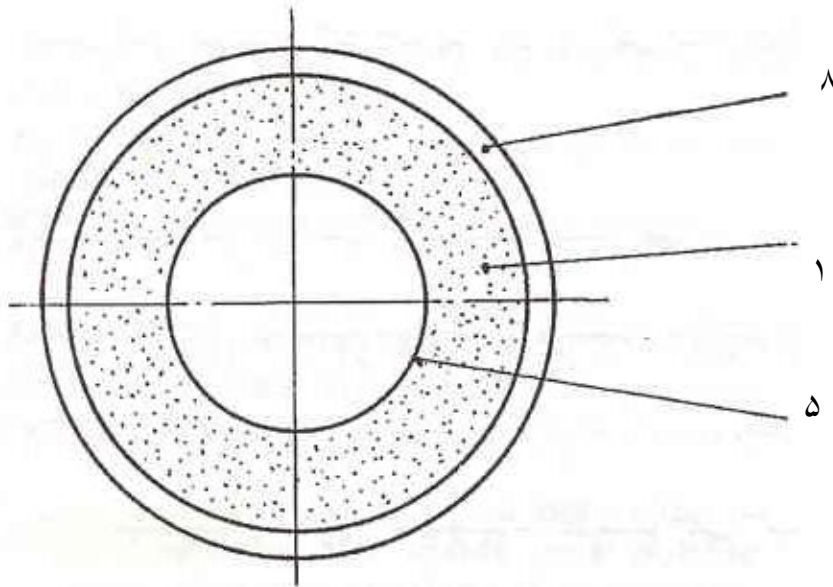
شده که اعداد داده شده در این

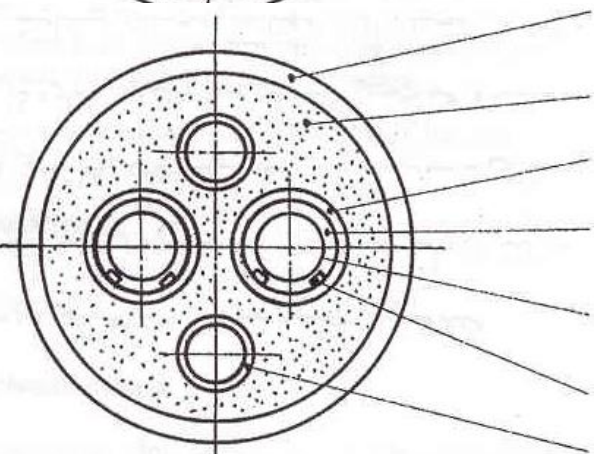
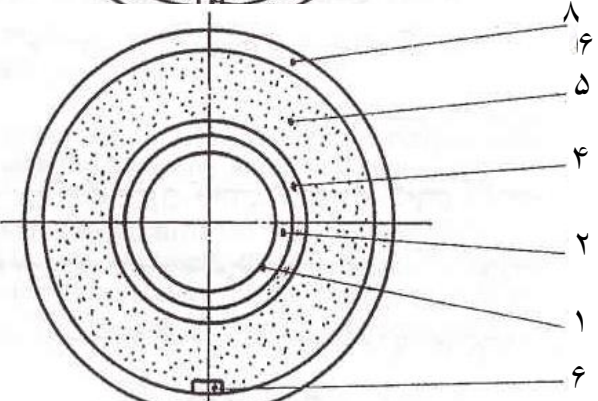
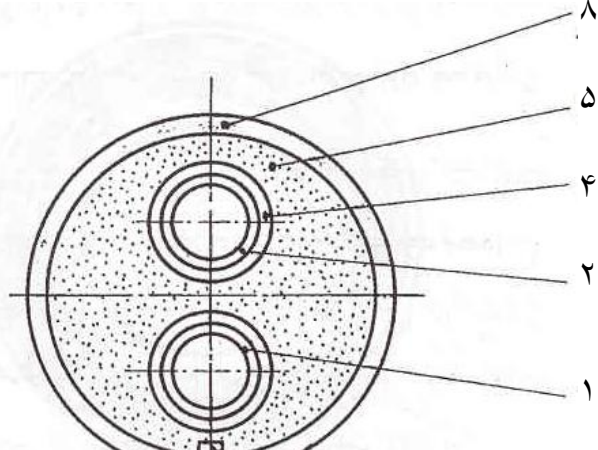
مثال هایی برای نمایش ساخ

