INSO
11233-1
1st. Revision
2016

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۱۲۳۳-۱
تجدیدنظر اول
۱۳۹۵

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۱: کلیات

Plastics –Piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 1: General

ICS: 23.040.01;01.040.91;01.040.23;83.140.30; 75.200;91.140.40

MAHCO
MEHR AB HAYAT SANAAT KERMAN
www.MAHCOpipe.com

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 می‌شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمآن‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمآن‌های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمآن‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمآن‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ 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 Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

MEHR AB HAYAT SANAAT KERMAN
www.MAHCOpipe.com

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE) – قسمت ۱: کلیات »

(تجدید نظر اول)

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
معصومی، محسن (دکترای مهندسی پلیمر)	رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI TC 138
دبیر:	
سنگ‌سفیدی، لاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	پژوهشگاه استاندارد، گروه پتروشیمی
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی، زاهد (دکترای مهندسی پلیمر)	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
برادران حسینی، روشنک (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	شرکت مهرآوند مشهد
بنی‌هاشمی، سیده فهیمه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت آزمون دانا پلاستیک
جباری، حامد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت پلی‌اتیلن سمنان
جمالیان، محسن (کارشناسی مهندسی صنایع)	انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی اتیلن
رضاپور، ولی (کارشناسی مهندسی متالوژی)	شرکت قطران اتصال ساوه

MAHCO

زندیه، پیمان (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت پارس اتیلن کیش
دیانت پی، سینا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت انوشا پرشیا
سیری، مریم (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت مهندسی آریانام
شاه‌نوشی، محبوبه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت آوند پلاست کرمان
صائن، پریسا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت پتروشیمی مارون
صحاف‌امین، علیرضا (کارشناسی ارشد مدیریت)	گروه صنعتی وحید
قنادی، لادن (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت IEM
عابدزاده، کامران (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت فراز پلیمر فردوس
عیسی‌زاده، احسانعلی (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک
کبیری، محمد اقبال (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	شرکت جهاد زمزم
کربلایی کریم، مجید (کارشناسی مهندسی پلیمر)	شرکت گاز لوله

میرزاییان، نوراله ((کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)	شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان
نازکدست، حسین (دکترای مهندسی پلیمر)	استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر
ولی‌اقبال، خسرو (کارشناسی‌ارشد شیمی کاربردی)	شرکت پتروشیمی جم
هارطونیان، هوسپ (کارشناسی شیمی)	شرکت پی ای اس
هاشمی مطلق، قدرت‌الله (دکترای مهندسی پلیمر)	عضو هیات علمی دانشگاه تهران، دانشکده فنی

MAHCO

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش‌گفتار ز
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۲
۳ اصطلاحات وتعاریف ، نمادها و علایم اختصاری ۳
۴ مواد ۱۱
پیوست الف (اطلاعاتی) گاز فرآوری شده و LPG ۱۷
پیوست ب (اطلاعاتی) نسبت نرخ جریان (FRR) ۱۸
پیوست پ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه ۱۹

MAHCO

پیش‌گفتار

استاندارد" پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۱: کلیات" که نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهاد های دریافتی وبررسی وتایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و ششمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد شیمیایی وپلیمر مورخ ۹۵/۰۲/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینهٔ 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.

استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۱۲۳۳ سال ۱۳۸۷ (پلاستیک‌ها- سیستم‌های لوله‌کشی پلی‌اتیلنی مورد استفاده در شبکه توزیع سوخت‌های گازی - قسمت اول : اصول کلی) تجدیدنظر و این استاندارد جایگزین آن می‌شود.

منابع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 1555-1: 2010, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 1: General

ISO 4437-1: 2014, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 1: General

MAHCO

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE) – قسمت ۱: کلیات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه ویژگی‌های عمومی آمیزه‌های پلی‌اتیلن (PE) برای تولید لوله‌ها و اتصالات برای کاربرد گازرسانی[۱] است.

هم‌چنین برای روش‌های آزمونِ اشاره شده در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند.

این استاندارد همراه با استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۲-۱۱۲۳۳ تا ۵-۱۱۲۳۳ برای لوله‌ها، اتصالات[۲] و شیرآلات پلی‌اتیلن، محل اتصال آن‌ها با هم، محل اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس پلی‌اتیلن و محل اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس سایر مواد، تحت شرایط زیر کاربرد دارد:

الف- حداکثر فشار کاری[۳] (MOP) بر مبنای تنش طراحیِ محاسبه شده از حداقل استحکام لازم[۴] (MRS) تقسیم بر ضریب طراحی (C) آمیزه، و با درنظر گرفتن الزامات رشد سریع ترک (RCP)[۵]؛

ب- دمای کاری[۶] $20\,^{\circ}C$ به‌عنوان دمای مرجع.

یادآوری ۱- برای سایر دماهای کاری، استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳ مشاهده شود.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳، طیفی از حداکثر فشارهای کاری را در برمی‌گیرد و الزامات مربوط به رنگ و افزودنی‌ها را نیز ارائه می‌دهد.

