



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۷۶۷

تجدید نظر اول

۱۳۹۷

INSO

8767

1st Revision

2019

Modification of  
ISO 15493:2003 +  
Amd1:2017+Cor1:2004

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای  
کاربردهای صنعتی - آکریلونیتریل-بوتادین -  
استایرن (ABS)، پلی(وینیل کلرید) صلب  
(PVC-U) و پلی(وینیل کلرید) کلردار شده  
(PVC-C) - ویژگی‌های اجزا و سامانه

Plastics - Piping systems for industrial  
applications - Acrylonitrile-Butadiene-  
Styrene (ABS), unplasticized poly(vinyl  
chloride) (PVC-U) and chlorinated  
poly(vinyl chloride) (PVC-C) -  
Specifications for components and the  
system

ICS: 23.040.01

استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۷ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وب‌گاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 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.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.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 پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل 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 یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی - آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS)، پلی(وینیل کلرید) صلب (PVC-U) و پلی(وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C) - ویژگی‌های اجزا و سامانه»

رئیس:

رئیس کمیته فنی متناظر ISIRI/TC 138

معصومی، محسن  
(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

سنگ‌سفیدی، لاله  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی‌وی‌سی

حقدوست، شادی  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت پلیمر توس

دولت آبادی، نیوشا  
(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

شرکت آزمون دانا پلاستیک

سلطانپور، فهیمه  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت لوله گستر گلپایگان

سلیمانی، امیرحسین  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت پارس پولیکا

صلاحی، سمیه  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پیشگام پلاست اهواز

عباسی نورآبادی، مهسا  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت یزد پولیکا

غیاثی، اشرف  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت لوله گستر خادمی

فتوحی، فریبا  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت وینو پلاستیک

قاسمی گودرزی، مهدی  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت آذر لوله

کرمی، آیدا  
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

شرکت ترموپلاست

محمودی، زهرا  
(کارشناسی شیمی)

شرکت نیک پلیمر کردستان

مرادیان، اسرین  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت صبا لوله زنجان

مینویی، علیرضا  
(کارشناسی شیمی محض)

شرکت لاین پلاست بیستون

نوری جمیل آبادی، مهیار  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

**ویراستار:**

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش‌گفتار
ح	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۷	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۴ نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۱۳	۵ مواد
۱۳	۱-۵ کلیات
۱۳	۲-۵ خواص استحکام هیدروستاتیک
۱۴	۳-۵ سایر مشخصات مواد
۱۴	۴-۵ مواد فرایندشده و بازیافت‌شده
۱۴	۵-۵ مواد اجزای غیر از ABS، PVC-U یا PVC-C
۱۵	۶ مشخصات کلی
۱۵	۱-۶ وضعیت ظاهری
۱۵	۲-۶ رنگ
۱۶	۷ مشخصات هندسی
۱۶	۱-۷ کلیات
۱۶	۲-۷ قطرها، دوپهنی‌ها و رواداری‌ها
۱۶	۳-۷ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط
۱۶	۴-۷ زاویه‌ها
۱۶	۵-۷ طول‌های استقرار
۱۷	۶-۷ رزوه‌ها
۱۷	۷-۷ اتصالات مکانیکی
۱۷	۸-۷ ابعاد محل اتصال شیرآلات

صفحه	عنوان
۱۷	۸ مشخصات مکانیکی
۱۷	۱-۸ مقاومت اجزای سامانه به فشار داخلی
۱۷	۲-۸ محاسبه فشار آزمون برای اجزای سامانه
۱۸	۹ مشخصات فیزیکی
۱۸	۱۰ مشخصات شیمیایی
۱۸	۱-۱۰ تاثیرات سیال روی مواد اجزای سامانه
۱۸	۲-۱۰ تاثیرات مواد اجزای سامانه روی سیال
۱۸	۱۱ چسبها
۱۸	۱۲ الزامات کارایی
۱۸	۱-۱۲ کلیات
۱۹	۲-۱۲ آماده‌سازی سامانه‌های مونتاژشده آزمون
۱۹	۱۳ رده‌بندی اجزای سامانه
۲۰	۱۴ طراحی سامانه لوله‌گذاری
۲۰	۱۵ نصب سامانه لوله‌گذاری
۲۰	۱۶ اظهار انطباق
۲۰	۱۷ نشانه‌گذاری
۲۰	۱-۱۷ کلیات
۲۰	۲-۱۷ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها
۲۱	۳-۱۷ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات
۲۱	۳-۱۷ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی شیرآلات
۲۲	پیوست الف (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از اکریلونیتریل-بوتادین-استایرن (ABS)
۳۷	پیوست ب (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی (وینیل کلرید) صلب (PVC-U)
۵۳	پیوست پ (الزامی) مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی (وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C)
۷۲	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) طراحی و نصب
۷۴	پیوست ث (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع
۸۵	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی- آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS)، پلی(وینیل کلرید) صلب (PVC-U) و پلی(وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C)- ویژگی‌های اجزا و سامانه» که نخستین بار در سال ۱۳۸۵ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادی دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در بیست و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد آب و آبفا مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۱۸ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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 خواهند 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 ۸۷۶۷: سال ۱۳۸۵ می‌شود.

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

ISO 15493:2003+Amd1:2017+Cor1:2004, Plastics piping systems for industrial applications- Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS), unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) and chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Specifications for components and the system-Metric series



## پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی - آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS)، پلی(وینیل کلرید) صلب (PVC-U) و پلی(وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C) - ویژگی‌های اجزا و سامانه

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات و الزامات اجزایی از قبیل لوله‌ها و اتصالات<sup>۱</sup> مورد استفاده در سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتی روزمینی و مدفون و کارایی سامانه حاصل از مونتاژ آنها است، که با یکی از مواد زیر تولید می‌شوند:

— آکریلونیتریل-بوتادین-استایرن (ABS)؛

— پلی(وینیل کلرید) صلب (PVC-U)؛

— پلی(وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C).

یادآوری - ارزیابی انطباق و صدور گواهی انطباق شیرآلات بر اساس این استاندارد انجام نمی‌شود و برحسب کاربرد، طبق استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 انجام می‌شود.

این استاندارد برای لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات ABS، PVC-U یا PVC-C، محل اتصال آنها با هم، محل اتصال آنها با اجزای پلاستیکی و غیر پلاستیکی، بسته به مناسب بودن برای کاربرد مورد نظر، به منظور انتقال سیالات مایع و گازی و مواد جامد معلق در سیالات برای کاربردهای صنعتی زیر کاربرد دارد:

— صنایع شیمیایی<sup>۲</sup>؛

— مهندسی شبکه‌های فاضلاب صنعتی<sup>۳</sup>؛

— مهندسی نیروگاه<sup>۴</sup> (آبرسانی برای خنک‌کاری و مصارف عمومی)؛

— صنایع آب‌کاری و اسیدشویی<sup>۵</sup>؛

— صنایع نیمه‌رسانا<sup>۶</sup>؛

— صنایع تولیدی کشاورزی<sup>۷</sup>؛

— صنعت تصفیه آب<sup>۸</sup>.

- 
- 1- Fitting
  - 2- Chemical plants
  - 3- Industrial sewage engineering
  - 4- Power engineering
  - 5- Electroplating and pickling plants
  - 6- Semiconductor industry
  - 7- Agricultural production plants
  - 8- Water treatment

یادآوری ۱- در صورت وجود مقررات ملی (برای مثال، صنعت تصفیه آب)، این مقررات نیز کاربرد دارند.

یادآوری ۲- این استاندارد برای لوله‌های مورد استفاده در مصارف انسانی صنایع فوق کاربرد ندارد.

اگر الزامات این استاندارد و/یا سایر مقررات ملی مربوط برآورده شود، استفاده از آن برای سایر کاربردهای صنعتی نیز مجاز است.

در صورت وجود مقررات ملی برای رفتار آتش و خطر انفجار، این مقررات نیز کاربرد دارد.

اجزای سامانه باید الزامات مکانیکی، شیمیایی و گرمایی مورد انتظار را برآورده کرده و مقاوم به سیال در حال انتقال باشند.

مشخصات و الزاماتی که برای تمام مواد (ABS، PVC-U یا PVC-C) کاربرد دارد، در بندهای مرتبط این استاندارد داده می‌شود. مشخصات و الزاماتی که به نوع مواد بستگی دارند، در پیوست الزامی مربوط ارائه می‌شوند (جدول ۱).

جدول ۱- پیوست‌های مربوط به مواد

نام ماده	پیوست
آکریلونیتریل-بوتادین-استایرن (ABS)	الف
پلی(وینیل کلرید) صلب (PVC-U)	ب
پلی(وینیل کلرید) کلردار شده (PVC-C)	پ

یادآوری ۳- اجزای منطبق بر هر یک از استانداردهای محصول فهرست شده در کتاب‌نامه، می‌توانند با اجزای منطبق بر این استاندارد استفاده شوند؛ به شرطی که آن‌ها مطابق با الزامات ابعادی محل اتصال و سایر الزامات مربوط در این استاندارد باشند.

## 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.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۱۴۰: سال ۱۳۹۴، لوله‌های گرمانرم- تعیین خواص کششی- قسمت اول- روش کلی آزمون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۷۱۴۰: سال ۱۳۹۲، لوله‌های گرمانرم- تعیین خواص کششی- قسمت دوم- لوله‌های پلی‌وینیل کلرید سخت (PVC-U) پلی‌وینیل کلرید کلردار شده (PVC-C)، پلی‌وینیل کلرید با مقاومت ضربه ای بالا (PVC-HI)

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری و کانال‌گذاری - لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی- روشی برای قرارگرفتن در معرض هوازدگی مستقیم (طبیعی)

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۳۱۶: سال ۱۳۹۳، لوله‌های PVC صلب- روش گرماسنجی روبشی تفاضلی - (DSC) قسمت ۱- اندازه‌گیری دمای فراورش

**2-5** ISO 7-1, Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۸۴۲: سال ۱۳۹۳، رزوه‌های لوله- اتصالات فشاری رزوه‌ای- قسمت ۱- ابعاد، رواداری‌ها و شناسه‌گذاری، با استفاده از استاندارد ISO 7-1:1994+Cor1:2007 تدوین شده است.

**2-6** ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۶۹۳: سال ۱۳۹۰، رزوه‌های لوله‌هایی که اتصالات فشار قوی روی رزوه‌ها انجام نشده - قسمت ۱- ابعاد-رواداری‌ها و نشانه‌گذاری، با استفاده از استاندارد ISO 228-1:2000 تدوین شده است.

**2-7** ISO 265-1, Pipes and fittings of plastics materials - Fittings for domestic and industrial waste pipes - Basic dimensions: Metric series - Part 1: Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۵۹۴: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- اتصالات برای لوله‌های پساب خانگی و صنعتی- ابعاد پایه- واحد متریک- قسمت ۱- پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U)، با استفاده از استاندارد ISO 265-1:1998 تدوین شده است.

**2-8** ISO 306, Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲: سال ۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- مواد گرمانرم- تعیین دمای نرمی ویکات (VST)، با استفاده از استاندارد ISO 306:2013 تدوین شده است.

**2-9** ISO 472, Plastics - Vocabulary

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۴۴: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- واژه‌نامه، با استفاده از استاندارد ISO 407:2013 تدوین شده است.

**2-10** ISO 580, Injection-moulded unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) fittings - Oven test - Test method and basic specifications

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۷۵: سال ۱۳۸۸، لوله‌های پلاستیکی و سیستم‌های لوله‌کشی - اتصالات گرمانرم قالب‌گیری شده به روش تزریق - روش‌های ارزیابی چشمی اثرات گرمایش، با استفاده از استاندارد ISO 580:2005 تدوین شده است.

**2-11** ISO 727-1, Fittings made from unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U), chlorinated poly (vinyl chloride) (PVC-C) or acrylonitrile/butadiene/styrene (ABS) with plain sockets for pipes under pressure - part 1: Metric series

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۲۶۶: سال ۱۳۸۸، پلاستیک‌ها- اتصالات ساخته شده از پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U)، پلی‌وینیل کلراید کلردار شده (PVC-C) یا آکریلونیتریل بوتادی ان استایرن (ABS) با مادگی ساده برای لوله‌های تحت فشار- قسمت اول- سری‌های متری، با استفاده از استاندارد ISO 727-1:2002 تدوین شده است.

**2-12 ISO 1043-1, Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها- نمادها و علائم اختصاری- قسمت اول- پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 1043-1:2011 تدوین شده است.

**2-13 ISO 1158, Plastics - Vinyl chloride homopolymers and copolymers - Determination of chlorine content**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶: سال ۱۳۹۲، پلاستیک -کوپلیمرها و هوموپلیمرهای وینیل کلرید-تعیین مقدار کلر، با استفاده از استاندارد ISO 1158:1998 تدوین شده است.

**2-14 ISO 1167-1, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۱: سال ۱۳۸۹، پلاستیک‌ها- لوله‌ها- اتصالات و سیستم‌های مونتاژشده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- قسمت ۱- روش کلی، با استفاده از استاندارد ISO 1167-1:2006 تدوین شده است.

**2-15 ISO 1167-2, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 2: Preparation of pipe test pieces**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۱: سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها- لوله‌ها- اتصالات و سیستم‌های مونتاژشده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- تهیه آزمون‌های لوله، با استفاده از استاندارد ISO 1167-2:2006 تدوین شده است.

**2-16 ISO 1167-3, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 3: Preparation of components**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۱۸۱: سال ۱۳۸۸، پلاستیک‌ها- لوله‌ها- اتصالات و سیستم‌های مونتاژشده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- تهیه اجزاء، با استفاده از استاندارد ISO 1167-3:2007 تدوین شده است.

**2-17 ISO 1167-4, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 4: Preparation of assemblies**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۱۸۱: سال ۱۳۸۸، پلاستیک‌ها- لوله‌ها- اتصالات و سیستم‌های مونتاژشده برای انتقال سیالات - تعیین مقاومت در مقابل فشار داخلی- تهیه سیستم‌های مونتاژشده، با استفاده از استاندارد ISO 1167-4:2007 تدوین شده است.

**2-18 ISO 1183-2, Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 2: Density gradient column method**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰۹۰: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها-روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی - قسمت دوم - روش ستون گرادیان چگالی، با استفاده از استاندارد ISO 1183-2:2004 تدوین شده است.

**2-19** ISO 2505, Thermoplastics pipes - Longitudinal reversion - Test method and parameters

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۴: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها-لوله‌های گرمانرم - برگشت طولی - روش و پارامترهای آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 2505:2005 تدوین شده است.

**2-20** ISO 2507-1, Thermoplastics pipes and fittings Vicat softening temperature - Part 1: General test method

**2-21** ISO 2507-2, Thermoplastics pipes and fittings - Vicat softening temperature -- Part 2: Test conditions for unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) or chlorinated poly (vinyl chloride) (PVC-C) pipes and fittings and for high impact resistance poly (vinyl chloride) (PVC-HI) pipes

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۴: سال ۱۳۸۳، پلاستیک‌ها-لوله و اتصالات گرمانرم- تعیین دمای نرمی ویکات- روش آزمون، با استفاده از استانداردهای ISO 2507-1,2: 1995 تدوین شده است.

**2-22** ISO 3126, Plastics piping systems- Plastics components- Determination of dimensions

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۱۲: سال ۱۳۹۳، پلاستیک‌ها-سامانه‌های لوله‌گذاری- اجزاء پلاستیکی- تعیین ابعاد، با استفاده از استاندارد ISO 3126:2005 تدوین شده است.

**2-23** ISO 3127:1994, Thermoplastics pipes - Determination of resistance to external blows - Round-the-clock method

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۸: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها -لوله‌های پلاستیکی گرمانرم- تعیین مقاومت در مقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت‌گرد - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 744:1995 تدوین شده است.

**2-24** ISO 3514, Chlorinated polyvinyl chloride (CPVC) pipes and fittings - Specification and determination of density

**2-25** ISO 4065, Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table

**2-26** ISO 9080, Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۰: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله و کانال‌گذاری- تعیین استحکام هیدروستاتیک بلند مدت مواد پلاستیکی گرمانرم به شکل لوله با روش برون‌یابی، با استفاده از استاندارد ISO 9080:2012 تدوین شده است.

**2-27** ISO 9311-1, Adhesives for thermoplastic piping systems - Part 1: Determination of film properties

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۲۰۳: سال ۱۳۹۲، چسب‌های کاربردی در سامانه‌های لوله‌گذاری گرمانرم - قسمت ۱- تعیین خواص فیلم، با استفاده از استاندارد ISO 9311-1:2005 تدوین شده است.

**2-28** ISO 9852, Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) pipes - Dichloromethane resistance at specified temperature (DCMT) - Test method

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۰۹: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-لوله‌های پلی‌وینیل کلرید سخت-مقاومت در مقابل دی‌کلرومتان در دمای مشخص-روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9852:2007 تدوین شده است.

**2-29 ISO 9853, Injection-moulded unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) fittings for pressure pipe systems - Crushing test**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۷۰: سال ۱۳۸۳، پلاستیک‌ها-اتصالات لوله‌های پلی‌وینیل کلرید سخت تزریقی در سیستم‌های فشار قوی-فشرده‌گی-روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9853:1991 تدوین شده است.

**2-30 ISO/TR 10358, Plastics pipes and fittings - Combined chemical-resistance classification table**

**2-31 ISO 11922-1, Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Dimensions and tolerances - Part 1: Metric series**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۱۰: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-لوله‌های پلاستیکی گرمانرم صاف برای انتقال سیالات-ابعاد و رواداری‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 11922-1:1997 تدوین شده است.

**2-32 ISO 12162, Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification, designation and design coefficient**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۵: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها-مواد پلاستیکی گرمانرم برای لوله‌ها و اتصالات تحت فشار، رده بندی، نام گذاری و ضریب طراحی با استفاده از استاندارد ISO 12162:2009 تدوین شده است.

**2-33 ISO 13760, Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure - Miner's rule - Calculation method for cumulative damage**

**2-34 ISO 15853, Thermoplastics materials - Preparation of tubular test pieces for the determination of the hydrostatic strength of materials used for injection moulding**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۲۷: سال ۱۳۹۳، مواد گرمانرم-آماده‌سازی آزمون‌های لوله‌ای شکل برای تعیین استحکام هیدرواستاتیک مواد مورد استفاده در قالب‌گیری تزریقی، با استفاده از استاندارد ISO 15853:1999 تدوین شده است.

**2-35 ISO 16135, Industrial valves -- Ball valves of thermoplastics materials**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۴۳۱: سال ۱۳۸۸، شیرهای صنعتی-شیرهای توپی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 16135:2006 تدوین شده است.

**2-36 ISO 16136, Industrial valves - Butterfly valves of thermoplastics materials**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۵۸: سال ۱۳۹۰، شیرهای صنعتی-شیرهای توپی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 16136:2006 تدوین شده است.

**2-37 ISO 16137, Industrial valves - Check valves of thermoplastics materials**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۶۰: سال ۱۳۹۰، شیرهای صنعتی-شیرهای توپی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 16137:2006 تدوین شده است.

**2-38 ISO 16138, Industrial valves - Diaphragm valves of thermoplastics materials**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۵۷: سال ۱۳۹۰، شیرهای صنعتی-شیرهای توپی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 16138:2006 تدوین شده است.

**2-39 ISO 16139, Industrial valves - Gate valves of thermoplastics materials**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۵۰۵: سال ۱۳۹۲، شیرهای صنعتی-شیرهای تویی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 16138:2006 تدوین شده است.

**2-40 ISO 21787, Industrial valves - Globe valves of thermoplastics materials**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۵۹: سال ۱۳۹۰، شیرهای صنعتی-شیرهای تویی از مواد ترموپلاستیک، با استفاده از استاندارد ISO 21787:2006 تدوین شده است.

**2-41 EN 1092-1, Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated Part 1: Steel flanges**

**۳ اصطلاحات و تعاریف**

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای ISO 472 و ISO 1043-1، اصطلاحات با تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

**۱-۳ تعاریف هندسی**

یادآوری - نمادهای  $d_e$  و  $e$  متناظر با  $d_{ey}$  و  $e_y$  هستند که در استانداردهایی از قبیل ISO 11922-1 داده شده‌اند.

