



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

۶۳۱۴-۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۵

Iranian National Standardization Organization

INSO
6314-2
1st. Revision
2017
Modification of
ISO 15874-2: 2013

پلاستیک‌ها – سامانه‌های لوله‌گذاری برای
تاسیسات آب گرم و سرد – پلی‌پروپیلن (PP) –
قسمت ۲: لوله‌ها

Plastics – Piping systems for hot and cold
water installations – Polypropylene (PP) –
Part 2: Pipes

ICS: 23.040.20; 91.140.60

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: (۰۲۶) ۳۲۸۰۶۰۳۱ - ۸

دورنگار: (۰۲۶) ۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانمۀ: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرفکنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیستمحیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی بکاهای، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۲: لوله‌ها»

(تجدید نظر اول)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

ISIRI/TC 138 رئیس کمیته فنی متناظر

معصومی، محسن

(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

سنگ‌سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضا: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی کاربردی)

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

احمدی، زاهد

(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت سوپر فیت

اکبری‌پور، ابراهیم

(کارشناسی مهندسی آبیاری)

شرکت شهراب گستران ارونده

حسینی‌راد، میثم

(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت ساوه صنعت بسپار

خاکپور، مازیار

(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت ناظران کیفیت پارسیان

دانش، مریم

(کارشناسی شیمی کاربردی)

انجمن صنفی لوله و اتصالات پلی‌ایلن و پلی‌پروپیلن

دیانت‌پی، بابک

(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی)

شرکت بیست بسپار اسپادانا

rstmiyan, پریسا

(کارشناسی شیمی کاربردی)

شرکت پتروشیمی جم

رضایی، سحر

(دکتری شیمی)

شرکت آوند پلاست کرمان	شاه نوشی، محبوبه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
گروه صنایع گیتی پسند	شريعت، سید وحید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت نوید زر شیمی	صادقوندی، فرزین (دکتری شیمی)
شرکت پتروشیمی مارون	صائب، پریسا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی وحید	صحافامین، علیرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت نیکبسبار	صلواتی، محسن (کارشناسی ارشد شیمی آلی)
شرکت پتروشیمی اراک	عبدالی، مهدی (کارشناسی مهندسی شیمی)
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	عطاردي، آسيه (دکتری شیمی آلی)
شرکت آذین لوله سپاهان	فخری، هادی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
شرکت مونا پلیمر	قربانی، علیرضا (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
شرکت لوله پلیمر اسپادانا	مطهری، محمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت سنجش گستر صنعت سپاهان	مغزیان، مژگان (کارشناسی شیمی)
سازمان ملی استاندارد ایران	ملکی، بهزاد (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
شرکت پتروشیمی رجال	مهرابی، مهدی (دکتری مهندسی پلیمر)
شرکت بازرگانی کاوشیار پژوهان	میرزايان، نورالله (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نازکدست، حسین
(دکتری مهندسی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

هاشمی مطلق، قدرت‌الله
(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت آزمون دانا پلاستیک

یوسفی، سارا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام
(کارشناسی شیمی کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۴ مواد
۹	۵ مشخصات کلی
۹	۶ مشخصات هندسی
۱۴	۷ مشخصات مکانیکی
۱۶	۸ مشخصات فیزیکی و شیمیایی
۱۷	۹ الزامات کارایی
۱۷	۱۰ نشانه‌گذاری
۱۹	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تعیین حداقل مقدار محاسبه‌شده سری لوله ($S_{\text{calc,max}}$)
۲۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع
۲۴	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۲: لوله‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک‌هزار و پانصد و شصت و چهارمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۲: سال ۱۳۸۶ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییریافته» تهییه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 15874-2:2013, Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 2: Pipes

مقدمه

سری استانداردهای ملی شماره ۶۳۱۴ الزامات سامانه‌های لوله‌گذاری از جنس پلی‌پروپیلن (PP) و اجزای آن را برای تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان ارائه می‌کند.

استانداردهای ملی ۶۳۱۴ شامل پنج قسمت می‌باشند:

- این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۳۱۴ است.

- استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۳، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۳- اتصالات

- استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۵، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۵- کارایی سامانه

- استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۷، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۷- راهنمای ارزیابی انطباق

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۲: لوله‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات لوله‌های پلی‌پروپیلن (PP) برای سامانه‌های لوله‌گذاری مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد داخل ساختمان بهمنظور انتقال آب برای مصارف عمومی و انسانی^۱ (سامانه‌های خانگی) و سامانه‌های گرمایشی، تحت فشار و دماهای طراحی مطابق با رده کاربری^۲ است (جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱).^۳

این استاندارد طیفی از شرایط بهره‌برداری (رده‌های کاربری)، فشارهای طراحی و رده‌های ابعادی لوله را در بر می‌گیرد. این استاندارد برای مقادیر دمای طراحی (T_D)، حداقل دمای طراحی (T_{min}) یا دمای نقص عملکرد (T_{mal})^۳ که بیش از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ باشند، کاربرد ندارد. یادآوری - مسؤولیت انتخاب مناسب این ویژگی‌ها در چارچوب این استاندارد و درنظر گرفتن الزامات خاص آن‌ها بر عهده خریدار یا کاربر نهایی است.

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

این استاندارد همراه با سایر قسمت‌های استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴ برای لوله‌های پلی‌پروپیلن، محلهای اتصال^۴ آن‌ها با هم و با اجزایی از جنس پلی‌پروپیلن و محلهای اتصال آن‌ها با اجزایی از جنس سایر مواد پلاستیکی و غیر پلاستیکی، مورد استفاده در تاسیسات آب گرم و سرد، کاربرد دارد.

این استاندارد برای لوله‌های دارای لایه‌های مانع یا بدون آن‌ها کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

1- Human consumption
2- Classes of application
3- Malfunction temperature
5- Joints

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - اجزای پلاستیکی - تعیین ابعاد
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۱ - کلیات
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۳، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۳ - اتصالات
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۵، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد - پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۵ - کارایی سامانه
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱، پلاستیک‌ها - تعیین نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) و نرخ جریان حجمی مذاب (MVR) ترموپلاستیک‌ها - قسمت ۱: روش استاندارد
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۱-۱، کیفیت آب - قابلیت مصرف محصولات غیر فلزی در تماس با آب مصرفی انسان با توجه به تاثیر آنها بر کیفیت آب - بخش اول: ویژگیها
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶، پلاستیک‌ها - گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC) - قسمت ۶: تعیین زمان القای اکسايش (OIT همدما) و دمای القای اکسايش (OIT دینامیکی)
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱، پلاستیک‌ها - لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۱: روش کلی
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۲، پلاستیک‌ها - لوله‌ها، اتصالات و سامانه‌های مونتاژ شده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی - قسمت ۲: تهیه آزمونهای لوله
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۲۸-۱، لوله‌های ترموپلاستیک برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت ضربه‌ای به روش چارپی - قسمت ۱ - روش کلی آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۲۸-۲، لوله‌های ترموپلاستیک برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت ضربه‌ای به روش چارپی - قسمت ۲ - شرایط آزمون برای لوله‌های با مواد مختلف
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴، پلاستیک‌ها - لوله‌های گرمانرم - برگشت طولی - روش و پارامترهای آزمون
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله و کanal گذاری - تعیین استحکام هیدروستاتیک بلندمدت مواد پلاستیکی گرمانرم به شکل لوله با روش برون‌بایی
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۸۶، پلاستیک‌ها - لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - تعیین کدری
- 2-15 ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوتنهنوشت‌ها

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتنهنوشت‌های ارائه‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ نماد زیر به کار می‌رود.

۱-۳ نمادها

نرخ صحیح ضربه TIR

۴ مواد

۱-۴ مواد لوله

نمادهای که لوله از آن تولید می‌شود، باید مطابق با بند ۱-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ باشد.

