



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۳۳-۱

چاپ اول

**ISIRI**

11233-1

1st. edition

پلاستیک ها - سیستم های لوله کشی  
پلی اتیلنی مورد استفاده در شبکه های  
توزیع سوخت های گازی  
قسمت اول : اصول کلی

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

ICS:83.080

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 ذیصلاح 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 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 مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 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  
«پلاستیک ها – سیستم های لوله کشی پلی اتیلنی مورداستفاده در شبکه های توزیع  
سوخت های گازی – قسمت اول : اصول کلی»

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نازکدست ، حسین

(دکترای مهندسی پلیمر)

دبیر:

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان  
تهران

کریمی ، علیرضا

(لیسانس مهندسی شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت صنایع جهاد زمزم

احمدی ، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی  
اتیلنی

اوجاقی ، حمیدرضا

(لیسانس زبان انگلیسی)

شرکت آب حیات

خورشیدشبهستری ، سینا

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت گاز استان تهران

روان آسا ، مهران

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت گاز لوله

سیف الهی ، رضا

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ملی گاز ایران

صالحی ، عباس

(فوق لیسانس مهندسی متالوژی)

شرکت بهبود سازان سامانه

علیخانی ، حسین

(لیسانس مدیریت صنعتی)

شرکت گسترش پلاستیک

عیسی زاده ، احسانعلی

(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت آذر هونام پارس

فرجی قناتی ، محمد  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی ، امید  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع پلاستیک پارس

گروسی ، وحدت  
(لیسانس شیمی کاربردی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مقامی ، محمد تقی  
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت بسپار صنعت پژوه

موسوی ، افشین  
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت پی . ای . اس

هارطونیان ، هوسپ  
(لیسانس مهندسی شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱- هدف و دامنه کاربرد
۱	۲- مراجع الزامی
۳	۳- اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری
۳	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۱-۱-۳ تعاریف هندسی
۵	۲-۱-۳ تعاریف مربوط به مواد
۶	۳-۱-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد
۷	۴-۱-۳ تعاریف مربوط به شرایط کاری
۸	۵-۱-۳ تعاریف مربوط به اتصالات
۸	۲-۳ نمادها
۹	۳-۳ علائم اختصاری
۹	۴ مواد
۹	۱-۴ مواد تشکیل دهنده اجزاء
۹	۲-۴ آمیزه
۹	۱-۲-۴ افزودنی ها
۹	۲-۲-۴ رنگ
۹	۳-۲-۴ مشخصات
۱۲	۳-۴ سازگاری جوش
۱۳	۴-۴ طبقه بندی و طراحی
۱۳	۵-۴ ضریب کلی کاری ( طراحی ) و تنش طراحی
۱۳	۶-۴ مواد بازیافتی و قابل فرآیند مجدد خارج از کارخانه

## پیش‌گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - سیستم‌های لوله‌کشی پلی‌اتیلنی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع سوخت‌های گازی - قسمت اول: اصول کلی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوطه توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۷/۱۰/۲۱ 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:

EN 1555-1: 2002, Plastic piping systems for the supply of gaseous fuels – Polyethylene (PE)  
– Part 1: General

# پلاستیک ها - سیستم های لوله کشی پلی اتیلنی مورد استفاده در شبکه های توزیع

## سوخت های گازی - قسمت اول : اصول کلی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی های عمومی شبکه های پلی اتیلنی مورد مصرف در توزیع سوخت های گازی است.

این استاندارد همچنین پارامترهای آزمون برای روش های ارائه شده را تعیین می کند.

این استاندارد بر طبق شرایط ذیل قابل استفاده است:

(الف) حداکثر فشار کاری (MOP) کمتر یا مساوی ۱۰ بار باشد.

(ب) دمای کاری ۲۰ درجه سلسیوس بعنوان دمای مرجع.

یادآوری - برای دماهای کاری دیگر باید ضرایب کاهش ارائه شده در استاندارد EN1555-5:2002 مورد استفاده قرار گیرد.