**۱-۱-۳**

قطر خارجی اسمی

$d_n$

**nominal outside diameter**

قطر خارجی مشخص هر یک از اجزای سامانه که مساوی با حداقل میانگین قطر خارجی ( $d_{em,min}$ )، برحسب میلی‌متر، است.

یادآوری ۱- قطر داخلی اسمی مادگی برابر با قطر خارجی اسمی لوله متناظر است.

**۲-۱-۳**

قطر خارجی در هر نقطه

$d_e$

**outside diameter at any point**

مقدار اندازه‌گیری شده قطر خارجی در هر نقطه از سراسر سطح مقطع لوله، یا انتهای نری‌دار یک اتصال، است که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

**۳-۱-۳**

میانگین قطر خارجی

$d_{em}$

**mean outside diameter**

مقدار اندازه‌گیری شده محیط بیرونی یک لوله، یا انتهای نری‌دار یک اتصال، در هر سطح مقطع تقسیم بر عدد  $\pi$  (تقریباً برابر با ۳/۱۴۲) است، که با دقت ۰/۱ میلی‌متر به سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

۴-۱-۳

میانگین قطر داخلی مادگی

$d_{sm}$

**mean inside diameter of a socket**

میانگین حسابی دو قطر داخلی اندازه‌گیری شده عمود بر هم است.

۵-۱-۳

اندازه اسمی فلنج

DN

**nominal size of flange**

شناسه‌گذاری عددی اندازه فلنج برای اهداف مرجع که مرتبط با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، است.

۶-۱-۳

دوپه‌نی

**out of roundness**

**ovality**

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر خارجی اندازه‌گیری شده در یک سطح مقطع از لوله، یا انتهای نری‌دار یک اتصال است. برای مادگی، تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر داخلی اندازه‌گیری شده در یک سطح مقطع از مادگی است.

۷-۱-۳

ضخامت اسمی دیواره

$e_n$

**nominal wall thickness**

شناسه‌گذاری عددی ضخامت دیواره هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری، که عدد گردشده مناسب تقریباً برابر با ابعاد تولید، برحسب میلی‌متر، بوده و برابر با حداقل ضخامت دیواره ( $e_{min}$ ) است.

۸-۱-۳

ضخامت دیواره در هر نقطه

$e$

**wall thickness at any point**

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 بعدی گرد می‌شود.

۹-۱-۳

سری لوله

S

**pipe series**

عددی بدون بعد برای شناسه‌گذاری لوله مطابق با استاندارد ISO 4065 است.



یادآوری ۱- ارتباط بین سری لوله (S) با هندسه لوله توسط معادله ۱ داده می‌شود:

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

یادآوری ۲- فلنچ‌ها بر مبنای فشار اسمی (PN) شناسه‌گذاری می‌شوند.

۱۰-۱-۳

نسبت ابعادی استاندارد

SDR

### standard dimension ratio

شناسه‌گذاری عددی سری لوله، که عدد گردشده مناسب تقریباً برابر با نسبت قطر خارجی اسمی ( $d_n$ ) به ضخامت اسمی دیواره ( $e_n$ ) است.

یادآوری- ارتباط بین سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR) توسط معادله ۲ داده می‌شود:

$$SDR = 2S + 1 \quad (۲)$$

۱۱-۱-۳

حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه

$e_{min}$

### minimum wall thickness at any point

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

۲-۳ تعاریف مربوط به مواد

۱-۲-۳

مواد بکر

### virgin material

مواد به شکل دانه<sup>۱</sup> یا پودر که در معرض هیچ کاربرد یا فرایندی، به‌غیر از آنچه برای تولید آن‌ها لازم است، قرار نگرفته‌اند؛ و هیچ‌گونه مواد فرایندشده یا بازیافت‌شده نیز به آن‌ها اضافه نشده است.

۲-۲-۳

مواد فرایندشده داخلی

### own reprocessible material

مواد تمیز برگشتی<sup>۲</sup> حاصل از لوله‌ها، اتصالات یا شیرآلات استفاده‌نشده که در کارخانه تولیدکننده دوباره فرایند خواهند شد و قبلاً توسط همان تولیدکننده در تولید اجزای سامانه توسط فرآیندهایی از قبیل قالب‌گیری تزریقی یا اکستروژن فرایند شده‌اند و فرمولاسیون کامل یا مشخصات آن‌ها معلوم است.

یادآوری ۱- این مواد می‌توانند پلیسه‌های حاصل از تولید لوله‌ها، اتصالات یا شیرآلات باشند.

یادآوری ۲- فقط بخش‌های ترموپلاستیکی از شیرآلات که از مواد منطبق بر این استاندارد تولید شده باشند، می‌توانند استفاده شوند.

1- Granule

2- Rejected material

### ۳-۳ تعاریف مربوط به مشخصات مواد

۱-۳-۳

حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی شده

$LPL\sigma$

#### lower confidence limit of the predicted hydrostatic strength

کمیتی با ابعاد تنش و نشانگر حد پایین اطمینان  $97/5\%$  برای استحکام هیدروستاتیک بلندمدت پیش‌بینی شده در دمای  $T$  و زمان  $t$  است.

یادآوری - حد پایین پیش‌بینی برحسب مگاپاسکال است.

۲-۳-۳

حداقل استحکام لازم

MRS

#### minimum required strength

مقدار  $\sigma_{LPL}$  در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $50$  سال، که به سمت عدد کوچک‌تر قبلی از سری R10 یا سری R20 گرد می‌شود.

یادآوری - سری R10 مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰ و سری R20 مطابق با استاندارد ISO 497 است.

۳-۳-۳

تنش طراحی

$\sigma_s$

#### design stress

تنش مجاز برای کاربردی مشخص در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  است که از تقسیم حداقل استحکام لازم (MRS) بر ضریب طراحی ( $C$ ) محاسبه می‌شود.

یادآوری ۱- تنش طراحی از معادله ۳ محاسبه می‌شود.

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

یادآوری ۲- تنش طراحی برحسب مگاپاسکال است.

۴-۳-۳

ضریب طراحی

$C$

#### design coefficient

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

### ۳-۴ تعاریف مربوط به شرایط بهره‌برداری

۳-۴-۱

فشار اسمی

PN

#### nominal pressure

شناسه‌گذاری عددی هر یک از اجزای سامانه لوله‌گذاری مرتبط با خواص مکانیکی آن‌ها، که برای اهداف مرجع استفاده می‌شود.

**یادآوری ۱-** فشار، برحسب بار، با مقدار عددی PN، برابر با حداکثر فشار مجاز ( $p_s$ ) تعریف شده در EU Directive 97/23/ECC است؛ در صورتی که هر دو فشار در دمای  $20^\circ\text{C}$  در نظر گرفته شوند.

**یادآوری ۲-** در سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربرد آب‌رسانی، PN برابر با حداکثر فشار کاری پیوسته، بر حسب بار، است که می‌تواند برای آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  به مدت ۵۰ سال حفظ شود. PN بر مبنای حداقل ضریب طراحی از معادله ۴ محاسبه می‌شود:

$$PN = \frac{10\sigma_s}{[S]} = \frac{20\sigma_s}{SDR - 1} = \frac{20 MRS}{C(SDR - 1)} \quad (۴)$$

که در آن:

$\sigma_s$  بر حسب MPa و

PN بر حسب bar<sup>۱</sup> است.

۳-۴-۲

تنش هیدروستاتیک

$\sigma$

#### hydrostatic stress

تنش ایجاد شده در دیواره لوله که ناشی از اعمال فشار هیدروستاتیک داخلی است.

**یادآوری ۱-** تنش هیدروستاتیک با استفاده از معادله ۵ به فشار هیدروستاتیک داخلی اعمال شده ( $p$ ) بر حسب بار، حداقل ضخامت دیواره ( $e_{min}$ ) و میانگین قطر خارجی ( $d_{em}$ ) لوله مربوط می‌شود.

$$\sigma = p \frac{d_{em} - e_{min}}{20e_{min}} \quad (۵)$$

**یادآوری ۲-** معادله ۵ فقط برای لوله کاربرد دارد.

**یادآوری ۳-** تنش هیدروستاتیک بر حسب مگاپاسکال است.

۳-۴-۳

استحکام هیدروستاتیک بلندمدت

$\sigma_{LTHS}$

#### long-term hydrostatic strength

کمیتی با ابعاد تنش که نشانگر میانگین استحکام پیش‌بینی شده در دمای  $T$  و زمان  $t$  است.

---

1- 1 bar = 0.1 MPa =  $10^5$  Pa; 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

یادآوری- تنش هیدروستاتیک بلندمدت برحسب مگاپاسکال است.

#### ۴ نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

نمادها	۱-۴
$C$	ضریب طراحی
$d_e$	قطر خارجی (در هر نقطه)
$d_{em}$	میانگین قطر خارجی
$d_{sm}$	میانگین قطر داخلی مادگی
$d_n$	قطر خارجی اسمی
DN	اندازه اسمی فلنج
$e$	ضخامت دیواره (در هر نقطه)
$e_{min}$	حداقل ضخامت دیواره (در هر نقطه)
$e_n$	ضخامت اسمی دیواره
$l_0$	طول آزاد
$p$	فشار هیدروستاتیک داخلی
$p_s$	حداکثر فشار مجاز
$p_T$	فشار آزمون
$T$	دما
$t$	زمان
$\rho$	چگالی ماده
$\sigma_{LPL}$	حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی شده
$\sigma_{LTHS}$	استحکام هیدروستاتیک بلندمدت
$\sigma_s$	تنش طراحی

#### ۲-۴ کوتاه‌نوشت‌ها

ABS	آکریلونیتریل-بوتادین-استایرن
MRS	حداقل استحکام لازم
PVC-C	پلی(وینیل کلرید) کلردار شده
PVC-U	پلی(وینیل کلرید) صلب
PN	فشار اسمی
S	سری لوله

نسبت ابعادی استاندارد	SDR
نرخ صحیح ضربه	TIR

## ۵ مواد

### ۵-۱ کلیات

موادی که اجزای سامانه از آن تولید می‌شوند باید، برحسب کاربرد، ABS، PVC-U یا PVC-C باشد؛ که در صورت لزوم به آن‌ها افزودنی‌هایی برای آسان‌سازی تولید لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات، متعلقات و سامانه مونتاژشده مطابق با این استاندارد اضافه می‌شود.

افزودنی‌ها، در صورت استفاده، باید به‌طور یکنواخت پخش شوند.

افزودنی‌ها نباید به‌طور مجزا یا با هم به مقداری استفاده شوند که بر مشخصات تولید یا چسب‌پذیری یا خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی تعیین‌شده در این استاندارد تاثیر منفی گذارند.

### ۵-۲ خواص استحکام هیدروستاتیک

مواد باید مطابق با استاندارد ISO 9080 به‌وسیله تحلیل آزمون‌های انجام‌شده طبق استانداردهای ISO 1167-1 و ISO 1167-2 ارزیابی شده و مطابق با استاندارد ISO 12162 رده‌بندی شوند. آزمون باید روی آزمونه‌هایی از لوله با  $S \leq 12.5$  انجام شود.

انطباق مواد با منحنی‌های مرجع داده‌شده برای ABS (مطابق با پیوست الف)، PVC-U (مطابق با پیوست ب) و PVC-C (مطابق با پیوست پ) باید مطابق با پیوست مربوط در این استاندارد اثبات شود. حداقل ۹۷٫۵٪ نقاط داده‌ها باید روی منحنی‌های مرجع یا بالای آن‌ها باشد. برای طراحی، این منحنی‌های مرجع باید به‌عنوان مبنا استفاده شوند.

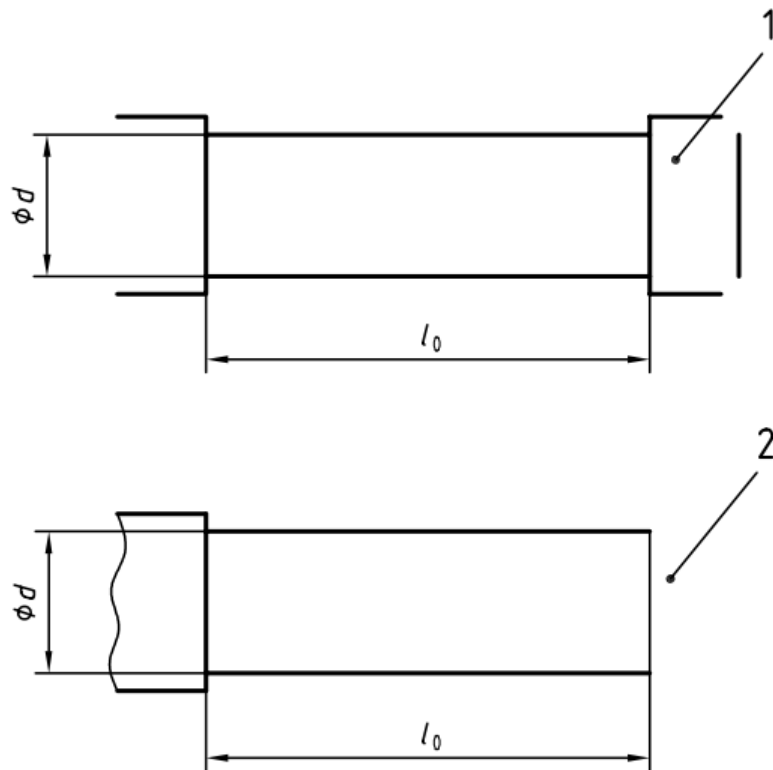
تاییدیه رده‌بندی مواد باید توسط تولیدکننده مواد اولیه ارائه شود.

یادآوری ۱- انجام این آزمون در ارزیابی انطباق توسط اداره نظارت بر اجرای استاندارد الزامی نیست.

یادآوری ۲- در برخی موارد، تولیدکننده اجزای سامانه به‌عنوان تولیدکننده مواد اولیه در نظر گرفته می‌شود.

اگر اتصالات و شیرآلات از همان مواد لوله تولید شوند، رده‌بندی مواد برای آن‌ها با لوله یکسان است.

برای رده‌بندی موادی که فقط برای تولید اتصالات و شیرآلات استفاده می‌شوند، آزمون باید به شکل لوله تزریق یا اکستروژن شده بوده (مطابق با شکل ۱) و فشار آزمون مطابق با استاندارد ISO 1167-1 اعمال شود. طول آزاد ( $l_0$ ) مطابق با استاندارد ISO 1167-2 یا ISO 15853 باید حداقل  $3 \times d_n$  باشد.



راهنما:

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | درپوش انتهایی    |
| 2 | انتهای تزریق شده |

شکل ۱- طول آزاد آزمونه

### ۳-۵ سایر مشخصات مواد

جزئیات سایر مشخصات مربوط به مواد ABS، PVC-U یا PVC-C و خواص فیزیکی و مکانیکی اجزای سامانه همراه با الزامات، در هر یک از پیوست‌های مرتبط این استاندارد داده می‌شود.

### ۴-۵ مواد فرایندشده و بازیافت‌شده

استفاده از مواد فرایندشده داخلی حاصل از تولید و آزمون اجزای منطبق بر این استاندارد، فقط تحت شرایط ذکر شده در پیوست موادی مرتبط مجاز است.

از مواد فرایندشده بیرونی (تهیه‌شده از منابع بیرونی) و بازیافت‌شده نباید استفاده شود.

### ۵-۵ مواد اجزای غیر از ABS، PVC-U یا PVC-C

#### ۱-۵-۵ کلیات

تمام اجزای سامانه لوله‌گذاری باید مطابق با استانداردهای ملی مرتبط باشند. در صورتی که استاندارد ملی وجود نداشته باشد، می‌توان از استانداردهای بین‌المللی مرتبط استفاده کرد. در تمام حالت‌ها، کارایی سامانه حاصل از اجزا باید اثبات شود.

مواد و عناصر سازنده مورد استفاده در ساخت اجزای سامانه (از قبیل الاستومر، روان ساز و هرگونه جزء فلزی) باید مشابه با سایر اجزای سامانه لوله گذاری منطبق بر این استاندارد، مقاوم به محیط‌های داخلی و بیرونی باشند.

موادی به غیر از ABS، PVC-U یا PVC-C که در تماس با اجزای منطبق بر این استاندارد هستند، نباید بر کارایی اجزا تاثیر منفی گذارند یا عامل آغاز ترک‌زایی ناشی از تنش شوند.

#### ۵-۵-۲ اجزای فلزی

تمام اجزای مستعد خوردگی باید به‌طور مناسب محافظت شوند.

در صورت استفاده از مواد فلزی نامشابه<sup>۱</sup> در تماس با رطوبت، باید اقداماتی برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی انجام شود.

#### ۵-۵-۳ مواد درزگیر

مواد درزگیرها نباید اثرات زیان‌آور بر خواص اجزای سامانه، محل‌های اتصال و سامانه‌های مونتاژ شده داشته باشند.

#### ۵-۵-۴ سایر مواد

گریس‌ها یا روان‌سازها نباید از نواحی چسب‌خورده تراوش کرده و نباید بر کارایی بلندمدت مواد منطبق بر این استاندارد تاثیر گذارند.

### ۶ مشخصات کلی

#### ۶-۱ وضعیت ظاهری

پس از مشاهده لوله‌ها و اتصالات بدون بزرگ‌نمایی، سطوح داخلی و خارجی آن‌ها باید صاف، تمیز، عاری از شیار، حفره، و سایر نواقص سطحی باشد که مانع انطباق با این استاندارد می‌شود. اجزای سامانه از نظر وضعیت ظاهری نباید دارای ناخالصی باشند.

هر انتهای اجزای سامانه باید عمود بر محور آن‌ها بوده و باید پلیسه‌گیری شود.

#### ۶-۲ رنگ

رنگ اجزای سامانه به مواد مورد استفاده بستگی داشته و برای ABS، PVC-U یا PVC-C باید مطابق با پیوست موادی مرتبط در این استاندارد باشد.

یادآوری - هرگونه مقررات مربوط به طبقه‌بندی رنگ لوله‌گذاری باتوجه به نوع کاربرد یا سیال درون لوله در محلی که اجزای سامانه قرار است استفاده شوند، در نظر گرفته شود.

اجزای سامانه برای نصب روزمینی باید به اندازه کافی درمقابل پرتو UV محافظت شده یا از مواد مقاوم به پرتو UV در تولید آنها استفاده شود.

## ۷ مشخصات هندسی

### ۱-۷ کلیات

ابعاد باید مطابق با استاندارد ISO 3126 در دمای  $^{\circ}\text{C}$   $(23 \pm 2)$  پس از تثبیت شرایط به مدت حداقل ۴ h اندازه گیری شود. اندازه گیری ابعاد باید حداقل ۲۴ h پس از تولید انجام شود.

شکل های داده شده در این استاندارد، تنها نشانگر شمای کلی به منظور نمایش ابعاد مربوط هستند؛ و الزاماً اجزای تولید شده را نشان نمی دهند. از ابعاد داده شده باید پیروی شود. ابعاد داده نشده باید توسط تولیدکننده تعیین شوند.

### ۲-۷ قطرها، دوپهنی و رواداری ها

برای اجزای تولید شده از ABS، PVC-U یا PVC-C، برحسب کاربرد، قطرها و دوپهنی های مربوط باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

دوپهنی باید بلافاصله بعد از تولید اندازه گیری شود.

### ۳-۷ ضخامت های دیواره و رواداری های مربوط

برای اجزای تولید شده از ABS، PVC-U یا PVC-C، برحسب کاربرد، ضخامت های دیواره و رواداری های مربوط باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

### ۴-۷ زاویه ها

انحراف مجاز از زاویه اسمی یا اعلام شده اتصالات غیرخطی (یعنی تغییر جهت محور جریان از درون اتصال) باید  $\pm 2^{\circ}$  باشد.

یادآوری - زاویه های اسمی ترجیحی برای اتصال غیرخطی  $45^{\circ}$  یا  $90^{\circ}$  است.

### ۵-۷ طول های استقرار<sup>۱</sup>

طول های استقرار برای اتصالات و شیرآلات باید توسط تولیدکننده اعلام شود.

طول های استقرار برای کمک به طراحی قالبها بوده و برای اهداف کنترل کیفیت نیستند. استاندارد ISO 265-1 می تواند به عنوان راهنما استفاده شود.

