



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۱۳۶

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18136

1st.Edition

2013

لوله و اتصالات چدن نشکن برای خطوط لوله
تحت فشار و ثقلی - پوشش داخلی ملات
سیمانی

**Ductile iron pipes and fittings for
pressure and non-pressure pipelines -
Cement mortar lining**

ICS: 23.040.10 ;77.140.75

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 موسسه 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی 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 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، 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 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

“لوله و اتصالات چدن نشکن برای خطوط لوله تحت فشار و ثقلی – پوشش داخلی ملات سیمانی”

رئیس:

خوش منش اهری، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

سمت و/ یا نمایندگی

مدیر متالوگرافی مرکز پژوهش

متالورژی رازی

دبیر:

داوری تبریزی، بیژن

(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیرعامل شرکت مهندسی و بهبود

کیفیت شریف

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

باقوت، بهنام

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس شرکت ایران خودرو و

کارشناس استاندارد

حسن پور، هادی

(کارشناسی مهندسی عمران)

مدیر واحد عمران موسسه قراردادهای و

داوری شریف

شمسایی، سعید

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

رئیس گروه طراحی و بررسی

طرح‌های فاضلاب شرکت آب و

فاضلاب استان اصفهان

طاهری، محمد مسعود

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

کارشناس اداره کل نظارت بر اجرای

استاندارد

عطروش، محمد صادق

(کارشناسی ارشد مدیریت)

نماینده انجمن دارندگان نشان

استاندارد و کارشناس استاندارد

کموری یوسف‌آباد، الهام

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

نماینده مرکز پژوهش متالورژی رازی

کارشناس شرکت لوله و ماشین‌سازی
ایران

کیائی، محمدحسین
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

کارشناس شرکت مهندسی و بهبود
کیفیت شریف

محمدی، فرید
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس استاندارد

نوروزی‌زاده، حمیرا
(کارشناسی مهندسی صنایع)

نماینده انجمن شرکت‌های ساختمانی

یزدانی، حسین
(کارشناسی عمران)

مدیر دفتر مدیریت مصرف شرکت
آبفای تهران

یونس‌لو، صادق
(کارشناسی مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ مواد
۳	۴ اعمال پوشش داخلی
۴	۵ ضخامت پوشش داخلی
۶	۶ شرایط سطح پوشش داخلی سخت شده
۷	۷ شرایط آزمون

پیش گفتار

استاندارد "لوله و اتصالات چدن نشکن برای خطوط لوله تحت فشار و ثقلی - پوشش داخلی ملات سیمانی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسی و بهبود کیفیت شریف تهیه و تدوین شده است و در هشتصد و چهل و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۲/۸/۱۳ 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 4179:2005, Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines -- Cement mortar lining

لوله و اتصالات چدن نشکن برای خطوط لوله تحت فشار و ثقلی - پوشش داخلی ملات سیمانی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ماهیت، روش اعمال، شرایط سطحی و حداقل ضخامت پوشش داخلی ملات سیمان برای لوله‌ها و اتصالات چدن نشکن و خطوط لوله‌ی تحت فشار و ثقلی که در استانداردهای ISO 2531 و ISO 7186 تعیین شده است، می باشد.

این استاندارد درباره پوشش داخلی ملات سیمانی که برای بهبود خواص هیدرولیکی در مقایسه با لوله‌ها و اتصالات بدون پوشش و/ یا جلوگیری از خسارات خوردگی لوله‌ها و اتصالات می‌باشد، کاربرد دارد. همچنین الزامات ویژه برای پوشش داخلی خطوط فاضلاب با جریان ثقلی که به‌طور کامل پر نمی‌شود (مقطع نیمه پر)^۱ را نیز در بر می‌گیرد.

این استاندارد درباره پوشش‌هایی که برای انتقال سیالات خورنده استفاده می‌شوند، نیز کاربرد دارد. در این خصوص راه‌حل‌های زیر می‌تواند به صورت جداگانه یا ترکیبی استفاده شوند.