۲-۴ ارزیابی مقادیر σ_{LPL}

به منظور تعیین مقادیر σ_{LPL} ، مواد لوله باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰ یا معادل آن، از طریق انجام آزمون‌های فشار داخلی مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲ ارزیابی شود. بنابراین مقدار σ_{LPL} تعیین شده باید حداقل به اندازه مقادیر مربوط در منحنی‌های مرجع داده شده در شکل ۱، ۲، ۳ یا ۴ باشد.

یادآوری - یک روش ارزیابی معادل، محاسبه مقدار σ_{LPL} برای هر دما (برای مثال 20°C ، 60°C و 95°C) به صورت جداگانه است.

منحنی‌های مرجع در شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ در محدوده دمایی 10°C تا 95°C از معادلات (۱) تا (۷) به دست آمده‌اند.

معادله‌های (۱) تا (۳) مربوط به شاخه اول (یعنی قسمت سمت چپ خطوط نشان‌داده شده در شکل‌های ۱، ۲ و ۳) است.

$$\text{PP} - \text{H} : \log t = -46,364 - 9601,1 \frac{\log \sigma}{T} + 20381,5 \frac{1}{T} + 15,24 \log \sigma \quad (1)$$

$$\text{PP} - \text{B} : \log t = -56,086 - 10157,8 \frac{\log \sigma}{T} + 23971,7 \frac{1}{T} + 13,32 \log \sigma \quad (2)$$

$$\text{PP} - \text{R} : \log t = -55,725 - 9484,1 \frac{\log \sigma}{T} + 25502,2 \frac{1}{T} + 6,39 \log \sigma \quad (3)$$

برای PP-RCT فقط یک شاخه وجود دارد (شکل ۴)، که معادله (۴) مربوط به آن است.

$$\text{PP} - \text{RCT} : \log t = -119,546 - 23738,797 \frac{\log \sigma}{T} + 52176,696 \frac{1}{T} + 31,279 \log \sigma \quad (4)$$

معادله‌های (۵) تا (۷) مربوط به شاخه دوم (یعنی قسمت سمت راست خطوط نشان داده شده در شکل‌های ۱ و ۲) است.

$$PP - H : \log t = -18,387 + 8918,5 \frac{1}{T} - 4,1 \log \sigma \quad (5)$$

$$PP - B : \log t = -13,699 + 6970,3 \frac{1}{T} - 3,82 \log \sigma \quad (6)$$

$$PP - R : \log t = -19,98 + 9507,0 \frac{1}{T} - 4,11 \log \sigma \quad (7)$$

برای نشان دادن انطباق با خطوط مرجع، توصیه می‌شود نمونه‌های لوله در دماهای زیر و در تنش‌های محیطی متفاوت آزمون شوند؛ طوری که در هر یک از دماهای داده شده، حداقل سه بار ایجاد نقيصه^۱ در هر یک از بازه‌های زمانی ارایه شده در زیر رخ دهد:

دماهای °C ۲۰، °C ۶۰ و °C ۹۵

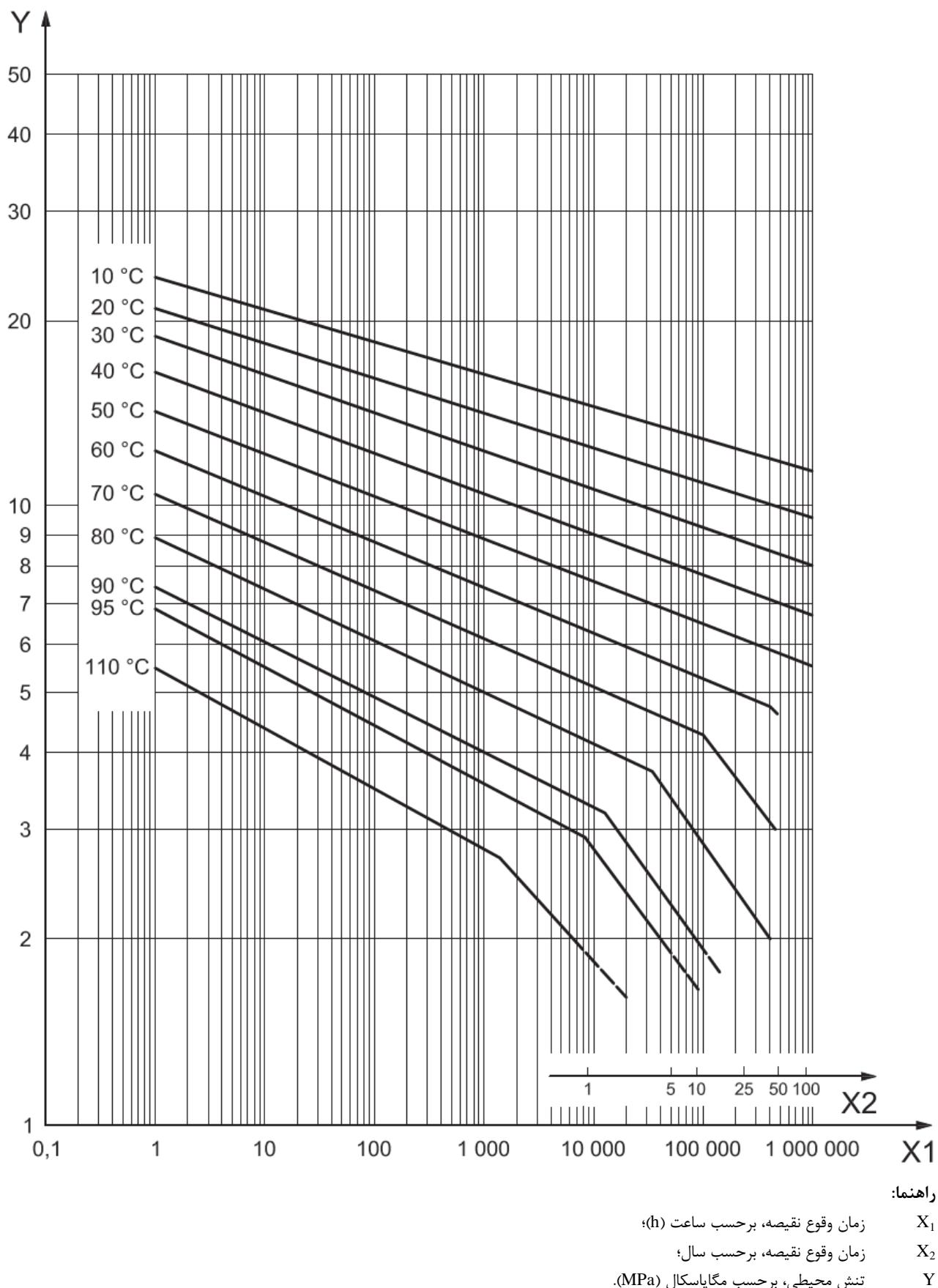
بازه‌های زمانی h ۱۰ تا h ۱۰۰، h ۱۰۰ تا h ۸۷۶۰ و بالای ۸۷۶۰ ساعت.

در آزمون‌های با مدت زمان بیش از ۸۷۶۰ ساعت، زمان وقوع نقيصه می‌تواند زمانی درنظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی خط مرجع مربوط یا بالای آن باشد. آزمون باید مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲ انجام شود.

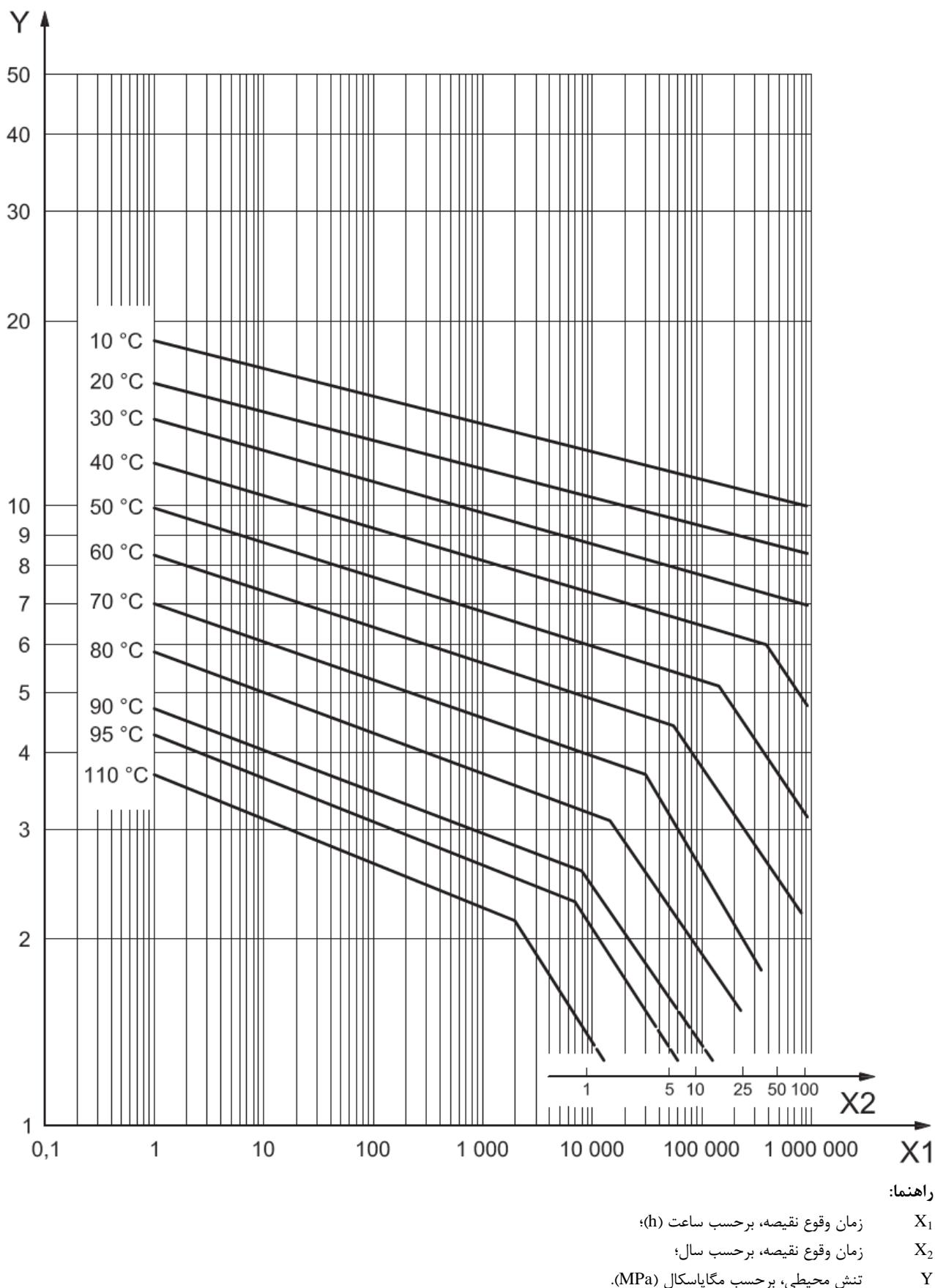
انطباق با خطوط مرجع، بهتر است با رسم نتایج تجربی مجزا روی نمودار نشان داده شود. توصیه می‌شود حداقل ۹۷/۵ درصد نتایج روی خط مرجع یا بالای آن قرار گیرند.

۳-۴ اثر بر کیفیت آب مصارف انسانی

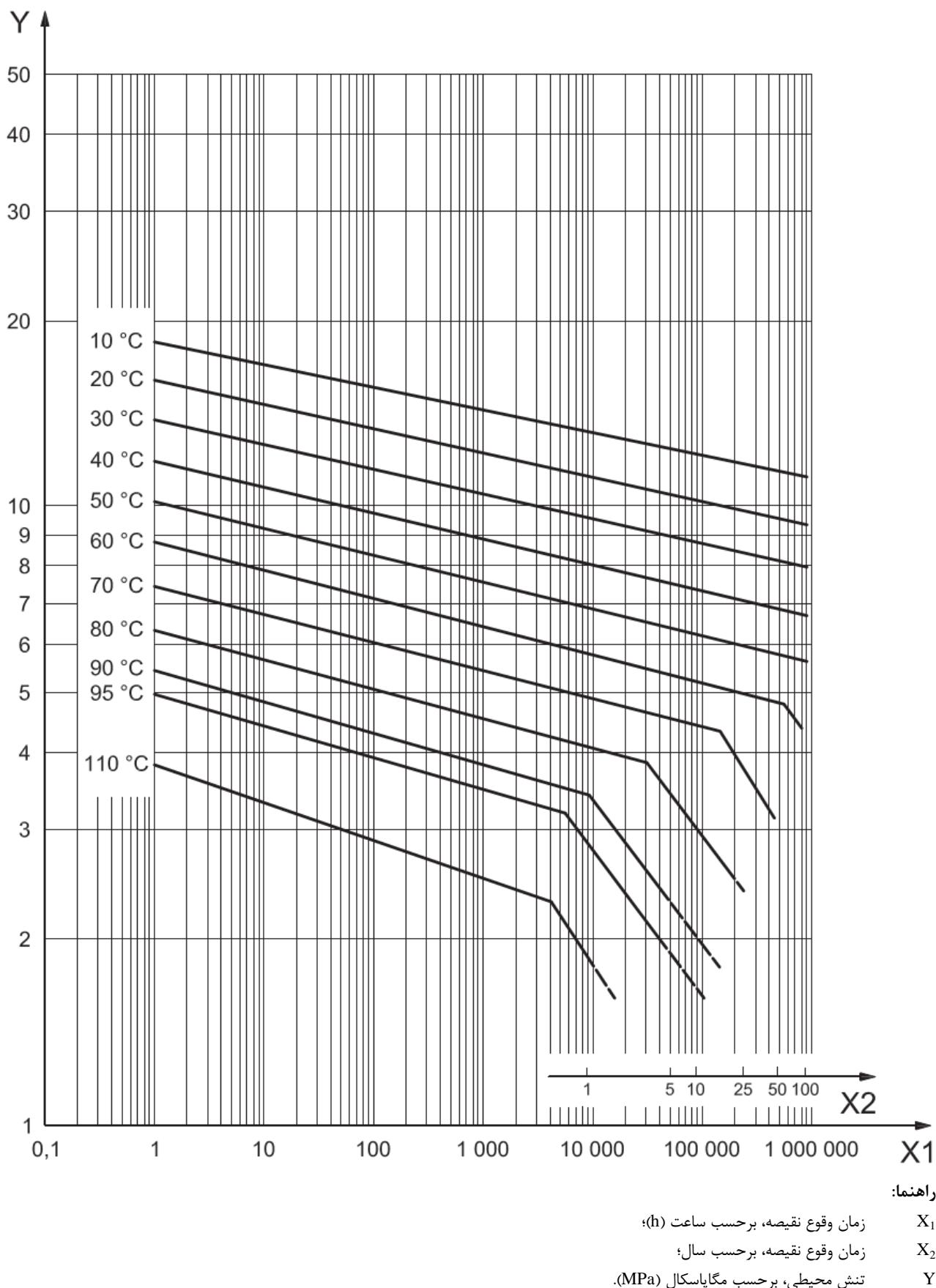
لوله‌های پلی‌پروپیلن، که در تماس دائمی یا موقت با آب مورد استفاده در مصارف انسانی هستند، در صورت تطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۸۱-۱ یا نظایر آن، می‌توانند برای کاربرد آب آشامیدنی استفاده شوند. یادآوری - در صورت دارا بودن بروانه وزارت بهداشت، انجام آزمون‌ها مطابق با استاندارد فوق در صورت توافق با کاربر نهایی انجام می‌شود.