یادآوری ۲- مسؤولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها در چارچوب این استاندارد و درنظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها برعهده کاربر نهایی است.

یادآوری ۳- برای اهداف این استاندارد، منظور از واژه جوش، گداخت[۷] است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

1- Supply of the gaseous fuels
2- Fittings
3- Maximum operating pressure
4- Minimum required strength
5- Rapid crack propagation
6- Operating temperature
7- Fusion

MEHR AB HAYAT SANAAT KERMAN
www.MAHCOpipe.com

درصورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ آن‌ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰، پلاستیک‌ها – تعیین نرخ جریان‌جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان‌حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها – قسمت ۱: روش استاندارد

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰، پلاستیک‌ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی – قسمت اول: روش غوطه وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰۹۰، پلاستیک‌ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی – قسمت دوم: روش ستون گرادیان چگالی

۲-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶، پلاستیک‌ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) – تعیین زمان القای اکسایش (OIT همدما) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی– پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۲: لوله‌ها

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۳: اتصالات

۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۴: شیرآلات

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE)- قسمت ۵: کارایی سامانه

۲-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳، پلاستیک‌ها- نمادها و علایم اختصاری– قسمت اول: پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۱: روش کلی

۲-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک‌ها- لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات – تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی – قسمت ۲: تهیه آزمونه‌های لوله

۲-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۱۴۰، پلاستیک‌ها- لوله‌های گرمانرم - تعیین خواص کششی - قسمت اول – روش آزمون عمومی

۲-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۷۱۴۰، پلاستیک‌ها- لوله‌های گرمانرم - تعیین خواص کششی - قسمت سوم – لوله‌های پلی‌الفین

۲-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴، پلاستیک‌ها – لوله‌ها و اتصالات پلی‌اتیلن- (PE) تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه آزمونه‌ها از یک اتصال جوشی لب‌به‌لب

۲-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵، پلاستیک‌ها - مواد پلاستیکی گرمانرم برای لوله‌ها و اتصالات تحت فشار- رده‌بندی، نام‌گذاری و ضریب طراحی

۲-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴، پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری و کانال‌گذاری – لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی – روشی برای قرارگرفتن در معرض هوازدگی مستقیم (طبیعی)

۲-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴۴۱، پلاستیک‌ها – مواد و اجزاء سامانه لوله‌گذاری از جنس پلی‌اتیلن – تعیین میزان مواد فرار

۲-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹، پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری - روش ارزیابی درجه پراکنش رنگدانه یا دوده در لوله‌ها، اتصالات و آمیزه‌های پلی‌الفینی

۲-۱۹ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰، پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله و کانال‌گذاری – تعیین استحکام هیدروستاتیک بلندمدت مواد پلاستیکی گرمانرم به شکل لوله با روش برون‌یابی

2-20 ISO 472, Plastics –Vocabulary

2-21 ISO 6964, Polyolefin pipes and fittings - Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis - Test method and basic specification

2-22 ISO 11413, Plastics pipes and fittings - Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting

2-23 ISO 11414, Plastics pipes and fittings - Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion

2-24 ISO 13477, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Small-scale steady-state test (S4 test)

2-25 ISO 13478, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Full-scale test (FST)

2-26 ISO 13479, Polyolefin pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to crack propagation - Test method for slow crack growth on notched pipes (notch test)

2-27 13954, Plastics pipes and fittings - Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm

2-28 ISO 15512, Plastics - Determination of water content

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علایم اختصاری

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علایم اختصاری زیر به‌کار می‌رود.

۳-۱ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در ISO 472 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود.

۳-۱-۱ تعاریف هندسی

۳-۱-۱-۱
اندازه اسمی[1]
DN
نام‌گذاری عددی هر یک از اجزای[2] سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است. این تعریف، اجزایی را که با اندازه رزوه[3] نام‌گذاری می‌شوند در بر نمی‌گیرد.

۳-۱-۱-۲
اندازه اسمی
DN/OD
اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی است.

۳-۱-۱-۳
قطر خارجی اسمی
d_n
قطر خارجی مشخص، برحسب میلی‌متر، که به یک اندازه اسمی DN/OD، اختصاص یافته است.

۳-۱-۱-۴
قطر خارجی در هر نقطه
d_e
مقدار اندازه‌گیری شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله یا انتهای نری‌دار[4] یک اتصال است، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر گرد می‌شود.

۳-۱-۱-۵
میانگین قطر خارجی
d_{em}
مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله یا انتهای نری‌دار یک اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد π (تقریبا برابر با ۳/۱۴۲) است، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر گرد می‌شود.

۳-۱-۱-۶
حداقل میانگین قطر خارجی
$d_{em,min}$
حداقل مقدار قطر خارجی تعیین شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

1- Nominal size
2- Components
3- Thread
4- Spigot end

۳-۱-۱-۷

حداکثر میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$

حداکثر مقدار قطر خارجی تعیین شده برای یک اندازه اسمی مشخص است.