الف - افزایش ضخامت پوشش داخلی

ب - تغییر در نوع سیمان

پ - روکش کردن پوشش داخلی

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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۵۱، لوله و اتصالات از جنس چدن نشکن - پوشش‌های آب‌بندی برای پوشش داخلی ملات سیمانی

2-2 ISO 2531:1998, Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications

2-3 ISO 7186:1996, Ductile iron products for sewage applications

۳ مواد

۱-۳ سیمان

سیمان مورد استفاده برای پوشش داخلی باید مطابق با استانداردهای سیمان مورد استفاده در زمینه تولید لوله باشد.

به جز در موارد تعیین شده، نوع سیمان باید توسط تولیدکننده انتخاب شود به طوری که ماهیت سیال انتقالی با توجه کامل به پیوست B استاندارد ISO 2531 و پیوست B استاندارد ISO 7186 متناسب باشد.

۲-۳ ماسه

ماسه‌ی مورد استفاده باید توزیع دانه‌بندی کنترل شده از اجزا ریز تا درشت داشته باشد. ماسه باید تمیز و متشکل از دانه‌های خنثی^۱، سخت، محکم و مقاوم باشد. منحنی دانه‌بندی برای ماسه باید (مطابق بند ۶ استاندارد) متناسب با روش پوشش‌دهی داخلی، ضخامت پوشش داخلی و شرایط سطحی باشد. نمونه‌برداری باید مطابق با استانداردهای ملی مربوط به آزمون مواد ساختمانی، انجام شود. تمیزی ماسه باید با توجه به ناخالصی‌های آلی و مواد رسی^۲ مطابق با روش‌های زیر ارزیابی شود. آزمون ناخالصی‌های آلی باید به کمک یک روش رنگ سنجی مطابق با استاندارد معتبر در کشور انجام شود که در آن ماسه نباید رنگی تیره تر از رنگ محلول مرجع ایجاد کند.

تعیین مقدار مواد رسی داخل ماسه (دانه‌هایی که ابعادی کمتر از ۶۳ تا ۹۰ میکرومتر داشته باشند) باید مطابق با استانداردهای معتبر کشور انجام شود و این مقدار نباید بیشتر از ۲ درصد جرمی باشد.

۳-۳ آب مورد استفاده برای تهیه‌ی ملات^۳

آب مورد استفاده برای تهیه‌ی ملات، باید آب آشامیدنی یا آبی که عاری از مواد مضر برای ملات و یا آب انتقالی از درون لوله، باشد. وجود ذرات جامد معدنی مجاز بوده به شرطی که این الزامات برآورده شده و با الزامات بهداشتی ملی موجود مطابقت داشته باشد.

۴-۳ ملات

ملات تازه پوشش داخلی باید ترکیبی از سیمان، ماسه و آب به ترتیب مطابق با بندهای ۱-۳، ۲-۳ و ۳-۳ باشد. آن دسته از مواد افزودنی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- به کیفیت پوشش داخلی و آب انتقالی خسارت وارد نکند.
- پوشش داخلی با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد.

1-Inert
2-Clay-bearing substance
3-Mixing water

- برای شرایط کاربری لوله و اتصالات، مطابق با الزامات بهداشتی کشور باشد .
ملات باید حداقل شامل یک واحد جرمی سیمان به ۳/۵ واحد ماسه باشد. (یعنی نسبت جرمی ماسه به سیمان S/C کمتر یا مساوی ۳/۵ باشد)
نسبت‌های ماسه به سیمان و آب به سیمان (W/C و S/C) باید توسط تولیدکننده انتخاب و کنترل شود تا مطابق با این استاندارد باشد. روش‌های اندازه‌گیری نسبت S/C و W/C باید توسط تولیدکننده مشخص گردد.