---

1- Laying length



## ۶-۷ رزوه‌ها

رزوه‌های مورد استفاده در اتصال‌دهی باید مطابق با استاندارد ISO 7-1 باشند. اگر رزوه به‌عنوان رزوهٔ بست در اتصال‌دهی یک سامانه مونتاژشده استفاده شود (مانند مهره‌های اتصال‌دهی<sup>۱</sup>)، رزوه مطابق با استاندارد ISO 228-1 ترجیح داده می‌شود.

## ۷-۷ اتصالات مکانیکی

اتصالات مکانیکی از قبیل تبدیل‌ها، مهره‌ماسوره‌ها، اتصالات فشاری و جفت‌سازهای کاهنده<sup>۲</sup> می‌توانند استفاده شوند؛ به شرطی که ابعاد محل اتصال آن‌ها مطابق با ابعاد قابل کاربرد اجزای منطبق بر این استاندارد باشد.

## ۸-۷ ابعاد محل اتصال شیرآلات

ابعاد محل اتصال شیرآلات باید مطابق با ابعاد مربوط از لوله‌ها و اتصالات منطبق بر این استاندارد باشد.

## ۸ مشخصات مکانیکی

### ۱-۸ مقاومت اجزای سامانه به فشار داخلی

پس از آزمون مطابق با استانداردهای ISO 1167-1، ISO 1167-2 و ISO 1167-3 طبق شرایط آزمون تعیین‌شده برای ABS، PVC-U یا PVC-C در پیوست مرتبط در این استاندارد، اجزای سامانه باید تنش هیدروستاتیک ناشی از فشار هیدروستاتیک داخلی را بدون ترکیدگی یا نشتی تحمل کنند.

### ۲-۸ محاسبه فشار آزمون برای اجزای سامانه

#### ۱-۲-۸ لوله‌ها

فشار هیدروستاتیک آزمون ( $p_T$ )، برحسب بار، برای لوله‌ها باید از معادله ۶ تعیین شود.

$$p_T = \sigma \frac{20e_{\min}}{d_{em} - e_{\min}} \quad (۶)$$

که در آن:

$\sigma$  تنش هیدروستاتیک برای ABS، PVC-U یا PVC-C مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد است.

#### ۲-۲-۸ اتصالات

فشار هیدروستاتیک آزمون ( $p_T$ )، برحسب بار، برای اتصالات باید از معادله ۷ تعیین شود. برای S و SDR به ترتیب، مقدار لوله متناظر باید در نظر گرفته شود.

1- Union nuts  
2- Reducing bush

$$p_T = \frac{10\sigma}{[S]} = \frac{20\sigma}{SDR - 1} \quad (7)$$

### ۸-۲-۳ شیرآلات

فشار هیدروستاتیک آزمون ( $p_T$ )، برحسب بار، برای شیرآلات بسته به نوع شیر در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 تعریف می‌شود.

## ۹ مشخصات فیزیکی

مشخصات فیزیکی اجزای تولیدشده از ABS، PVC-U یا PVC-C، باید مطابق با پیوست مرتبط در این استاندارد باشد.

## ۱۰ مشخصات شیمیایی

### ۱۰-۱ تاثیرات سیال روی مواد اجزای سامانه

اگر سیالی غیر از آب انتقال داده می‌شود، توصیه می‌شود اثر سیال روی مواد اجزای سامانه در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱- راهنمای مقاومت شیمیایی در استاندارد ISO/TR 10358 یا توسط تولیدکننده اجزای سامانه ارائه می‌شود.

یادآوری ۲- اگر ارزیابی مقاومت شیمیایی لوله برای کاربردی خاص لازم باشد، لوله می‌تواند مطابق با استانداردهای ISO 4433-1 و ISO 4433-2 و ISO 4433-3 رده‌بندی شود.

### ۱۰-۲ تاثیرات مواد اجزای سامانه روی سیال

اگر سیالی غیر از آب انتقال داده می‌شود، توصیه می‌شود با مشورت تولیدکننده، اثر روی سیال در نظر گرفته شود.

## ۱۱ چسب‌ها

چسب(ها) باید توصیه‌شده توسط تولیدکننده اجزای سامانه باشد.

چسب(ها) نباید بر خواص اجزای سامانه تأثیر منفی گذاشته و همچنین مانع انطباق سامانه مونتاز شده با الزامات داده‌شده در پیوست مرتبط این استاندارد شود.

## ۱۲ الزامات کارایی

### ۱۲-۱ کلیات

اگر اجزای تولیدشده از یک نوع مواد مطابق با این استاندارد به یکدیگر متصل می‌شوند، لوله‌ها، اتصالات، شیرآلات و محل‌های اتصال باید مطابق با الزامات پیوست مرتبط در این استاندارد باشند.

**یادآوری** - اگر سامانه‌های مونتاژی تولیدشده از اجزای نامشابه (مانند محل‌های اتصال پیچی، محل‌های اتصال فلنچ‌دار) تحت فشارهای آزمون تعریف‌شده برای لوله آزمون شوند، کرنش حاصل بیش از کرنشی خواهد بود که تحت شرایط بهره‌برداری رخ می‌دهد. کرنش‌ها ناگزیر منجر به نشستی می‌شوند. بنابراین، در این استاندارد، رفتار وابسته به زمان کرنش در سامانه مونتاژشده در نظر گرفته شده و فشارهای آزمون به‌دست آورده‌شده از نمودار تنش-کرنش در کرنش هم‌زمان<sup>۱</sup> استفاده می‌شوند.

## ۱۲-۲ آماده‌سازی سامانه‌های مونتاژشده آزمون

### ۱۲-۲-۱ کلیات

محل‌های اتصال باید با استفاده از لوله‌ها و اتصالات منطبق بر این استاندارد آزمون شوند.

برای آماده‌سازی سامانه‌های مونتاژشده آزمون، رواداری‌های مربوط به تولیدکننده اجزای سامانه، مونتاژ میدانی سامانه و تجهیزات مورد استفاده، تغییرات دمای محیط حین نصب و، در صورت کاربرد، مواد درزگیر و رواداری‌های آن باید در نظر گرفته شود.

سامانه‌های مونتاژشده برای آزمون‌های فشار باید با درپوش‌های انتهایی یا فلنچ‌های فشاربند<sup>۲</sup> مقاوم به بار انتهایی بسته شوند. درپوش‌ها یا فلنچ‌ها باید مجهز به رابط‌هایی برای ورود آب و تخلیه هوا باشند.

### ۱۲-۲-۲ اتصال‌دهی چسبی

لوله‌ها و اتصالات طراحی‌شده برای اتصال‌دهی چسبی باید مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده آماده‌سازی و مونتاژ شوند.

### ۱۲-۲-۳ اتصال‌دهی مکانیکی

لوله‌ها و اتصالات طراحی‌شده برای اتصال‌دهی مکانیکی باید مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده آماده‌سازی و مونتاژ شوند.

## ۱۳ رده‌بندی اجزای سامانه

رده‌بندی لوله‌ها باید، برحسب کاربرد، بر مبنای سری لوله (S)، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN) باشد.

برحسب کاربرد، رده‌بندی اتصالات باید بر مبنای لوله متناظر همراه با سری (S)، نسبت ابعادی استاندارد (SDR) یا فشار اسمی (PN) لوله باشد.

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 رده‌بندی شوند.

1- Isochronous stress – strain diagram

2- Pressure-tight

#### ۱۴ طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری

برای طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری ترموپلاستیکی برای کاربردهای صنعتی، به پیوست ت مراجعه شود.

#### ۱۵ نصب سامانه‌های لوله‌گذاری

برای نصب سامانه‌های لوله‌گذاری ترموپلاستیکی برای کاربردهای صنعتی، به پیوست ت مراجعه شود.

#### ۱۶ اظهار انطباق

تولیدکننده باید انطباق با الزامات این استاندارد را به وسیله نشانه‌گذاری اجزا مطابق با بند ۱۷ اظهار کرده و در صورت درخواست، بیانیه انطباق را ارائه دهد.

#### ۱۷ نشانه‌گذاری

##### ۱-۱۷ کلیات

عناصر نشانه‌گذاری باید به‌طور مستقیم روی اجزای سامانه چاپ، حک یا برجسب‌گذاری شوند، طوری که پس از انبارش، قرارگرفتن در معرض شرایط جوی، حمل و نقل، نصب و بهره‌برداری، خوانایی حفظ شود.

یادآوری ۱- تولیدکننده در قبال ناخوانا بودن نشانه‌گذاری که ناشی از وقایع پیش‌آمده حین نصب و بهره‌برداری (از قبیل رنگ‌کاری، خراش‌خوردگی و پوشش اجزا یا استفاده از مواد پاک‌کننده و غیره) است، مسئولیتی ندارد؛ مگر اینکه توسط تولیدکننده قید شده یا مورد توافق قرار گرفته باشد.

نشانه‌گذاری نباید باعث آغاز ترک یا سایر نواقصی شود که بر کارایی اجزای سامانه تأثیر منفی می‌گذارد.

در صورت استفاده از چاپ، رنگ اطلاعات چاپ‌شده باید متفاوت از رنگ اصلی اجزای سامانه باشد.

اندازه نشانه‌ها باید طوری باشد که بدون بزرگ‌نمایی خوانا باشند.

##### ۲-۱۷ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها باید مطابق با جدول ۲ باشد.

حداکثر فاصله بین نشانه‌ها نباید بیش از دو متر باشد و باید حداقل یک‌بار به ازای هر لوله باشد.

جدول ۲- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی لوله‌ها

اطلاعات	نشانه یا نماد الف
شماره این استاندارد	...
نام تولیدکننده و یا نشان تجاری	...
قطر خارجی اسمی ( $d_n$ )	برای مثال، ۱۱۰
ضخامت اسمی دیواره ( $e_n$ )	برای مثال، ۵٫۳
سری لوله (S) یا نسبت ابعادی استاندارد (SDR)	برای مثال، S ۱۰ یا SDR ۲۱
فشار اسمی (PN)	برای مثال، PN ۱۰
نوع ماده	برای مثال، PVC-U
نوع کاربرد	کاربرد صنعتی یا IS
اطلاعات تولیدکننده <sup>ب</sup>	برای مثال، ۱۳۹۷/۸/۵

الف برای اطلاعات در خصوص کوته‌نوشت‌ها به استاندارد CEN/TR 15438 مراجعه شود.  
 ب 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.

۱۷-۳ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات باید مطابق با جدول ۳ باشد.

جدول ۳- حداقل نشانه‌گذاری لازم روی اتصالات

اطلاعات	نشانه یا نماد الف
شماره این استاندارد <sup>ب</sup>	...
نام تولیدکننده و یا نشان تجاری	...
قطر(های) خارجی اسمی ( $d_n$ )	برای مثال، ۶۳-۳۲-۶۳
ضخامت اسمی دیواره ( $e_n$ ) یا	برای مثال، ۵٫۸ یا
سری لوله (S) یا نسبت ابعادی استاندارد (SDR)	برای مثال، S ۱۰ یا SDR ۲۱ یا
فشار اسمی (PN)	برای مثال، PN ۱۰
اندازه اسمی (DN) <sup>ب</sup>	برای مثال، DN ۵۰
نوع ماده	برای مثال، PVC-U
نوع کاربرد <sup>ب</sup>	کاربرد صنعتی یا IS
اطلاعات تولیدکننده <sup>ب و ت</sup>	برای مثال، ۱۳۹۷/۸/۵

الف برای اطلاعات در خصوص کوته‌نوشت‌ها به استاندارد CEN/TR 15438 مراجعه شود.  
 ب این اطلاعات می‌توانند به‌طور مستقیم روی اتصال یا روی برجسب متصل به آن یا روی بسته‌بندی آن نشانه‌گذاری شوند.  
 ج این اطلاعات فقط برای فلنج کاربرد دارد.  
 ت 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.

۱۷-۴ حداقل نشانه‌گذاری لازم روی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 نشانه‌گذاری شوند.

## پیوست الف

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از اکریلونیتریل - بوتادین - استایرن (ABS)

### الف-۱ مواد

#### الف-۱-۱ مواد اجزای سامانه

مواد باید مطابق با زیربند ۲-۵ در دماهای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $40^{\circ}\text{C}$  و  $60^{\circ}\text{C}$  در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هر یک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد:

— ۱۰ h تا ۱۰۰ h؛

— ۱۰۰ h تا ۱۰۰۰ h؛

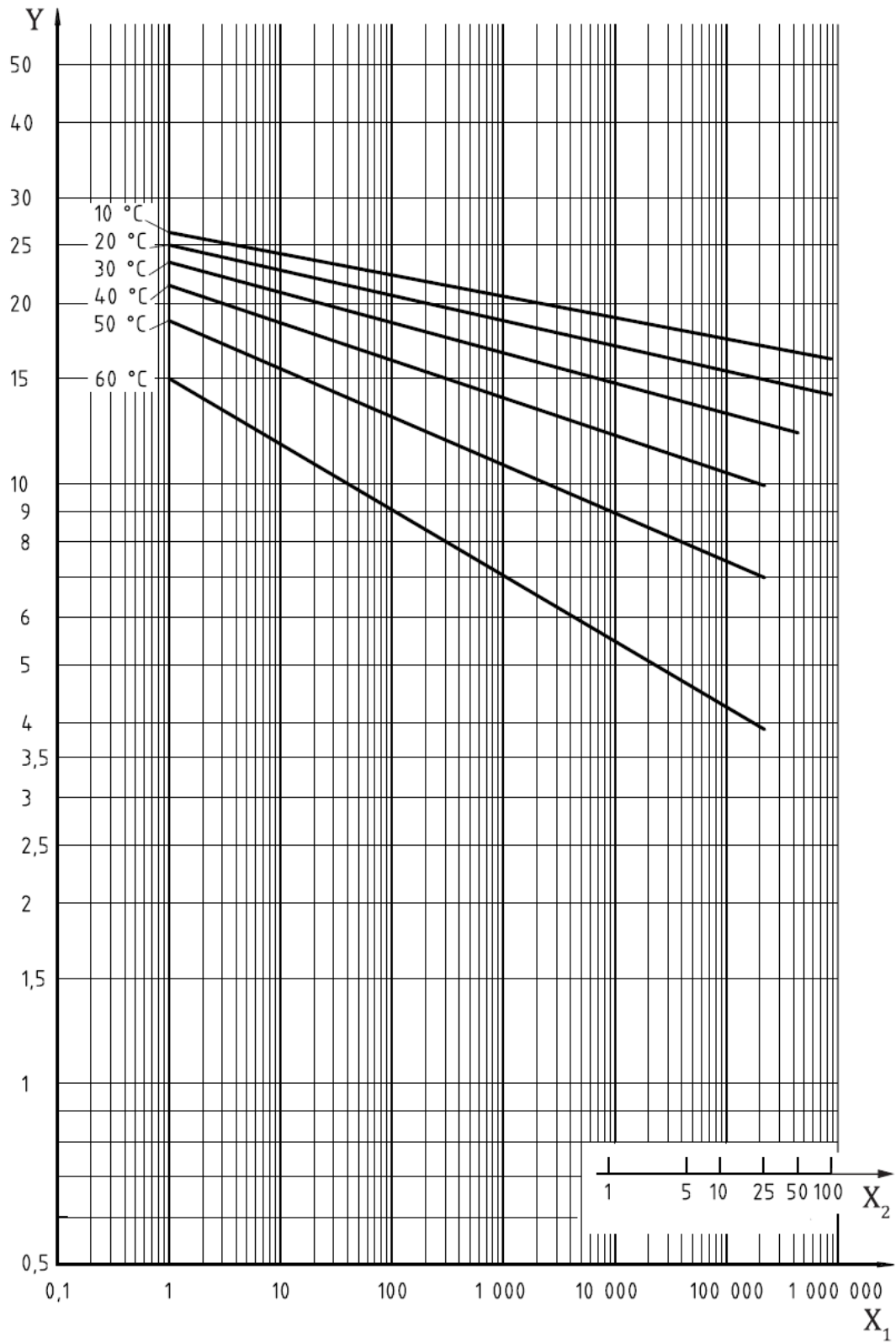
— ۱۰۰۰ h تا ۸۷۶۰ h؛

— بیش از ۸۷۶۰ h.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ h، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی در نظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی منحنی مرجع مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (مطابق با منحنی‌های مرجع شکل الف-۱) در محدوده دمایی  $10^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با استفاده از معادله الف-۱ محاسبه می‌شوند.

$$\log t = -154,8961 - 35935,57 \times \frac{\log \sigma}{T} + 55180,34 \times \frac{1}{T} + 98,73749 \times \log \sigma \quad (\text{الف-۱})$$



راهنما:

- $X_1$  زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛
- $X_2$  زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛
- Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل الف-۱- منحنی های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم برای ABS

**الف-۱-۲ مقدار MRS**

پس از ارزیابی مطابق با زیربند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای مواد ABS باید حداقل  $14.0 \text{ MPa}$  باشد.

**الف-۱-۳ مشخصات مواد**

اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.

استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول الف-۱۰ باشد؛

ب- گونه مواد فرایندشده با گونه مواد VST که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

چگالی مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱ باشد.

**جدول الف-۱- چگالی مواد ABS**

مشخصه	الزامات الف	دمای آزمون	روش آزمون
چگالی، $\rho$ ( $\text{kg/m}^3$ )	$1.00 \leq \rho \leq 1.070$	$23^\circ\text{C}$	ISO 1183-2
الف انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اظهار شود.			

**الف-۲ مشخصات کلی - رنگ**

توصیه می‌شود رنگ اجزای تولیدشده از ABS خاکستری باشد. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

**الف-۳ مشخصات هندسی**

**الف-۳-۱ ابعاد لوله‌ها**

**الف-۳-۱-۱ قطرها و رواداری‌های مربوط**

میانگین قطر خارجی ( $d_{em}$ ) که به‌عنوان مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی در فواصل  $d_n$  و  $0.1 \times d_n$  از انتهای آزمون تعیین شده است، باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول الف-۲ باشد.

**الف-۳-۱-۲ دوپه‌نی**

پس از اندازه‌گیری بلافاصله بعد از تولید، دوپه‌نی لوله‌ها باید مطابق با جدول الف-۲ باشد. اگر مقادیر دوپه‌نی بجز مقادیر داده‌شده در جدول الف-۲ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.



جدول الف-۲- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپه‌نی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

دوپه‌نی <sup>ب</sup>	رواداری قطر خارجی <sup>الف</sup>	میانگین قطر خارجی $d_{em}$ حداقل	قطر خارجی اسمی $d_n$
۰٫۵	+۰٫۲	۱۲٫۰	۱۲
۰٫۵	+۰٫۲	۱۶٫۰	۱۶
۰٫۵	+۰٫۲	۲۰٫۰	۲۰
۰٫۵	+۰٫۲	۲۵٫۰	۲۵
۰٫۵	+۰٫۲	۳۲٫۰	۳۲
۰٫۵	+۰٫۲	۴۰٫۰	۴۰
۰٫۶	+۰٫۲	۵۰٫۰	۵۰
۰٫۸	+۰٫۳	۶۳٫۰	۶۳
۰٫۹	+۰٫۳	۷۵٫۰	۷۵
۱٫۱	+۰٫۳	۹۰٫۰	۹۰
۱٫۴	+۰٫۴	۱۱۰٫۰	۱۱۰
۱٫۵	+۰٫۴	۱۲۵٫۰	۱۲۵
۱٫۷	+۰٫۵	۱۴۰٫۰	۱۴۰
۲٫۰	+۰٫۵	۱۶۰٫۰	۱۶۰
۲٫۲	+۰٫۶	۱۸۰٫۰	۱۸۰
۲٫۴	+۰٫۶	۲۰۰٫۰	۲۰۰
۲٫۷	+۰٫۷	۲۲۵٫۰	۲۲۵
۳٫۰	+۰٫۸	۲۵۰٫۰	۲۵۰
۳٫۴	+۰٫۹	۲۸۰٫۰	۲۸۰
۳٫۸	+۱٫۰	۳۱۵٫۰	۳۱۵
۴٫۳	+۱٫۱	۳۵۵٫۰	۳۵۵
۴٫۸	+۱٫۲	۴۰۰٫۰	۴۰۰

<sup>الف</sup> برای  $d_n \leq 50$  mm رواداری از گونه D در ISO 11922-1 و برای  $d_n > 50$  mm رواداری از گونه C در استاندارد ISO 11922-1 است.  
<sup>ب</sup> رواداری دوپه‌نی برابر با «گونه M × ۰٫۵» در استاندارد ISO 11922-1 است.

