



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۵۶

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16656

1st. Edition

Sep.2013

لوله سفالی شیشه‌ای شده، با استحکام بالا، با
استحکام متعارف و مشبک - ویژگی‌ها

**Vitrified Clay Pipe, Extra Strength,
Standard Strength, and Perforated -
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 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 پیشنهادها 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 مؤسسه 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 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 سازمانها 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 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 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 سفالی شیشه‌ای شده، با استحکام بالا، با استحکام متعارف و مشبک - ویژگی‌ها »

رئیس:

میر هادی، بهمن

(دکتر مهندسی مواد - سرامیک)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بین‌المللی 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

گل‌بخش، 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

پژوهشگاه استاندارد

مرشدی، عبدالرضا
(کارشناس شیمی محض)

شرکت شیشه کاوه فلوت

ملائی، آزاده
(کارشناس شیمی)

کارشناس استاندارد

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

پیش‌گفتار

استاندارد «لوله سفالی شیشه‌ای شده، با استحکام بالا، با استحکام متعارف و مشبک-ویژگی‌ها» که پیش نویس 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 فراورده‌های 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C 700 – 13, Standard Specification for Vitrified Clay Pipe, Extra Strength, Standard Strength, and Perforated

لوله سفالی شیشه‌ای شده، با استحکام بالا، با استحکام متعارف و مشبک - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های لوله سفالی شیشه‌ای شده دارای استحکام بالا و استحکام متعارف، و اتصالات به کار رفته برای انتقال فاضلاب، پساب‌های صنعتی و سیلاب‌ها و همچنین لوله سفالی شیشه‌ای مشبک با استحکام بالا و متعارف برای استفاده در زهکش‌های زیرزمینی، محل‌های تصفیه، شستشو و تاسیسات مشابه زهکش‌های زیرین، محدوده پذیرشی برای پیش از نصب می باشد.

یادآوری- به استانداردهای بندهای ۱-۲، ۲-۲، ۳-۲، ۴-۲ و ۵-۲ توجه کنید.

۱-۲ 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 301, Test Methods for Vitrified Clay Pipe

2-2 ASTM C 425, Specification for Compression Joints for Vitrified Clay Pipe and Fittings

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

۳ اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و تعاریف به کار برده شده در استاندارد بند ۲-۴ مانند خاک نسوز، سنگ رسی و رس سطحی برای این استاندارد کاربرد دارد.

۴ مصالح و تولید

لوله سفالی شیشه‌ای شده باید از خاک نسوز، سنگ‌رسی، رس سطحی یا ترکیبی از آن‌ها ساخته شوند به-طوری که در زمان شکل گرفتن لوله و گداخته شدن در دمای مناسب، بازدهی مطابق با این استاندارد داشته باشد.

۵ خواص فیزیکی

۱-۵ استحکام خمشی

۱-۱-۵ لوله باید الزامات استحکام خمشی مندرج در جدول ۱ را برآورده سازد.

جدول ۱- حداقل استحکام خمشی (خمش سه‌لبه‌ای)

اندازه اسمی mm	لوله سفالی شیشه‌ای با استحکام بالا kN/linear m	لوله سفالی شیشه‌ای با استحکام متعارف kN/linear m	لوله سفالی شیشه‌ای مشبک با استحکام بالا kN/linear m	لوله سفالی شیشه‌ای مشبک با استحکام متعارف kN/linear m
۷۶	۲۹	-	-	-
۱۰۰	۲۹	۱۸	۱۸	۱۵
۱۵۰	۲۹	۱۸	۲۳	۱۵
۲۰۵	۳۲	۲۰	۲۳	۱۵
۲۵۵	۳۵	۲۳	۲۳	۱۶
۳۰۵	۳۸	۲۶	۲۶	۱۸
۳۸۰	۴۲	۲۹	۳۲	۲۰
۴۵۵	۴۸	۳۲	۳۹	۲۵
۵۳۵	۵۶	۳۵	۴۵	۲۹
۶۱۰	۶۴	۳۸	۵۱	۳۵
۶۸۵	۶۹	-	-	-
۷۶۰	۷۳	-	-	-
۸۴۰	۸۰	-	-	-
۹۱۵	۸۸	-	-	-
۹۹۰	۹۶	-	-	-
۱۰۶۵	۱۰۲	-	-	-
۱۲۲۰	۱۱۷	-	-	-

۱-۲ تعداد آزمون‌ها از ۰/۵٪ تعداد لوله‌هایی که در هر اندازه تهیه شده نباید فراتر رود به‌جز زمانی که لازم باشد حداقل بیش از دو آزمون مورد آزمون قرار گیرند.