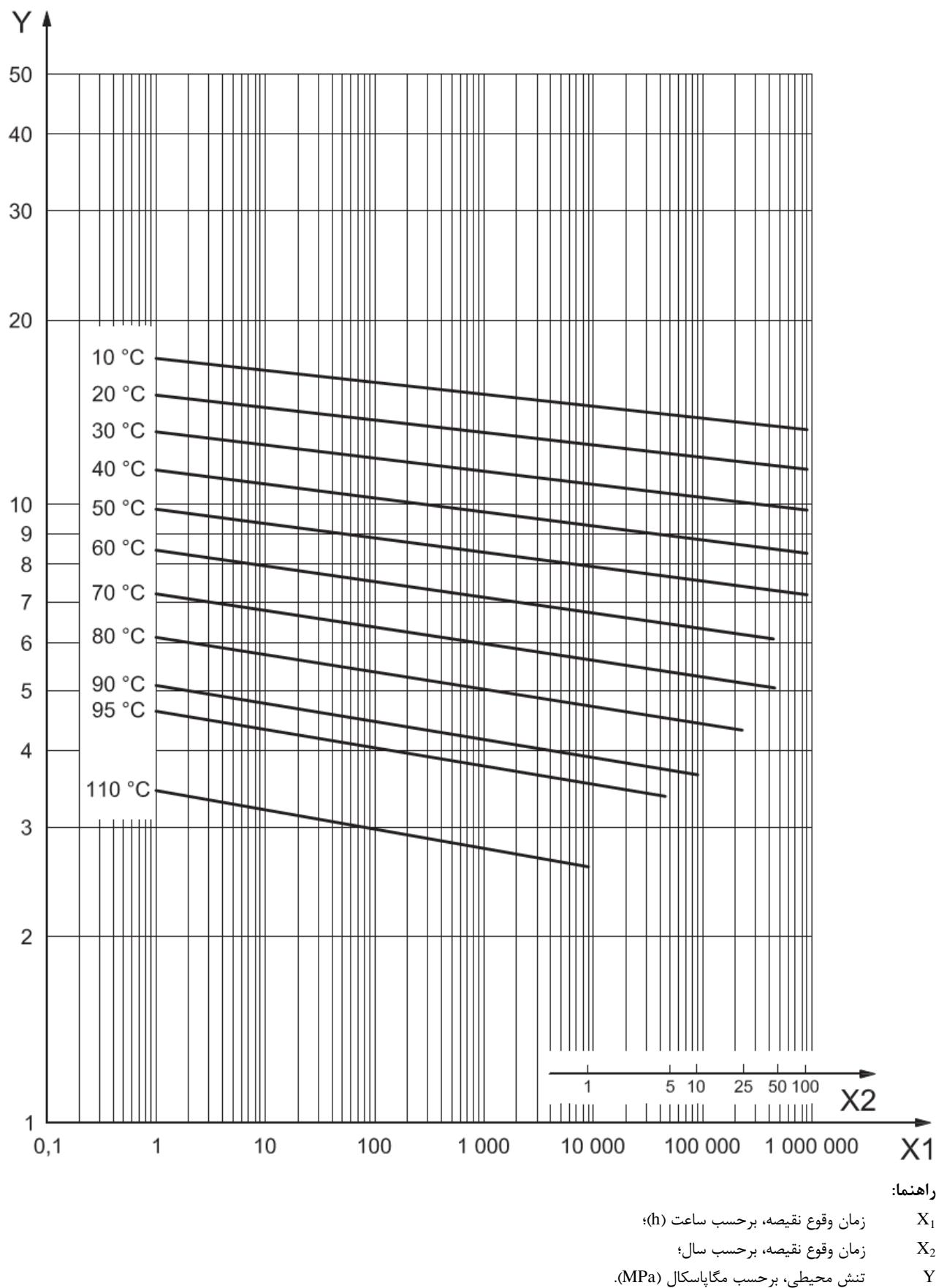
شکل ۱- منحنی‌های مرجع حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-H



شکل ۲- منحنی های مرجع حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-B



شکل ۳- منحنی های مرجع حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-R



شکل ۴- منحنی های مرجع حداقل استحکام محیطی لازم برای PP-RCT

۵ مشخصات کلی

۱-۵ وضعیت ظاهری

هنگام مشاهده لوله بدون بزرگنمایی، سطوح داخلی و خارجی آن باید صاف، تمیز و عاری از شیار، حفره و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد می‌شود. ماده اولیه از نظر وضعیت ظاهری، نباید دارای ناخالصی‌های قابل رویت باشد. تغییرات ظاهری رنگ به مقدار ناچیز مجاز است. هر دو انتهای لوله باید صاف برش خورده و عمود بر محور لوله باشند.

۲-۵ کدری

لوله پلیپروپیلن هنگام آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۸۶ نباید بیش از ۰,۲ درصد نور مرئی را عبور دهد.

۶ مشخصات هندسی

۱-۶ کلیات

ابعاد باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲ اندازه‌گیری شوند.

حداکثر مقدار محاسبه شده سری لوله ($S_{\text{calc, max}}$) برای رده قابل کاربرد شرایط بهره‌برداری و فشار طراحی (p_D)، در جدول ۱، ۲، ۳ یا ۴ داده شده است.

یادآوری – نحوه بدست آوردن $S_{\text{calc, max}}$ در پیوست الف ارایه شده است. روش توصیف شده، خواص پلیپروپیلن تحت شرایط بهره‌برداری برای رده‌های مختلف داده شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ را درنظر می‌گیرد.

جدول ۱ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-H

ردیف	کاربری				p_D bar
	۴۵۵	۲۵۵	۱۵۵		
^(۱) مقادیر $S_{\text{calc, max}}$					
۴,۶	۶,۳	۵,۰	۶,۳		۴
۳,۰	۵,۴	۳,۳	۴,۸		۶
۲,۳	۴,۰	۲,۵	۳,۶		۸
۱,۸	۳,۲	۲,۰	۲,۹		۱۰
(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند. یادآوری - $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$					

جدول ۲ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-B

کاربری				p_D
۵ ده	۴۵ ده	۲۵ ده	۱۵ ده	
^(۱) $S_{\text{calc, max}}$ مقادیر				bar
۳/۰	۴/۹	۳/۰	۴/۲	۴
۲/۰	۳/۲	۲/۰	۲/۸	۶
۱/۵	۲/۴	۱/۵	۲/۱	۸
۱/۲	۱/۹	۱/۲	۱/۷	۱۰
(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند.				

جدول ۳ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-R

کاربری				p_D
۵ ده	۴۵ ده	۲۵ ده	۱۵ ده	
^(۱) $S_{\text{calc, max}}$ مقادیر				bar
۴/۷	۶/۹	۵/۳	۶/۹	۴
۳/۲	۵/۵	۳/۵	۵/۰	۶
۲/۴	۴/۱	۲/۶	۳/۸	۸
۱/۹	۳/۳	۲/۱	۳/۰	۱۰
(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند.				

جدول ۴ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-RCT

کاربری				p_D
۵ ده	۴۵ ده	۲۵ ده	۱۵ ده	
^(۱) $S_{\text{calc, max}}$ مقادیر				bar
۷/۳	۸/۲	۸/۲	۸/۲	۴
۴/۹	۶/۱	۵/۷	۶/۱	۶
۳/۷	۴/۶	۴/۳	۴/۵	۸
۲/۹	۳/۷	۳/۴	۳/۶	۱۰
(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند.				

