



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۳۳-۱

تجدید نظر اول

۱۳۹۵

INSO
11233-1
1st. Revision
2016

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

sepehrpipe.com

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

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 پیشنهادات 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 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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربرد گازرسانی – پلی‌اتیلن (PE) – قسمت ۱:
کلیات
(تجدید نظر اول)

رئیس:

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیر:

سنگ‌سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت مهرآوند مشهد

برادران حسینی، روشنک

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت آزمون دانا پلاستیک

بنی‌هاشمی، سیده فهیمه

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پلی‌اتیلن سمنان

جباری، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات
پلی اتیلن

جمالیان، محسن

(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت قطران اتصال ساوه

رضاپور، ولی

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت پارس اتیلن کیش

زندیه، پیمان
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت انوشا پرشیا

دیانت پی، سینا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت مهندسی آریانام

سیری، مریم
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آوند پلاست کرمان

شاهنوشی، محبوبه
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پتروشیمی مارون

صائن، پریسا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

گروه صنعتی وحید

صحاف‌امین، علیرضا
(کارشناسی ارشد مدیریت)

شرکت IEM

قنادی، لادن
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت فراز پلیمر فردوس

عابدزاده، کامران
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت گسترش پلاستیک

عیسی‌زاده، احسانعلی
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت جهاد زمزم

کبیری، محمد اقبال
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گاز لوله

کربلایی کریم، مجید
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

میرزاییان، نوراله
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت بازرسی کاوشیار پژوهان

نازکدست، حسین
(دکترای مهندسی پلیمر)

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ولی اقبال، خسرو
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

شرکت پتروشیمی جم

هارطونیان، هوسپ
(کارشناسی شیمی)

شرکت پی ای اس

هاشمی مطلق، قدرت الله
(دکترای مهندسی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران، دانشکده
فنی

فهرست مندرجات

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

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 و بررسی و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۵/۰۲/۱۵ 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 پیشرفت های 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.

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 مآخذی که برای تهیه 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

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 آزمون اشاره شده در این استاندارد، پارامترهای آزمون ارائه می‌شوند. این استاندارد همراه با استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۱۲۳۳-۲ تا ۱۱۲۳۳-۵ 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 طراحی محاسبه شده از حداقل استحکام لازم^۴ (MRS) تقسیم بر ضریب طراحی (C) آمیزه، و با در نظر گرفتن الزامات رشد سریع ترک (RCP)^۵؛

ب- دمای کاری^۶ ۲۰°C به عنوان دمای مرجع.

یادآوری ۱- برای سایر دماهای کاری، استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۳۳-۵ 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- مسئولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها در چارچوب این استاندارد و در نظر 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

در صورتی 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 آن ها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰، پلاستیک ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک ها - قسمت ۱: روش استاندارد
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰، پلاستیک ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک های غیر اسفنجی - قسمت اول: روش غوطه وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰۹۰، پلاستیک ها - روش های تعیین چگالی پلاستیک های غیر اسفنجی - قسمت دوم: روش ستون گرادیان چگالی
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶، پلاستیک ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) - تعیین زمان القای اکسایش (OIT همدم) و دمای القای اکسایش (OIT دینامیکی)
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۲۳۳، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربرد گازرسانی- پلی اتیلن (PE)- قسمت ۲: لوله ها
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۱۲۳۳، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE)- قسمت ۳: اتصالات
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۱۲۳۳، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE)- قسمت ۴: شیرآلات
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۱۲۳۳، پلاستیک ها- سامانه های لوله گذاری برای کاربرد گازرسانی - پلی اتیلن (PE)- قسمت ۵: کارایی سامانه
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳، پلاستیک ها- نمادها و علائم اختصاری- قسمت اول: پلیمرهای پایه و مشخصه های ویژه آن ها
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱: روش کلی
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱، پلاستیک ها- لوله ها، اتصالات و سامانه های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۲: تهیه آزمون های لوله
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۱۴۰، پلاستیک ها- لوله های گرمانرم - تعیین خواص کششی - قسمت اول - روش آزمون عمومی
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۷۱۴۰، پلاستیک ها- لوله های گرمانرم - تعیین خواص کششی - قسمت سوم - لوله های پلی الفین
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۷۳۰۴، پلاستیک ها - لوله ها و اتصالات پلی اتیلن- (PE) تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه آزمون ها از یک اتصال جوشی لب به لب

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 هوازگی 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 علائم اختصاری

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری زیر به کار می‌رود.