۴ اعمال پوشش داخلی

۱-۴ وضعیت سطح داخلی لوله قبل از اعمال پوشش داخلی

همه‌ی اجسام خارجی و پوسته‌ی سست و هر ماده‌ای که مانع خوب چسبیدن پوشش به فلز شود، باید از روی سطحی که قرار است پوشش‌دهی شود، برداشته شود.
سطح داخلی لوله و اتصالات باید فاقد برآمدگی فلزی، بیش از ۵۰٪ ضخامت پوشش باشد.

۲-۴ روش اعمال

ملات باید به منظور همگن شدن و یافتن قوام کافی به‌طور کامل مخلوط شود.

در مورد لوله‌ها ملات به صورت گریز از مرکز درون لوله ریخته می‌شود و یا به کمک وسیله‌ی پاشش‌گردان بر روی دیواره پاشیده می‌شود و یا با توجه به نظر تولیدکننده، ترکیبی از دو روش قبل به‌کار می‌رود. در مورد اتصالات، ملات با استفاده از یک وسیله‌ی پاشش‌گردان بر روی دیواره پاشیده می‌شود و یا می‌تواند به کمک ماله‌هایی به صورت دستی اعمال گردد.

به‌جز سطح داخلی سرکاسه^۱، قسمت‌هایی از لوله یا اتصال که در تماس با آب انتقالی است باید به‌طور کامل با ملات پوشانده شود.

قوام ملات، زمان و سرعت دستگاه گریز از مرکز، سرعت دورانی و انتقالی وسیله پاشش‌گردان باید به نحوی کنترل شود که یک پوشش متراکم و پیوسته حاصل شود. ملات باید عاری از هرگونه حفره و حباب هوای قابل رویت باشد و حداقل ضخامت و چگالی بهینه در همه‌ی نقاط تضمین شود.

۳-۴ عمل‌آوری

پوشش داخلی تازه باید در دمای بالای صفر درجه سلسیوس عمل‌آوری شود. هرگونه خروج آب از ملات از طریق تبخیر، باید به آرامی صورت گیرد تا مانع سخت شدن یکنواخت داخل و خارج ملات نشود. به عنوان مثال با بستن دو سر لوله و یا اعمال یک پوشش داخلی مرطوب می‌توان به این شرایط دست یافت.

شرایط عمل‌آوری باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر رسیدن به سختی مناسب پوشش داخلی، مطابق با الزامات بند ۶ نیز باشد.

۴-۴ روکش آب‌بند

به جز در موارد تعیین شده، کاربرد یا عدم کاربرد روکش آب‌بند در اختیار تولیدکننده می‌باشد. روکش آب‌بند نباید تاثیر سوء بر روی کیفیت آب انتقالی داشته باشد. برای آب بهداشتی^۱، الزامات بهداشتی کشور باید در جایی که لوله و اتصالات به کار گرفته می‌شود، برآورده گردد.

روکش آب‌بند مصرفی، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۵۱ باشد.

۴-۵ ترمیم

ترمیم نواحی آسیب دیده و معیوب مجاز می‌باشد. این ترمیم‌ها می‌تواند مطابق با دستورالعمل تولیدکننده انجام گیرد. ملات آسیب دیده ابتدا باید از روی این نواحی برداشته شود. سپس باید قسمت معیوب به کمک وسیله‌ای مثلاً با یک مالهی دستی ملات تازه به گونه‌ای ترمیم گردد که پوششی پیوسته با ضخامت ثابت مجدداً به دست آید.

برای عملیات ترمیم، ملات باید قوام مناسب داشته باشد و حتی در صورت ضرورت، می‌توان از مواد افزودنی برای نواحی ترمیم شده باید به اندازه کافی عمل‌آوری شوند.