مقادیر قطر خارجی و/یا ضخامت دیواره فقط برای خود لوله پلیپروپیلن کاربرد داشته و شامل ضخامت لایه‌های بیرونی اضافی نمی‌شود. برای لوله‌های دارای لایه سدگر^۱، مقادیر قطر خارجی و ضخامت دیواره می‌توانند برای لوله نهایی، شامل لایه سدگر، استفاده شوند؛ به شرطی که ضخامت لایه سدگر بیرونی، شامل هرگونه لایه چسب، مساوی یا کمتر از 4 mm باشد. علاوه بر این، محاسبات طراحی با استفاده از مقادیر قطر خارجی و ضخامت دیواره لوله پایه (پلیپروپیلن) منطبق بر مقادیر $S_{\text{calc,max}}$ طبق جدول ۱، ۲، ۳ یا ۴ باشد.

در صورت تفاوت با جداول ۵ تا ۹ این استاندارد، تولیدکننده باید ابعاد و رواداری‌های لوله پایه را در مستندات خود اعلام کند.

لوله‌های دارای مقطع غیر دایره‌ای شکل، در صورت تطابق با الزامات این استاندارد مجاز هستند.

۲-۶ ابعاد لوله‌ها

۲-۶-۱ قطرهای خارجی

براساس رده ابعادی قابل کاربرد برای لوله، میانگین قطر خارجی (d_{em}) لوله بر حسب کاربرد، باید مطابق با جدول ۵، ۶، ۷ یا ۸ باشد.

۲-۶-۲ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های آن‌ها

برای هر رده خاص از شرایط بھربرداری، فشار طراحی و اندازه اسمی، حداقل ضخامت دیواره (e_{min}) باید طوری انتخاب شود که سری لوله (S) یا مقدار S_{calc} مساوی یا کمتر از مقادیر $S_{\text{calc,max}}$ داده شده در جدول ۱، ۲، ۳ یا ۴ باشد.

برای رده ابعادی قابل اجرا برای لوله، ضخامت دیواره لوله پایه یا لوله نهایی (بند ۱-۶) با در نظر گرفتن سری S یا مقادیر S_{calc} لوله، بر حسب کاربرد، باید مطابق با جداول ۵، ۶، ۷ یا ۸ باشد. با وجود این، لوله‌هایی که از طریق جوش‌کاری^۲ به یکدیگر متصل می‌شوند، باید دارای حداقل ضخامت دیواره 20 mm باشند. رواداری ضخامت دیواره (e) باید مطابق با جدول ۹ باشد.

1- Barrier
2- Fusion

جدول ۵ - ابعاد لوله برای رده ابعادی A

(اندازه‌ها مطابق با ISO 4065 بوده و برای تمام رده‌های شرایط بهره‌برداری قابل کاربرد است)

بعاد بر حسب mm است.

سری لوله							میانگین قطر خارجی		قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
S 2	S 2,5	S 3,2	^۰ S 4	S 5	^۰ S 6,3	^۰ S 8	$d_{em, max}$	$d_{em, min}$	d_n	DN/OD
ضخامت دیواره										
e_n و e_{min}										
۲/۴	۲/۰	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۲/۳	۱۲	۱۲	۱۲
۳/۳	۲/۷	۲/۲	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۶/۳	۱۶	۱۶	۱۶
۴/۱	۳/۴	۲/۸	۲/۳	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۲۰/۳	۲۰	۲۰	۲۰
۵/۱	۴/۲	۳/۵	۲/۸	۲/۳	۱/۹	۱/۸	۲۵/۳	۲۵	۲۵	۲۵
۶/۵	۵/۴	۴/۴	۳/۶	۲/۹	۲/۴	۱/۹	۳۲/۳	۳۲	۳۲	۳۲
۸/۱	۶/۷	۵/۵	۴/۵	۳/۷	۳/۰	۲/۴	۴۰/۴	۴۰	۴۰	۴۰
۱۰/۱	۸/۳	۶/۹	۵/۶	۴/۶	۳/۷	۳/۰	۵۰/۵	۵۰	۵۰	۵۰
۱۲/۷	۱۰/۵	۸/۶	۷/۱	۵/۸	۴/۷	۳/۸	۶۳/۶	۶۳	۶۳	۶۳
۱۵/۱	۱۲/۵	۱۰/۳	۸/۴	۶/۸	۵/۶	۴/۵	۷۵/۷	۷۵	۷۵	۷۵
۱۸/۱	۱۵/۰	۱۲/۳	۱۰/۱	۸/۲	۶/۷	۵/۴	۹۰/۹	۹۰	۹۰	۹۰
۲۲/۱	۱۸/۳	۱۵/۱	۱۲/۳	۱۰/۰	۸/۱	۶/۶	۱۱۱/۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰
۲۵/۱	۲۰/۸	۱۷/۱	۱۴/۰	۱۱/۴	۹/۲	۷/۴	۱۲۶/۲	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵
۲۸/۱	۲۳/۳	۱۹/۲	۱۵/۷	۱۲/۷	۱۰/۳	۸/۳	۱۴۱/۳	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰
۳۲/۱	۲۶/۶	۲۱/۹	۱۷/۹	۱۴/۶	۱۱/۸	۹/۵	۱۶۱/۵	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰

(۱) فقط برای PP-RCT کاربرد دارد.

جدول ۶ – ابعاد لوله برای رده ابعادی B1
 (اندازه‌ها مطابق با اندازه‌های لوله مسی برای تمام رده‌های شرایط بهره‌برداری است)

بعاد بر حسب mm است.

سری لوله							میانگین قطر خارجی	قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی	
S 2	S 2,5	S 3,2	^۰ S 4	S 5	^۰ S 6,3	^۰ S 8				
ضخامت دیواره							$d_{em, max}$	$d_{em, min}$	d_n	DN/OD
e_n و e_{min}										
۲/۰	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۰/۲	۹/۹	۱۰	۱۰
۲/۴	۲/۰	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۲/۲	۱۱/۹	۱۲	۱۲
۳/۰	۲/۵	۲/۰	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۵/۲	۱۴/۹	۱۵	۱۵
۳/۶	۳/۰	۲/۴	۲/۰	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱۸/۲	۱۷/۹	۱۸	۱۸
۴/۴	۳/۷	۳/۰	۲/۵	۲/۰	۱/۸	۱/۸	۲۲/۲	۲۱/۹	۲۲	۲۲
۵/۶	۴/۷	۳/۸	۳/۲	۲/۵	۲/۱	۱/۸	۲۸/۲	۲۷/۹	۲۸	۲۸
۷/۰	۵/۸	۴/۸	۳/۹	۳/۲	۲/۶	۲/۱	۳۵/۴	۳۴/۹	۳۵	۳۵

(۱) فقط برای PP-RCT کاربرد دارد.

جدول ۷ – ابعاد لوله برای رده ابعادی B2
 (اندازه‌ها مطابق با اندازه‌های لوله مسی برای تمام رده‌های شرایط بهره‌برداری است)

بعاد بر حسب mm است.

S _{calc}	ضخامت دیواره	میانگین قطر خارجی	قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
	e_n و e_{min}	$d_{em, max}$	$d_{em, min}$	DN/OD
۴/۱	۱/۶	۱۴/۷۴	۱۴/۶۳	۱۴/۷
۴/۶	۲/۰۵	۲۱/۰۹	۲۰/۹۸	۲۱
۴/۸	۲/۶	۲۷/۴۴	۲۷/۳۳	۲۷/۴
۴/۹	۳/۱۵	۳۴/۱۹	۳۴/۰۸	۳۴

جدول ۸ – ابعاد لوله برای رده ابعادی C
 (اندازه‌های لوله غیر ترجیحی بوده و برای مثال در سامانه‌های گرمایشی استفاده می‌شود)

بعاد بر حسب mm است.