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در ISO 472 و استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۳-۱، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۳-۱-۱ تعاریف هندسی

۳-۱-۱-۱

اندازه اسمی^۱

DN

نام‌گذاری عددی هر یک از اجزای^۲ سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است. این تعریف، اجزایی را که با اندازه رزوه^۳ 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^۴ 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 (تقریباً 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

۷-۱-۱-۳

حداکثر میانگین قطر خارجی

$d_{em,max}$

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

۸-۱-۱-۳

دوپه‌نی^۱

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

۹-۱-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

e_n

نام‌گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که عدد گرد شده مناسب تقریباً 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.

۱۰-۱-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

e

مقدار اندازه‌گیری شده 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.

۱۱-۱-۱-۳

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.

۱۲-۱-۱-۳

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.

۱۳-۱-۱-۳

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؛ طوری که شامل حداقل و حداکثر مقادیر اندازه‌گیری شده ضخامت دیواره در آن سطح مقطع باشند.

۱۴-۱-۱-۳

رواداری

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

۱۵-۱-۱-۳

رواداری ضخامت دیواره

t_y

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

یادآوری - $e_n \leq e \leq e_n + t_y$

۱۶-۱-۱-۳

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:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2 e_n} \quad (1)$$

۱۸-۱-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد^۱

SDR

نام‌گذاری عددی سری یک لوله، که عدد گرد شده مناسب تقریباً 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:

$$SDR = 2 S + 1 \quad (2)$$

1- Standard dimension ratio

۳-۱-۲ تعاریف مربوط به مواد

۳-۱-۲-۱

مواد بکر^۱

مواد به شکل دانه^۲ که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچگونه مواد فرآیند شده^۳ یا بازیافت شده^۴ نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۳-۱-۲-۲

آمیزه^۵

مخلوط همگن ساخته شده از پلیمر پایه (پلی‌اتیلن) و افزودنی‌ها (از قبیل عوامل ضد اکسید شونده^۶، رنگ‌دانه‌ها، دوده، پایدارکننده در مقابل پرتو فرابنفش) به مقداری معین به منظور 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^۷ برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی شده

$$\sigma_{LPL}$$

کمیتی که منشأ آن ماهیت ماده بوده و نشانگر حد پایین اطمینان ۹۷/۵ درصد برای استحکام هیدروستاتیک بلند مدت پیش‌بینی شده 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 20°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 – سری‌های R10 و R20، سری‌های 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^۱

C

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

۴-۳-۱-۳

تنش طراحی^۲

σ_s

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای 20°C است که از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی (C) با استفاده از معادله (۳) محاسبه می‌شود.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (3)$$

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

۵-۳-۱-۳

نرخ جریان جرمی مذاب^۳

MFR

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

۶-۳-۱-۳

نسبت نرخ جریان^۴

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.

$$FRR = \frac{MFR (T / M_1)}{MFR (T / M_2)} \quad (4)$$

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^۵

سوختی که در دمای 15°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

۲-۴-۱-۳

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 در نظر گرفته می‌شود. حداکثر فشار کاری برحسب بار بیان شده و از معادله (۵) محاسبه می‌شود.

$$MOP = \frac{20 \times MRS}{C \times (SDR - 1)} \quad (5)$$

۳-۴-۱-۳

دمای مرجع^۱

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).

۴-۴-۱-۳

دمای کاری

دمای سیال درون لوله است.

۳-۱-۵ تعاریف مربوط به محل‌های اتصال لوله

۱-۵-۱-۳

محل اتصال جوش لب‌به‌لب^۲ با استفاده از وسایل گرماده

نوعی محل اتصال که از طریق گرم کردن سطوح انتهایی صاف شده لوله‌ها یا اتصالات ایجاد می‌شود؛ طوری که سطوح جفت شونده به‌صورت کاملاً هم راستا در مقابل یک صفحه‌ی تخت گرم‌کن قرار داده می‌شوند تا آمیزه پلی‌اتیلن به دمای لازم برای جوش خوردگی^۳ برسد. سپس صفحه گرم‌کن به سرعت برداشته شده و دو سطح نرم‌شده به یکدیگر فشرده می‌شوند.