این استاندارد ضمن پوشش رده ای از حداکثر فشارهای کاری، الزامات مرتبط با رنگ ها و افزودنی ها را نیز در بر می گیرد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظر های 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 اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۴۹۴۶: سال ۱۳۷۸ نمادها و علائم اختصاری پلاستیک ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۶۹۸۰: سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی -

اندازه گیری نرخ جریان مذاب - روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۱: سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی

- اندازه گیری ابعاد - روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۲: سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی

- اندازه گیری مقدار دوده - روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۷۵-۳: سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی

- اندازه گیری بازگشت حرارتی - روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران ۴-۷۱۷۵:سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی - ارزیابی مقاومت و رفتار ترکیبگی لوله ها در برابر فشار داخلی - روش آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران ۵-۷۱۷۵:سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی - اندازه گیری چگالی لوله و پلاستیک های گرمانرم - روش آزمون

۸-۲ استاندارد ملی ایران ۶-۷۱۷۵:سال ۱۳۸۳ پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی - بررسی چگونگی پراکنش دوده - روش آزمون

۹-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۸۶:سال ۱۳۸۳ پلیمرها - تعیین زمان القا اکسایش پلی الفین ها به روش گرماسنجی روبشی تفاضلی - پایداری حرارتی - روش آزمون

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران ۲-۱۲۳۳: سال ۱۳۸۷ پلاستیک ها - سیستم لوله کشی پلی اتیلنی مورد استفاده در شبکه های توزیع سوخت های گازی - قسمت دوم : لوله ها

2-11 EN1056:1996, Plastics piping and ducting systems — Plastics pipes and fittings — Method for exposure to direct (natural) weathering.

2-12 EN1555-3: 200 2: Pipes. 2, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 3: Fitting.

2-13 EN1555-4: 2002, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 4: Valves.

2-14 EN1555-5: 2002, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 5: Fitness for purpose of the system.

2-15 prCEN/TS1555-7: 2002, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 7: Guidance for the assessment of conformity.

2-16 EN12099:1997, Plastics piping systems — Polyethylene piping materials and components — Determination of volatile content.

2-17 EN12107, Plastics piping systems — Injection-moulded thermoplastics fittings, valves and ancillary equipment — Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials for injection-moulding of piping components.

2-18 EN 12118:1997, Plastics piping systems — Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry.

2-19 EN ISO 1872-1:1999, Plastics — Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials — Part1: Designation system and basis for specifications (ISO 1872-1:1993).

2-20 EN ISO 12162:1995, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications — Classification and designation — Overall service (design) coefficient (ISO 12162:1995).

2-21 EN ISO 13478:1997, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Full scale test (FST) (ISO 13478:1997).

2-22 EN ISO 13479:1997, Polyolefin pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to crack propagation — Test method for slow crack growth on notched pipes (notch test) (ISO 13479:1997).

2-23 ISO 3 : 1973 , Preferred numbers - Series of preferred numbers.

2-24 ISO 472:1999, Plastics — Vocabulary.

2-25 ISO 497 : 1973 , Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers

2-26 ISO 760 : 1978 , Determination of water – karl Fischer method (General method)

2-27 ISO 1183:1987, Plastics — Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics.



2-28 ISO 6259-1:1997, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method.  
2-29 ISO 6259-3:1997, Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 3: Polyolefin pipes.  
2-30 ISO/TR 9080:1992, Thermoplastics pipes for the transport of fluids — Methods of extrapolation of hydrostatic stress rupture data to determine the long-term hydrostatic strength of thermoplastics pipe materials.  
2-31 ISO 11414:1996,Plastics pipes and fittings - Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion.  
2-32 ISO 13477:1997, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Small-scale steady-state test (S4 test).  
2-33 ISO 13949:1997,Method for the assessment of the degree of pigment dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.  
2-34 ISO 13953:2001,Polyethylene(PE) pipes and fittings - Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint.  
2-35 ISO 18553:2002 Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds

### ۳ اصطلاحات و تعاریف ، نمادها و علائم اختصاری

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف، نمادها و علائم اختصاری زیر بکار می روند.