۱-۳ در صورتی که آزمون‌ها در برآورد الزامات ناموفق باشند، سازنده مجاز به بازآزمایی دو آزمون بیشتر برای هر آزمون مردود شده، می‌باشد. لوله در صورتی پذیرفته است که تمامی آزمون‌های بازآزمایی شده الزامات را برآورده سازند.

۱-۴ اگر پیرو نخستین عدم پذیرش استحکام لوله، درستی و دقت ابزار اندازه‌گیری مورد تردید قرار گیرد، بنا به درخواست سازنده، ابزار اندازه‌گیری باید دوباره واسنجی گردد و بازآزمایی صورت پذیرد یا بازآزمایی با ابزاری با دقت و درستی معین انجام گیرد.

۵-۲ آزمون فشار هیدروستاتیک یا آزمون جذب آب

۵-۲-۱ سازنده باید به اختیار خود در تمامی آزمون‌ها در هر اندازه و امتداد لوله، آزمون فشار هیدروستاتیک و همچنین آزمون جذب را انجام دهد.

۵-۲-۲ آزمون فشار هیدروستاتیک

۵-۲-۲-۱ هنگامی که لوله از درون تحت فشار هیدروستاتیک $68/9 \text{ KPa}$ برای مدت زمان مندرج در جدول زیر قرار گیرد، نباید هیچ‌گونه نشتی در سطح بیرونی لوله وجود داشته باشد. رطوبت ظاهر شده بر روی سطح لوله به شکل دانه‌های چسبیده به سطح نباید به‌عنوان نشتی در نظر گرفت. با این وجود، رطوبت جاری شده در امتداد لوله (صرف‌نظر از مقدار آن) نشانه‌ی نشتی است.

۵-۲-۲-۲ اگر هر یک از آزمون‌ها در برآورد الزامات آزمون فشار هیدروستاتیک ناموفق باشند، یک بازآزمایی صورت گیرد و لوله با توجه به شرایط ۵-۱-۳ پذیرفته می‌شود.

۵-۲-۳ آزمون جذب

۵-۲-۳-۱ میزان جذب لوله سفالی شیشه‌ای شده نباید از ۸٪ فراتر رود.

۵-۲-۳-۲ در صورتیکه هر یک از آزمون‌ها در برآورد الزامات جذب ناموفق باشند، لوله باید تحت بازآزمایی قرار گرفته و مطابق با شرایط ۵-۱-۳ پذیرفته می‌شود.

۵-۳ مقاومت در برابر اسید

۵-۳-۱ این آزمون برای تعیین مقاومت لوله در برابر اسیدهای موجود در مجاری فاضلاب‌های بهداشتی به‌کار می‌رود. این آزمون تنها هنگامی که مشخص شده باشد باید انجام پذیرد.

۵-۳-۲ در صورتی که ماده حل‌شدنی اسیدی حاصل از آزمون‌های شاهد در چنین لوله‌ای از ۲۵٪ فراتر نرود، لوله را در هر اندازه و از هر محموله باید پذیرفت.

۵-۳-۳ در صورتی که هر یک از آزمون‌ها در برآورده ساختن الزامات مربوط به مقاومت در برابر اسید ناموفق باشند، بازآزمایی بر روی نمونه شاهد از محموله اصلی در اسید مشخص مجاز بوده و لوله را تحت شرایط ۵-۱-۳ باید پذیرفت.

۶ حدود قابل قبول برای تغییرات ابعادی

۶-۱ اندازه‌ها و ابعاد لوله در جدول ۲ آمده‌اند.