الف-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول الف-۳ باشد.

جدول الف-۳- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط <sup>الف</sup>																		قطر خارجی اسمی $d_n$
سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)																		
ب		S 4 SDR 9		S 5 SDR 11		S 6,3 SDR 13,6		S 8 SDR 17		S 10 SDR 21		S 12,5 SDR 26		S 16 SDR 33		S 20 SDR 41		
پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	پ	$e_n$	
—	—	+۰٫۴	۱٫۵	+۰٫۴	۱٫۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۱۲
+۰٫۴	۱٫۴	+۰٫۴	۱٫۸	+۰٫۴	۱٫۵	+۰٫۴	۱٫۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۱۶
+۰٫۴	۱٫۵	+۰٫۵	۲٫۳	+۰٫۴	۱٫۹	+۰٫۴	۱٫۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۲۰
+۰٫۴	۱٫۸	+۰٫۵	۲٫۸	+۰٫۵	۲٫۳	+۰٫۴	۱٫۹	+۰٫۴	۱٫۵	—	—	—	—	—	—	—	—	۲۵
+۰٫۴	۲٫۰	+۰٫۶	۳٫۶	+۰٫۵	۲٫۹	+۰٫۵	۲٫۴	+۰٫۴	۱٫۹	+۰٫۴	۱٫۶	—	—	—	—	—	—	۳۲
+۰٫۵	۲٫۵	+۰٫۷	۴٫۵	+۰٫۶	۳٫۷	+۰٫۵	۳٫۰	+۰٫۵	۲٫۴	+۰٫۴	۱٫۹	+۰٫۴	۱٫۶	—	—	—	—	۴۰
+۰٫۶	۳٫۱	+۰٫۸	۵٫۶	+۰٫۷	۴٫۶	+۰٫۶	۳٫۷	+۰٫۵	۳٫۰	+۰٫۵	۲٫۴	+۰٫۴	۲٫۰	+۰٫۴	۱٫۶	—	—	۵۰
+۰٫۶	۳٫۹	+۱٫۰	۷٫۱	+۰٫۸	۵٫۸	+۰٫۷	۴٫۷	+۰٫۶	۳٫۸	+۰٫۵	۳٫۰	+۰٫۵	۲٫۵	+۰٫۴	۲٫۰	+۰٫۴	۱٫۶	۶۳
+۰٫۷	۴٫۶	+۱٫۱	۸٫۴	+۰٫۹	۶٫۸	+۰٫۸	۵٫۶	+۰٫۷	۴٫۵	+۰٫۶	۳٫۶	+۰٫۵	۲٫۹	+۰٫۵	۲٫۳	+۰٫۴	۱٫۹	۷۵
+۰٫۸	۵٫۶	+۱٫۳	۱۰٫۱	+۱٫۱	۸٫۲	+۰٫۹	۶٫۷	+۰٫۸	۵٫۴	+۰٫۷	۴٫۳	+۰٫۶	۳٫۵	+۰٫۵	۲٫۸	+۰٫۵	۲٫۲	۹۰
+۰٫۹	۶٫۸	+۱٫۵	۱۲٫۳	+۱٫۲	۱۰٫۰	+۱٫۱	۸٫۱	+۰٫۹	۶٫۶	+۰٫۸	۵٫۳	+۰٫۷	۴٫۲	+۰٫۶	۳٫۴	+۰٫۵	۲٫۷	۱۱۰
+۱٫۰	۷٫۷	+۱٫۶	۱۴٫۰	+۱٫۴	۱۱٫۴	+۱٫۲	۹٫۲	+۱٫۰	۷٫۴	+۰٫۸	۶٫۰	+۰٫۷	۴٫۸	+۰٫۶	۳٫۹	+۰٫۶	۳٫۱	۱۲۵
+۱٫۱	۸٫۶	+۱٫۸	۱۵٫۷	+۱٫۵	۱۲٫۷	+۱٫۳	۱۰٫۳	+۱٫۱	۸٫۳	+۰٫۹	۶٫۷	+۰٫۸	۵٫۴	+۰٫۷	۴٫۳	+۰٫۶	۳٫۵	۱۴۰
+۱٫۲	۹٫۹	+۲٫۰	۱۷٫۹	+۱٫۷	۱۴٫۶	+۱٫۴	۱۱٫۸	+۱٫۲	۹٫۵	+۱٫۰	۷٫۷	+۰٫۹	۶٫۲	+۰٫۷	۴٫۹	+۰٫۶	۴٫۰	۱۶۰
—	—	+۲٫۳	۲۰٫۱	+۱٫۹	۱۶٫۴	+۱٫۶	۱۳٫۳	+۱٫۳	۱۰٫۷	+۱٫۱	۸٫۶	+۰٫۹	۶٫۹	+۰٫۸	۵٫۵	+۰٫۷	۴٫۴	۱۸۰
+۱٫۵	۱۲٫۳	+۲٫۵	۲۲٫۴	+۲٫۱	۱۸٫۲	+۱٫۷	۱۴٫۷	+۱٫۴	۱۱٫۹	+۱٫۲	۹٫۶	+۱٫۰	۷٫۷	+۰٫۹	۶٫۲	+۰٫۷	۴٫۹	۲۰۰
+۱٫۶	۱۳٫۹	+۲٫۸	۲۵٫۲	+۲٫۳	۲۰٫۵	+۱٫۹	۱۶٫۶	+۱٫۶	۱۳٫۴	+۱٫۳	۱۰٫۸	+۱٫۱	۸٫۶	+۰٫۹	۶٫۹	+۰٫۸	۵٫۵	۲۲۵
+۱٫۸	۱۵٫۶	+۳٫۰	۲۷٫۹	+۲٫۵	۲۲٫۷	+۲٫۱	۱۸٫۴	+۱٫۷	۱۴٫۸	+۱٫۴	۱۱٫۹	+۱٫۲	۹٫۶	+۱٫۰	۷٫۷	+۰٫۹	۶٫۲	۲۵۰
+۲٫۰	۱۷٫۵	+۳٫۴	۳۱٫۳	+۲٫۸	۲۵٫۴	+۲٫۳	۲۰٫۶	+۱٫۹	۱۶٫۶	+۱٫۶	۱۳٫۴	+۱٫۳	۱۰٫۷	+۱٫۱	۸٫۶	+۰٫۹	۶٫۹	۲۸۰
+۲٫۲	۱۹٫۷	+۳٫۸	۳۵٫۲	+۳٫۱	۲۸٫۶	+۲٫۶	۲۳٫۲	+۲٫۱	۱۸٫۷	+۱٫۷	۱۵٫۰	+۱٫۵	۱۲٫۱	+۱٫۲	۹٫۷	+۱٫۰	۷٫۷	۳۱۵
+۲٫۵	۲۲٫۲	+۴٫۲	۳۹٫۷	+۳٫۵	۳۲٫۲	+۲٫۹	۲۶٫۱	+۲٫۴	۲۱٫۱	+۱٫۹	۱۶٫۹	+۱٫۶	۱۳٫۶	+۱٫۳	۱۰٫۹	+۱٫۱	۸٫۷	۳۵۵
+۲٫۷	۲۵٫۰	+۴٫۷	۴۴٫۷	+۳٫۹	۳۶٫۳	+۳٫۲	۲۹٫۴	+۲٫۶	۲۳٫۷	+۲٫۲	۱۹٫۱	+۱٫۸	۱۵٫۳	+۱٫۵	۱۲٫۳	+۱٫۲	۹٫۸	۴۰۰

یادآوری- به دلایل ایمنی، توصیه می‌شود که حداقل ضخامت دیواره کمتر از ۱٫۵ mm نباشد.

<sup>الف</sup> تمام ابعاد مطابق با استاندارد ISO 4065 است، بجز مواردی که طور دیگری قید شده باشد.

<sup>ب</sup> در زمان چاپ استاندارد منبع، این ضخامت دیواره در بازار مصرف وجود داشته است. فرض می‌شود که پس از سپری شدن مدت زمانی معین، سری لوله منطبق بر استاندارد ISO 4065 به آن اختصاص داده شود.

<sup>پ</sup> رواداری ضخامت دیواره از « $۰٫۱ \times e_n + ۰٫۲ \text{ mm}$ » محاسبه شده و با دقت ۰٫۱ mm به سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

الف-۳-۲ ابعاد مادگی‌ها برای اتصال چسبی

ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال چسبی (به شکل الف-۲ مراجعه شود) باید مطابق با مقادیر ارائه شده در جدول الف-۴ باشد.

الف-۳-۳ ابعاد اتصالات

الف-۳-۳-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

– اتصالات برای اتصال دهی چسبی؛

– تبدیل های فلنج دار و فلنج های پشت بند؛

– اتصالات مکانیکی.

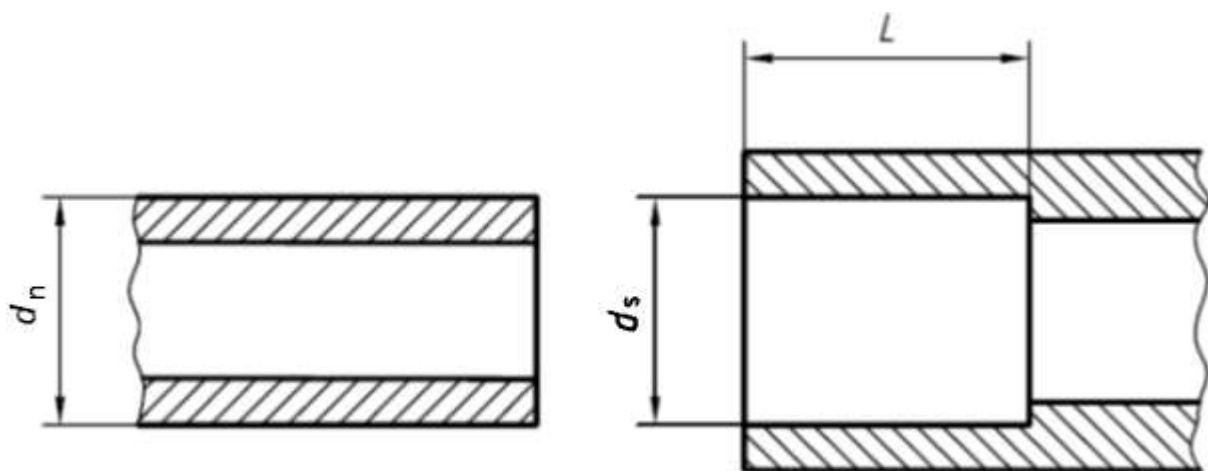
الف-۳-۳-۲ اتصالات برای اتصال دهی چسبی

الف-۳-۳-۲-۱ قطر(های) اسمی

قطر(های) اسمی ( $d_n$ ) اتصال برای اتصال دهی چسبی باید متناظر با قطر(های) خارجی اسمی لوله/لوله‌هایی باشد که برای آن طراحی شده است و باید بر اساس آن شناسه گذاری شود.

الف-۳-۳-۲-۲ قطرها و طول های مادگی ها

قطرها و طول های مادگی ها برای اتصال دهی چسبی (مطابق با شکل الف-۲) باید مطابق با مقادیر ارائه شده در جدول الف-۴ باشد.



راهنما:

$d_n$	قطر خارجی اسمی
$d_s$	قطر داخلی مادگی در نقطه میانی طول مادگی
$L$	طول مادگی، یعنی فاصله از دهانه تا شانه مادگی، در صورت وجود داشتن

شکل الف-۲- قطرها و طول های مادگی ها برای محل اتصال چسبی

جدول الف-۴ - قطرهای و طولهای مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

طول مادگی ب $L$ حداقل	دوپهنی الف حداکثر	میانگین قطر داخلی مادگی $d_{sm}$		قطر خارجی اسمی لوله $d_n$
		حداکثر	حداقل	
۱۱,۰	۰,۲۵	۱۲,۳	۱۲,۱	۱۲
۱۳,۰	۰,۲۵	۱۶,۳	۱۶,۱	۱۶
۱۵,۰	۰,۲۵	۲۰,۳	۲۰,۱	۲۰
۱۷,۵	۰,۲۵	۲۵,۳	۲۵,۱	۲۵
۲۱,۰	۰,۲۵	۳۲,۳	۳۲,۱	۳۲
۲۵,۰	۰,۲۵	۴۰,۳	۴۰,۱	۴۰
۳۰,۰	۰,۳	۵۰,۳	۵۰,۱	۵۰
۳۶,۵	۰,۴	۶۳,۳	۶۳,۱	۶۳
۴۲,۵	۰,۵	۷۵,۳	۷۵,۱	۷۵
۵۰,۰	۰,۶	۹۰,۳	۹۰,۱	۹۰
۶۰,۰	۰,۷	۱۱۰,۴	۱۱۰,۱	۱۱۰
۶۷,۵	۰,۸	۱۲۵,۴	۱۲۵,۱	۱۲۵
۷۵,۰	۰,۹	۱۴۰,۵	۱۴۰,۲	۱۴۰
۸۵,۰	۱,۰	۱۶۰,۵	۱۶۰,۲	۱۶۰
۹۵,۰	۱,۱	۱۸۰,۶	۱۸۰,۲	۱۸۰
۱۰۵,۰	۱,۲	۲۰۰,۶	۲۰۰,۲	۲۰۰
۱۱۷,۵	۱,۴	۲۲۵,۷	۲۲۵,۳	۲۲۵
۱۳۰,۰	۱,۵	۲۵۰,۸	۲۵۰,۳	۲۵۰
۱۴۵,۰	۱,۷	۲۸۰,۹	۲۸۰,۳	۲۸۰
۱۶۲,۵	۱,۹	۳۱۶,۰	۳۱۵,۴	۳۱۵
۱۸۲,۵	۲,۲	۳۵۶,۲	۳۵۵,۵	۳۵۵
۲۰۵,۰	۲,۴	۴۰۱,۵	۴۰۰,۵	۴۰۰

الف رواداری‌های دوپهنی مقادیری گردشده هستند و از «گونه M × ۰,۲۵» در استاندارد ISO 11922-1 به‌دست آمده‌اند (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).  
ب حداقل طول مادگی برابر با  $(d_n + ۵) \times ۰,۵$  است (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).

الف-۳-۳-۲-۳ شیب مادگی<sup>۱</sup>

حداکثر زاویه قسمت مادگی یک اتصال برای  $d_n \leq ۶۳$  mm نباید بیش از صفر درجه و ۴۰ دقیقه ( $۰^\circ ۴۰'$ ) و برای  $d_n \geq ۷۵$  mm نباید بیش از صفر درجه و ۳۰ دقیقه ( $۰^\circ ۳۰'$ ) باشد.

الف-۳-۳-۲-۴ سایر ابعاد

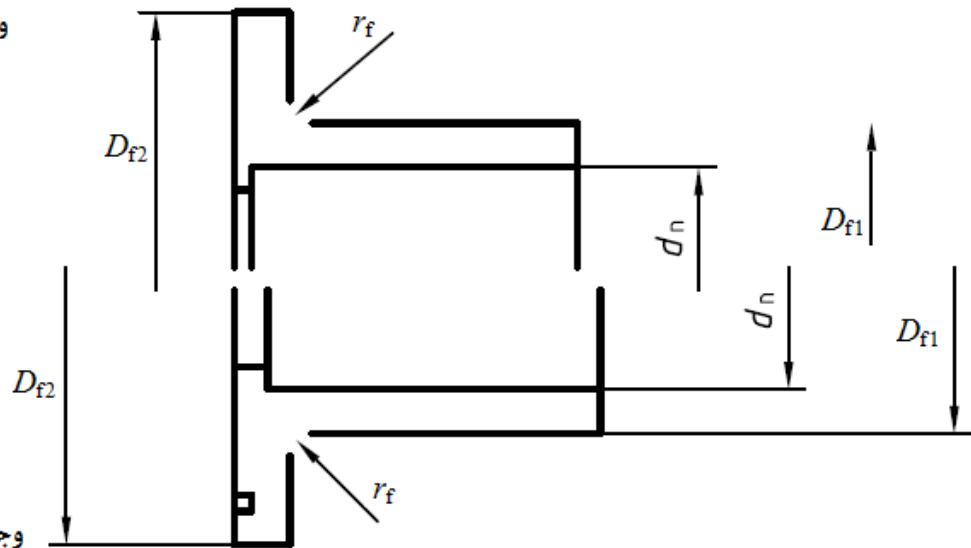
سایر ابعاد مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

الف-۳-۳-۳ تبدیل‌های فلنچ‌دار و فلنچ‌های پشت‌بند

الف-۳-۳-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی (به شکل الف-۳ مراجعه شود) باید مطابق با جدول الف-۵ باشد.

وجه اتصال دهی برای درزگیر تخت



وجه اتصال دهی با شیار حلقه O شکل

راهنما:

$d_n$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر
$D_{f1}$	قطر خارجی پخ روی شانه
$D_{f2}$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار
$r_f$	شعاع پخ روی شانه

شکل الف-۳-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

جدول الف-۵- ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال‌دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

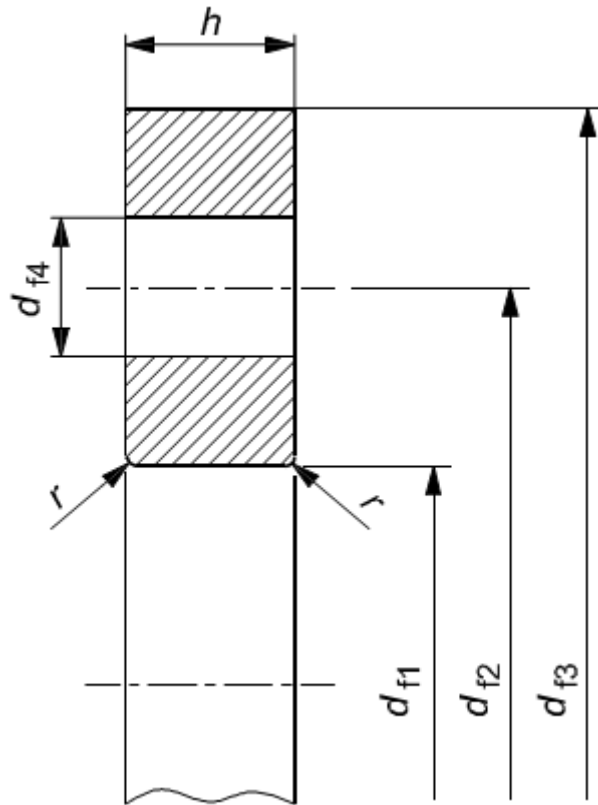
شعاع پخ روی شانه $r_f$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار $D_{f2}$	قطر خارجی پخ روی شانه $D_{f1}$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
۱	۲۹	۲۲	۱۶
۱	۳۴	۲۷	۲۰
۱٫۵	۴۱	۳۳	۲۵
۱٫۵	۵۰	۴۱	۳۲
۲	۶۱	۵۰	۴۰
۲	۷۳	۶۱	۵۰
۲٫۵	۹۰	۷۶	۶۳
۲٫۵	۱۰۶	۹۰	۷۵
۳	۱۲۵	۱۰۸	۹۰
۳	۱۵۰	۱۳۱	۱۱۰
۳	۱۷۰	۱۴۸	۱۲۵
۴	۱۸۸	۱۶۵	۱۴۰
۴	۲۱۳	۱۸۸	۱۶۰
۴	۲۴۷	۲۰۱	۱۸۰
۴	۲۵۰	۲۲۴	۲۰۰
۴	۲۷۴	۲۴۸	۲۲۵
۴	۳۰۳	۲۷۴	۲۵۰
۴	۳۲۹	۳۰۸	۲۸۰
۴	۳۷۹	۳۴۶	۳۱۵
۵	۴۳۰	۳۸۴	۳۵۵
۵	۴۸۲	۴۳۸	۴۰۰

الف-۳-۳-۲- ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی

ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی (به شکل الف-۴ مراجعه شود) باید مطابق با جدول الف-۶ باشد.