۲-۵-۱-۳

جوش سازگاری^۴

قابلیت جوش خوردن دو ماده پلی‌اتیلنی مشابه^۵ 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^۱

محل اتصال بین اتصالاتی از نوع مادگی الکتروفیوژنی یا کمر بند پلی اتیلن و لوله یا اتصالات با انتهای نری دار است.

یادآوری – اتصالات الکتروفیوژنی از طریق اثر ژول المنت گرم کن قرار گرفته در سطوح اتصال دهی خود گرم می شوند. المنت گرم کن باید بتواند انرژی الکتریکی را به گرما تبدیل کند، طوری که مواد مجاور با آن ذوب شده و سطوح لوله و اتصال به هم جوش بخورد.

۴-۵-۱-۳

محل اتصال جوش مادگی^۲

محل اتصال بین اتصالاتی از نوع مادگی یا کمر بند پلی اتیلن و لوله یا اتصالات با انتهای نری دار است.

یادآوری – اتصالات مادگی از طریق وسیله گرم کن خاص گرم می شوند. وسیله گرم کن باید بتواند مواد سطح اتصال دهی را ذوب کرده طوری که سطوح لوله و اتصال به هم جوش بخورد.

۲-۳ 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 بینی شده

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 رنارد

S : سری لوله

SDR : نسبت ابعادی استاندارد

۴ مواد

۱-۴ مواد اجزای سامانه

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

۲-۴ آمیزه

۱-۲-۴ 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 ۱۱۲۳۳-۲، ۱۱۲۳۳-۳ یا ۱۱۲۳۳-۴ به‌منظور جوش‌پذیری، انبارش و استفاده محصولات لازم است.

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

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

۲-۲-۴ 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 در صورت توافق بین تولیدکننده و خریدار مجاز است.

۳-۲-۴ مشخصات

۱-۳-۲-۴ مشخصات آمیزه به شکل دانه

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

۲-۳-۲-۴ مشخصات آمیزه به شکل لوله

آزمونه‌ها باید قبل از آزمون مطابق با جدول ۲، در دمای $^{\circ}\text{C} (23 \pm 2)$ 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.

جدول ۱- مشخصات آمیزه پلی اتیلن به شکل دانه

مشخصه	الزامات ^{۱)}	پارامترهای آزمون	روش آزمون
چگالی پلی اتیلن پایه	مساوی یا بزرگتر از 0.941 g/cm^3	دمای آزمون تعداد آزمون	استاندارد ملی ایران شماره 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 300 mg/kg (معادل با ۰/۰۳ درصد جرمی)	تعداد آزمون ^{۴)}	ISO 15512
میزان مواد فرار	مساوی یا کوچکتر از 350 mg/kg	تعداد آزمون ^{۴)}	استاندارد ملی ۱۹۴۴۱
زمان القای اکسایش (OIT)	مساوی یا بزرگتر از ۲۰ min	دمای آزمون تعداد آزمون ^{۴)} محیط آزمون وزن نمونه	استاندارد ملی ایران شماره ۶-۷۱۸۶
نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	$0.2 \leq \text{MFR} \leq 0.7$ حداکثر انحراف از مقدار اسمی ^{۵)} $\pm 2\%$	وزنه دمای آزمون زمان تعداد آزمون ^{۴)}	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰

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

۲) در صورت اختلاف نظر، آزمون‌ها 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 اعمال 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 آزمون‌های ارائه‌شده، نشانگر تعداد لازم به منظور تثبیت یک مقدار برای مشخصه‌ی تعریف شده در جدول است. توصیه می‌شود تعداد آزمون‌های 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 $0.2 < \text{MFR} \leq 0.15$ 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 پلی اتیلن به شکل لوله

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

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

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

۳) ۵۰ درصد جرمی n - دکان 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 S₄ برابر با ۳/۶ بوده و به عنوان نسبت فشار مطلق بحرانی آزمون مقیاس کامل به آزمون S₄، به صورت $(1 + p_{c,s4}) / 3 = (1 + p_{c, \text{کامل}})$ تعریف می‌شود.