۵ ضخامت پوشش داخلی

۵-۱ الزامات ضخامت

ضخامت اسمی پوشش داخلی و حداقل ضخامت در یک نقطه، در جدول ۱ ارائه شده است. ضخامت پوشش داخلی اندازه‌گیری شده در هر نقطه از لوله، نباید کمتر از مقدار حداقل ارائه شده در جدول ۱ باشد. برای خطوط لوله‌ی فاضلابی که به طور کامل پر نمی‌شود، با توافق بین تولیدکننده می‌توان ضخامت پوشش داخلی را افزایش داد و یا از ملات سیمان با آلومینای بالا، ملات بهبودیافته با پلیمر^۲ و یا ملات روکش‌دار مناسب استفاده شود.

در دو سر لوله، ضخامت داخلی می‌تواند کمتر از مقدار حداقل شود. طول پنخ باید تا حد امکان کم بوده اما در هر حال باید کمتر از ۵۰ میلی‌متر باشد.

1-Human consumption

2- Polymer – modified mortar

جدول ۱- ضخامت پوشش داخلی ملات سیمانی

گروه DN	اندازه اسمی DN	ضخامت پوشش داخلی		حداکثر عرض ترک و جابجایی شعاعی (آب آشامیدنی) mm	حداکثر عرض ترک (خطوط لوله‌ی فاضلابی که به‌طور کامل پر نمی‌شوند) mm
		اسمی	حداقل در یک نقطه mm		
I	40	3	2	0.8	0.6
	50				
	60				
	65				
	80				
	100				
	125				
	150				
	200				
	250				
II	300	5	3	0.8	0.7
	350				
	400				
	450				
	500				
III	600	6	3.5	1	0.8
	700				
	800				
	900				
	1000				
	1100				
IV	1200	9	6	1.2	0.8
	1400				
	1500				
	1600				
	1800				
V	2000	12	7	1.5	0.8
	2200				
	2400				
	2600				

۵-۲ تعیین ضخامت پوشش داخلی

ضخامت پوشش داخلی با فرو بردن یک میله‌ی فولادی در ملات تازه یا با انجام یک روش اندازه‌گیری غیر مخرب در ملات سفت شده انجام می‌گردد.

ضخامت پوشش داخلی باید در هر دو انتهای لوله و حداقل در یک مقطع عمود بر محور لوله اندازه‌گیری شود.

در هر مقطع، که باید حداقل ۲۰۰ میلی متر از انتهای لوله فاصله داشته باشد، اندازه‌گیری در ۴ نقطه با فواصل ۹۰ درجه باید انجام شود.

مقادیر ضخامت پوشش داخلی باید به صورت گرد شده تا یک رقم اعشار بر حسب میلی‌متر گزارش شوند.

۶ شرایط سطح پوشش داخلی سخت شده

سطح پوشش داخلی ملات سیمانی باید در تمام قسمت‌ها باشد. اگرچه ساختار پوشش داخلی و صافی سطح آن مرتبط با فرآیند پوشش‌دهی است، بافت‌های سطحی ناشی از اثر تولید (به عنوان مثال اثر پوست پرتقالی) باید مورد پذیرش طرفین قرار بگیرند به شرطی که موجب کمتر شدن ضخامت نقطه‌ی پوشش داخلی حداقل مشخص در جدول ۱ نشود. تنها پدیدار شدن دانه‌های فرو رفته در سطح بستر مجاز است. در پوشش‌های اعمال شده به روش گریز از مرکز ممکن است یک لایه نازک حباب‌دار و یک لایه غنی سیمان متشکل از ماسه نرم و سیمان اعمال گردد. ضخامت این لایه می‌تواند به حدود یک چهارم ضخامت کل پوشش داخل برسد.

به دلیل پیچیدگی شکل داخلی اتصالات و فرآیند اعمال شده (سر پاششی گردان)، ممکن است پوشش داخلی اتصالات دارای سطحی موجدار باشد به شرطی که ضخامت نقطه‌ای پوشش داخلی از مقدار حداقل ارائه شده در جدول ۱ کمتر نباشد.

یادآوری ۱- معلوم شده است که شرایط سطح، تاثیر بسیار اندکی بر روی خواص هیدرولیکی داشته و این خواص بیشتر وابسته به قطر موثر داخلی لوله‌ها و شکل اتصالات می‌باشد.