#### ۳-۱ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد ، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۴۶ سال ۱۳۷۸ و ISO 472:1997 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

#### ۳-۱-۱ تعاریف هندسی

۳-۱-۱-۱

اندازه اسمی

۳-۱-۱-۱-۱

اندازه اسمی DN

شناسه گذاری عددی ابعاد یک جزء از اجزائی که براساس اندازه رزوه ای شناسه گذاری شده اند و عددی است گرد شده و تقریباً با ابعاد اجزاء تولید بر حسب میلی متر برابر است.

۳-۱-۱-۲

اندازه اسمی DN/OD

اندازه اسمی مرتبط با قطر خارجی است.

۲-۱-۱-۳

قطر خارجی اسمی  $d_n$

قطر خارجی مشخص بر حسب میلی متر که به یک اندازه اسمی DN/OD اختصاص یافته است.

۳-۱-۱-۳

قطر خارجی در هر نقطه  $d_e$

قطر خارجی در سطح مقطع لوله در هر نقطه از آن که به نزدیک ترین عدد بزرگتر ۰/۱ میلی متر گرد می شود.

۴-۱-۱-۳

متوسط قطر خارجی  $d_{em}$

مقدار محیط خارجی اندازه گیری شده لوله یا نرگی انتهای اتصال در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد  $\pi = 3.14$  که به نزدیکترین عدد بزرگتر با دقت ۰/۱ میلی متر گرد شده باشد.

۵-۱-۱-۳

حداقل قطر خارجی متوسط  $d_{em,min}$

حداقل متوسط قطر خارجی که برای هر اندازه اسمی تعیین می شود.

۶-۱-۱-۳

حداکثر قطر خارجی متوسط  $d_{em,max}$

حداکثر متوسط قطر خارجی که برای هر اندازه اسمی تعیین می شود.

۷-۱-۱-۳

دو پهنی (ovality)

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی در سطح مقطع لوله یا نرگی انتهای اتصال

۸-۱-۱-۳

ضخامت دیواره اسمی  $e_n$

شناسه گذاری عددی ضخامت دیواره گرد شده یک جزء که تقریباً با ابعاد تولید بر حسب میلی متر برابر است.

یادآوری- برای اجزای ترموپلاستیکی منطبق با این استاندارد، مقدار ضخامت دیواره اسمی ،  $e_n$  ، معادل حداقل ضخامت دیواره اسمی تعیین شده در هر نقطه ،  $e_{min}$  ، است.

۹-۱-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه  $e$

ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء است.

یادآوری- نماد مربوط به ضخامت بدنه اتصالات و شیرآلات در هر نقطه E است.

۱۰-۱-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه  $e_{\min}$

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء همانطور که مشخص شده است.

۱۱-۱-۱-۳

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه  $e_{\max}$

حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه از محیط یک جزء همانطوریکه مشخص شده است.

۱۲-۱-۱-۳

متوسط ضخامت دیواره  $e_m$

متوسط حسابی مقادیر اندازه گیری شده ضخامت دیواره در چند نقطه از یک سطح مقطع با فواصل منظم ، که شامل مقادیر حداکثر و حداقل ضخامت دیواره هم باشد.

۱۳-۱-۱-۳

رواداری (tolerance)

تغییرات مجاز از یک مقدار عددی مشخص که به صورت تفاوت بین مقادیر حداکثر و حداقل مجاز بیان می شود.

۱۴-۱-۱-۳

رواداری ضخامت دیواره  $t_y$

تفاوت مجاز بین ضخامت دیواره در هر نقطه ،  $e$  ، و ضخامت اسمی در همان نقطه ،  $e_n$

$$e_n \leq e \leq e_n + t_y \quad \text{یادآوری -}$$

۱۵-۱-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد (Standard Dimension Ratio) SDR

شناسه گذاری عددی برای سری های لوله ، که یک عدد گرد شده است و تقریباً معادل نسبت ابعادی قطر خارجی اسمی ،  $d_n$  ، به ضخامت دیواره اسمی ،  $e_n$  ، است.