اگر الزامات برآورده نشود یا دستگاه آزمون S₄ موجود نباشد، آزمون (مجدد) به روش آزمون مقیاس کامل مطابق با ISO 13478 انجام می‌شود. در این حالت، مقیاس کامل $p_c = p_{c, \text{کامل}}$ است.

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

۳-۴-۱ 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 الزامات 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 $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) از دو لوله تولید شده با آن آمیزه انجام می‌شود.

برای آمیزه‌های با $0.2 \leq \text{MFR} \leq 0.15$ ، توصیه می‌شود جوش‌سازگاری لوله‌های ضخیم‌تر با قطر بالا بررسی شود. در صورت استفاده از محل اتصال الکتروفیوژن در این لوله‌ها، توصیه می‌شود برای تصدیق جوش‌سازگاری آزمون مناسب انجام شود.

۳-۴-۲ آمیزه‌های مطابق با جدول ۱، جوش‌پذیر به یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند. در صورت درخواست، این امر باید توسط تولیدکننده آمیزه، از طریق بررسی برآورده شدن الزامات 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 $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) 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

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات ^(۱)	مشخصه
	مقدار	پارامترها		
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	$^{\circ}\text{C}$ ۲۳	دمای آزمون	آزمایش تا ایجاد نقص: شکل‌پذیر: قابل قبول تُرْد: مردود	تعیین وضعیت نقص در آزمون کشش جوش لب‌به‌لب (SDR ۱۱، $d_n: 110 \text{ mm}$)
	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۴	تعداد آزمونه ^(۲)		

(۱) انطباق با این الزامات باید توسط تولیدکننده 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.

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 ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲، 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 20°C و 80°C تثبیت و دمای سوم بین 30°C تا 70°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 80°C ، هیچگونه زانویی در منحنی رگرسیون در $t < 5000\text{ h}$ نباید مشاهده شود. انطباق نام‌گذاری آمیزه با رده‌بندی داده شده در جدول ۴ و الزامات منحنی رگرسیون در دمای 80°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 آزمون‌هایی 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 20°C برای PE 80 باید 4.0 MPa و برای PE 100 باید 5.0 MPa باشد.

توصیه می‌شود برای گاز فراوری‌شده یا گاز مایع حاوی بوتان و پروپان (LPG)^۱، ضریب طراحی بالاتری در نظر گرفته شود (پیوست الف).

۴-۶ تغییر فرمولاسیون آمیزه

در صورت هر نوع 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 فراوری شده و LPG

سیالات داخل سامانه لوله‌گذاری از قبیل گازها و چگالیده‌ها پس از جذب شدن می‌توانند استحکام مواد را (که تنش طراحی بر مبنای 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 فراوری شده با در نظر گرفتن آنالیز گاز با ارجاع خاص به هیدروکربن‌های مایع بوده و حداقل ۲/۴ باشد. با این حال، این موضوع به تحقیق بیشتری نیاز دارد. مراجع ۷ و ۸ کتاب‌نامه مشاهده شود.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
نسبت نرخ جریان (FRR)

توزیع وزن ملکولی یک پلیمر روی خواص آن تأثیر زیادی دارد. خواص مکانیکی پلیمرهایی که توزیع وزن ملکولی باریک دارند بهتر ولی فرآورش آنها مشکل تر است. هرچقدر توزیع وزن ملکولی پهن تر باشد، حساسیت گرانروی مذاب پلیمر به نرخ برش افزایش می یابد.

با استفاده از نسبت نرخ جریان (FRR) می توان تأثیر توزیع وزن ملکولی بر رفتار رئولوژیکی مواد پلی اتیلن را بررسی کرد. برای تعیین FRR، آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰ انجام می شود. به منظور ارزیابی بهتر می توان FRR را به صورت زیر تعریف کرد:

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

مقدار FRR بالاتر نشان دهنده توزیع وزن ملکولی پهن تر است. از FRR می توان به منظور کنترل و مقایسه توزیع وزن ملکولی آمیزه استفاده کرد. لازم به ذکر است که مقایسه فقط بین محموله های آمیزه با رده MRS یکسان مربوط به هر تأمین کننده انجام می شود.

همچنین این آزمون می تواند برای کنترل تغییرات ایجاد شده در توزیع وزن ملکولی پس از فرآیند تولید لوله به کار 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