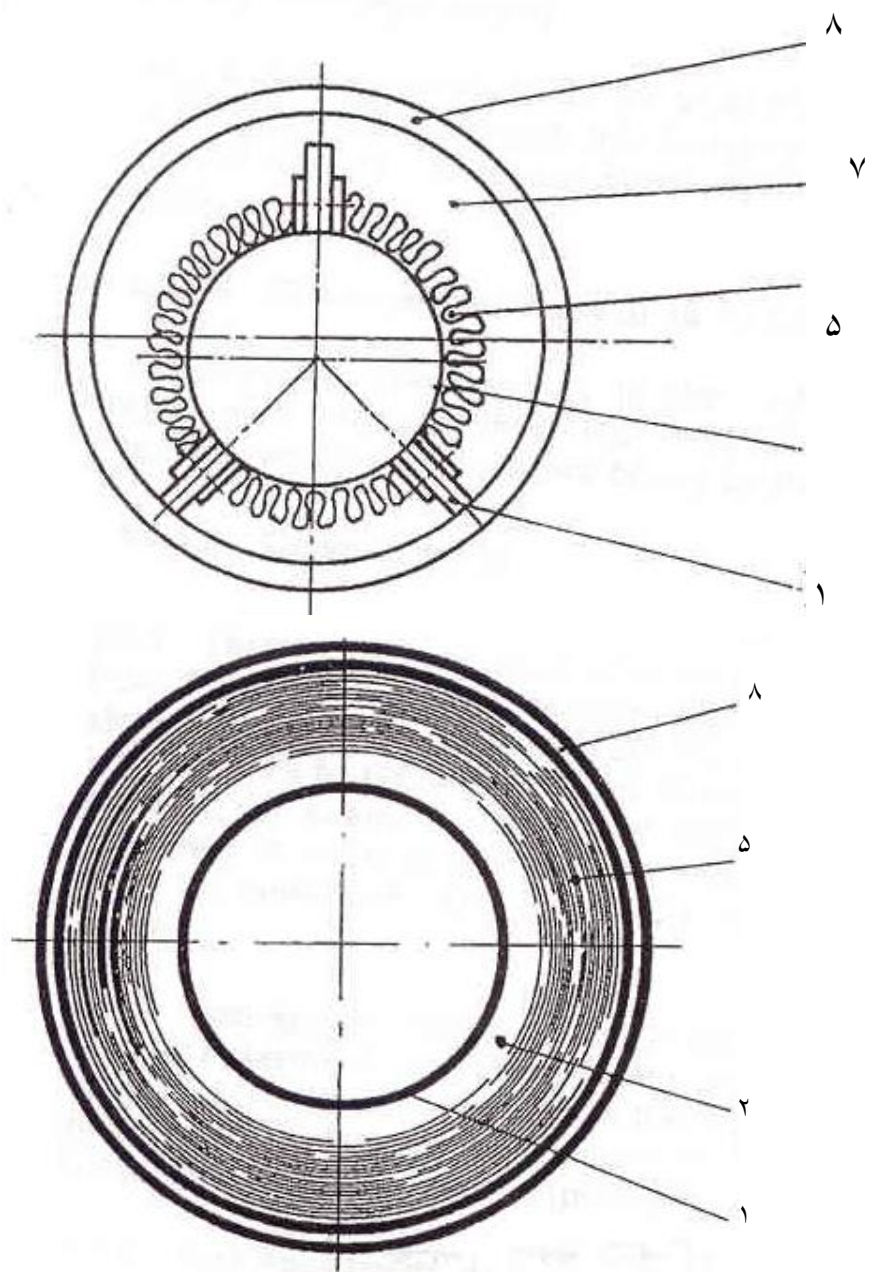
اشکال مربوط به جدول شم



شکل ۱ - روش لوله‌گذاری (الف)







۱-۵ لوله‌های الیاف سیمانی

۱-۱-۵ لوله‌های سرویس

لوله‌های سرویس و اتصالات باید در تطابق با مراجع بند ۱-۲ و همچنین الزامات زیر باشند:

(الف) حداکثر دمای مجاز در شرایط سرویس دهی پایدار ۸۰ درجه سلسیوس است. در شرایط خاص دمای بالاتر از این مقدار نیز مجاز است.

(ب) در دمای بالاتر از ۵۰ درجه سلسیوس، در هنگام انتخاب ابعاد جداره‌های لوله باید تنش‌های ناشی از اختلاف دما بین بیرون و درون لوله محاسبه شود.