یادآوری ۱- ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند در جدول الف-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

یادآوری ۲- ضخامت فلنچ‌های پشت‌بند با توجه به رده فشاری فلنچ در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، با توجه به اینکه فلنچ پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان  $C_1$  تعیین می‌شود.



راهنما:

$d_{f1}$	قطر داخلی فلنج
$d_{f2}$	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
$d_{f3}$	قطر خارجی فلنج
$d_{f4}$	قطر سوراخ پیچ‌ها
$r$	شعاع فلنج
$h$	ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری - ضخامت ( $h$ ) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل الف-۴- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار به منظور اتصال دهی چسبی

جدول الف-۶- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای اتصال‌دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

رزوه متریک پیچ	تعداد سوراخ‌های پیچ $N$	شعاع فلنج $r$	قطر سوراخ‌های پیچ $d_{f4}$	قطر خارجی فلنج $d_{f3}$ حداقل	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها $d_{f2}$	قطر داخلی فلنج $d_{f1}$	اندازه اسمی فلنج DN	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
M12	۴	۱	۱۴	۹۰	۶۰	۲۳	۱۰	۱۶
M12	۴	۱	۱۴	۹۵	۶۵	۲۸	۱۵	۲۰
M12	۴	۱٫۵	۱۴	۱۰۵	۷۵	۳۴	۲۰	۲۵
M12	۴	۱٫۵	۱۴	۱۱۵	۸۵	۴۲	۲۵	۳۲
M16	۴	۲	۱۸	۱۴۰	۱۰۰	۵۱	۳۲	۴۰
M16	۴	۲	۱۸	۱۵۰	۱۱۰	۶۲	۴۰	۵۰
M16	۴	۲٫۵	۱۸	۱۶۵	۱۲۵	۷۸	۵۰	۶۳
M16	۴	۲٫۵	۱۸	۱۸۵	۱۴۵	۹۲	۶۵	۷۵
M16	۸	۳	۱۸	۲۰۰	۱۶۰	۱۱۰	۸۰	۹۰
M16	۸	۳	۱۸	۲۲۰	۱۸۰	۱۳۳	۱۰۰	۱۱۰
M16	۸	۳	۱۸	۲۵۰	۲۱۰	۱۵۰	۱۲۵	۱۲۵
M16	۸	۴	۱۸	۲۵۰	۲۱۰	۱۶۷	۱۲۵	۱۴۰
M20	۸	۴	۲۲	۲۸۵	۲۴۰	۱۹۰	۱۵۰	۱۶۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۱۵	۲۴۰	۲۰۳	۱۷۵	۱۸۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۴۰	۲۹۵	۲۲۶	۲۰۰	۲۰۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۴۰	۲۹۵	۲۵۰	۲۰۰	۲۲۵
M20	۸	۴	۲۲	۳۷۰	۳۲۵	۲۷۷	۲۵۰	۲۵۰
M20	۱۲	۴	۲۲	۳۹۵	۳۵۰	۳۱۰	۲۵۰	۲۸۰
M20	۱۲	۴	۲۲	۴۴۵	۴۰۰	۳۴۸	۳۰۰	۳۱۵
M20	۱۶	۵	۲۲	۵۰۵	۴۶۰	۳۸۸	۳۵۰	۳۵۵
M24	۱۶	۵	۲۶	۵۶۵	۵۱۵	۴۴۲	۴۰۰	۴۰۰

الف-۴ مشخصات مکانیکی

الف-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

الف-۴-۱-۱ مقاومت لوله‌ها و اتصالات به فشار داخلی

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۷ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده در جدول الف-۸، اجزای سامانه باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشستی تحمل کنند.

یادآوری- فشار داخلی مورد استفاده، مطابق با زیربند ۸-۲ محاسبه می‌شود.



جدول الف-۷- الزامات آزمون فشار داخلی

روش آزمون الف	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
	زمان h	تنش هیدروستاتیک MPa		
ISO 1167-1 و ISO 1167-2 ISO 1167-3	$1 \leq$	۲۵٫۰	بدون نقیصه	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	$100 \leq$	۲۰٫۶	حین مدت	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	$1000 \leq$	۷٫۰	زمان آزمون	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۶۰ °C
الف اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-3 تهیه شده و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.				

جدول الف-۸- شرایط آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ISO 1167-1
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	$1 h \leq$
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا الف
الف در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.	

#### الف-۴-۱-۲ مقاومت به ضربه لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با استاندارد ISO 3127 برای مقاومت به ضربه‌های بیرونی در دمای ۰ °C (صفر درجه سلسیوس)، با استفاده از وزنه‌ها و ارتفاع‌های سقوط ارائه‌شده در جدول الف-۹، لوله‌ها باید دارای TIR مساوی یا کمتر از ۱۰ درصد بوده و حالت A در استاندارد ISO 3127 برقرار باشد.

یادآوری - به‌دلایل عملی، این آزمون برای لوله‌های با  $d_n < 20$  mm کاربرد ندارد.

جدول الف-۹- وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

ارتفاع سقوط ضربه‌زن	وزن ضربه‌زن	قطر خارجی اسمی $d_n$ mm
m	kg	
۲,۰	۰,۵	۲۰
۲,۰	۱,۵	۲۵
۲,۰	۱,۶	۳۲
۲,۰	۲,۰	۴۰
۲,۰	۲,۵	۵۰
۲,۰	۴	۶۳
۲,۰	۴	۷۵
۲,۰	۵	۹۰
۲,۰	۶	۱۱۰
۲,۰	۶	۱۲۵
۲,۰	۶	۱۴۰
۲,۰	۷	۱۶۰
۲,۰	۷	۱۸۰
۲,۰	۸	۲۰۰
۲,۰	۹	$d_n \geq 225$

الف-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

الف-۵-۵ مشخصات فیزیکی

الف-۵-۱-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۰ باشد.

جدول الف-۱۰- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 306	۸۰ °C در هوا ۶ h	تثبیت شرایط	$90^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST)
	و			
	۹۰ °C در آب ۱۶ h	تثبیت شرایط	$70^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	
ISO 2505 بستر مایع	۱۵۰ °C	دمای آزمون	$\geq 5\%$ لوله نباید هیچ حباب یا ترکی نشان دهد.	برگشت طولی الف
	۱۵ min	مدت زمان غوطه‌وری: $e \leq 8 \text{ mm}$		
	۳۰ min	$8 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$		
	۶۰ min	$e > 16 \text{ mm}$		
	۲۰۰ mm	طول آزمون		
یا				
ISO 2505 هوا	۱۵۰ °C	دمای آزمون		
	۶۰ min	مدت زمان غوطه‌وری: $e \leq 8 \text{ mm}$		
	۱۲۰ min	$8 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$		
	۲۴۰ min	$e > 16 \text{ mm}$		
	۲۰۰ mm	طول آزمون		

الف انتخاب بین روش «بستر مایع» و «هوا» آزاد است. در صورت وجود اختلاف نظر، روش «بستر مایع» باید استفاده شود.  
 ب برای  $d_n \leq 50 \text{ mm}$  مقدار بالاتری ممکن است یافت شود. با اینحال، این مقدار نباید بیش از ۱۰ درصد شود.

الف-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول الف-۱۱ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول الف-۱۱ باشد.

جدول الف-۱۱- مشخصات فیزیکی اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 306	۸۰ °C در هوا ۶ h	تثبیت شرایط	$90^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST)
	و			
	۹۰ °C در آب ۱۶ h	تثبیت شرایط	$70^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	

الف-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139، ISO 21787 یا ISO باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با زیربند الف-۵-۲ نیز باشد.

الف-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با زیربند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژشده مطابق با جدول الف-۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده شده در جدول الف-۱۲ باشد.

جدول الف-۱۲- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون الف
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی	نوع الف
		آرایش یابی	آزاد
		دمای آزمون	۲۰ °C
		نوع آزمون	آب در هوا یا آب در آب <sup>ب</sup>
		تنش هیدروستاتیک	۱۵٫۶ MPa
		حداقل مدت زمان تثبیت شرایط	۱ روز در دمای ۲۰ °C و ۵ روز در دمای ۶۰ °C
		پس از اتصال دهی چسبی	
		مدت زمان تثبیت شرایط	۱ h ≤
		مدت زمان آزمون	۱۰۰۰ h ≤
<p><sup>الف</sup> سامانه‌های مونتاژشده از لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-4 تهیه و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.</p> <p><sup>ب</sup> در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.</p>			

**یادآوری** - سامانه مونتاژشده توسط تولیدکننده تهیه شود. برای تولیدکننده لوله، سامانه می‌تواند حاصل از اتصال دهی لوله به لوله باشد. برای تولیدکننده اتصال/شیر، سامانه حاصل از اتصال دهی اتصال/شیر به لوله است. در صورت تشخیص توسط شخص ثالث، تهیه سامانه مونتاژشده در حضور نماینده شخص ثالث انجام می‌شود.

پیوست ب

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی(وینیل کلرید)

صلب (PVC-U)

ب-۱ مواد

ب-۱-۱ مواد اجزای سامانه

مواد باید مطابق با زیربند ۲-۵ در دماهای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $40^{\circ}\text{C}$  و  $60^{\circ}\text{C}$  و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد:

— ۱۰ h تا ۱۰۰ h؛

— ۱۰۰ h تا ۱۰۰۰ h؛

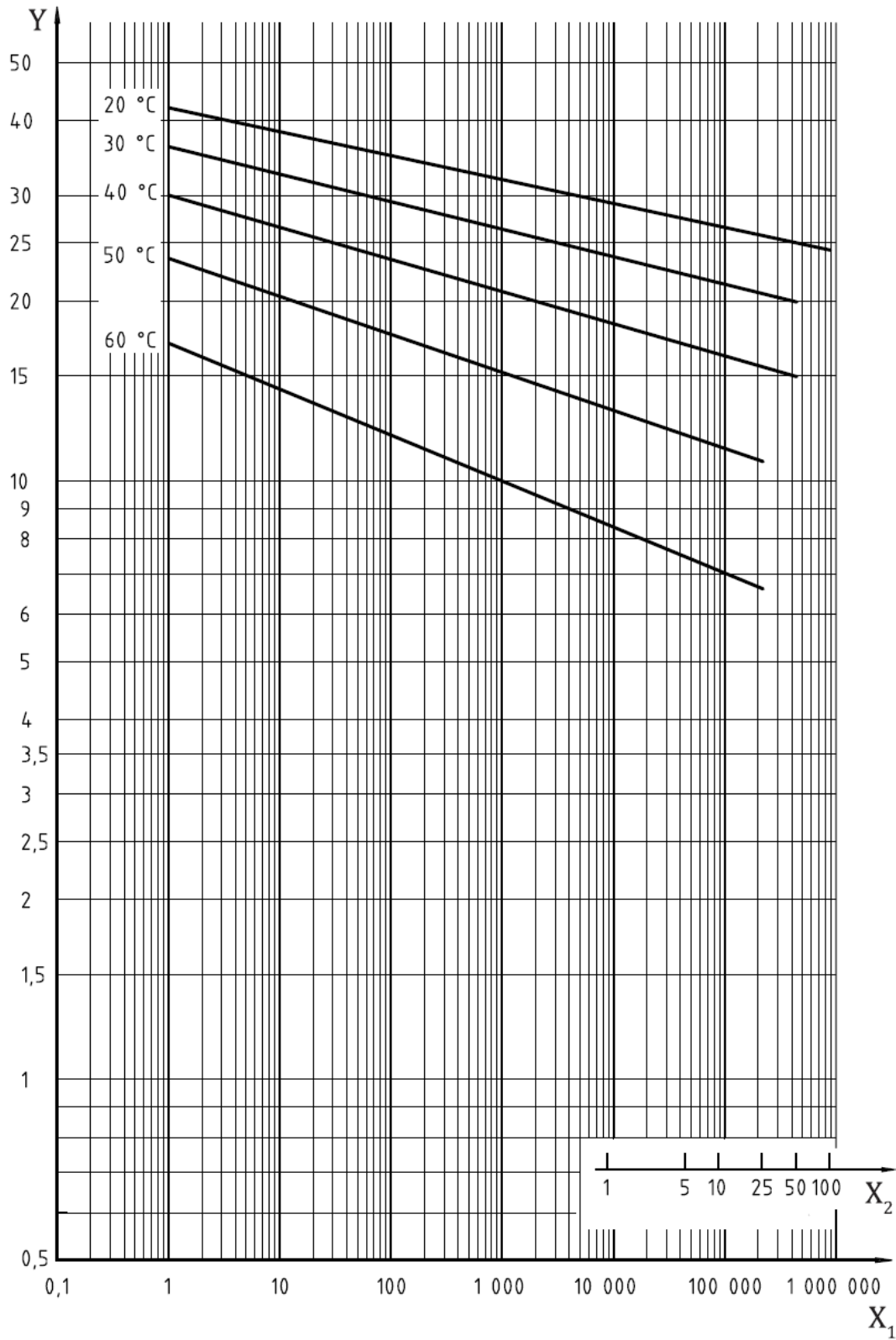
— ۱۰۰۰ h تا ۸۷۶۰ h؛

— بیش از ۸۷۶۰ h.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ h، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی در نظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی منحنی مرجع مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (مطابق با منحنی‌های مرجع شکل ب-۱) در محدوده دمایی  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با استفاده از معادله ب-۱ محاسبه می‌شوند.

$$\log t = -164,461 - 29349,493 \times \frac{\log \sigma}{T} + 60126,534 \times \frac{1}{T} + 75,079 \times \log \sigma \quad (\text{ب-۱})$$



راهنما:

- $X_1$  زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛
- $X_2$  زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛
- Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل ب-۱- منحنی‌های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم برای PVC-U

ب-۱-۲ مقدار MRS

پس از ارزیابی مطابق با زیربند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای مواد PVC-U باید حداقل  $25,0 \text{ MPa}$  باشد.

ب-۱-۳ مشخصات مواد

اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.

استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول ب-۱۰ باشد؛

ب- فرمولاسیون مواد فرایندشده با مواد پی‌وی‌سی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

چگالی مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱ باشد.

جدول ب-۱- چگالی مواد PVC-U

مشخصه	الزامات الف	دمای آزمون	روش آزمون
چگالی، $\rho$ ( $\text{kg/m}^3$ )	$1330 \leq \rho \leq 1460$	$23^\circ\text{C}$	ISO 1183-2
الف انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اظهار شود.			

ب-۲ مشخصات کلی - رنگ

توصیه می‌شود رنگ اجزای تولیدشده از PVC-U خاکستری باشد. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

ب-۳ مشخصات هندسی

ب-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

ب-۳-۱-۱ قطرهای و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی ( $d_{em}$ ) که به‌عنوان مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی در فواصل  $d_n$  و  $d_n \times 0,1$  از انتهای آزمون تعیین شده است، باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول ب-۲ باشد.

ب-۳-۱-۲ دوپه‌نی

پس از اندازه‌گیری بلافاصله بعد از تولید، دوپه‌نی لوله‌ها باید مطابق با جدول ب-۲ باشد. اگر مقادیر دوپه‌نی بجز مقادیر داده‌شده در جدول ب-۲ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

جدول ب-۲- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپه‌نی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

دوپه‌نی		رواداری قطر خارجی الف	میانگین قطر خارجی $d_{em}$ حداقل	قطر خارجی اسمی $d_n$
۱۲٫۵ تا ۵ S <sup>۳</sup> حداکثر	۱۶ تا ۲۰ S <sup>۳</sup> حداکثر			
۰٫۵	—	+۰٫۲	۱۲٫۰	۱۲
۰٫۵	—	+۰٫۲	۱۶٫۰	۱۶
۰٫۵	—	+۰٫۲	۲۰٫۰	۲۰
۰٫۵	—	+۰٫۲	۲۵٫۰	۲۵
۰٫۵	—	+۰٫۲	۳۲٫۰	۳۲
۰٫۵	۱٫۴	+۰٫۲	۴۰٫۰	۴۰
۰٫۶	۱٫۴	+۰٫۲	۵۰٫۰	۵۰
۰٫۸	۱٫۵	+۰٫۳	۶۳٫۰	۶۳
۰٫۹	۱٫۶	+۰٫۳	۷۵٫۰	۷۵
۱٫۱	۱٫۸	+۰٫۳	۹۰٫۰	۹۰
۱٫۴	۲٫۲	+۰٫۴	۱۱۰٫۰	۱۱۰
۱٫۵	۲٫۵	+۰٫۴	۱۲۵٫۰	۱۲۵
۱٫۷	۲٫۸	+۰٫۵	۱۴۰٫۰	۱۴۰
۲٫۰	۳٫۲	+۰٫۵	۱۶۰٫۰	۱۶۰
۲٫۲	۳٫۶	+۰٫۶	۱۸۰٫۰	۱۸۰
۲٫۴	۴٫۰	+۰٫۶	۲۰۰٫۰	۲۰۰
۲٫۷	۴٫۵	+۰٫۷	۲۲۵٫۰	۲۲۵
۳٫۰	۵٫۰	+۰٫۸	۲۵۰٫۰	۲۵۰
۳٫۴	۶٫۸	+۰٫۹	۲۸۰٫۰	۲۸۰
۳٫۸	۷٫۶	+۱٫۰	۳۱۵٫۰	۳۱۵
۴٫۳	۸٫۶	+۱٫۱	۳۵۵٫۰	۳۵۵
۴٫۸	۹٫۶	+۱٫۲	۴۰۰٫۰	۴۰۰

الف برای  $d_n \leq 50$  mm رواداری از گونه D در استاندارد ISO 11922-1 و برای  $d_n > 50$  mm رواداری از گونه C در استاندارد ISO 11922-1 است.

ب برای  $d_n \leq 250$  mm رواداری دوپه‌نی از گونه N در استاندارد ISO 11922-1 و برای  $d_n > 250$  mm رواداری دوپه‌نی از گونه M در استاندارد ISO 11922-1 است.

ج رواداری دوپه‌نی برابر با «گونه M × ۰٫۵» در استاندارد ISO 11922-1 است.

ب-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول ب-۳ باشد.