۶-۲ قطر درونی نباید نسبت به دایره کامل بیش از ۳٪ قطر اسمی آن تغییر پیدا کند.

۶-۳ میانگین قطر درونی باید با اندازه‌گیری نقاط مقابل هم (با زاویه ۹۰ درجه) و محاسبه میانگین اندازه‌های خوانده شده مشخص گردد.

جدول ۲- حدود تغییرات ابعادی

اندازه اسمی mm الف	حدود تغییرات منفی طول mm/m	اختلاف طول در دو جهت مخالف حداکثر - mm	حدود تغییرات منفی از اندازه ی طبیعی در میانگین قطر داخلی mm
۷۶	۲۱	۸	۵
۱۰۰	۲۱	۸	۵
۱۵۰	۲۱	۱۰	۶
۲۰۵	۲۱	۱۱	۸
۲۵۵	۲۱	۱۱	۱۰
۳۰۵	۲۱	۱۱	۱۱
۳۸۰	۲۱	۱۳	۱۴
۴۵۵	۲۱	۱۳	۱۷
۵۳۵	۳۱	۱۴	۲۱
۶۱۰	۳۱	۱۴	۲۴
۶۸۵	۳۱	۱۶	۲۷
۷۶۰	۳۱	۱۶	۳۰
۸۴۰	۳۱	۱۶	۳۳
۹۱۵	۳۱	۱۷	۳۷
۹۹۰	۳۱	۱۹	۳۷
۱۰۶۵	۳۱	۲۲	۳۷
۱۲۲۰	۳۱	۲۲	۳۷

الف حصول کلیه اندازه های اسمی ذکر شده در جدول، میسر نمی باشد.

۷ مستقیم بودن

۷-۱ هنگامی که بیشترین انحراف از وجه مقعر لوله اندازه گیری می شود، لوله نباید بیش از ۵ mm/m طولی از مستقیم بودن منحرف گردد.

۷-۲ اندازه گیری باید با قرار دادن یک لبه راست بر وجه مقعر در کل طول لوله، به جز مواد اتصال در لبه لوله یا کام لوله انجام گیرد و باید بیشترین فاصله میان لبه راست و وجه مقعر لوله را اندازه گیری کرد.

۸ تاول

۸-۱ لوله با اندازه های اسمی میان ۷۶ میلی متر تا ۴۵۵ میلی متر نباید دارای تاول در ابعاد بزرگتر از ۷۶ میلی متر باشد و هیچ یک از تاولها نباید بیش از ۳/۲ میلی متر از سطح لوله بیرون زده باشند.

۸-۲ لوله در اندازه های اسمی بزرگتر از ۴۵۵ میلی متر نباید تاولهای بزرگتر از ۱۶۵ mm/m از درون داشته باشند و هیچ تاولی نباید بیش از ۱۰ mm/m از سطح درونی لوله بیرون زده باشد.

۸-۳ لوله نباید دارای تاول شکسته شده ای باشد.

۹ شکاف ها، ترک هاو جوش ها

۹-۱ با نگاه کردن در راستای لوله با چشم غیر مسلح نباید هیچ گونه شکست یا ترک قابل مشاهده ای وجود داشته باشد، مگر اینکه یک ترک در لبه انتهایی لوله که عمقش از ۷۵٪ عمق کام لوله کمتر است یا یک شکست در کام لوله در محیط لوله بیشتر از ۷۶ میلی متر ادامه نیافته است باشد. شکاف کمتر از ۵۱ میلی متر در راستای طول لوله مجاز است.

۹-۲ پدیدگی ها یا شکست های داخلی لوله نباید از ۵۱ میلی متر در طول، ۲۵ میلی متر در عرض و یک چهارم ضخامت دیواره در عمق فراتر رود.

۱۰ پرداخت ابتدا و انتهای لوله

انتهای لوله باید با محورهای طولی اش با رواداری مندرج در جدول ۲، گونیا باشد.