S _{calc}	ضخامت دیواره	میانگین قطر خارجی	قطر خارجی اسمی	اندازه اسمی
	e_n و e_{min}	$d_{em, max}$	$d_{em, min}$	DN/OD
۳/۰	۲/۰	۱۴/۳	۱۴/۰	۱۴
۳/۲	۲/۰	۱۵/۳	۱۵/۰	۱۵
۳/۵	۲/۰	۱۶/۳	۱۶/۰	۱۶
۳/۸	۲/۰	۱۷/۳	۱۷/۰	۱۷
۴/۰	۲/۰	۱۸/۳	۱۸/۰	۱۸
۴/۵	۲/۰	۲۰/۳	۲۰/۰	۲۰

جدول ۹ - رواداری‌های ضخامت دیواره

بعد بر حسب mm است.

رواداری ^(۱)		حداقل ضخامت دیواره		رواداری ^(۱)		حداقل ضخامت دیواره	
X	e _{min}	مساوی یا کمتر از	بیش از	X	e _{min}	مساوی یا کمتر از	بیش از
۱/۹	۱۸/۰		۱۷/۰	۰/۳		۲/۰	۱/۰
۲/۰	۱۹/۰		۱۸/۰	۰/۴		۳/۰	۲/۰
۲/۱	۲۰/۰		۱۹/۰	۰/۵		۴/۰	۳/۰
۲/۲	۲۱/۰		۲۰/۰	۰/۶		۵/۰	۴/۰
۲/۳	۲۲/۰		۲۱/۰	۰/۷		۶/۰	۵/۰
۲/۴	۲۳/۰		۲۲/۰	۰/۸		۷/۰	۶/۰
۲/۵	۲۴/۰		۲۳/۰	۰/۹		۸/۰	۷/۰
۲/۶	۲۵/۰		۲۴/۰	۱/۰		۹/۰	۸/۰
۲/۷	۲۶/۰		۲۵/۰	۱/۱		۱۰/۰	۹/۰
۲/۸	۲۷/۰		۲۶/۰	۱/۲		۱۱/۰	۱۰/۰
۲/۹	۲۸/۰		۲۷/۰	۱/۳		۱۲/۰	۱۱/۰
۳/۰	۲۹/۰		۲۸/۰	۱/۴		۱۳/۰	۱۲/۰
۳/۱	۳۰/۰		۲۹/۰	۱/۵		۱۴/۰	۱۳/۰
۳/۲	۳۱/۰		۳۰/۰	۱/۶		۱۵/۰	۱۴/۰
۳/۳	۳۲/۰		۳۱/۰	۱/۷		۱۶/۰	۱۵/۰
۳/۴	۳۳/۰		۳۲/۰	۱/۸		۱۷/۰	۱۶/۰

(۱) رواداری به شکل $x^+ mm_0$ بیان می‌شود که در آن x مقدار رواداری ارائه شده است. میزان رواداری‌ها مطابق با گونه V استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰ [۱] است.

۷ مشخصات مکانیکی

پس از انجام آزمون مطابق با روش‌های آزمون مشخص شده در جدول ۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، لوله باید تنیش (محیطی) هیدرостиاتیک را بدون ترکیدگی تحمل کند. در مورد لوله‌های دارای یک یا چند لایه سدگر، آزمون باید بر روی آزمونهای تولید شده بدون لایه‌های سدگر انجام شود.

جدول ۱۰- مشخصات مکانیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون برای آزمون‌های مجزا				الزامات	مشخصه
	PP-H					
تعداد آزمونهای آزمون	مدت آزمون h	دماي آزمون °C	تنش هيدروليک MPa			
۳	۱	۲۰	۲۱/۰			
۳	۲۲	۹۵	۵/۱			
۳	۱۶۵	۹۵	۴/۲			
۳	۱۰۰۰	۹۵	۳/۶			
PP-B						
تعداد آزمونهای آزمون	مدت آزمون h	دماي آزمون °C	تنش هيدروليک MPa			
۳	۱	۲۰	۱۶/۰			
۳	۲۲	۹۵	۳/۵			
۳	۱۶۵	۹۵	۳/۰			
۳	۱۰۰۰	۹۵	۲/۶			
PP-R						
تعداد آزمونهای آزمون	مدت آزمون h	دماي آزمون °C	تنش هيدروليک MPa			
۳	۱	۲۰	۱۶/۰	در مدت زمان آزمون هیچگونه نقیصه‌ای رخ ندهد	مقاومت به فشار داخلی	
۳	۲۲	۹۵	۴/۳			
۳	۱۶۵	۹۵	۳/۸			
۳	۱۰۰۰	۹۵	۳/۵			
PP-RCT						
تعداد آزمونهای آزمون	مدت آزمون h	دماي آزمون °C	تنش هيدروليک MPa			
۳	۱	۲۰	۱۵/۰			
۳	۲۲	۹۵	۴/۲			
۳	۱۶۵	۹۵	۴/۰			
۳	۱۰۰۰	۹۵	۳/۸			
پارامترهای آزمون برای تمام آزمون‌ها						
(۱) نوع الف مشخص نشده است آب در آب یا آب در هوا		روش نمونه‌برداری در پوش انتهایی آرایش‌یابی آزمونه				
		نوع آزمون				

(۱) روش نمونه‌برداری مشخص نشده است. برای راهنمایی به استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۷ [۲] مراجعه شود.

۸ مشخصات فیزیکی و شیمیایی

۱-۸ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با روش آزمون مشخص شده در جدول ۱۱ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، لوله باید مطابق با الزامات این جدول باشد.

جدول ۱۱ - مشخصات فیزیکی و شیمیایی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	مشخصه
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴ (روش آون هوا)	۱۵۰ °C ۱۵۰ °C ۱۳۵ °C ۱۳۵ °C ۱ h ۲ h ۴ h ۳	دماه آزمون: PP-H PP-B PP-R PP-RCT مدت زمان آزمون برای: $e_n \leq 8 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} < e_n \leq 16 \text{ mm}$ $e_n > 16 \text{ mm}$ تعداد آزمونهایها	$2 \% \geq$ برگشت طولی
استانداردهای ملی ۱۲۱۸۱-۱ و ۱۲۱۸۱-۲	۱ ۱/۹ MPa ۱/۴ MPa ۱/۹ MPa ۲/۶ MPa ۱۱۰ °C آب در هوا نوع الف مشخص نشده است ۸۷۶۰ h ۱	روش نمونه برداری تنش هیدرостиاتیک PP-H PP-B PP-R PP-RCT دماه آزمون نوع آزمون در پوش انتهایی آرایش یابی مدت زمان آزمون تعداد آزمونهایها	در مدت زمان آزمون در هیچ یک از آزمونهای نباید ترکیدگی رخ دهد. پایداری گرمایی به روش آزمون فشار هیدرостиاتیک
استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱	۲۳۰ °C ۲/۱۶ kg ۳	دماه آزمون وزنه تعداد آزمونهایها	مساوی یا کمتر از ۰.۵ g / 10 min نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) آمیزه
استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۰-۱	۲۳۰ °C ۲/۱۶ kg ۳	دماه آزمون وزنه تعداد آزمونهایها	حداکثر ۳۰٪ اختلاف در مقایسه با آمیزه‌ای از همان بج نرخ جرمی جریان مذاب (MFR) لوله
استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶	۲۰۰ °C اکسیژن (۱۵ ± ۲) mg	دماه آزمون محیط آزمون وزن نمونه	مساوی یا بیشتر از ۸ min زمان القای اکسایش لوله (OIT)

(۱) روش نمونه برداری مشخص نشده است. برای راهنمایی به استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۷ [۲] مراجعه شود.