جدول ب-۳- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط <sup>الف</sup>														قطر خارجی
سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)														
S 5 SDR 11		S 6,3 SDR 13,6		S 8 SDR 17		S 10 SDR 21		S 12,5 SDR 26		S 16 SDR 33		S 20 SDR 41		d <sub>n</sub>
±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	±	e <sub>n</sub>	
<b>فشار اسمی (PN) بر مبنای ضریب طراحی C = ۲,۵</b>														
PN 20		PN 16		PN 12,5		PN 10		PN 8		PN 6		—		
+۰,۴	۱,۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۱۲
+۰,۴	۱,۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۱۶
+۰,۴	۱,۹	+۰,۴	۱,۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	۲۰
+۰,۵	۲,۳	+۰,۴	۱,۹	+۰,۴	۱,۵	—	—	—	—	—	—	—	—	۲۵
+۰,۵	۲,۹	+۰,۵	۲,۴	+۰,۴	۱,۹	+۰,۴	۱,۶	+۰,۴	۱,۵	—	—	—	—	۳۲
+۰,۶	۳,۷	+۰,۵	۳,۰	+۰,۵	۲,۴	+۰,۴	۱,۹	+۰,۴	۱,۶	+۰,۴	۱,۵	—	—	۴۰
+۰,۷	۴,۶	+۰,۶	۳,۷	+۰,۵	۳,۰	+۰,۵	۲,۴	+۰,۴	۲,۰	+۰,۴	۱,۶	—	—	۵۰
+۰,۸	۵,۸	+۰,۷	۴,۷	+۰,۶	۳,۸	+۰,۵	۳,۰	+۰,۵	۲,۵	+۰,۴	۲,۰	—	—	۶۳
+۰,۹	۶,۸	+۰,۸	۵,۶	+۰,۷	۴,۵	+۰,۶	۳,۶	+۰,۵	۲,۹	+۰,۵	۲,۳	—	—	۷۵
+۱,۱	۸,۲	+۰,۹	۶,۷	+۰,۸	۵,۴	+۰,۷	۴,۳	+۰,۶	۳,۵	+۰,۵	۲,۸	—	—	۹۰
<b>فشار اسمی (PN) بر مبنای ضریب طراحی C = ۲,۰</b>														
PN 25		PN 20		PN 16		PN 12,5		PN 10		PN 8		PN 6		
+۱,۲	۱۰,۰	+۱,۱	۸,۱	+۰,۹	۶,۶	+۰,۸	۵,۳	+۰,۷	۴,۲	+۰,۶	۳,۴	+۰,۵	۲,۷	۱۱۰
+۱,۴	۱۱,۴	+۱,۲	۹,۲	+۱,۰	۷,۴	+۰,۸	۶,۰	+۰,۷	۴,۸	+۰,۶	۳,۹	+۰,۶	۳,۱	۱۲۵
+۱,۵	۱۲,۷	+۱,۳	۱۰,۳	+۱,۱	۸,۳	+۰,۹	۶,۷	+۰,۸	۵,۴	+۰,۷	۴,۳	+۰,۶	۳,۵	۱۴۰
+۱,۷	۱۴,۶	+۱,۴	۱۱,۸	+۱,۲	۹,۵	+۱,۰	۷,۷	+۰,۹	۶,۲	+۰,۷	۴,۹	+۰,۶	۴,۰	۱۶۰
+۱,۹	۱۶,۴	+۱,۶	۱۳,۳	+۱,۳	۱۰,۷	+۱,۱	۸,۶	+۰,۹	۶,۹	+۰,۸	۵,۵	+۰,۷	۴,۴	۱۸۰
+۲,۱	۱۸,۲	+۱,۷	۱۴,۷	+۱,۴	۱۱,۹	+۱,۲	۹,۶	+۱,۰	۷,۷	+۰,۹	۶,۲	+۰,۷	۴,۹	۲۰۰
—	—	+۱,۹	۱۶,۶	+۱,۶	۱۳,۴	+۱,۳	۱۰,۸	+۱,۱	۸,۶	+۰,۹	۶,۹	+۰,۸	۵,۵	۲۲۵
—	—	+۲,۱	۱۸,۴	+۱,۷	۱۴,۸	+۱,۴	۱۱,۹	+۱,۲	۹,۶	+۱,۰	۷,۷	+۰,۹	۶,۲	۲۵۰
—	—	+۲,۳	۲۰,۶	+۱,۹	۱۶,۶	+۱,۶	۱۳,۴	+۱,۳	۱۰,۷	+۱,۱	۸,۶	+۰,۹	۶,۹	۲۸۰
—	—	+۲,۶	۲۳,۲	+۲,۱	۱۸,۷	+۱,۷	۱۵,۰	+۱,۵	۱۲,۱	+۱,۲	۹,۷	+۱,۰	۷,۷	۳۱۵
—	—	+۲,۹	۲۶,۱	+۲,۴	۲۱,۱	+۱,۹	۱۶,۹	+۱,۶	۱۳,۶	+۱,۳	۱۰,۹	+۱,۱	۸,۷	۳۵۵
—	—	+۳,۲	۲۹,۴	+۲,۶	۲۳,۷	+۲,۲	۱۹,۱	+۱,۸	۱۵,۳	+۱,۵	۱۲,۳	+۱,۲	۹,۸	۴۰۰
یادآوری- به دلایل ایمنی، توصیه می‌شود که حداقل ضخامت دیواره کمتر از ۱,۵ mm نباشد.														
<sup>الف</sup> تمام ابعاد مطابق با استاندارد ISO 4065 است.														
<sup>ب</sup> رواداری ضخامت دیواره از «۰,۱ × e <sub>n</sub> + ۰,۲ mm» محاسبه شده و با دقت ۰,۱ mm به سمت رقم بعدی گرد می‌شود.														
<sup>ج</sup> به منظور اعمال ضریب طراحی ۲,۵ (بجای ۲,۰) برای لوله‌های با قطر اسمی بیش از ۹۰ mm، رده فشاری (PN) بالاتر بعدی باید انتخاب شود.														

ب-۳-۲ ابعاد مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی

ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال چسبی (مطابق با شکل ب-۲) باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول ب-۴ باشد.

ب-۳-۳ ابعاد اتصالات

ب-۳-۳-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

- اتصالات برای اتصال دهی چسبی؛

- تبدیل‌های فلنچ‌دار و فلنچ‌های پشت‌بند؛

- اتصالات مکانیکی.

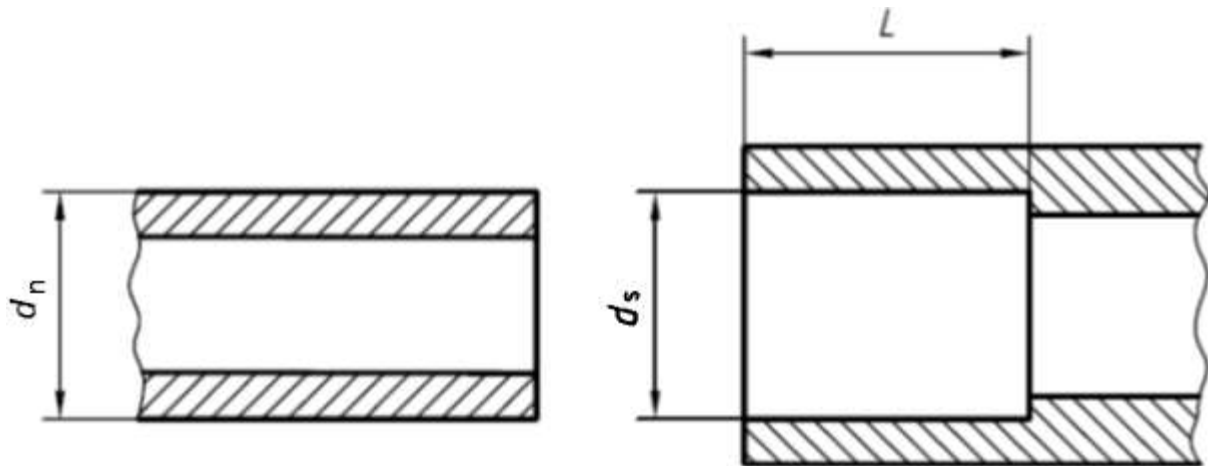
ب-۳-۳-۲ اتصالات برای اتصال دهی چسبی

ب-۳-۳-۳-۱ قطر(های) اسمی

قطر(های) اسمی ( $d_n$ ) اتصال برای اتصال دهی چسبی باید متناظر با قطر(های) خارجی اسمی لوله/لوله‌هایی باشد که برای آن طراحی شده است و باید بر اساس آن شناسه‌گذاری شود.

ب-۳-۳-۳-۲ قطرها و طول‌های مادگی‌ها

قطرها و طول‌های مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی (مطابق با شکل ب-۲) باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول ب-۴ باشد.



راهنما:

$d_n$  قطر خارجی اسمی

$d_s$  قطر داخلی مادگی در نقطه میانی طول مادگی

$L$  طول مادگی، یعنی فاصله از دهانه تا شانه مادگی، در صورت وجود داشتن

شکل ب-۲- قطرها و طول‌های مادگی‌ها برای محل اتصال چسبی

جدول ب-۴- قطر ها و طول های مادگی ها برای اتصال دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی متر

طول مادگی ب $L$ حداقل	دوپهنی الف حداکثر	میانگین قطر داخلی مادگی $d_{sm}$		قطر خارجی اسمی لوله $d_n$
		حداکثر	حداقل	
۱۲٫۰	۰٫۲۵	۱۲٫۳	۱۲٫۱	۱۲
۱۴٫۰	۰٫۲۵	۱۶٫۳	۱۶٫۱	۱۶
۱۶٫۰	۰٫۲۵	۲۰٫۳	۲۰٫۱	۲۰
۱۸٫۵	۰٫۲۵	۲۵٫۳	۲۵٫۱	۲۵
۲۲٫۰	۰٫۲۵	۳۲٫۳	۳۲٫۱	۳۲
۲۶٫۰	۰٫۲۵	۴۰٫۳	۴۰٫۱	۴۰
۳۱٫۰	۰٫۳	۵۰٫۳	۵۰٫۱	۵۰
۳۷٫۵	۰٫۴	۶۳٫۳	۶۳٫۱	۶۳
۴۳٫۵	۰٫۵	۷۵٫۳	۷۵٫۱	۷۵
۵۱٫۰	۰٫۶	۹۰٫۳	۹۰٫۱	۹۰
۶۱٫۰	۰٫۷	۱۱۰٫۴	۱۱۰٫۱	۱۱۰
۶۸٫۵	۰٫۸	۱۲۵٫۴	۱۲۵٫۱	۱۲۵
۷۶٫۰	۰٫۹	۱۴۰٫۵	۱۴۰٫۲	۱۴۰
۸۶٫۰	۱٫۰	۱۶۰٫۵	۱۶۰٫۲	۱۶۰
۹۶٫۰	۱٫۱	۱۸۰٫۶	۱۸۰٫۲	۱۸۰
۱۰۶٫۰	۱٫۲	۲۰۰٫۶	۲۰۰٫۲	۲۰۰
۱۱۸٫۵	۱٫۴	۲۲۵٫۷	۲۲۵٫۳	۲۲۵
۱۳۱٫۰	۱٫۵	۲۵۰٫۸	۲۵۰٫۳	۲۵۰
۱۴۶٫۰	۱٫۷	۲۸۰٫۹	۲۸۰٫۳	۲۸۰
۱۶۳٫۵	۱٫۹	۳۱۶٫۰	۳۱۵٫۴	۳۱۵
۱۸۳٫۵	۲٫۲	۳۵۶٫۲	۳۵۵٫۵	۳۵۵
۲۰۶٫۰	۲٫۴	۴۰۱٫۵	۴۰۰٫۵	۴۰۰

الف رواداری های دوپهنی مقادیری گرد شده هستند و از «گونه M × ۰٫۲۵» در استاندارد ISO 11922-1 به دست آمده اند (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).

ب حداقل طول مادگی برابر با  $(d_n + ۵) \times ۰٫۵$  است (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).

ب-۳-۳-۳-۳ شیب مادگی<sup>۱</sup>

حداکثر زاویه قسمت مادگی یک اتصال برای  $d_n \leq ۶۳$  mm نباید بیش از صفر درجه و ۴۰ دقیقه ( $۰^{\circ} ۴۰'$ ) و برای  $d_n \geq ۷۵$  mm نباید بیش از صفر درجه و ۳۰ دقیقه ( $۰^{\circ} ۳۰'$ ) باشد.

ب-۳-۳-۴ سایر ابعاد

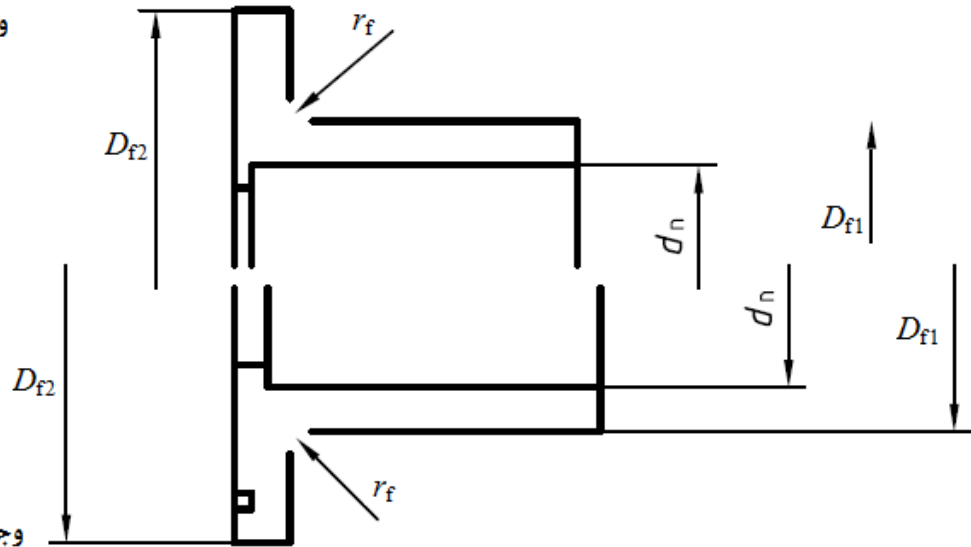
سایر ابعاد مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

ب-۳-۳-۳ تبدیل‌های فلنچ‌دار و فلنچ‌های پشت‌بند

ب-۳-۳-۳-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی (مطابق با شکل ب-۳) باید مطابق با جدول ب-۵ باشد.

وجه اتصال دهی برای درزگیر تخت



وجه اتصال دهی با شیار حلقه O شکل

راهنما:

$d_n$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر
$D_{f1}$	قطر خارجی پیچ روی شانه
$D_{f2}$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار
$r_f$	شعاع پیچ روی شانه

شکل ب-۳- ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

جدول ب-۵- ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال‌دهی چسبی

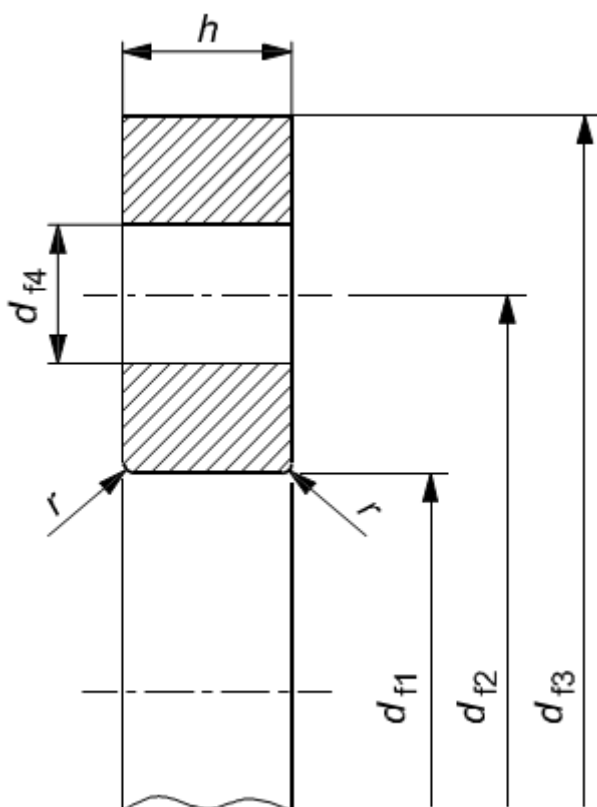
ابعاد برحسب میلی‌متر

شعاع پخ روی شانه $r_f$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار $D_{f2}$	قطر خارجی پخ روی شانه $D_{f1}$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
۱	۲۹	۲۲	۱۶
۱	۳۴	۲۷	۲۰
۱٫۵	۴۱	۳۳	۲۵
۱٫۵	۵۰	۴۱	۳۲
۲	۶۱	۵۰	۴۰
۲	۷۳	۶۱	۵۰
۲٫۵	۹۰	۷۶	۶۳
۲٫۵	۱۰۶	۹۰	۷۵
۳	۱۲۵	۱۰۸	۹۰
۳	۱۵۰	۱۳۱	۱۱۰
۳	۱۷۰	۱۴۸	۱۲۵
۴	۱۸۸	۱۶۵	۱۴۰
۴	۲۱۳	۱۸۸	۱۶۰
۴	۲۴۷	۲۰۱	۱۸۰
۴	۲۵۰	۲۲۴	۲۰۰
۴	۲۷۴	۲۴۸	۲۲۵
۴	۳۰۳	۲۷۴	۲۵۰
۴	۳۲۹	۳۰۸	۲۸۰
۴	۳۷۹	۳۴۶	۳۱۵
۵	۴۳۰	۳۸۴	۳۵۵
۵	۴۸۲	۴۳۸	۴۰۰

ب-۳-۳-۳-۲ ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی (مطابق با شکل ب-۴) باید مطابق با جدول ب-۶ باشد.

یادآوری ۱- ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند در جدول ب-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

یادآوری ۲- ضخامت فلنچ‌های پشت‌بند با توجه به رده فشاری فلنچ در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، با توجه به اینکه فلنچ پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان  $C_1$  تعیین می‌شود.



راهنما:

$d_{f1}$	قطر داخلی فلنج
$d_{f2}$	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
$d_{f3}$	قطر خارجی فلنج
$d_{f4}$	قطر سوراخ پیچ‌ها
$r$	شعاع فلنج
$h$	ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری - ضخامت ( $h$ ) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل ب-۴- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار به منظور اتصال دهی چسبی

جدول ب-۶- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای اتصال دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$	اندازه اسمی فلنج DN	قطر داخلی فلنج $d_{f1}$	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها $d_{f2}$	قطر خارجی فلنج $d_{f3}$ حداقل	قطر سوراخ‌های پیچ $d_{f4}$	شعاع فلنج $R$	تعداد سوراخ‌های پیچ $N$	رزوه متریک پیچ
۱۶	۱۰	۲۳	۶۰	۹۰	۱۴	۱	۴	M12
۲۰	۱۵	۲۸	۶۵	۹۵	۱۴	۱	۴	M12
۲۵	۲۰	۳۴	۷۵	۱۰۵	۱۴	۱٫۵	۴	M12
۳۲	۲۵	۴۲	۸۵	۱۱۵	۱۴	۱٫۵	۴	M12
۴۰	۳۲	۵۱	۱۰۰	۱۴۰	۱۸	۲	۴	M16
۵۰	۴۰	۶۲	۱۱۰	۱۵۰	۱۸	۲	۴	M16
۶۳	۵۰	۷۸	۱۲۵	۱۶۵	۱۸	۲٫۵	۴	M16
۷۵	۶۵	۹۲	۱۴۵	۱۸۵	۱۸	۲٫۵	۴	M16
۹۰	۸۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۰۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۱۰	۱۰۰	۱۳۳	۱۸۰	۲۲۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۲۵	۱۲۵	۱۵۰	۲۱۰	۲۵۰	۱۸	۳	۸	M16
۱۴۰	۱۲۵	۱۶۷	۲۱۰	۲۵۰	۱۸	۴	۸	M16
۱۶۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۴۰	۲۸۵	۲۲	۴	۸	M20
۱۸۰	۱۷۵	۲۰۳	۲۴۰	۳۱۵	۲۲	۴	۸	M20
۲۰۰	۲۰۰	۲۲۶	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۴	۸	M20
۲۲۵	۲۰۰	۲۵۰	۲۹۵	۳۴۰	۲۲	۴	۸	M20
۲۵۰	۲۵۰	۲۷۷	۳۲۵	۳۷۰	۲۲	۴	۸	M20
۲۸۰	۲۵۰	۳۱۰	۳۵۰	۳۹۵	۲۲	۴	۱۲	M20
۳۱۵	۳۰۰	۳۴۸	۴۰۰	۴۴۵	۲۲	۴	۱۲	M20
۳۵۵	۳۵۰	۳۸۸	۴۶۰	۵۰۵	۲۲	۵	۱۶	M20
۴۰۰	۴۰۰	۴۴۲	۵۱۵	۵۶۵	۲۶	۵	۱۶	M24

#### ب-۴ مشخصات مکانیکی

##### ب-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها و اتصالات

##### ب-۴-۱-۱ مقاومت لوله‌ها و اتصالات به فشار داخلی

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۷ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده در جدول ب-۸، اجزای سامانه باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشستی تحمل کنند.

یادآوری- فشار داخلی مورد استفاده، مطابق با زیربند ۸-۲ محاسبه می‌شود.

جدول ب-۷- الزامات آزمون فشار داخلی

روش آزمون <sup>الف</sup>	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
	زمان h	تنش هیدروستاتیک MPa		
ISO 1167-1 و ISO 1167-2 ISO 1167-3	$1 \leq$	۴۲٫۰	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	$100 \leq$	۳۵٫۰		مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	$1000 \leq$	۳۲٫۰		مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	$1000 \leq$	۱۰٫۰		مقاومت به فشار داخلی در دمای ۶۰ °C
<sup>الف</sup> اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-3 تهیه شده و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.				

جدول ب-۸- شرایط آزمون فشار داخلی

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ISO 1167-1
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	$1 \text{ h} \leq$
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا <sup>الف</sup>
<sup>الف</sup> در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.	