۱۱ سوراخ ها

۱۱-۱ سوراخ ها باید دایره ای و به قطر ۶/۴ میلی متر بوده و تمیز برش خورده باشند. و همچنین در ردیف های موازی با محور طولی لوله، مرکز به مرکز $4/6 \pm 76$ میلی متر تنظیم شده باشند. ردیف ها باید در دو گروه مساوی در هر سوی خط مرکزی افقی لوله تنظیم گردند. پایین ترین ردیف های سوراخ باید بوسیله یک قوس 90° ، که در عرض پایین لوله اندازه گیری شده است، از یکدیگر جدا گردند. بالاترین ردیف های سوراخ باید به وسیله یک قوس 200° که در عرض بالای لوله اندازه گیری شده است از یکدیگر جدا گردند. فاصله گذاری های ردیف های بین این محدوده ها باید یکنواخت باشد. تعداد کل ردیف های سوراخ برای لوله های ۱۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۵ میلی متری باید برابر با ۴، برای لوله های ۲۵۵، ۳۰۵ و ۳۰۸ میلی متری برابر با ۶ و برای لوله های ۴۵۵، ۵۳۵ و ۶۱۰ میلی متری باید برابر با ۸ باشد.

۱۱-۲ انتهای لبه درهم روندگی لوله نباید در یک فاصله به اندازه عمق کام، سوراخ داشته باشد.

۱۲ اتصالات

۱۲-۱ اتصالات باید با تمامی ملاحظات ابعاد تعیین شده برای لوله با اندازه مطابق با آن، مطابقت داشته باشد. رواداری های ابعادی اتصالات باید مشابه رواداری های ابعادی لوله های راست باشد. تمامی اتصالات باید با الزامات لوله که در بخش های ۸ تا ۱۰ شرح داده شده است، منطبق باشند.

۱۲-۲ شیب ها باید در انتهای لوله در یک زاویه نزدیک به 60° یا 45° نسبت به محور طولی برش داده شوند.

۱۲-۳ خم ها باید بسته به نیاز دارای قوس های تقریبی 90° ، 45° ، 30° یا $22/5^\circ$ باشند.

۱۲-۴ اتصالات باید در طول هایی ساخته شوند که با سیستم اتصال بکار رفته منطبق گردند. اتصالات «تی» و «وای» باید مجهز به آب شکن در اندازه های مشخص باشند که کاملاً به غلاف اتصالات در فرآیند ساخت محکم شده اند. آب شکن اتصالات تی باید دارای محورهای عمود بر محور طولی اتصالات باشند. آب شکن اتصالات وای باید دارای محورهای با زاویه تقریبی 60° یا 45° نسبت به محور طولی اتصالات باشند، که از

کام یا انتهای خمیدگی اتصالات، اندازه‌گیری شده‌اند. غلاف هر آب‌شکن باید دارای طول کافی برای ساخت یک اتصال مناسب باشد.

۱۲-۵ لوله و اتصالات کانال باید تقریباً در نصف ابعاد مشابه لوله صاف و اتصالات آن باشند.

۱۳ روش های آزمون

آزمون ها را مطابق با استاندارد بند ۲-۱ انجام دهید.

۱۴ بازرسی

تمامی لوله ها باید بوسیله یک بازرس شایسته که بوسیله خریدار استخدام شده است، بازرسی گردند. بازرسی باید بی‌درنگ در کارخانه یا در زمان تحویل صورت پذیرد. لوله مردود شده نباید بدون جایگزین کردن از محموله خارج شود بلکه باید توسط سازنده یا فروشنده بدون هیچ هزینه اضافی با لوله‌ای که الزامات این استاندارد را برآورد می‌سازد، جایگزین گردد.

۱۵ نشانه گذاری

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

۱-۱۵ نام و نشانی تولید کننده همراه با شماره ثبت آن حداقل با قلم اندازه ۱۶

۲-۱۵ نام تجاری یا علامت تجاری ثبت شده همراه با شماره ثبت آن حداقل با قلم اندازه ۱۶

۳-۱۵ علامت استاندارد در صورت دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد

۴-۱۵ ضخامت اسمی لوله

۵-۱۵ درج کلمات "استحکام بالا" یا نشان "ES" بر روی آن جهت مشخص نمودن کلاس لوله