۲-۸ آزمون ضربه

آزمون ضربه باید به روش پاندولی یا روش ساعتگرد مطابق با جدول ۱۲ انجام شود.
یادآوری- برای لوله‌های با $d_n < 20$ mm، بهدلایل عملی، فقط انجام آزمون ضربه به روش پاندولی امکان‌پذیر است.

جدول ۱۲- مشخصات ضربه لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	مشخصه
استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۸۲۸-۱ ۱۲۸۲۸-۲	(۱) ۲۳ °C • °C • °C • °C ۱۰	روش نمونه‌برداری دماه آزمون: PP-H PP-B PP-R PP-RCT تعداد آزمونهای تعداد آزمونهای دچار شکست $\geq 10\%$	مقاومت به ضربه (روش پاندولی) ^(۱)
استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸	• °C آب یا هوا $d \leq 25$ $d \geq 90$ جدول ۱۳ جدول ۱۳	دماه ثبیت شرایط محیط ثبیت شرایط نوع ضربه‌زن برای $d_n < 110$ mm نوع ضربه‌زن برای $d_n \geq 110$ mm وزن ضربه‌زن ارتفاع سقوط ضربه‌زن	TIR $\leq 10\%$ مقاآمت به ضربه (روش ساعتگرد) ^(۱)

(۱) در صورت وجود اختلاف نظر بین تولیدکننده و کاربر نهایی، آزمون ضربه باید به روش پاندولی انجام شود.

جدول ۱۳- وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه به روش ساعتگرد

ارتفاع سقوط ضربه‌زن mm	وزن ضربه‌زن kg	قطر خارجی اسمی d_n
۴۰۰	۰,۵	۲۰
۵۰۰	۰,۵	۲۵
۶۰۰	۰,۵	۳۲
۸۰۰	۰,۵	۴۰
۱۰۰۰	۰,۵	۵۰
۱۰۰۰	۰,۸	۶۳
۱۰۰۰	۰,۸	۷۵
۱۲۰۰	۰,۸	۹۰
۱۶۰۰	۱,۰	۱۱۰
۲۰۰۰	۱,۲۵	۱۲۵
۲۰۰۰	۱,۶	۱۴۰
۲۰۰۰	۱,۶	۱۶۰

۹ الزامات کارایی

پس از اتصال دهی لوله‌های منطبق بر این استاندارد به یکدیگر یا به اجزایی منطبق بر استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۳، محل‌های اتصال باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۵ باشند.

۱۰ نشانه‌گذاری

۱-۱۰ الزامات عمومی

عناصر نشانه‌گذاری باید حداقل یکبار در هر متر به‌طور مستقیم روی لوله طوری چاپ یا شکل داده شود که پس از انبارش، قرار گرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل و نصب (برای مثال طبق ^[۳] CEN/TR 12108) خوانایی نشانه‌گذاری حفظ شود.

یادآوری - تولیدکننده در قبال ناخوانابودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش‌آمده مانند رنگ‌کاری، خراش‌خوردگی و روکش‌کاری یا استفاده از مواد پاک‌کننده و غیره روی لوله است؛ مسئولیتی ندارد؛ مگراینکه توسط تولیدکننده قید شده یا توافق شده باشد.

نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقصی شود که بر کارایی لوله تاثیر منفی می‌گذارد.
در صورت استفاده از چاپ، رنگ اطلاعات چاپ شده باید متفاوت با رنگ اصلی لوله باشد.
اندازه نشانه‌ها باید طوری باشد که بدون بزرگنمایی خوانا باشند.

۲-۱۰ حداقل نشانه‌گذاری

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها باید مطابق با جدول ۱۴ باشد.

جدول ۱۴ - حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

اطلاعات	نشانه یا نماد ^(۱)
شماره این استاندارد	استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۲ یا ۶۳۱۴-۲-۱۰ INSO
نام تولیدکننده و یا علامت تجاری	...
قطر خارجی اسمی (d_n) و ضخامت اسمی دیواره (e_n)	برای مثال، ۲۲ × ۱۶
رده ابعادی لوله	برای مثال، A
نوع ماده	برای مثال، PP-R
رده کاربری همراه با فشار کاری	برای مثال، ۱۰ bar / ۱ رده
کدری	برای مثال، کدر
اطلاعات تولیدکننده ^(۱)	برای مثال، ۱۳۹۵/۸/۵

(۱) تاریخ تولید باید طوری باشد که امکان ردیابی بازه زمانی تولید را در محدوده سال، ماه و روز فراهم کند. اگر تولیدکننده در مکان‌های مختلف تولید می‌کند، نام مکان تولید نیز باید قید شود.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

تعیین حداکثر مقدار محاسبه شده سری لوله ($S_{\text{calc,max}}$)

الف-۱ کلیات

این پیوست اصول محاسبه مقادیر $S_{\text{calc,max}}$ و درنتیجه حداقل ضخامت دیواره (e_{\min}) لوله ها را با توجه به رده های شرایط بهره برداری (رده های کاربری) مطابق با جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ و فشار طراحی (p_D) مربوط ارائه می دهد.

الف-۲ تنش طراحی

تنش طراحی (σ_D) برای رده های خاص از شرایط بهره برداری (رده کاربری) از معادله های (۱) و (۲) (یادآوری ۲ بند ۲-۴) و با استفاده از قانون ماینر^۱ مطابق با ISO 13760^[۴] و با در نظر گرفتن الزامات رده کاربری داده شده در جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱ و ضرایب بهره برداری ارایه شده در جدول الف-۱ محاسبه می شود.

جدول الف ۱ - ضرایب طراحی

ضریب طراحی C				دما $^{\circ}\text{C}$
PP-RCT	PP-R	PP-B	PP-H	
۱,۵	۱,۵	۱,۵	۱,۵	T_D
۱,۳	۱,۳	۱,۳	۱,۳	T_{\max}
۱,۰	۱,۰	۱,۰	۱,۰	T_{mal}
۱,۴	۱,۴	۱,۴	۱,۶	T_{cold}

تنش طراحی (σ_D) حاصل با توجه به هر رده محاسبه شده و در جدول الف-۲ ارائه شده است.

جدول الف ۲ - تنش طراحی

تنش طراحی σ_D MPa				رده کاربری
PP-RCT	PP-R	PP-B	PP-H	
۳,۶۴	۳,۰۲	۱,۶۶	۲,۸۸	۱
۳,۴۰	۲,۱۲	۱,۱۹	۱,۹۹	۲
۳,۶۷	۳,۲۹	۱,۹۴	۳,۲۳	۴
۲,۹۲	۱,۸۹	۱,۱۹	۱,۸۲	۵
۸,۲۵	۶,۹۳	۶,۲۲	۶,۲۶	۲۰ و ۵۰ $^{\circ}\text{C}$

(۱) مقادیر تا دو رقم اعشار (یعنی با تقریب ۰,۰۱ MPa) گرد شده است.

الف-۳ محاسبه حداکثر مقدار $(S_{\text{calc, max}})$

$S_{\text{calc, max}}$ ، مقدار به دست آمده از معادله (الف-۱) یا (الف-۲)، هر کدام که کمتر است، می باشد:

$$S_{\text{calc, max}} = \frac{\sigma_{DP}}{p_D} \quad (\text{الف-۱})$$

که در آن:

σ_{DP} تنش طراحی حاصل از جدول الف-۲ بر حسب MPa است؛

p_D فشار طراحی که 10 bar یا 8 bar یا 6 bar یا 4 bar بوده و بر حسب MPa است؛

$$S_{\text{calc, max}} = \frac{\sigma_{\text{cold}}}{p_D} \quad (\text{الف-۲})$$

که در آن:

σ_{cold} تنش طراحی در دمای 20°C مربوط به دوره بهره برداری ۵۰ ساله و بر حسب MPa است؛

p_D فشار طراحی 10 bar بر حسب MPa است.

مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ مربوط به هر رده از شرایط بهره برداری (استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۱) در جداول الف-۳، الف-۴، الف-۵ و الف-۶ ارایه شده است.

جدول الف-۳ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-H

رده کاربری				p_D bar
۵	۴	۲	۱	
(۱) $S_{\text{calc, max}}$ مقادیر				
۴/۶	۳/۶/۳	۵/۰	۳/۶/۳	۴
۳/۰	۵/۴	۳/۳	۴/۸	۶
۲/۳	۴/۰	۲/۵	۳/۶	۸
۱/۸	۳/۲	۲/۰	۲/۹	۱۰

(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده اند.
(۲) این مقادیر بر مبنای $p_D : \sigma_{\text{cold}}$ است.

جدول الف-۴ - مقادیر $S_{\text{calc, max}}$ برای PP-B

رده کاربری				p_D bar
۵	۴	۲	۱	
(۱) $S_{\text{calc, max}}$ مقادیر				
۳/۰	۴/۹	۳/۰	۴/۲	۴
۲/۰	۳/۲	۲/۰	۲/۸	۶
۱/۵	۲/۴	۱/۵	۲/۱	۸
۱/۲	۱/۹	۱/۲	۱/۷	۱۰

(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده اند.

جدول الف-۵- مقادیر $S_{\text{calc}, \text{max}}$ برای PP-R

رده کاربری				p_D
۵	۴	۲	۱	
${}^{\circ}S_{\text{calc}, \text{max}}$ مقادیر				bar
۴/۷	۳/۶,۹	۵/۳	۳/۶,۹	۴
۳/۲	۵/۵	۳/۵	۵/۰	۶
۲/۴	۴/۱	۲/۶	۳/۸	۸
۱/۹	۳/۳	۲/۱	۳/۰	۱۰

(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند.
(۲) این مقادیر بر مبنای $p_D : \sigma_{\text{cold}}$ است.

جدول الف-۶- مقادیر $S_{\text{calc}, \text{max}}$ برای PP-RCT

رده کاربری				p_D
۵	۴	۲	۱	
${}^{\circ}S_{\text{calc}, \text{max}}$ مقادیر				bar
۷/۳	۳/۸,۲	۳/۸,۲	۳/۸,۲	۴
۴/۹	۶/۱	۵/۷	۶/۱	۶
۳/۷	۴/۶	۴/۳	۴/۵	۸
۲/۹	۳/۷	۳/۴	۳/۶	۱۰

(۱) مقادیر تا یک رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند.
(۲) این مقادیر بر مبنای $p_D : \sigma_{\text{cold}}$ است.

الف-۴- استفاده از $S_{\text{calc}, \text{max}}$ برای تعیین ضخامت دیواره

سری‌های S و مقادیر S_{calc} باید برای هر رده کاربری و فشار طراحی، از جدول ۵، ۶، ۷ یا ۸ طوری انتخاب شوند که S یا S_{calc} از $S_{\text{calc}, \text{max}}$ داده شده در جدول الف-۳، الف-۴، الف-۵ یا الف-۶ بزرگ‌تر نباشد (بند ۲-۶ نیز مشاهده شود).

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع

ب-۱ بخش‌های اضافه شده

- بند ۲: با توجه به اینکه برای کیفیت آب استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۱-۱ وجود دارد و در متن نیز به آن ارجاع شده است، این استاندارد به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به افزودن آزمون زمان القای اکسایش (OIT) به جدول ۱۱ در زیریند ۱-۸، استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۸۶-۶ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۳: با توجه به استفاده از کمیت «ترخ صحیح ضربه» در متن، نماد TIR به کوتاه‌نوشت‌ها اضافه شده است.
- زیریند ۴-۲: با توجه به اینکه در شکل ۴ برای PP-RCT شاخه دوم وجود ندارد، عبارت «برای فقط یک شاخه وجود دارد (شکل ۴)، که معادله (۴) مربوط به آن است» اضافه شده است.
- زیریند ۴-۳: با توجه به اینکه برای کیفیت آب استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۱-۱ وجود دارد، جمله و یادآوری زیر اضافه شده است:

لوله‌های پلی‌پروپیلن، که در تماس دائمی یا موقت با آب مورد استفاده در مصارف انسانی هستند، در صورت تطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۱-۱ یا نظایر آن، می‌توانند برای کاربرد آب آشامیدنی استفاده شوند.
یادآوری - در صورت دارا بودن پرونده وزارت بهداشت، انجام آزمون‌ها مطابق با استاندارد فوق در صورت توافق با کاربر نهایی انجام می‌شود.
- زیریند ۸-۱: با توجه به اهمیت آزمون زمان القای اکسایش (OIT) به عنوان یکی از خواص فیزیکی لوله‌ها، به این آزمون به جدول ۱۱ اضافه شده است.
- زیریند ۸-۲: با توجه به ابهام در الزامات مربوط به آزمون ضربه به روش پاندولی، عبارت «تعداد آزمونهای دچار شکست شده» به ستون الزامات اضافه شده است.
- زیریند الف-۳: واحد تنش طراحی (σ_{cold}) برحسب MPa، اضافه شده است.
- بند ۷: با توجه به امکان تبخیر آب در دمای 95°C در اغلب مناطق کشور، آزمون «آب در هوا» نیز به جدول ۱۰ اضافه شده است.

ب-۳ بخش‌های حذف شده

- بند ۹: با توجه به الزام انطباق لوله‌ها با این استاندارد، الزام آن‌ها به استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۵ حذف شده است. لازم به ذکر است که در استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۵ فقط الزامات انطباق محل‌های اتصال داده شده است.

ب-۴ بخش‌های جایگزین شده

- بند الف-۲: با توجه به عدم تعریف T_{operD} در بخش اصطلاحات و تعاریف، T_D جایگزین آن شده است.

- زیربند ۲-۵: با توجه به ابهام در متن درخصوص لوله‌های غیر کدر، جمله زیر جایگزین متن منبع شده است:

لوله پلی‌پروپیلن هنگام آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۸۶ نباید بیش از ۰/۲ درصد نور مرئی را عبور دهد.

- زیربند ۶-۱: بهدلیل وجود اشتباه تایپی در یادآوری جدول ۱، N/mm^2 جایگزین N/m^2 شده است.

- بند ۸: با توجه به اینکه در سایر استانداردهای ملی ایران برای سامانه‌های لوله‌گذاری پلی‌پروپیلن، آزمون ضربه از نوع سقوط وزنه به روش ساعت‌گرد است، زیربندهای ۱-۸ و ۲-۸ جایگزین متن بند ۸ شده است.

- زیربند الف-۲: بهدلیل عدم استفاده از نماد T_{operD} در جدول الف-۱ و یکسان بودن مفهوم آن با دمای طراحی، نماد T_D جایگزین شده است.

- زیربند الف-۳: بهدلیل وجود اشتباه تایپی در یادآوری ۲ در جدول‌های الف-۳، الف-۵ و الف-۶، عبارت « $p_D : \sigma_{cold}$ » جایگزین عبارت « $p_D : \sigma_{cold}$ » شده است.

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرم‌انترم صاف برای انتقال سیالات -
بعاد و رواداری‌ها - قسمت ۱: سری‌های متریک
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۱۴-۷، پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای تاسیسات آب گرم و سرد
- پلی‌پروپیلن (PP) - قسمت ۷ - راهنمای ارزیابی انطباق
- [۳] CEN/TR 12108, Plastics piping systems - Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption
- [۴] ISO 13760, Plastics pipes for the conveyance of flids under pressure - Miner's rule - Calculation method for cumulative damage