#### ب-۴-۱-۲ مقاومت به ضربه لوله‌ها

آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 3127 در دمای ۰ °C (صفر درجه سلسیوس) انجام شود. برای  $e_n \leq 14.9 \text{ mm}$ ، با استفاده از وزنه‌ها و ارتفاع‌های سقوط داده‌شده در جدول ب-۹ برای ردهٔ مربوط، لوله‌ها باید دارای TIR مساوی یا کمتر از ۱۰ درصد بوده و حالت A در استاندارد ISO 3127 برقرار باشد. لوله‌های با سری S ۵ تا S ۱۰ باید در ردهٔ متوسط (M) آزمون شوند. لوله‌های با سری S ۱۲٫۵ تا S ۲۰ باید در ردهٔ بالا (H) آزمون شوند.

یادآوری- به‌دلایل عملی، این آزمون برای لوله‌های با  $d_n < 20 \text{ mm}$  کاربرد ندارد.



جدول ب-۹- وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

رده بالا، H		رده متوسط، M		قطر خارجی اسمی $d_n$ mm
ارتفاع سقوط ضربه‌زن M	وزن ضربه‌زن kg	ارتفاع سقوط ضربه‌زن m	وزن ضربه‌زن kg	
۰٫۴	۰٫۵	۰٫۴	۰٫۵	۲۰
۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵	۲۵
۰٫۶	۰٫۵	۰٫۶	۰٫۵	۳۲
۰٫۸	۰٫۵	۰٫۸	۰٫۵	۴۰
۱٫۰	۰٫۵	۱٫۰	۰٫۵	۵۰
۱٫۰	۰٫۸	۱٫۰	۰٫۸	۶۳
۱٫۲	۰٫۸	۱٫۰	۰٫۸	۷۵
۲٫۰	۱٫۰	۱٫۲	۰٫۸	۹۰
۲٫۰	۱٫۶	۱٫۶	۱٫۰	۱۱۰
۲٫۰	۲٫۵	۲٫۰	۱٫۲۵	۱۲۵
۱٫۸	۳٫۲	۱٫۸	۱٫۶	۱۴۰
۲٫۰	۳٫۲	۲٫۰	۱٫۶	۱۶۰
۱٫۸	۴٫۰	۱٫۸	۲٫۰	۱۸۰
۲٫۰	۴٫۰	۲٫۰	۲٫۰	۲۰۰
۱٫۸	۵٫۰	۱٫۸	۲٫۵	۲۲۵
۲٫۰	۵٫۰	۲٫۰	۲٫۵	۲۵۰
۱٫۸	۶٫۳	۱٫۸	۳٫۲	۲۸۰
۲٫۰	۶٫۳	۲٫۰	۳٫۲	$d_n \geq 315$

#### ب-۴-۱-۳ مقاومت اتصالات به لهیدگی

هنگامی که بخش‌های تزریقی اتصالات، که فشار هیدرولیکی نمی‌تواند به آن‌ها اعمال شود، مطابق با استاندارد ISO 9853 آزمون می‌شوند، با اعمال تغییر شکل ۲۰٪ قطر خارجی، بخش‌های آزمون شده نباید شکسته شوند.

بازه زمانی بین تولید و آزمون و مدت زمان تثبیت شرایط نباید کمتر از ۳۰ دقیقه باشد. سرعت بسته‌شدن صفحه‌های دستگاه آزمون باید  $mm/min$   $(50 \pm 5)$  باشد.

#### ب-۴-۲ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

ب-۵ مشخصات فیزیکی

ب-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ب-۱۰ باشد.

جدول ب-۱۰- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون	الزامات	مشخصه
ISO 2507-1	ISO 2507-2	$80^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST)
ISO 2505 بستر مایع	$150^{\circ}\text{C}$ دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری: $15 \text{ min}$ $e \leq 8 \text{ mm}$ $30 \text{ min}$ $8 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$ $200 \text{ mm}$ طول آزمون	$5\% \geq$ لوله نباید هیچ حباب یا ترکی نشان دهد.	برگشت طولی الف
یا	$150^{\circ}\text{C}$ دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری: $60 \text{ min}$ $e \leq 8 \text{ mm}$ $120 \text{ min}$ $8 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$ $200 \text{ mm}$ طول آزمون		
ISO 9852	$(15 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ $30 \text{ min}$ دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری	عدم وجود تهاجم به هیچ بخشی از سطح آزمون <sup>پ</sup>	مقاومت به دی‌کلرومتان <sup>پ</sup>
ملی ۱۷۱۴۰-۱ و ۱۷۱۴۰-۲	$(5 \pm 1) \text{ mm/min}$ $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ سرعت آزمون دمای آزمون	$45 \text{ MPa} \leq$ حداکثر تنش کرنش شکست $\leq 80\%$	آزمون کشش تک‌محوره <sup>پ</sup> (روش آزمون جایگزین)
استاندارد ملی شماره ۱۹۳۱۶-۱	۴ تعداد آزمون	دمای آغاز نقطه B $185^{\circ}\text{C} \leq$	کالریمتری روبشی تفاضلی <sup>پ،ت</sup> (روش آزمون جایگزین) (DSC)
<p>هشدار- به خطرات ناشی از دی‌کلرومتان توجه شود (برای جزئیات به ISO 9852 مراجعه شود).</p> <p>الف انتخاب بین روش «بستر مایع» و «هوا» آزاد است. در صورت وجود اختلاف نظر، روش «بستر مایع» باید استفاده شود.</p> <p>پ روش‌های آزمون جایگزین با توجه به مقررات ملی یا خط مشی‌های ایمنی و سلامت، توسط تولیدکننده برای کنترل تولید کارخانه انتخاب می‌شوند. در صورت وجود اختلاف نظر در خصوص مقدار درجه ژل شدن، روش DSC باید استفاده شود.</p> <p>ت اگر بزرگ‌ترین بعد لکه‌های مجزا کمتر از ۲ میلی‌متر باشد، نباید تهاجم در نظر گرفته شوند.</p> <p>ث این آزمون برای کنترل تولید کارخانه در نظر گرفته نشده است.</p>			

ب-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

ب-۵-۲-۱ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول ب-۱۱ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده شده در جدول ب-۱۱ باشد.

جدول ب-۱۱- مشخصات فیزیکی اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 2507-1	ISO 2507-2	تشبیه شرایط	$VST \leq 74^{\circ}C$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST)
روش A ISO 580 (آون هوا)	$150^{\circ}C$ ۱۵ min ۳۰ min ۶۰ min ۱۴۰ min ۲۲۰ min ۲۴۰ min ۳ زیربند ب-۲-۲-۵	دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری: $e \leq 3 \text{ mm}$ $3 \text{ mm} < e \leq 10 \text{ mm}$ $10 \text{ mm} < e \leq 20 \text{ mm}$ $20 \text{ mm} < e \leq 30 \text{ mm}$ $30 \text{ mm} < e \leq 40 \text{ mm}$ $e > 40 \text{ mm}$ تعداد آزمون بررسی آزمون پس از گرمادهی	$VST \leq 74^{\circ}C$ اتصالات نباید هیچ‌گونه تاول یا نشانه‌هایی از شکاف خط جوش داشته باشند. الف حول هر یک از نقاط تزریق، هیچ آسیب سطحی نباید بیش از ۵۰ درصد ضخامت دیواره در آن نقطه باشد. بیرون از ناحیه هر یک از نقاط تزریق، هیچ آسیب سطحی نباید رخ دهد. ب	اثرات گرمادهی
الف خط جوش نسبت به سایر نقاط احتمالا چشم‌گیرتر به نظر می‌رسد؛ ولی این امر نباید به عنوان نشانه‌ای از شکاف خط جوش در نظر گرفته شود. ب برای دروازه از نوع اسپرو <sup>۱</sup> ، ناحیه محل تزریق با استفاده از شعاع $(R = 0,3 \times d_n)$ محاسبه می‌شود؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ mm است. برای اتصالات قالب‌گیری شده به روش دروازه در انتها (مانند روش‌های حلقه‌ای یا دیافراگمی)، ناحیه دروازه باید بخش استوانه‌ای با طول $L_1 = 0,3 \times d_n$ باشد؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ mm است (مطابق با شکل ب-۵). هرگونه ترک یا پوسته‌شدن در دیواره اتصال در محدوده ناحیه تزریق، موازی با محور اتصال، نباید بیش از ۲۰٪ طول $(L_1)$ ذکر شده در بالا در جهت محوری نفوذ کند.				

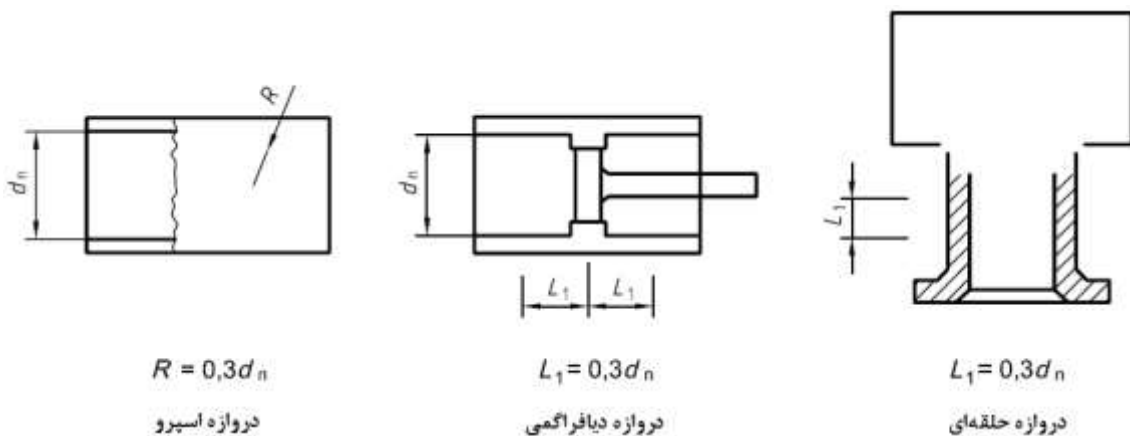
ب-۲-۲-۵ اثرات گرمادهی - بررسی آزمون‌ها

پس از بیرون آوردن از آون، آزمون‌ها باید با استفاده از یک تیغ با لبه تیز، از دهانه مادگی یا انتهای نری‌دار اتصال در امتداد کل طول آن، بریده شوند و سطوح در معرض بررسی شوند.

تعداد برش انجام شده روی هر آزمون باید به صورت زیر باشد:

— برای اتصالات با  $d_n \leq 160 \text{ mm}$ : حداقل دو برش در فواصل مساوی حول پیرامون دهانه هر مادگی یا انتهای نری‌دار اتصال.

— برای اتصالات با  $d_n > 160 \text{ mm}$ : حداقل چهار برش در فواصل مساوی حول پیرامون دهانه هر مادگی یا انتهای نری‌دار اتصال.



شکل ب-۵- نواحی دروازه‌ای تزریق

ب-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با زیربند ب-۵-۲ نیز باشد.

ب-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژشده آزمون مطابق با زیربند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژشده مطابق با جدول ب-۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان داده‌شده، سامانه مونتاژشده آزمون باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول ب-۱۲ باشد.

جدول ب-۱۲- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

مشخصه	الزامات	پارامترهای آزمون	روش آزمون الف
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی	نوع الف
		آرایش‌یابی	آزاد
		دمای آزمون	۲۰ °C
		نوع آزمون	آب در آب
		تنش هیدروستاتیک	۱۶٫۸ MPa
		مدت زمان تثبیت شرایط	۱ h ≤
استحکام هیدروستاتیک در دمای ۶۰ °C	بدون نقیصه حین مدت زمان آزمون	درپوش‌های انتهایی	نوع الف
		آرایش‌یابی	آزاد
		دمای آزمون	۶۰ °C
		نوع آزمون	آب در آب
		تنش هیدروستاتیک	۶٫۱ MPa
		مدت زمان تثبیت شرایط	۱ h ≤
الف سامانه‌های مونتاژشده از لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-4 تهیه و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.	مدت زمان آزمون	۱۰۰۰ h ≤	۱۰۰۰ h ≤

یادآوری - سامانه مونتاژشده توسط تولیدکننده تهیه شود. برای تولیدکننده لوله، سامانه می‌تواند حاصل از اتصال‌دهی لوله به لوله باشد. برای تولیدکننده اتصال/شیر، سامانه حاصل از اتصال‌دهی اتصال/شیر به لوله است. در صورت تشخیص توسط شخص ثالث، تهیه سامانه مونتاژشده در حضور نماینده شخص ثالث انجام می‌شود.

پیوست پ

(الزامی)

مشخصات و الزامات ویژه برای سامانه‌های لوله‌گذاری صنعتی تولیدشده از پلی(وینیل کلرید)  
کلردار شده (PVC-C)

پ-۱ مواد

پ-۱-۱ مواد لوله‌ها

استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول پ-۱۲ باشد؛

ب- فرمولاسیون مواد فرایندشده با مواد پی‌وی‌سی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.

مواد باید مطابق با زیربند ۲-۵ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۲ °C و ۹۵ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هر یک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد:

— ۱۰ h تا ۱۰۰ h؛

— ۱۰۰ h تا ۱۰۰۰ h؛

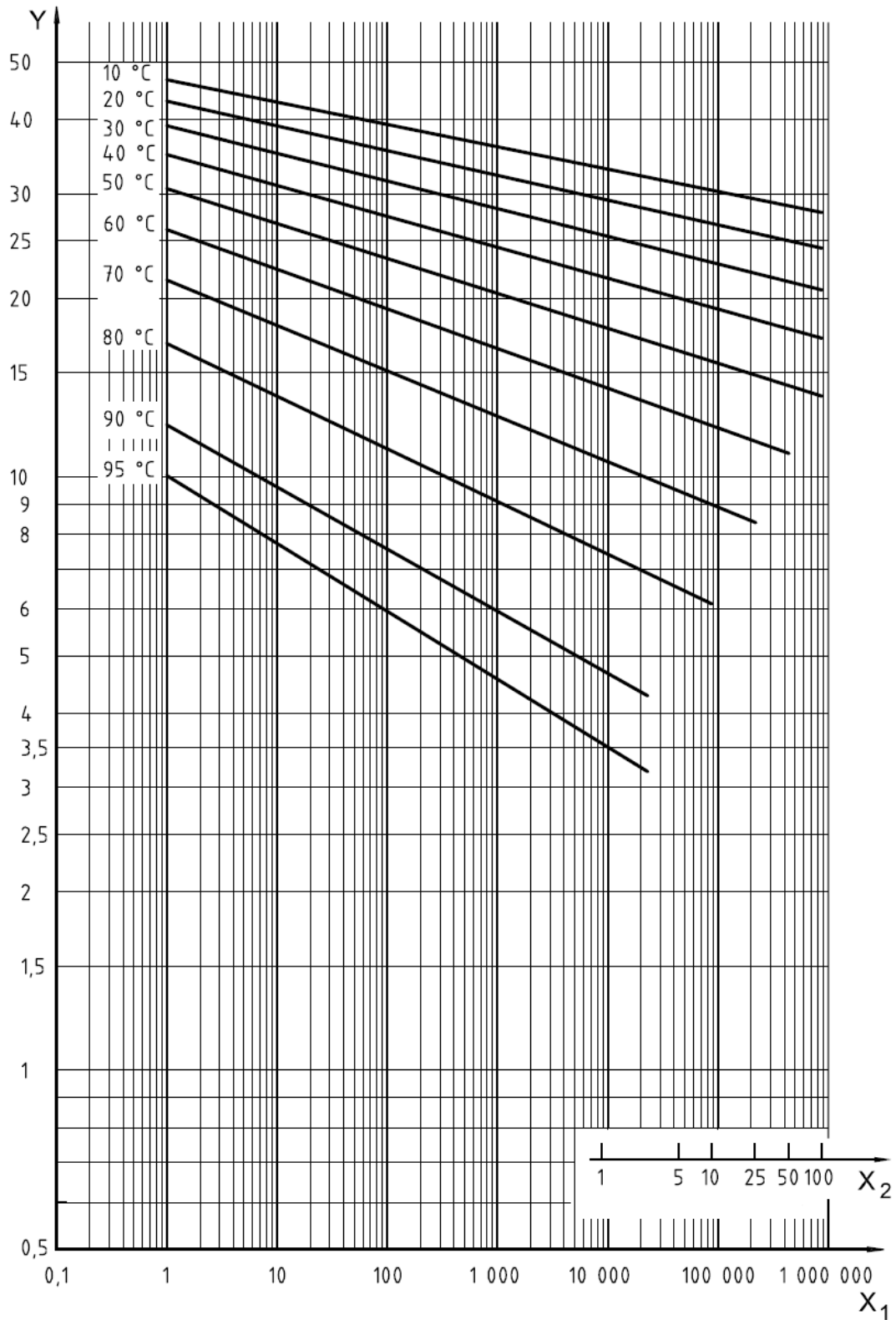
— ۱۰۰۰ h تا ۸۷۶۰ h؛

— بیش از ۸۷۶۰ h.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ h، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی در نظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی منحنی مرجع مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (مطابق با منحنی‌های مرجع شکل پ-۱) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۹۵ °C با استفاده از معادله پ-۱ محاسبه می‌شوند.

$$\log t = -109,95 - 21897,4 \times \frac{\log \sigma}{T} + 43702,87 \times \frac{1}{T} + 50,74202 \times \log \sigma \quad (\text{پ-۱})$$



راهنما:

- $X_1$  زمان وقوع نقیصه، بر حسب ساعت (h)؛
- $X_2$  زمان وقوع نقیصه، بر حسب سال؛
- Y تنش محیطی، بر حسب مگاپاسکال (MPa).

شکل پ-۱- منحنی‌های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم برای مواد لوله PVC-C

پ-۱-۲ مواد اتصالات

اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.

مواد باید مطابق با زیربند ۵-۲ در دماهای ۲۰ °C، ۶۰ °C، ۸۲ °C و ۹۰ °C و در تنش‌های (محیطی) هیدروستاتیک مختلف طوری آزمون شوند که در هر دما حداقل سه زمان وقوع نقیصه در هریک از بازه‌های زمانی زیر قرار گیرد:

— ۱۰ h تا ۱۰۰ h؛

— ۱۰۰ h تا ۱۰۰۰ h؛

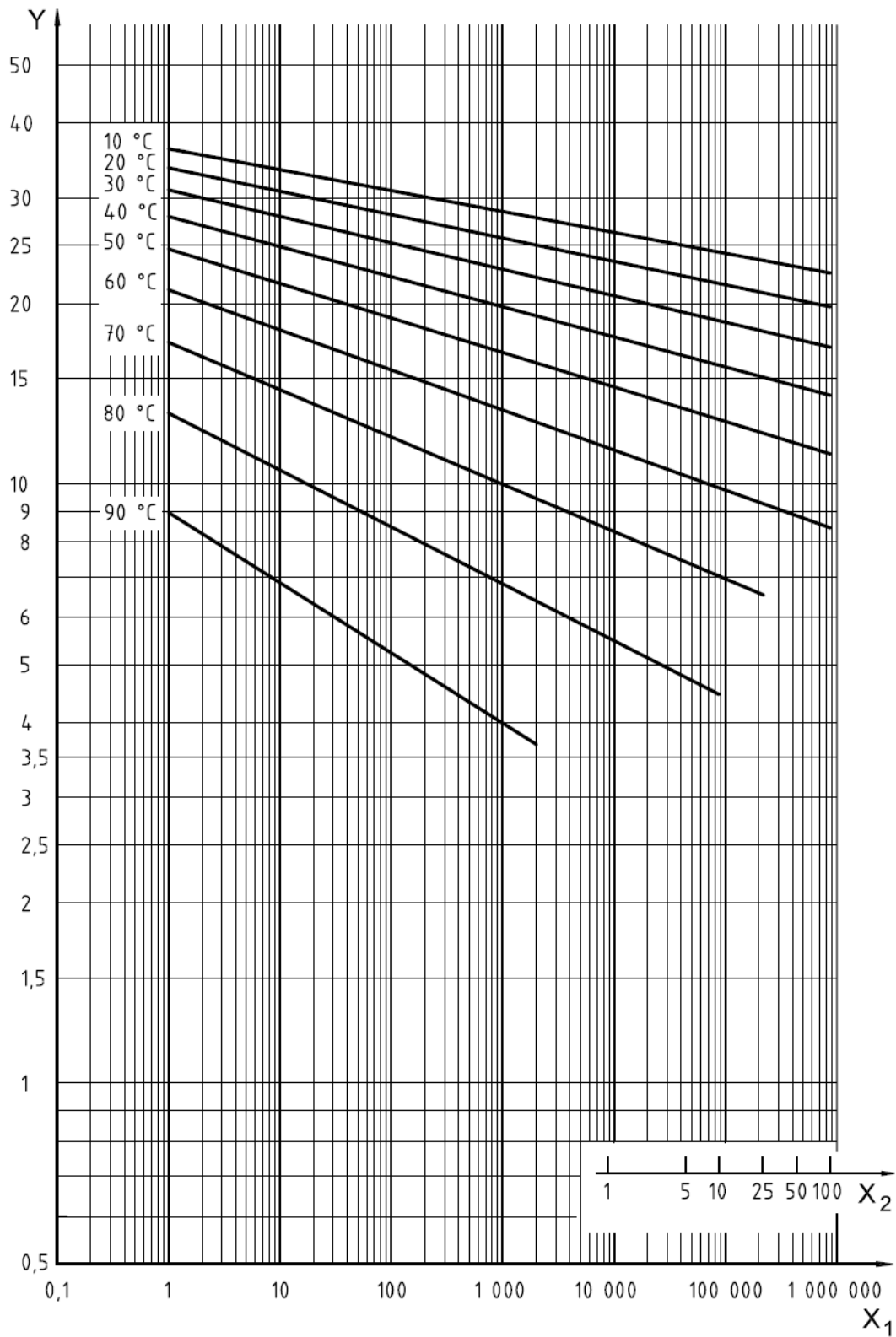
— ۱۰۰۰ h تا ۸۷۶۰ h؛

— بیش از ۸۷۶۰ h.