۳-۱-۱-۸

دوپهنی[1]

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری شده در یک سطح مقطع از لوله یا نری است.

۳-۱-۱-۹

ضخامت اسمی دیواره

e_n

نام‌گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است.

یادآوری– برای اجزای ترموپلاستیکی مطابق با قسمت‌های مختلف این استاندارد، حداقل ضخامت اسمی دیواره (e_n) مساوی با حداقل ضخامت تعیین شده دیواره در هر نقطه (e_{min}) است.

۳-۱-۱-۱۰

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه‌گیری‌شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بزرگ‌تر گرد می‌شود.

یادآوری– نماد ضخامت دیواره در هر نقطه از بدنه اتصالات و شیرآلات، حرف E است.

۳-۱-۱-۱۱

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{min}

حداقل مقدار تعیین شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

۳-۱-۱-۱۲

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

e_{max}

حداکثر مقدار تعیین شده ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری است.

1- Out of roundness (Ovality)

۳-۱-۱-۱۳

میانگین ضخامت دیواره

e_m

میانگین حسابی تعدادی از مقادیر اندازه‌گیری شده ضخامت دیواره است که در فواصل منظم از محیط و در یک سطح مقطع از جزء مورد نظر قرار گرفته‌اند؛ طوری‌که شامل حداقل و حداکثر مقادیر اندازه‌گیری شده ضخامت دیواره در آن سطح مقطع باشند.

۳-۱-۱-۱۴

رواداری

تغییرات مجاز مقدار مشخصی از یک کمیت، که به‌صورت تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل مجاز بیان می‌شود.

۳-۱-۱-۱۵

رواداری ضخامت دیواره

t_y

اختلاف مجاز بین ضخامت دیواره در هر نقطه (e) و ضخامت اسمی دیواره (e_n) است.

یادآوری – $e_n \le e \le e_n + t_y$

۳-۱-۱-۱۶

سری لوله

S

عددی بدون بعد برای نام‌گذاری لوله مطابق با ISO 4065[1] است.

یادآوری – سری لوله (S) از طریق معادله (۱) به مشخصات هندسی یک لوله معین مربوط می‌شود:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \qquad (۱)$$

۳-۱-۱-۱۸

نسبت ابعادی استاندارد[1]

SDR

نام‌گذاری عددی سری یک لوله، که عدد گرد شده مناسب تقریبا برابر با نسبت قطر خارجی اسمی (d_n) به ضخامت اسمی دیواره (e_n) است.

یادآوری – مطابق با ISO 4065 [1]، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) از طریق معادله (۲) به سری لوله (S) مربوط می‌شود:

$$SDR = 2S + 1 \qquad (۲)$$

1- Standard dimension ratio

۳-۱-۲ تعاریف مربوط به مواد

۳-۱-۲-۱
مواد بکر[1]

مواد به شکل دانه[2] که درمعرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به‌غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچگونه مواد فرآیند شده[3] یا بازیافت شده[4] نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۳-۱-۲-۲
آمیزه[5]

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی‌اتیلن) و افزودنی ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شوندگی[6]، رنگ‌دانه‌ها ، دوده، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به‌منظور فرایند و استفاده در اجزای سامانه لوله‌گذاری مطابق با الزامات این استاندارد است.

یادآوری– آمیزه باید توسط تولیدکننده‌ی مواد بکر (شرکت‌های پتروشیمی) تولید شود.

۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۳-۱-۳-۱
حد پایین اطمینان[7] **برای استحکام هیدروستاتیک پیش بینی شده**

σ_{LPL}

کمیتی که منشأ آن ماهیت ماده بوده و نشانگر حد پایین اطمینان ۹۷/۵ درصد برای استحکام هیدروستاتیک بلند مدتِ پیش‌بینی‌شده در دمای θ و زمان t است.

یادآوری – حد پایین پیش‌بینی از جنس تنش بوده و برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۳-۱-۳-۲
حداقل استحکام لازم

MRS

مقدار حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) در دمای ۲۰°C و ۵۰ سال، که اگر کمتر از ۱۰ MPa باشد به سمت عدد کوچک‌تر بعدی از سری R10 و اگر مساوی یا بزرگ‌تر از ۱۰ MPa باشد به سمت عدد کوچک‌تر بعدی از سری R20 گرد می‌شود.

یادآوری – سری های R10 و R20 ، سری های پایه‌ی اعداد ترجیحی مطابق با ISO 3[2] و ISO 497[3] هستند.

1- Virgin material
2- Granule
3- Reprocessable material
4- Recyclable material
5- Compound
6- Antioxidant
7- Lower confidence limit

۳-۳-۱-۳

ضریب طراحی[1]

C

ضریبی با مقداری بزرگ‌تر از یک که شرایط بهره‌برداری و خواصی از اجزای سامانه لوله‌گذاری را که در حد پایین اطمینان (σ_{LPL}) درنظر گرفته نشده، لحاظ می‌کند.