۲-۱-۳

تعاریف مربوط به مواد

۱-۲-۱-۳

مواد بکر (Virgin Material)

موادی به صورت گرانول یا پودر که قبل از فرآیند مربوط به تولید آنها هیچ گونه فرآیند دیگری روی آنها انجام نگرفته و هیچ ماده بازیافت شده یا قابل فرآیند مجددی به آن اضافه نشده باشد.

۲-۲-۱-۳

### مواد قابل فرآیند مجدد داخل کارخانه (own reprocessible material)

مواد حاصل از لوله و اتصالات تمیز برگشتی استفاده نشده، شامل زوائد ایجاد شده حین فرآیند تولید لوله ها و اتصالات، که در همان واحد تولیدی، برای اولین بار از طریق قالب گیری تزریقی یا اکستروژن تولید شده. این مواد نمی توانند مجددا در خط تولید مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۲-۱-۳

### آمیزه (compound)

مخلوط همگن پلیمر پایه (PE) و افزودنی هایی مانند آنتی اکسیدانت ها، رنگدانه ها، پایدار کننده ها در برابر نور UV و غیره، که میزان افزودنی ها به اندازه ای است که در فرآیند تولید و در مدت مصرف اجزاء، الزامات این استاندارد را برآورده نماید.

۳-۱-۳

تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۱-۳-۱-۳

### حد پایین اطمینان $\sigma_{LCL}$ (Lower Confidence Limit)

کمیته برحسب مگا پاسکال که بیانگر میزان تنش محیطی معادل ۹۷/۵ درصد حد پایین اطمینان برای استحکام هیدرواستاتیک بلند مدت در دمای T و زمان t هنگامیکه فاکتور  $\sigma$  برابر ۰/۹۷۵ در نظر گرفته شود،  $\sigma_{LCL} = \sigma_{(T, \log t, 0.975)}$ ، و بیانگر خاصیتی از ماده است.

۲-۳-۱-۳

### حداقل استحکام مورد نیاز (Minimum Required Strength) MRS

مقداری از حد پائین اطمینان که به سمت عدد کوچک تر از سریهای R10 یا R20 و بسته به مقدار LCL گرد شده است. یادآوری - سری های رنارد<sup>۱</sup> R10 و R20، مطابق استانداردهای ISO 3:1973 و ISO 497:1973 می باشند.

۳-۳-۱-۳

### ضریب کلی کاری (طراحی) یا ضریب ایمنی C (overall service (design) coefficient)

ضریبی بزرگتر از عدد یک که شرایط کاری و خواص اجزای سیستم لوله کشی را علاوه بر مواردی که در حد پائین اطمینان بیان شد، در نظر می گیرد.

۴-۳-۱-۳

تنش طراحی ( $\sigma_s$  design stress)

مقدار تنش مجاز بر حسب مگاپاسکال برای یک کاربرد خاص که این مقدار از تقسیم MRS بر C به دست می آید.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

۵-۳-۱-۳

نرخ جریان جرمی مذاب (MFR melt-mass flow rate)

معیاری از ویسکوزیته مواد مذاب در شرایط دما و وزنه خاص استاندارد که بر حسب گرم بر ۱۰ دقیقه (g/10min) بیان می شود.

۴-۱-۳

تعاریف مربوط به شرایط کاری

۱-۴-۱-۳

سوخت گاز (gaseous fuel)

هر نوع سوختی در حالت گازی و دمای  $15^\circ C$  و فشار یک اتمسفر می باشد.

۲-۴-۱-۳

حداکثر فشار کاری (MOP maximum operating pressure)

حداکثر فشار موثر سیال در سیستم لوله کشی بر حسب بار بیان شده طوری که استفاده مداوم از سیستم تحت این فشار مجاز می باشد. در تعیین این عدد مشخصات فیزیکی و مکانیکی اجزای سیستم لوله کشی در نظر گرفته شود.