(ج) طراحی اتصالات باید مطابق کاربرد آن باشد. به عنوان مثال ایجاد یک فاصله مناسب بین دو لوله‌گذاری متوالی (بوسیله حلقه لاستیکی) که طراحی آن در بعضی نقاط به علت حرکت انبساطی ناشی از تغییرات در دما و رطوبت است.

(د) حلقه‌های لاستیکی در طی مدت کاربرد (معمولاً ۲۰ تا ۳۰ سال) باید بتوانند در مقابل گرمایی که در طراحی سیستم لوله‌کشی در نظر گرفته شده مقاومت کنند.

(هـ) در سیکل‌های بسته شامل آب داغ به صورت خطوط رفت (توزیع کننده) و آب سرد به صورت سیکل برگشت، به منظور جلوگیری از رسوب کربنات کلسیم (CaCO_3) تجهیزات مناسبی از قبیل پوشش‌های مقاوم در برابر گرما یا مواد افزودنی به آب باید اتخاذ شود. این تمهیدات باید مانع ورود بخار آب به بخش عایق‌گذاری شده شود.

۲-۱-۵ غلاف‌ها و لوله‌های درونی

ویژگی‌های لوله‌های غلاف و اتصالات رابط^(۱) باید با الزامات بند ۲-۲ و همچنین موارد زیر مطابقت داشته باشند.

(الف) در مورد فاکتورهای ایمنی مطابق محاسبات بند ۲-۷ و با در نظر گرفتن بارهای خارجی، اگر دمای غلاف کمتر از ۶۰ درجه سلسیوس باشد، فاکتور ایمنی ۱/۵ و اگر بیشتر از ۶۰ درجه سلسیوس باشد، برابر عدد ۲ در نظر گرفته می‌شود.

ب) حلقه‌های لاستیکی که در اتصالات مورد استفاده قرار می‌گیرند باید توانایی تحمل دمایی وارد بر غلاف، در طول عمر سیستم لوله‌کشی را داشته باشند.

ج) در لوله‌های تحت فشار تدابیر ایمنی به منظور جلوگیری از تغییر ماهیت و شکل عایق‌گذاری باید رعایت شود.

لوله‌های درونی باید با الزامات ارائه شده در بندهای ۲-۲ و ۴-۲ مطابقت داشته باشند.

۲-۵ عایق‌گذاری

۱-۲-۵ فوق پلی‌اورتان (PUR)^(۱)

۱-۱-۲-۵ معیارهای بصری

ساختار فوم سخت پلی‌اورتان (PUR) باید شامل حفره‌های (سلول‌ها) منظم، سالم و هم شکل و هم رنگ باشد. قطر حفرات باید بطور متوسط کمتر از ۰/۴ میلی‌متر باشد. نقص‌های موجود در حفره‌ها باید محدود و کم و در فواصل دور از هم قرار داشته باشند و امتداد آنها در یک جهت نباید بیش از ضخامت عایق باشد.

۲-۱-۲-۵ چگالی هسته

میانگین چگالی هسته باید حداقل ۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد. برای اتصالات و ساختارهایی که در آن‌ها بار یا فشاری توسط عایق فوم تحمل نمی‌شود، متوسط چگالی درونی باید حداقل ۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب در نظر گرفته شود.

۳-۱-۲-۵ چگالی متوسط

حداقل چگالی متوسط باید ۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد. اما تنها در مورد ساختارهایی که فشار یا باری بر روی عایق فوم وارد نمی‌شود می‌توان حداقل چگالی ۵۵ کیلوگرم بر متر مکعب را برای فوم در نظر گرفت.

۴-۱-۲-۵ تنش فشاری در شرایط فشار ۱۰ درصد

فشار مناسب در يك جهت بايد ۰/۳ نيوتن بر ميلي متر مربع باشد. اين مقدار تنها در مورد سيستم هايي كه بارها توسط عايق تحمل مي شوند، رعايت مي گردد.

۵-۱-۲-۵ مقاومت برشي

پس از اينكه آزموئه در جهت محوري مورد آزمون قرار گرفت، مقاومت برشي بافت لوله (F_{ax}) برحسب نيوتن نبايد از مقدار بدست آمده از فرمول زير کمتر باشد:

$$F_{ax} = \tau_{ax} \times l \times D_{st} \times \pi$$

در اين رابطه مقادير عبارتند از:

τ_{ax} = حداكثر تنش برش برحسب مگاپاسكال (كه برابر ۰/۱۲ مگاپاسكال است)

1 = طول آزموئه برحسب ميلي متر

D_{st} = قطر خارجي لوله سرويس برحسب ميلي متر

۶-۱-۲-۵ ساختار حفرات

درصد حفرات بسته نبايد کمتر از ۸۵ درصد باشد.