۴-۳-۱-۳

تنش طراحی[2]

σ_s

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای ۲۰ °C است که از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) با استفاده از معادله (۳) محاسبه می‌شود.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \qquad (۳)$$

یادآوری – تنش طراحی برحسب مگاپاسکال (MPa) بیان می‌شود.

۵-۳-۱-۳

نرخ جریان جرمی مذاب[3]

MFR

مقداری عددی مربوط به گرانروی ماده مذاب در دما و وزنه مشخص، برحسب g/10 min است.

۶-۳-۱-۳

نسبت نرخ جریان[4]

FRR

نسبت دو مقدار MFR برای ماده‌ای است که در دمایی یکسان ولی با دو وزنه متفاوت آزمون شده است.

FRR عددی بدون بعد است.

$$FRR = \frac{MFR\ (T / M_1)}{MFR\ (T / M_2)} \qquad (۴)$$

که در آن، M نوع وزنه و $M_1 > M_2$ است.

۴-۱-۳ تعاریف مربوط به شرایط بهره‌برداری

۱-۴-۱-۳

گاز[5]

سوختی که در دمای ۱۵ °C و فشار یک بار در حالت گازی است.

1- Design coefficient
2- Gaseous fuel
3- Melt mass-flow rate
4- Flow rate ratio
5- Gas fuel

۳-۱-۴-۲

حداکثر فشار کاری

MOP

حداکثر فشار کاری در سامانه لوله‌گذاری که حین کاربرد به‌صورت پیوسته مجاز است.

یادآوری – مشخصات فیزیکی و مکانیکی اجزای سامانه لوله‌گذاری در حداکثر فشار کاری درنظر گرفته می‌شود. حداکثر فشار کاری برحسب بار بیان شده و از معادله (۵) محاسبه می‌شود.

$$MOP = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \qquad (۵)$$

۳-۱-۴-۳

دمای مرجع[1]

دمایی که با توجه به آن، سامانه لوله‌گذاری طراحی می‌شود.

یادآوری – اگر سامانه لوله‌گذاری یا بخش‌هایی از آن برای دماهای کاری متفاوت از دمای مرجع طراحی می‌شوند، از دمای مرجع به عنوان پایه‌ای برای محاسبات بعدی استفاده می‌شود (استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳).

۳-۱-۴-۴

دمای کاری

دمای سیال درون لوله است.

۳-۱-۵ تعاریف مربوط به محل‌های اتصال لوله

۳-۱-۵-۱

محل اتصال جوش لب‌به‌لب[2] **با استفاده از وسایل گرماده**

نوعی محل اتصال که از طریق گرم‌کردن سطوح انتهای صاف شده لوله‌ها یا اتصالات ایجاد می‌شود؛ طوری‌که سطوح جفت شونده به‌صورت کاملا هم راستا در مقابل یک صفحه‌ی تخت گرم‌کن قرار داده می‌شوند تا آمیزه پلی‌اتیلن به دمای لازم برای جوش‌خوردگی[3] برسد. سپس صفحه گرم‌کن به سرعت برداشته شده و دو سطح نرم‌شده به یکدیگر فشرده می‌شوند.

۳-۱-۵-۲

جوش سازگاری[4]

قابلیت جوش خوردن دو ماده پلی‌اتیلنی مشابه[5] یا نامشابه به یکدیگر به‌منظور ایجاد محل اتصالی منطبق بر الزامات کارایی داده شده در این استاندارد است.

1- Reference temperature
2- Butt fusion joint
3- Fusion temperature
4- Fusion compatibility
5- Similar

۳-۵-۱-۳

محل اتصال الکتروفیوژن[1]

محل اتصال بین اتصالاتی از نوع مادگی الکتروفیوژنی یا کمربند الکتروفیوژنی پلی‌اتیلن و لوله یا اتصالات با انتهای نری‌دار است.

یادآوری – اتصالات الکتروفیوژنی از طریق اثر ژول المنت گرم‌کنِ قرار گرفته در سطوح اتصال دهی خود گرم می‌شوند. المنت گرم‌کن باید بتواند انرژی الکتریکی را به گرما تبدیل کند، طوری‌که مواد مجاور با آن ذوب شده و سطوح لوله و اتصال به‌هم جوش بخورد.

۴-۵-۱-۳

محل اتصال جوش مادگی[2]

محل اتصال بین اتصالاتی از نوع مادگی یا کمربند پلی‌اتیلن و لوله یا اتصالات با انتهای نری‌دار است.

یادآوری – اتصالات مادگی از طریق وسیله گرم‌کن خاص گرم می‌شوند. وسیله گرمکن باید بتواند مواد سطح اتصال‌دهی را ذوب کرده طوری‌که سطوح لوله و اتصال به‌هم جوش بخورد.

۳-۲ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می رود.