یادآوری - این عدد با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود.

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

۳-۴-۱-۳

دمای مرجع (reference temperature)

دمایی که سیستم لوله کشی برای آن دما طراحی شده است. این دما برای محاسبات ، هنگامی که طراحی سیستم لوله کشی یا قسمت هایی از سیستم برای دماهای کاری با دمای مرجع متفاوت است ، به عنوان دمای پایه استفاده می شود.

۳-۱-۵

تعاریف مربوط به اتصالات

۳-۱-۵-۱

اتصال به روش جوش سر به سر (butt fusion joint)

اتصال است که از گرم کردن دو انتهای مسطح و صاف لوله ها یا اتصالات نری<sup>۱</sup> ایجاد شده باشد ، طوری که سطوح جفت شونده در مقابل یک صفحه داغ قرار داده می شود تا مواد پلی اتیلن به دمای لازم برای جوش خوردگی برسند ، سپس صفحه داغ را به سرعت جابجا نموده و دو سطح نرم شده به هم فشرده می شوند.

۳-۱-۵-۲

اتصال به روش سیم گذاری (electro fusion joint)

اتصال است که در ناحیه اتصال، سطح خارجی لوله و سطح داخلی الکتروفیوژن با یکدیگر همپوشانی می کنند. مقاومت سیم داخل اتصال ( هیتر کوپلی) در اثر جریان الکتریسیته حرارت ایجاد می کند ( ذوب پلی اتیلن) و جوش در اثر انبساط حرارتی ( فشار در ناحیه جوش) بین لوله و اتصال ایجاد شود.

۳-۱-۵-۳

سازگاری جوش (fusion compatibility)

قابلیت جوش خوردن دو ماده پلی اتیلن مشابه یا غیر مشابه به یکدیگر به منظور تشکیل یک اتصال منطبق با الزامات این استاندارد.

۳-۲ نمادها

$C$ : ضریب کلی کاری (طراحی)

$d_e$ : قطر خارجی در هر نقطه

$d_{em}$ : متوسط قطر خارجی

$d_{em,max}$ : حداکثر متوسط قطر خارجی

$d_{em,min}$ : حداقل متوسط قطر خارجی

$d_n$ : قطر خارجی اسمی

$E$ : ضخامت دیواره در هر نقطه از بدنه اتصال و شیر

$e$ : ضخامت دیواره در هر نقطه از لوله

$e_m$ : متوسط ضخامت دیواره

$e_{max}$ : حداکثر ضخامت دیواره در هر نقطه

$e_{min}$ : حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

$e_n$ : ضخامت دیواره اسمی

$t_y$ : رواداری ضخامت دیواره

$\sigma_s$ : تنش طراحی

### ۳-۳ علائم اختصاری

اندازه اسمی	DN
اندازه اسمی، مرتبط با قطر خارجی	DN/OD
حد پایین اطمینان	LCL
نرخ جریان جرمی مذاب	MFR
حداکثر فشار کاری	MOP
حداقل استحکام مورد نیاز	MRS
پلی اتیلن	PE
سری های اعداد ارجح مطابق با سری های رنارد	R
نسبت ابعادی استاندارد	SDR

### ۴ مواد

#### ۱-۴ ماده تشکیل دهنده اجزاء

لوله ها و اتصالات باید از آمیزه پلی اتیلن ساخته شوند.

#### ۲-۴ آمیزه

##### ۱-۲-۴ افزودنی ها

آمیزه باید با اضافه کردن افزودنی های لازم به پلی اتیلن پایه به گونه ای تولید شود که برای تولید لوله، اتصالات و شیرآلات الزامات قسمت های دوم، سوم و چهارم این استاندارد را برای جوش پذیری، انبارداری و مصرف تامین نماید. تمام افزودنی های مورد استفاده باید با مشخصات ارائه شده در مقررات ملی مطابقت داشته باشند. در ضمن این مواد باید بصورت یکنواخت در بستر پلیمر پایه توزیع شده باشند.