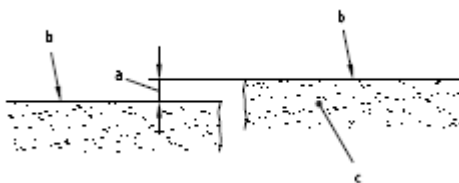
در انقباض پوشش داخلی، تشکیل ترک‌ها و جابجایی‌های شعاعی غیر قابل اجتناب است (به شکل ۱ رجوع کنید). این ترک‌ها و جابجایی‌های شعاعی که ممکن است در فرآیند تولید ایجاد شده و هنگام حمل و نقل رشد کنند، زمانی قابل قبول است که عرض آن‌ها از مقدار داده شده در جدول ۱ بیشتر نباشد. ترک‌ها نباید به پایداری مکانیکی پوشش داخلی صدمه بزنند.

یادآوری ۲- معلوم شده است که این ترک‌ها و جابجایی‌های شعاعی با تورم مجدد بر اثر تماس مجدد با آب و هیدراته شدن مستمر سیمان، بسته شده و بهبود می‌یابد.

برای خطوط لوله‌ای که به طور کامل پر نمی‌شوند، عرض ترک‌ها و جابجایی‌های شعاعی نباید از مقادیر داده شده در ستون "خطوط لوله‌ی فاضلاب که به طور کامل پر نشده‌اند" جدول ۱ بیشتر شود.

نواحی توخالی که توسط ابزار آکوستیکی (ضربه‌ای) قابل تشخیص است، مربوط به انقباض پوشش داخلی در آب و هوای گرم و خشک بوده و قابل قبول می‌باشند.

یادآوری ۳ - معلوم شده است که این نواحی توخالی در هنگام تماس پوشش داخلی با آب ناپدید خواهند شد.



راهنما :

a جابجایی شعاعی

b سطح پوشش داخلی^۱

c پوشش داخلی ملات سیمانی

شکل ۱-جابجایی شعاعی ناشی از ترک پوشش داخلی ملات سیمانی

۷. شرایط آزمون

۱-۷ کلیات

کنترل‌های مختلف ارائه شده در این استاندارد باید با توجه به طرح کیفیت تولیدکننده انجام شود که شامل شرایط زیر باشد.

۲-۷ ماسه

کنترل برای ناخالصی‌های آلی و مواد رسی و محاسبه‌ی منحنی دانه بندی ماسه برای یک نمونه‌ی متوسط باید در ابتدا برای هر منبع انجام شود و از آن پس نیز به صورت دوره‌ای منظم با توجه به طرح کیفی تولیدکننده کنترل شود.

تعداد دفعات انجام این کنترل‌ها در یک دوره زمانی می‌تواند بسته به میزان عادی و طبیعی بودن اقلام تأمین شده تغییر کند. به ویژه اگر منابع تأمین تغییر کردند یا اگر وضعیت غیر عادی یا غیر طبیعی از یک منبع مشاهده شد، آنگاه تعداد دفعات انجام این کنترل‌ها در دوره‌ی زمانی معین حداقل باید به صورت موقت افزایش یابد.

۳-۷ ضخامت پوشش داخلی

ضخامت پوشش داخلی باید به صورت آماری همان‌گونه که در طرح کیفیت تولیدکننده تعیین شده و بر اساس تکرار پذیری فرآیند پوشش‌دهی داخلی، بازرسی شود.

۴-۷ ظاهر پوشش داخلی

ظاهر پوشش داخلی هر لوله و اتصال باید به صورت چشمی مورد بازدید قرار گیرد. در این بازرسی توجه خاص به شرایط سطحی پوشش داخلی و صافی آن در دو سر لوله و اتصال لازم است.

ترمیم‌هایی که پس از انجام این آزمون‌ها ضروری به نظر می‌رسند باید مطابق با روش توضیح داده شده در بند ۴ - ۵ انجام شود.