C : ضریب طراحی

d_e : قطر خارجی در هر نقطه

d_{em} : میانگین قطر خارجی

$d_{em,min}$: حداقل میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$: حداکثر میانگین قطر خارجی

d_n : قطر خارجی اسمی

E : ضخامت دیواره بدنه اتصال یا شیر در هر نقطه

e : ضخامت دیواره لوله در هر نقطه

e_m : میانگین ضخامت دیواره

e_{min} : حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)

e_{max} : حداکثر ضخامت دیواره (در هر نقطه)

e_n : ضخامت دیواره اسمی

t_y : رواداری ضخامت دیواره

σ_{LPL}: حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش بینی‌شده

σ_s : تنش طراحی

1- Electrofusion joint
2- Socket fusion joint

۳-۳ علایم اختصاری

DN : اندازه اسمی

DN/OD : اندازه اسمی مرتبط با قطر خارجی

FRR : نسبت نرخ جریان

LPL : حد پایین پیش‌بینی

MFR : نرخ جریان جرمی مذاب

MOP : حداکثر فشار کاری

MRS : حداقل استحکام لازم

OIT : زمان القای اکسایش

PE : پلی‌اتیلن

R : سری اعداد ترجیحی، مطابق با سری رِنارد

S : سری لوله

SDR : نسبت ابعادی استاندارد

۴ مواد

۴-۱ مواد اجزای سامانه

لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات باید از آمیزه پلی‌اتیلن مطابق با این استاندارد تولید شوند.

۴-۲ آمیزه

۴-۲-۱ افزودنی‌ها

برای تولید آمیزه فقط افزودنی‌هایی باید به پلیمر پایه پلی‌اتیلن اضافه شود که برای تولید لوله، اتصالات و شیرآلات مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، ۳-۱۱۲۳۳ یا ۴-۱۱۲۳۳ به‌منظور جوش‌پذیری، انبارش و استفاده محصولات لازم است.

تمام افزودنی‌های مورد استفاده در آمیزه باید مطابق با استانداردهای ملی و بین المللی بوده و پراکنش آن‌ها در آمیزه یکنواخت باشد.

یادآوری – افزودنی‌ها باید توسط تولید کننده‌ی مواد بکر (شرکت‌های پتروشیمی) به پلی‌اتیلن پایه افزوده شود.

۴-۲-۲ رنگ

رنگ آمیزه باید سیاه باشد. دوده مورد استفاده در تولید آمیزه باید از نوع دوده ویژه پلاستیک به‌منظور محافظت در برابر پرتو فرابنفش بوده و میانگین اندازه ذره (اولیه) آن بین ۱۰ nm تا ۲۵ nm باشد.

یادآوری – استفاده از مواد زرد رنگ و نارنجی رنگ درصورت توافق بین تولیدکننده و خریدار مجاز است.

۴-۲-۳ مشخصات

۴-۲-۳-۱ مشخصات آمیزه به شکل دانه

مشخصات آمیزه به شکل دانه برای تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات باید مطابق با جدول ۱ باشد.

۴-۲-۳-۲ مشخصات آمیزه به شکل لوله

آزمونه‌ها باید قبل از آزمون مطابق با جدول ۲، در دمای ^{o}C (۲ ± ۲۳) تثبیت شرایط شوند؛ مگر اینکه روش دیگری قید شده باشد. آمیزه به شکل لوله که در تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات استفاده می‌شود باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ۲ باشد.

MAHCO

جدول ۱- مشخصات آمیزه پلی‌اتیلن به‌شکل دانه

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
چگالی پلی‌اتیلن پایه	مساوی یا بزرگ‌تر از $0/941\ g/cm^3$	دمای آزمون	۲۳ °C	استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰-۱ یا ۷۰۹۰-۲
		تعداد آزمونه	استاندارد ملی ۷۰۹۰-۱ یا ۷۰۹۰-۲	
میزان دوده (آمیزه سیاه)	۲ تا ۲/۵ درصد وزنی	مطابق با ISO 6964		ISO 6964
پراکنش دوده (آمیزه سیاه)	درجه‌ی مساوی یا کوچک‌تر از ۳ نرخ پراکنش A1، A2، A3 یا B	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹ [۲]		استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹
پراکنش رنگ‌دانه (آمیزه زرد یا نارنجی)	درجه‌ی مساوی یا کوچک‌تر از ۳ نرخ پراکنش A1، A2، A3 یا B	مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹ [۲]		استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۹
مقدار آب[۳]	مساوی یا کوچک‌تر از ۳۰۰ mg/kg (معادل با ۰/۰۳ درصد جرمی)	تعداد آزمونه [۴]	۱	ISO 15512
میزان مواد فرار	مساوی یا کوچک‌تر از ۳۵۰ mg/kg	تعداد آزمونه [۴]	۱	استاندارد ملی ۱۹۴۴۱
زمان القای اکسایش (OIT)	مساوی یا بزرگ‌تر از ۲۰ min	دمای آزمون	۲۰۰ °C	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶
		تعداد آزمونه [۴]	۳	
		محیط آزمون	اکسیژن	
		وزن نمونه	۱۵ ± ۲ mg	
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	$0/2 \leq MFR \leq 0/7$ حداکثر انحراف از مقدار اسمی[۵و۶] ±۲۰٪	وزنه	۵ kg	استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱
		دمای آزمون	۱۹۰ °C	
		زمان	۱۰ min	
		تعداد آزمونه [۴]	استاندارد ملی ۶۹۸۰-۱	

۱) انطباق با این الزامات باید توسط تولید کننده آمیزه اثبات شود.