##### ۲-۲-۴ رنگ

رنگ آمیزه باید مشکی باشد.

یادآوری- در صورت درخواست خریدار استفاده از آمیزه زرد رنگ بلامانع است.

##### ۳-۲-۴ مشخصات

#### ۱-۳-۲-۴ مشخصات آمیزه های گرانولی

آمیزه های گرانولی برای تولید لوله ها، اتصالات و شیرآلات باید دارای مشخصات مندرج در جدول ۱ باشند.

جدول ۱- مشخصات آمیزه های گرانولی

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات <sup>۱</sup>	مشخصات	ردیف
	مقدار	پارامتر			
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۵-۵ سال ۱۳۸۳	23° C	دمای آزمون	941 kg/m <sup>3</sup> ≤ <sup>۲</sup> (پلی اتیلن سنگین پایه)	چگالی	۱
	طبق روش آزمون	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>			
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶ سال ۱۳۸۳	210 °C	دمای آزمون	30 min <	مدت زمان شروع اکسایش ( پایداری حرارتی )	۲
	3	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>			
استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰ سال ۱۳۸۳	5 kg	وزنه آزمون	0.2 ≤ MFR(HDPE) ≤ 0.7 0.5 ≤ MFR(MDPE) ≤ 1 حداکثر انحراف از مقدار اسمی <sup>۴</sup> ±10%	نرخ جریان جرمی مذاب (MFR)	۳
	190° C	دمای آزمون			
	10 min	زمان			
	طبق روش آزمون	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>			
EN 12099:1997	۱	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>	350 mg/kg ≥	میزان مواد فرار	۴
EN 12118:1997	۱	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>	300 mg/kg ≥	میزان آب <sup>۵</sup>	۵
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۵-۲ سال ۱۳۸۳	مطابق با روش آزمون		2.25±0.25	مقدار دوده برحسب درصد جرمی <sup>۶</sup>	۶
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۵-۶ سال ۱۳۸۳	آزاد <sup>۷</sup>	آماده سازی آزمون ها	گرید ≥ 3	پراکنش دوده <sup>۶</sup>	۷
	طبق روش آزمون	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>			
ISO 18553:2002	آزاد <sup>۸</sup>	آماده سازی آزمون ها	گرید ≥ 3	پراکنش رنگدانه <sup>۸</sup>	۸
	طبق روش آزمون	تعداد آزمون ها <sup>۲</sup>			
<p>۱- تطابق با این الزامات باید توسط تولید کننده آمیزه تایید شود.</p> <p>۲- استفاده از مواد پلی اتیلن گونه لوله با چگالی متوسط (MDPE) و بیشتر از 930 kg/m<sup>3</sup> هم قابل قبول می باشد.</p> <p>۳- تعداد آزمون ها نشانگر تعداد مورد نیاز برای ارزیابی مقدار مشخصه بیان شده در جدول است. تعداد آزمون های مورد نیاز برای کنترل فرآیند و کنترل کیفی تولید باید در طرح کیفیت تولید کننده تعیین شوند. برای راهنمایی در این مورد به استاندارد EN1555-7:2002 مراجعه کنید.</p> <p>۴- مقدار اسمی تعیین شده توسط تولید کننده آمیزه می باشد.</p> <p>۵- زمانی باید انجام شود که مقدار مواد فرار اندازه گیری شده با الزامات تعیین شده مطابق نباشد. به عنوان یک روش جایگزین میتوان از استاندارد ISO 760:1978 استفاده کرد.</p> <p>۶- فقط برای آمیزه مشکی کاربرد دارد.</p> <p>۷- در صورت عدم تطابق، روش فشاری برای تهیه نمونه ها باید استفاده شود.</p> <p>۸- فقط برای آمیزه زرد کاربرد دارد.</p>					



۴-۲-۳-۲ مشخصات آمیزه به شکل لوله

آزمونه ها باید قبل از آزمون تحت شرایط دمایی  $23 \pm 2^\circ C$  تثبیت شوند، مشخصات آمیزه به شکل لوله برای تولید لوله، اتصالات و شیرها باید با الزامات مندرج در جدول ذیل مطابقت داشته باشد:

جدول ۲- مشخصات آمیزه لوله شده

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات <sup>۱</sup>	مشخصات	ردیف
	مقدار	پارامتر			
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۵-۴ سال ۱۳۸۳	نوع الف	درپوش انتهایی لوله	در مدت زمان آزمون هیچ نقیصه ای در آزمون ها اتفاق نیفتد	مقاومت در مقابل گاز چگال	۱
	$80^\circ C$	دمای آزمون			
	آزاد	جهت گیری نمونه			
	۳	تعداد نمونه ها <sup>۲</sup>			
	۲ مگاپاسکال	تنش محیطی			
	ابعاد لوله:				
	32 mm 3 mm	$d_n$ $e_n$			
	گاز چگال در آب سنتزی <sup>۳</sup>	نوع آزمون			
	20h	مدت زمان آزمون			
۱۵۰۰ ساعت در محیط $23^\circ C$	مدت زمان شرایط دهی				
EN 1056	$7.0 \text{ GJ/m}^2 \leq$	میزان تابش	آزمونه های قرار داده شده در معرض هوا باید الزامات ارائه شده در ذیل را برآورده سازند:	مقاومت در مقابل عوامل جوی <sup>۴</sup>	۲
	به قسمت زیر توجه کنید	تعداد نمونه ها <sup>۲</sup>			
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶ سال ۱۳۸۳	مطابق با جدول ۱		مدت زمان شروع اکسایش <sup>۵</sup> (پایداری حرارتی)		۱-۲
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۵-۴ سال ۱۳۸۳	مطابق با جدول ۴ قسمت ۲ این استاندارد.		مقاومت در برابر فشار هیدرواستاتیک ( $165h - 80^\circ C$ )		۲-۲
ISO62591,3: 1997	مطابق با جدول ۴ قسمت ۲ این استاندارد.		در صدازدیاد طول در نقطه شکست		۳-۲

ادامه جدول ۲

ISO 13477: 1997	0°C	دمای آزمون	$p_c \geq 1.5MOP$ با $p_c = 3.6 p_{c,S4} + 2.6^e$	مقاومت در برابر انتشار سریع ترک (فشار بحرانی، $P_c$ ) ( $e \geq 15mm$ )	۳
	مطابق با روش آزمون				
EN ISO 13479: 1997	80°C	دمای آزمون	آزمونه ها نباید دچار هیچگونه نقیصه ای گردد.	مقاومت در برابر رشد آهسته ترک $d_n : 110mm \text{ or } 125mm - SDR11$	۴
	8 bar	فشار آزمون برای PE80			
	9.2 bar	فشار آزمون برای PE100			
	۱۶۵ ساعت	زمان آزمون			
	آب در آب	نوع آزمون			
	مطابق با روش آزمون				
<p>۱- تطابق با این الزامات باید توسط تولید کننده آمیزه مورد تأیید قرار گیرد.</p> <p>۲- تعداد آزمون ها نشانگر تعداد مورد نیاز برای ارزیابی مقدار مشخصه بیان شده در جدول می باشند.</p> <p>تعداد آزمون های مورد نیاز برای کنترل تولید کارخانه باید در طرح کیفیت مربوط به آنها ذکر شده باشد. در این مورد به استاندارد CEN 1555-7:2002 مراجعه شود.</p> <p>۳- ۵۰٪ جرمی n-دکان و ۵۰٪ درصد جرمی ۱و۳و۵-تری متیل بنزن</p> <p>۴- فقط در مورد آمیزه زرد</p> <p>۵- قبل از انجام آزمون باید ۲، میلیمتر از سطح لوله برداشته شود.</p> <p>۶- در صورت برآورده نشدن الزامات، آزمون بر روی مجموعه (لوله و اتصالات) باید تکرار شود. (ضریب آزمون مجموعه لوله و اتصالات S4 ۳.۶ می باشد که به عنوان نسبت فشار مطلق مقیاس کامل S4 تعریف می شود: <math>(P_{c,full scale} = 3.6(p_{c,S4} + 1))</math>)</p>					