۷-۱-۲-۵ ضريب هدايت گرمائي

ضريب هدايت گرمائي بايد در محدوده ۰/۰۲۴ تا ۰/۰۳ وات بر متر درجه كلوين ($W/m.k$) در دماي ميانگين ۵۰ درجه سلسيوس باشد.

۸-۱-۲-۵ جذب آب

مقدار جذب آب بايد حداكثر ۱۰ درصد حتمي/حتمي باشد.

۲-۲-۵ فوم پلي اورتان پاشيده شده

ضوابط مورد نظر در بند ۱۰-۲ بايد رعايت گردد.

۶ روش هاي آزمون

۱-۶ آزمون هاي عمومي

یادآوری - در صورت وجود مغایرت میان الزامات تعیین شده در این استاندارد و سایر استانداردها رعایت الزامات این استاندارد ارجح است.

هر کدام از اجزای لوله‌های آزیست - سیمانی باید مطابق با استانداردهای ملی بندهای ۱-۲ و ۲-۲ مورد آزمون قرار گیرند.

۱-۱-۶ آزمونه‌ها تنها باید از فوم پلی‌اورتان از یک لوله مونتاژ شده پس از اینکه به مدت ۷۲ ساعت در دمای 20 ± 2 درجه سلسیوس نگهداری شده‌اند، انتخاب گردند. تغییر در شرایط ذکر شده در حالات خاصی مجاز است، به عنوان مثال برای اهداف کنترل کیفی، گاهی شرایط زمانی خاص باید رعایت گردد. در هر صورت هرگونه انحراف از شرایط فوق در آزمون باید ثبت گردد.

۲-۱-۶ به منظور کنترل فوم و تعیین خواص لوله‌های مونتاژ شده، آزمونه‌ها باید از هر دو انتهای لوله انتخاب شوند. اما در انجام این عمل باید حداقل از ۵۰۰ میلی‌متر انتهای فوم پاشیده شده جهت انتخاب آزمونه صرف نظر نمود.

۳-۱-۶ آزمونه‌ها در برخی موارد نظیر کنترل کیفیت می‌توانند از فاصله‌ای نزدیکتر از ۵۰۰ میلی‌متر از انتهای لوله انتخاب شوند. در اینگونه موارد نتیجه آزمون براساس حداقل فاصله ۵۰۰ میلی‌متری ثبت می‌گردد. اما فاصله برش نباید بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر از دو انتهای لوله باشد.

۴-۱-۶ در صورت تقاضا به منظور کنترل یکنواختی فوم ساخته شده، آزمونه‌ها باید از فاصله بیشتری از انتهای لوله انتخاب گردند.

۵-۱-۶ در هنگام بریدن آزمونه به منظور تعیین ساختار حفره‌ای، چگالی درونی، مقاومت فشاری و جذب آب، قسمتی از فوم مجاور سطح لوله‌های سرویس به ضخامت ۵ میلی‌متر و فوم مجاور لوله غلاف به ضخامت ۳ میلی‌متر باید از نمونه‌برداری مستثنی شوند.

۶-۱-۶ در مواردیکه آزمونه‌ها برای تعیین ساختار حفره‌ای، چگالی درونی، مقاومت فشاری و جذب آب اخذ گردیده‌اند، حداقل ۳ نمونه با توزیع یکسان در حول محیط لوله باید اخذ گردد.

۷-۱-۶ ابعاد خارجی آزمونه باید بوسیله یک ابزار سنجش^(۱) دارای سطحی به ابعاد ۱۰۰ میلی‌متر مربع به شکل مربع یا دایره و با اعمال نیروی ۷۵/۰ تا ۱ نیوتن مورد اندازه‌گیری قرار گیرد.

۲-۶ فوم پلی اورتان

۱-۲-۶ ترکیبات

شاخص MDI^(۲) باید توسط اطلاعات مربوط به محصول کارخانه محاسبه و ثبت گردد.