۲) در صورت اختلاف نظر، آزمونه‌ها برای پراکنش دوده و رنگ‌دانه باید به روش فشاری تهیه شوند.

۳) فقط اگر میزان مواد فرار اندازه‌گیری شده با الزامات مشخص شده برای آن منطبق نباشد، کاربرد دارد. در صورت اختلاف نظر، الزامات مقدار آب باید اِعمال شود. روش آزمون ISO 760[5] نیز می‌تواند به‌عنوان روش جایگزین استفاده شود. الزامات برای تولیدکننده آمیزه در مرحله تولید و برای مصرف‌کننده آمیزه در مرحله شکل‌دهی کاربرد دارد. اگر مقدار آب بیش از حد مجاز باشد، خشک‌کردن قبل از استفاده ضروری است.

۴) تعداد آزمونه‌های ارائه‌شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، EN 1555-7 [۴] مشاهده شود.

۵) مقدار اسمی توسط تولیدکننده آمیزه ارائه می‌شود.

۶) برای استفاده از مواد با $0/15 \leq MFR < 0/2$ به جوش‌سازگاری (بند ۶-۳) توجه شود. توصیه می‌شود کمترین مقدار MFR که از حداکثر انحراف در حد پایینی مقدار اسمی به‌دست می‌آید، کمتر از ۰/۱۵ نباشد.

جدول ۲- مشخصات آمیزه پلی‌اتیلن به‌شکل لوله

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
مقاومت به گاز چگالیده	در مدت زمان آزمون هیچ نقیصه‌ای در هیچ یک از آزمونه‌ها نباید رخ دهد	درپوش های انتهایی	نوع الف	استاندارد ملی ایران شماره‌های ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
		دمای آزمون	۸۰ °C	
		آرایش یابی	آزاد	
		تعداد آزمونه [۲]	۳	
		تنش محیطی	۲/۰ MPa	
		ابعاد لوله:		
		d_n	۳۲ mm	
		e_n	۳ mm	
		نوع آزمون	گاز چگالیده صنعتی[۳] در آب	
		مدت زمان آزمون	۲۰ h	
		مدت زمان تثبیت شرایط	۱۵۰۰ ساعت در هوا و دمای ۲۳ °C	
مقاومت به هوازدگی[۴]:	آزمونه‌های هوازده باید الزامات الف)، ب) و پ) را برآورده سازند	تابش تجمعی نور	مساوی یا بزرگ‌تر از ۷ GJ/m^2	استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴
الف) ناهم‌چسبی محل اتصال‌ازنوع الکتروفیوژن (SDR ۱۱، d_n:۱۱۰ mm)	نقیصه تُرد مساوی یا کمتر از ۳۳ درصد باشد	نمونه مطابق با شرایط محل اتصال نوع ۱ از استاندارد ISO 11413 و دمای ۲۳ °C تهیه شود		ISO 13954
ب) کرنش در شکست	باید مطابق با جدول ۴ استاندارد ملی ۲-۱۱۲۳۳ باشد			ملی ۱-۱۷۱۴۰ ملی ۳-۱۷۱۴۰
پ) استحکام هیدروستاتیک (۱۰۰۰ h ،۸۰ °C)	باید مطابق با جدول ۴ استاندارد ملی ۲-۱۱۲۳۳ باشد			استانداردهای ملی ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱
مقاومت به رشد سریع ترک (فشار بحرانی، p_c $e \geq 15$ mm	$p_c \geq 1/5 \times$ MOP با $p_c = 3/6 \times p_{c,s4} + 2/6$ [۵]	دمای آزمون	۰ °C	ISO 13477
		تعداد آزمونه[۲]	ISO 13477	
رشد آهسته ترک لوله (SDR ۱۱، d_n:۱۱۰ mm)	بدون نقص حین آزمون	دمای آزمون	۸۰ °C	ISO 13479
		فشار داخلی آزمون برای		
		PE 80	۸/۰ bar	
		PE 100	۹/۲ bar	
		مدت آزمون	۵۰۰ h	
		نوع آزمون	آب در آب	
		تعداد آزمونه[۳]	ISO 13479	

۱) انطباق با این الزامات باید توسط تولید کننده آمیزه اثبات شود.

۲) تعداد آزمونه‌های ارائه‌شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، [۴] EN 1555-7 مشاهده شود.

۳) ۵۰ درصد جرمی n – دِکان و ۵۰ درصد جرمی ۱-۳-۵ تری متیل بنزن.

۴) این آزمون فقط برای آمیزه غیر سیاه کاربرد دارد.