### ۳-۴ سازگاری جوش

آمیزه ها با مشخصات مندرج در جدول ۱ باید جوش پذیر باشند. این موضوع باید توسط تولید کننده آمیزه برای هر آمیزه از محدوده تولیداتش توسط انجام آزمون کشش در نمونه هایی که بصورت سربه سر جوش داده شده اند، تأیید شود. نمونه های آزمون کشش در ناحیه جوش باید با استفاده از پارامترهای مشخص شده در پیوست A استاندارد ISO11414:1996 در دمای  $(23 \pm 2)^\circ C$  از دو لوله ای که هر دو از یک آمیزه تولید شده اند، تهیه شده و نتیجه آزمون باید مطابق با الزامات مشخص شده در جدول ۳ باشد.

### جدول ۳- ویژگی آمیزه برای اتصال جوش سربه سر

ردیف	مشخصات	الزامات <sup>۱</sup>	شرایط آزمون		روش آزمون
			پارامتر	مقدار	
۱	مقاومت کششی در اتصال سر به سر با $d_n : 110mm - 125mm - SDR11$	آزمون رفتار شکست: چقرمه - قبول شکننده - مردود	دمای آزمون	23°C	ISO1395 3:2001
			تعداد آزمونها <sup>۲</sup>	مطابق با روش آزمون	

۱- انطباق این الزامات باید توسط تولیدکننده تأیید گردد.  
۲- تعداد آزمونها نشانگر تعداد مورد نیاز برای ارزیابی مقدار مشخصه بیان شده در جدول می باشند.  
تعداد آزمونهای مورد نیاز برای کنترل تولید و فرآیند کارخانه باید در طرح کیفیت تولیدکننده ذکر شده باشند. برای راهنمایی به استاندارد CEN 1555-7:2002 مراجعه شود.

### ۴-۴ طبقه بندی و طراحی

آمیزه ها باید بر اساس نوع دسته بندی مواد پلی اتیلن (PE) نامگذاری شوند. مقدار حداقل استحکام مورد نیاز (MRS) آمیزه وقتی به صورت لوله مورد آزمون قرار می گیرد باید با جدول ۳ مطابقت داشته باشد.

### جدول ۴- طبقه بندی و نام گذاری آمیزه ها

نامگذاری	طبقه بندی بر اساس MRS (MPa)
PE80	8.0
PE100	10.0

آمیزه باید مطابق استاندارد ISO9080:1992 مورد ارزیابی قرار گیرد که در این روش آزمون فشار هیدرواستاتیکی مطابق استاندارد ملی ۴-۷۱۷۵ سال ۱۳۸۳ برای به دست آوردن  $\sigma_{LCL}$  انجام می گیرد. مقدار MRS باید با استفاده از  $\sigma_{LCL}$  به دست آمده و آمیزه بر اساس استاندارد ISO12162:1995 طبقه بندی شود. تطابق نامگذاری آمیزه بر اساس طبقه بندی جدول ۴ باید توسط تولیدکننده آمیزه انجام شود. اتصالات باید از مواد مشابه لوله تولید شوند، لذا طبقه بندی مواد آنها مشابه لوله انجام می شود.

### ۴-۵ ضریب کلی کاری (طراحی) و تنش طراحی

حداقل مقدار ضریب طراحی (C) در مورد لوله ها، اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در شبکه توزیع سوخت های گازی باید عدد ۲ یا بالاتر مطابق با قوانین ملی باشد. بیشترین مقدار تنش طراحی،  $\sigma_s$ ، باید برای PE80، 4 MPa، و برای PE100، 5 MPa باشد.

### ۴-۶ مواد بازیافتی و قابل فرآیند مجدد خارج از کارخانه

استفاده از هر نوع مواد بازیافتی و قابل فرآیند مجدد خارج از کارخانه مجاز نمی باشد.