۲-۲-۶ ساختار حفرات

۱-۲-۲-۶ اندازه حفرات باید در راستایی مشخص در طول معینی از آزمون که بیش از ۱۰ میلی متر باشد، اندازه گیری شوند. بطوریکه این آزمون از ۱۰ میلی متر مرکز عایق مصرفی انتخاب گردد. اندازه حفرات در حقیقت خارج قسمت تقسیم طول انتخابی آزمون بر تعداد حفره های شمرده شده در امتداد راستایی انتخاب شده می باشد.

۲-۲-۲-۶ نسبت حفره های باز به بسته براساس بند ۲-۸ (روش ج) باید تعیین گردد. آزمون باید مکعبی با اضلاع ۲۵ میلی متر باشد. اگر برش مکعبی ابعاد مطابق بند ۶-۱-۵ امکان پذیر نبود، اندازه باید به صورت $25 \times 25 \times L$ برحسب میلی متر انتخاب شوند که L حداکثر ضخامت برش بر حسب میلی متر می باشد.

۳-۲-۶ چگالی

۱-۳-۲-۶ چگالی هسته

آزمون چگالی مطابق بند ۲-۶ انجام می گیرد. آزمون ها باید از مرکز فوم از محل هایی که در بند ۶-۱-۵ ذکر گردیده انتخاب گردند. ابعاد هر آزمون باید برابر $30 \times 30 \times L$ برحسب میلی متر باشد که L حداکثر ضخامت قابل دسترسی برحسب میلی متر است. اما این مقدار نباید بیش از ۳۰ میلی متر باشد.

۲-۳-۲-۶ چگالی متوسط

چگالی باید براساس تعیین جرم و حجم آزمون از مقطع برش به صورت حلقوی کامل از فومی که کمتر از ۷۰ میلی متر طول نداشته باشد و عاری از سطوح غلاف و لوله سرویس باشد، اندازه گیری شود.

۴-۲-۶ مقاومت فشاری

۲ - شاخص دی فنیل متان ۴ و ۴- دی ایزوسیانات (MDI) که بیانگر مقدار درصد ترکیب این ماده در پلی اورتان ها می باشد.

مقاومت فشاري در يك راستاي تعيين شده بايد مطابق بند ۲-۵ مورد آزمون قرار گيرد. آزمون بايد ابعادي برابر $30 \times 30 \times 20$ برحسب ميلي متر داشته باشد، بطوريكه بعد ۲۰ ميلي متري آزمون در جهت محوري لوله اي به قطر ۳۰ ميلي متر انتخاب گردد.

۵-۲-۶ جذب آب

اين آزمون بر روي مكعبي با ابعاد ۲۵ ميلي متر يا يك استوانه به طول ۲۵ ميلي متر در راستاي محور لوله اي با قطر ۲۵ ميلي متر انجام مي گيرد. جرم واقعي (m_0) آزمون بايد با دقت ۰/۰۱ گرم و حجم (v_0) بايد با دقت ۰/۱ سانتي متر مكعب تعيين شود. آزمون بايد در آب جوش به مدت ۹۰ دقيقه غوطه ور شود. پس از آن سريعاً در آبي با دماي 20 ± 2 درجه سلسيوس به مدت ۱ ساعت غوطه ور مي گردد.

پس از برطرف كردن قطرات كوچك از آزمون، جرم m_1 با دقت ۰/۰۱ گرم تعيين مي گردد.

$$A = \frac{m_1 - m_0}{v_0 \rho} \times 100$$

درصد جذب آب از فرمول زير محاسبه مي گردد:

در اين رابطه مقادير عبارتند از:

m_0 : جرم اوليه آزمون برحسب گرم

m_1 : جرم آزمون پس از غوطه وري برحسب گرم

v_0 : حجم آزمون برحسب سانتي متر مكعب

ρ : چگالي آب برحسب گرم بر سانتي متر مكعب

۳-۶ سرهم كردن (مونتاژ كردن) لوله

۱-۳-۶ مقاومت برشي

آزمون بايد طولي از لوله مونتاژ شده معادل ۲/۵ برابر ضخامت عايق داشته باشد. آزمون بايد از محور لوله و به صورت مربع شكل بريده شود. آزمون بايد در دماي 20 ± 2 درجه سلسيوس انجام گيرد. براي انجام آزمون بايد از دستگاهي كه قادر به تايمين يك نيروي محوري با سرعت ۲۵ ميلي متر در دقيقه باشد استفاده نمود. نيروهاي محوري بايد ثابت و مقدار مقاومت برشي محاسبه گردد.