۵) ضریب هم‌بستگی آزمون مقیاس کامل با آزمون S_4 برابر با ۳/۶ بوده و به‌عنوان نسبت فشار مطلق بحرانیِ آزمون مقیاس کامل به آزمون S_4، به‌صورت $(p_{c,s4} + 1) \times 3/6 = (p_{c,\text{مقیاس کامل}} + 1)$ تعریف می‌شود.

اگر الزامات برآورده نشود یا دستگاه آزمون S_4 موجود نباشد، آزمون (مجدد) به روش آزمون مقیاس کامل مطابق با ISO 13478 انجام می‌شود. در این حالت، $p_c = p_{c,\text{مقیاس کامل}}$ است.

یادآوری – توجه شود که پس از بازنگریِ ISO 13478 توسط ISO/TC 138/ SC 5، ضریب هم‌بستگی می‌تواند اصلاح شود.

۳-۴ جوش‌سازگاری

۱-۳-۴ آمیزه‌های مطابق با جدول ۱ باید جوش‌پذیر باشند. این موضوع باید توسط تولیدکننده آمیزه برای هر آمیزه از گستره محصولات خود، از طریق بررسی برآورده شدن الزاماتِ وضعیت نقص در آزمون کشش داده شده در جدول ۳ برای محل اتصالی از نوع جوش لب‌به‌لب، اعلام شود. جوش لب‌به‌لب با استفاده از پارامترهای مشخص شده در ISO 11414 (پیوست A) در دمای محیط ^{o}C (۲ ± ۲۳) از دو لوله تولید شده با آن آمیزه انجام می‌شود.

برای آمیزه‌های با ۰/۲ > MFR ≥ ۰/۱۵، توصیه می‌شود جوش‌سازگاری لوله‌های ضخیم‌تر با قطر بالا بررسی شود. درصورت استفاده از محل اتصال الکتروفیوژن در این لوله‌ها، توصیه می‌شود برای تصدیق جوش‌سازگاری آزمون مناسب انجام شود.

۲-۳-۴ آمیزه‌های مطابق با جدول ۱، جوش پذیر به‌یکدیگر درنظر گرفته می‌شوند. در صورت درخواست، این امر باید توسط تولیدکننده آمیزه، از طریق بررسی برآورده شدن الزاماتِ وضعیت نقص در آزمون کشش داده شده در جدول ۳ برای محل اتصالی از نوع جوش لب‌به‌لب، اعلام شود. جوش لب‌به‌لب با استفاده از پارامترهای مشخص شده در ISO 11414 (پیوست A) در دمای محیط ^{o}C (۲ ± ۲۳) از دو لوله تولید شده با آمیزه‌هایی از گستره محصولات مرتبط با آن درخواست انجام می‌شود.

جدول ۳- مشخصات آمیزه به شکل محل اتصال از نوع جوش لب‌به‌لب

مشخصه	الزامات[۱]	پارامترهای آزمون		روش آزمون
		پارامترها	مقدار	
تعیین وضعیت نقص در آزمون کشش جوش لب‌به‌لب (SDR ۱۱، d_n:۱۱۰ mm)	آزمایش تا ایجاد نقص: شکل‌پذیر : قابل قبول تُرد: مردود	دمای آزمون	۲۳ ^{o}C	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴
		تعداد آزمونه[۲]	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	

۱) انطباق با این الزامات باید توسط تولید کننده آمیزه اثبات شود.

۲) تعداد آزمونه‌های ارائه شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمونه‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه و کنترل فرایند در طرح کیفیت تولیدکننده قید شود. برای راهنمایی، EN 1555-7 [۴] مشاهده شود.

۴-۴ رده‌بندی و نام‌گذاری

آمیزه‌ها باید برحسب نوع مواد پلی‌اتیلن نام‌گذاری شوند. پس از آزمون آزمونه‌ها به شکل لوله، مقدار حداقل استحکام لازم (MRS) باید مطابق با جدول ۴ باشد.

MAHCO

جدول ۴- رده‌بندی و نام‌گذاری مواد

نام‌گذاری	رده‌بندی با MRS MPa
PE 100	۱۰/۰
PE 80	۸/۰

پس از انجام آزمون‌های فشار روی لوله مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱ و ۲-۱۲۱۸۱، آمیزه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ ارزیابی شده و σ_{LPL} تعیین شود. آزمون‌های فشار باید حداقل در سه دما، که دو تا از دماها در ۲۰ °C و ۸۰ °C تثبیت و دمای سوم بین ۳۰ °C تا ۷۰ °C بوده، انجام شود. مقدار MRS باید از σ_{LPL} بدست آید و آمیزه باید توسط تولیدکننده آمیزه مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵ رده‌بندی شود.

در دمای ۸۰ °C، هیچگونه زانویی در منحنی رگرسیون در $t < 5000\ h$ نباید مشاهده شود.

انطباق نام‌گذاری آمیزه با رده‌بندی داده شده در جدول ۴ و الزامات منحنی رگرسیون در دمای ۸۰ °C، باید توسط تولیدکننده آمیزه ارائه شود.