۲-۳-۶ هدايت گرمائي

هدایت گرمایی باید مطابق بند ۲-۹ با بکارگیری یک لوله سرویس مناسب در دمای ۸۰ درجه سلسیوس در دمای اتاق (20 ± 2 درجه سلسیوس) تعیین گردد.

۷ نشانه‌گذاری

لوله‌ها باید با هر روش مناسبی که بر روی خواص کاری غلاف تاثیر نگذارد نشانه‌گذاری گردند که روش نشانه‌گذاری تابع شرایط دسترسی، انبار کردن و کاربرد آن است. لوله غلاف باید به شکل خوانا و پاک نشدنی علامت‌گذاری شود که نشان دهنده موارد زیر باشد:

الف) قطر و نوع لوله غلاف

ب) نوع سیال مناسب برای لوله

ج) تاریخ تولید (در صورت امکان توسط رمز) یا سری ساخت

د) نام کارخانه سازنده

۸ تطابق با استانداردها

انطباق با این استاندارد باید بر پایه روش‌های تعیین شده در بند ۲-۳ و پیوست‌های الف و ب انجام گیرد.

پیوست الف

(الزامی)

اعمال بازرسی در مورد تولیداتی که موضوع گواهی شخص ثالث نیستند

الف. ۱ در صورتیکه در مناقصات و سفارشات لزوم بازرسی تعیین نگردد، بهره‌ای تحویلی با فرض انطباق با استانداردهای مربوطه دارای اعتبار کشور سازنده می‌باشند.

الف. ۲ در صورتیکه در مناقصات و سفارشات لزوم انجام بازرسی تعیین گردد، بازرسی‌ها در بهره‌های محموله مطابق با روش آزمون‌های ارائه شده در استاندارد، انجام خواهد گرفت، مگر اینکه يك توافق خاص وجود داشته باشد. بنابراین روش‌های آزمون لزوماً شامل همه آزمون‌های الزامی بعلاوه همه یا تعدادی از آزمون‌های اختیاری، در صورتیکه بوسیله یکی از مدارك فوق‌الذکر تعیین گردد، می‌باشد.

الف. ۳ پس از توافق در مورد روش نمونه‌برداری، نمونه‌ها باید از بهره‌های تحویلی سازنده به خریدار و در حضور هر دو طرف انتخاب گردند. اگر سری موارد بازرسی تاکنون مشخص نشده، تولیدکننده باید تا حد ممکن بهره‌های موارد بازرسی که می‌تواند انتخاب و نشانه‌گذاری کند، برای خریدار مهیا نموده و در صورت فقدان چنین توافقی در مورد تعداد بهره‌های مورد بازرسی باید حداکثر و حداقل بهره‌های بازرسی را مطابق زیر انتخاب نمود.

- برای لوله‌های با قطر حداکثر ۱۰۰ میلی‌متر: بین ۲۰۰ تا ۸۰۰ لوله

- برای لوله‌های با قطر بین ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی‌متر: بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ لوله

- برای لوله‌های با قطر بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر: بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ لوله

- برای لوله‌های با قطر بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر توافق بین خریدار و تولیدکننده در نظر گرفته می‌شود.

الف. ۴ آزمون‌ها معمولاً در يك آزمایشگاه مستقل و بی‌طرف باید انجام گیرد. از آزمایشگاه کارخانه نیز می‌توان استفاده نمود. در صورت عدم وجود چنین توافقی آزمون‌ها باید در حضور هر دو طرف انجام گیرد.

الف. ۵ در صورت انجام آزمون‌های غیر مخرب، در صورتیکه نتیجه بازرسی از نمونه‌برداری با استاندارد محصول در تطابق نباشد، انجام آزمون می‌تواند در مورد تمام ویژگی‌های بهر در مورد ۱۰۰ درصد محصولات انجام گیرد. نمونه‌هایی از محموله که در تطابق با ویژگی‌های

استاندارد نباشند، يکي يکي رد و کنار گذاشته می‌شوند، مگر اینکه توافق دیگری بین خریدار و تولیدکننده صورت گیرد.

پیوست ب

(الزامی)

گواهی شخص ثالث

ب.۱ هنگامی که سیستم گواهی شخص ثالث براساس یک روش مداوم و مستمر عمل می‌کند، اصولاً گواهی دیگری منطبق بر استاندارد لازم نیست.

ب.۲ علاوه بر ضوابط عمومی سیستم گواهی شخص ثالث ممکن است ضوابط ویژه‌ای نیز موجود باشد.