اگر اتصالات از همان آمیزه لوله‌ها تولید شوند، رده‌بندی مواد آن‌ها باید با لوله‌ها یکسان باشد.

برای رده‌بندی آمیزه‌ای که فقط در تولید اتصالات یا شیرآلات استفاده می‌شود، باید آزمونه‌هایی به شکل لوله از آمیزه ساخته و استفاده شود.

۴-۵ ضریب طراحی و تنش طراحی

ضریب طراحی (C) برای لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در گازرسانی باید مساوی یا بزرگ‌تر از ۲ باشد.

حداکثر مقدار تنش طراحی (σ_s) در دمای ۲۰ °C برای PE 80 باید ۴/۰ MPa و برای PE 100 باید ۵/۰ MPa باشد.

توصیه می‌شود برای گاز فراوری‌شده یا گاز مایع حاوی بوتان و پروپان (LPG[1])، ضریب طراحی بالاتری درنظر گرفته شود (پیوست الف).

۴-۶ تغییر فرمولاسیون آمیزه

درصورت هرنوع تغییر در مقدار تجویز شده افزودنی‌ها یا فرایند تولید که بر کارایی مواد اثرگذار باشد، برای آمیزه باید تایید صلاحیت جدید گرفته شود.

یادآوری – دستورالعمل‌های راهنما در مراجع ۴ و ۶ کتاب‌نامه داده شده است.

1- Liquid petroleum gas

پیوست الف
(الزامی)
گاز فراوری‌شده و LPG

سیالات داخل سامانه لوله‌گذاری از قبیل گازها و چگالیده‌ها پس از جذب شدن می‌توانند استحکام مواد را (که تنش طراحی برمبنای آن است) کاهش دهند. تاثیر منفی چگالیده‌ها بسیار بیشتر از گازها است. توصیه می‌شود ضریب C برای گاز LPG ، ۱۰ درصد بزرگ‌تر از گازهای طبیعی یعنی حداقل ۲/۲ باشد. این تفاوت، هماهنگ با مقادیری است که تاکنون در صنعت گاز در آیین‌کارهای ISO استفاده می‌شود. توصیه می‌شود ضریب مورد استفاده برای گاز فرآوری‌شده با درنظر گرفتن آنالیز گاز با ارجاع خاص به هیدروکربن‌های مایع بوده و حداقل ۲/۴ باشد. با این‌حال، این موضوع به تحقیق بیشتری نیاز دارد. مراجع ۷ و ۸ کتاب‌نامه مشاهده شود.

MAHCO

پیوست ب
(اطلاعاتی)
نسبت نرخ جریان (FRR)

توزیع وزن ملکولی یک پلیمر روی خواص آن تأثیر زیادی دارد . خواص مکانیکی پلیمرهایی کـه توزیـع وزن ملکولی باریک دارند بهتر ولی فرآورش آنها مشـکل‌تـر اسـت. هرچقـدر توزیـع وزن ملکـولی پهـن‌تـر باشـد، حساسیت گرانروی مذاب پلیمر به نرخ برش افزایش می‌یابد.

با استفاده از نسبت نرخ جریان (FRR) می توان تأثیر توزیع وزن ملکولی بر رفتار رئولوژیکی مواد پلی‌اتیلن را بررسی کرد. برای تعیین FRR، آزمون مطابق با استاندارد ملی ایـران شـماره ۱-۶۹۸۰ انجـام مـی‌شـود. بـه منظور ارزیابی بهتر می توان FRR را به‌صورت زیر تعریف کرد:

$$FRR = \frac{MFR\ (190\ /\ 21.6)}{MFR\ (190\ /\ 5.0)} \qquad (پ-۱)$$

مقدار FRR بالاتر نشان‌دهنده توزیع وزن ملکولی پهن‌تر است. از FRR می‌توان به‌منظور کنترل و مقایسه توزیع وزن ملکولی آمیزه استفاده کرد. لازم به ذکر است که مقایسه فقط بین محموله‌های آمیزه با رده MRS یکسان مربوط به هر تأمین‌کننده انجام می‌شود.

هم‌چنین این آزمون می‌تواند برای کنترل تغییرات ایجاد شده در توزیع وزن ملکولی پس از فرآیند تولید لوله به‌کار رود.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
کتاب‌نامه

[1] ISO 4065, Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table

[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی

[3] ISO 497, Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers

[4] CEN/TS 1555-7, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 7: Guidance for assessment of conformity

[5] ISO 760, Determination of water content - Karl Fischer method (General method)

[6] PPI TR-3, Policies and Procedures for Developing Hydrostatic Design Basis (HDB), Hydrostatic Design Stresses (HDS), Pressure Design Basis (PDB), Strength Design Basis (SDB), Minimum Required Strength (MRS) Ratings, and Categorized Required Strength (CRS) for Thermoplastic Piping Materials or Pipe

[7] PPI TR-22/2006, Polyethylene piping distribution systems for components of liquid petroleum gases

[8] PPI MS-2. Model specification for polyethylene plastic pipe, tubing and fittings for fuel gas distribution systems, 2000

MAHCO