در آزمون‌های با مدت‌زمان بیش از ۸۷۶۰ h، زمان وقوع نقیصه می‌تواند زمانی در نظر گرفته شود که تنش و زمان آزمون، حداقل روی منحنی مرجع مربوط یا بالای آن باشد.

مقادیر حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم (منحنی‌های مرجع شکل پ-۲) در محدوده دمایی ۱۰ °C تا ۹۰ °C با استفاده از معادله پ-۲ محاسبه می‌شوند.

$$\log t = -121,699 - 25985 \times \frac{\log \sigma}{T} + 47143,18 \times \frac{1}{T} + 63,03511 \times \log \sigma \quad (\text{پ-۲})$$



راهنما:

$X_1$  زمان وقوع نقیصه، برحسب ساعت (h)؛

$X_2$  زمان وقوع نقیصه، برحسب سال؛

Y تنش محیطی، برحسب مگاپاسکال (MPa).

شکل پ-۲- منحنی‌های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم برای مواد اتصالات PVC-C



پ-۱-۳ مقدار MRS مواد لوله

پس از ارزیابی مطابق با زیربند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای مواد لوله PVC-C باید حداقل  $25.0 \text{ MPa}$  باشد.

پ-۱-۴ مقدار MRS مواد اتصالات

پس از ارزیابی مطابق با زیربند ۵-۲، حداقل استحکام لازم (MRS) برای مواد اتصالات PVC-C باید حداقل  $20.0 \text{ MPa}$  باشد.

پ-۱-۵ سایر مشخصات مواد

پ-۱-۵-۱ چگالی و مقدار کلر

مشخصات مواد مورد استفاده در تولید اجزای سامانه باید مطابق با الزامات داده شده در جدول پ-۱ باشد.

جدول پ-۱- چگالی و مقدار کلر مواد PVC-C

روش آزمون	دمای آزمون	الزامات الف	مشخصه
ISO 1183-2	$23 \text{ }^\circ\text{C}$	$1450 \leq \rho \leq 1650$	چگالی، $\rho$ ( $\text{kg/m}^3$ )
ISO 1158	$23 \text{ }^\circ\text{C}$	$\leq 55$ درصد وزنی	مقدار کلر

الف انطباق با الزامات باید توسط تولیدکننده مواد اولیه اظهار شود.

پ-۱-۵-۲ پایداری گرمایی

برای لوله‌ها، اگر الزامات آزمون فشار داخلی مطابق با استاندارد ISO 1167-1 در دمای  $95 \text{ }^\circ\text{C}$ ، مدت زمان مساوی یا بیشتر از  $8760 \text{ h}$  و تنش هیدروستاتیک  $3.6 \text{ MPa}$  برآورده شود (مطابق با شرایط آزمون جدول پ-۹)، پایداری گرمایی مواد اثبات شده در نظر گرفته می‌شود.

برای اتصالات، اگر الزامات آزمون فشار داخلی مطابق با استاندارد ISO 1167-1 در دمای  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ ، مدت زمان مساوی یا بیشتر از  $8760 \text{ h}$  و تنش هیدروستاتیک  $3.1 \text{ MPa}$  برآورده شود (مطابق با شرایط آزمون جدول پ-۱۲)، پایداری گرمایی مواد اثبات شده در نظر گرفته می‌شود.

پ-۲ مشخصات کلی - رنگ

توصیه می‌شود رنگ اجزای تولید شده از PVC-C خاکستری باشد. سایر رنگ‌ها باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

پ-۳ مشخصات هندسی

پ-۳-۱ ابعاد لوله‌ها

پ-۳-۱-۱ قطر‌ها و رواداری‌های مربوط

میانگین قطر خارجی ( $d_{em}$ ) که به‌عنوان مقدار میانگین اندازه‌گیری‌های قطر خارجی در فواصل  $d_n$  و  $d_n \times 0.1$  از انتهای آزمون تعیین شده است، باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول پ-۲ باشد.

پ-۳-۱-۲ دوپه‌نی

پس از اندازه‌گیری بلافاصله بعد از تولید، دوپه‌نی لوله‌ها باید مطابق با جدول پ-۲ باشد. اگر مقادیر دوپه‌نی بجز مقادیر داده‌شده در جدول پ-۲ لازم باشد، باید بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

جدول پ-۲- میانگین قطرهای خارجی، رواداری‌های مربوط و دوپه‌نی لوله‌ها

ابعاد برحسب میلی‌متر

دوپه‌نی <sup>ب</sup>	رواداری قطر خارجی <sup>الف</sup>	میانگین قطر خارجی $d_{em}$ حداقل	قطر خارجی اسمی $d_n$
حداکثر			
۰.۵	+۰.۲	۱۲.۰	۱۲
۰.۵	+۰.۲	۱۶.۰	۱۶
۰.۵	+۰.۲	۲۰.۰	۲۰
۰.۵	+۰.۲	۲۵.۰	۲۵
۰.۵	+۰.۲	۳۲.۰	۳۲
۰.۵	+۰.۲	۴۰.۰	۴۰
۰.۶	+۰.۲	۵۰.۰	۵۰
۰.۸	+۰.۳	۶۳.۰	۶۳
۰.۹	+۰.۳	۷۵.۰	۷۵
۱.۱	+۰.۳	۹۰.۰	۹۰
۱.۴	+۰.۴	۱۱۰.۰	۱۱۰
۱.۵	+۰.۴	۱۲۵.۰	۱۲۵
۱.۷	+۰.۵	۱۴۰.۰	۱۴۰
۲.۰	+۰.۵	۱۶۰.۰	۱۶۰
۲.۲	+۰.۶	۱۸۰.۰	۱۸۰
۲.۴	+۰.۶	۲۰۰.۰	۲۰۰
۲.۷	+۰.۷	۲۲۵.۰	۲۲۵

<sup>الف</sup> برای  $d_n \leq 50$  mm رواداری از گونه D در استاندارد ISO 11922-1 و برای  $d_n > 50$  mm رواداری از گونه C در استاندارد ISO 11922-1 است.  
<sup>ب</sup> رواداری دوپه‌نی برابر با «گونه M × ۰.۵» در استاندارد ISO 11922-1 است.

پ-۳-۱-۳ ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط  
 ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط باید مطابق با جدول پ-۳ باشد.

جدول پ-۳- ضخامت‌های دیواره و رواداری‌های مربوط

ابعاد برحسب میلی‌متر

ضخامت دیواره (e) و رواداری‌های مربوط الف								قطر خارجی اسمی
سری لوله (S) و نسبت ابعادی استاندارد (SDR)								
S 4 SDR 9		S 5 SDR 11		S 6,3 SDR 13,6		S 10 SDR 21		d <sub>n</sub>
پ	e <sub>n</sub>	پ	e <sub>n</sub>	پ	e <sub>n</sub>	پ	e <sub>n</sub>	
+۰٫۴	۱٫۴	+۰٫۴	۱٫۴	+۰٫۴	۱٫۴	—	—	۱۲
+۰٫۴	۱٫۸	+۰٫۴	۱٫۵	+۰٫۴	۱٫۴	—	—	۱۶
+۰٫۵	۲٫۳	+۰٫۴	۱٫۹	+۰٫۴	۱٫۵	—	—	۲۰
+۰٫۵	۲٫۸	+۰٫۵	۲٫۳	+۰٫۴	۱٫۹	—	—	۲۵
+۰٫۶	۳٫۶	+۰٫۵	۲٫۹	+۰٫۵	۲٫۴	+۰٫۴	۱٫۶	۳۲
+۰٫۷	۴٫۵	+۰٫۶	۳٫۷	+۰٫۵	۳٫۰	+۰٫۴	۱٫۹	۴۰
+۰٫۸	۵٫۶	+۰٫۷	۴٫۶	+۰٫۶	۳٫۷	+۰٫۵	۲٫۴	۵۰
+۱٫۰	۷٫۱	+۰٫۸	۵٫۸	+۰٫۷	۴٫۷	+۰٫۵	۳٫۰	۶۳
+۱٫۱	۸٫۴	+۰٫۹	۶٫۸	+۰٫۸	۵٫۶	+۰٫۶	۳٫۶	۷۵
+۱٫۳	۱۰٫۱	+۱٫۱	۸٫۲	+۰٫۹	۶٫۷	+۰٫۷	۴٫۳	۹۰
+۱٫۵	۱۲٫۳	+۱٫۲	۱۰٫۰	+۱٫۱	۸٫۱	+۰٫۸	۵٫۳	۱۱۰
+۱٫۶	۱۴٫۰	+۱٫۴	۱۱٫۴	+۱٫۲	۹٫۲	+۰٫۸	۶٫۰	۱۲۵
+۱٫۸	۱۵٫۷	+۱٫۵	۱۲٫۷	+۱٫۳	۱۰٫۳	+۰٫۹	۶٫۷	۱۴۰
+۲٫۰	۱۷٫۹	+۱٫۷	۱۴٫۶	+۱٫۴	۱۱٫۸	+۱٫۰	۷٫۷	۱۶۰
—	—	—	—	+۱٫۶	۱۳٫۳	+۱٫۱	۸٫۶	۱۸۰
—	—	—	—	+۱٫۷	۱۴٫۷	+۱٫۲	۹٫۶	۲۰۰
—	—	—	—	+۱٫۹	۱۶٫۶	+۱٫۳	۱۰٫۸	۲۲۵

یادآوری- به دلایل ایمنی، توصیه می‌شود که حداقل ضخامت دیواره کمتر از mm ۱٫۴ نباشد.

الف تمام ابعاد مطابق با استاندارد ISO 4065 است.

ب رواداری ضخامت دیواره از «mm ۰٫۲ + e<sub>n</sub> × ۰٫۱» محاسبه شده و با دقت mm ۰٫۱ به سمت رقم بعدی گرد می‌شود.

پ-۳-۲ ابعاد مادگی‌ها برای اتصال دهی چسبی

ابعاد مادگی‌ها برای محل‌های اتصال چسبی (مطابق با شکل پ-۳) باید مطابق با مقادیر ارائه‌شده در جدول پ-۴ باشد.

پ-۳-۳ ابعاد اتصالات

پ-۳-۳-۱ کلیات

این پیوست برای انواع اتصالات زیر کاربرد دارد:

– اتصالات برای اتصال دهی چسبی؛

– تبدیل های فلنج دار و فلنج های پشت بند؛

– اتصالات مکانیکی.

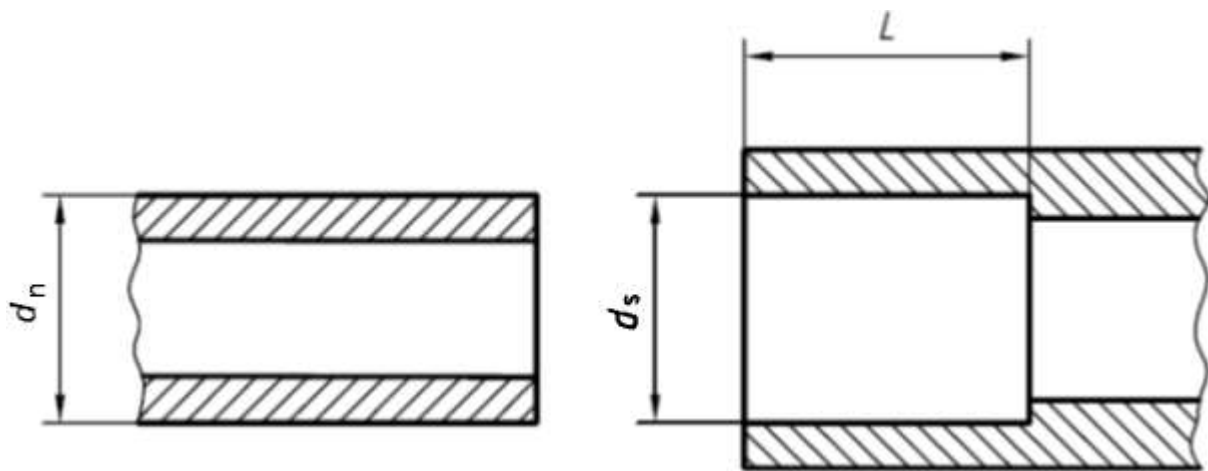
پ-۳-۳-۲ اتصالات برای اتصال دهی چسبی

پ-۳-۳-۲-۱ قطر(های) اسمی

قطر(های) اسمی ( $d_n$ ) اتصال برای اتصال دهی چسبی باید متناظر با قطر(های) خارجی اسمی لوله/لوله‌هایی باشد که برای آن طراحی شده است و باید بر اساس آن شناسه‌گذاری شود.

پ-۳-۳-۲-۲ قطرها و طول های مادگی های استوانه‌ای

قطرها و طول های مادگی های استوانه‌ای برای اتصال دهی چسبی (مطابق با شکل پ-۳) باید مطابق با مقادیر ارائه شده در جدول پ-۴ باشد.



راهنما:

$d_n$  قطر خارجی اسمی

$d_s$  قطر داخلی مادگی در نقطه میانی طول مادگی

$L$  طول مادگی، یعنی فاصله از دهانه تا شانه مادگی، در صورت وجود داشتن

شکل پ-۳- قطرها و طول های مادگی های استوانه‌ای برای محل اتصال چسبی

جدول پ-۴- قطرها و طولهای مادگیهای استوانه‌ای برای اتصال‌دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

طول مادگی ب $L$ حداقل	دوپهنی الف حداکثر	میانگین قطر داخلی مادگی $d_{sm}$		قطر خارجی اسمی لوله $d_n$
		حداکثر	حداقل	
۱۱۰	۰٫۲۵	۱۲٫۳	۱۲٫۱	۱۲
۱۳۰	۰٫۲۵	۱۶٫۳	۱۶٫۱	۱۶
۱۵۰	۰٫۲۵	۲۰٫۳	۲۰٫۱	۲۰
۱۷٫۵	۰٫۲۵	۲۵٫۳	۲۵٫۱	۲۵
۲۱۰	۰٫۲۵	۳۲٫۳	۳۲٫۱	۳۲
۲۵۰	۰٫۲۵	۴۰٫۳	۴۰٫۱	۴۰
۳۰۰	۰٫۳	۵۰٫۳	۵۰٫۱	۵۰
۳۶٫۵	۰٫۴	۶۳٫۳	۶۳٫۱	۶۳
۴۲٫۵	۰٫۵	۷۵٫۳	۷۵٫۱	۷۵
۵۰۰	۰٫۶	۹۰٫۳	۹۰٫۱	۹۰
۶۰۰	۰٫۷	۱۱۰٫۴	۱۱۰٫۱	۱۱۰
۶۷٫۵	۰٫۸	۱۲۵٫۴	۱۲۵٫۱	۱۲۵
۷۵۰	۰٫۹	۱۴۰٫۵	۱۴۰٫۲	۱۴۰
۸۵۰	۱٫۰	۱۶۰٫۵	۱۶۰٫۲	۱۶۰
۹۵۰	۱٫۱	۱۸۰٫۶	۱۸۰٫۲	۱۸۰
۱۰۵۰	۱٫۲	۲۰۰٫۶	۲۰۰٫۲	۲۰۰
۱۱۷٫۵	۱٫۴	۲۲۵٫۷	۲۲۵٫۳	۲۲۵

الف رواداری‌های دوپهنی مقادیری گردشده هستند و از «گونه  $M \times 0.25$ » در استاندارد ISO 11922-1 به‌دست آمده‌اند (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).  
ب حداقل طول مادگی برابر با  $(d_n + 5) \text{ mm}$  ( $0.5 \times d_n$ ) است (به استاندارد ISO 727-1 مراجعه شود).

پ-۳-۳-۲-۳ شیب مادگی<sup>۱</sup> در مادگی‌های استوانه‌ای

حداکثر زاویه قسمت مادگی یک اتصال برای  $d_n \leq 63 \text{ mm}$  نباید بیش از صفر درجه و  $40'$  (۰° ۴۰') و برای  $d_n \geq 75 \text{ mm}$  نباید بیش از صفر درجه و  $30'$  (۰° ۳۰') باشد.

پ-۳-۳-۲-۴ سایر ابعاد

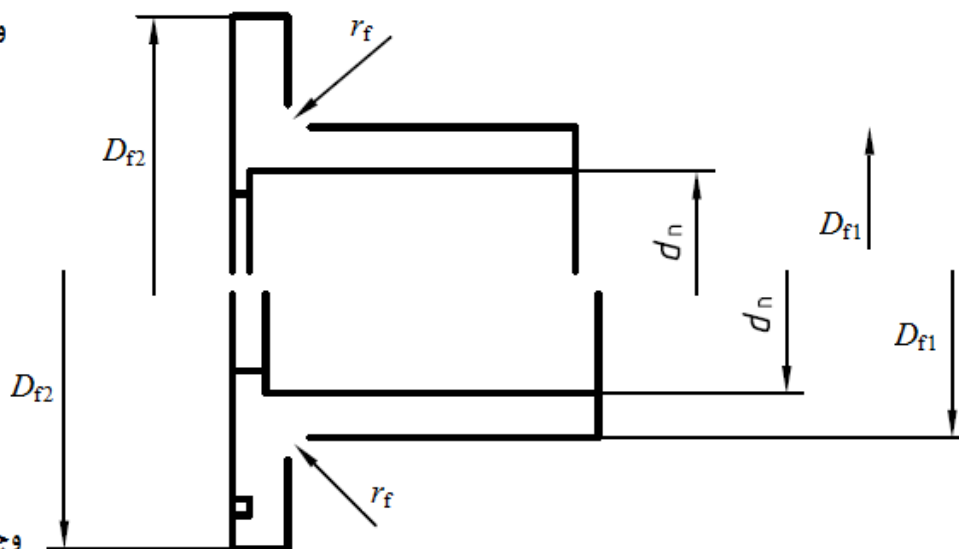
سایر ابعاد مادگی‌ها برای اتصال‌دهی چسبی باید توسط تولیدکننده مشخص شود.

پ-۳-۳-۳ تبدیل‌های فلنچ‌دار و فلنچ‌های پشت‌بند

پ-۳-۳-۳-۱ ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی (مطابق با شکل پ-۴) باید مطابق با جدول پ-۵ باشد.

وجه اتصال دهی برای درزگیر تخت



وجه اتصال دهی با شیار حلقه O شکل

راهنما:

$d_n$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر
$D_{f1}$	قطر خارجی پخ روی شانه
$D_{f2}$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار
$r_f$	شعاع پخ روی شانه

شکل پ-۴- ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال دهی چسبی

جدول پ-۵- ابعاد تبدیل‌های فلنچ‌دار برای اتصال‌دهی چسبی

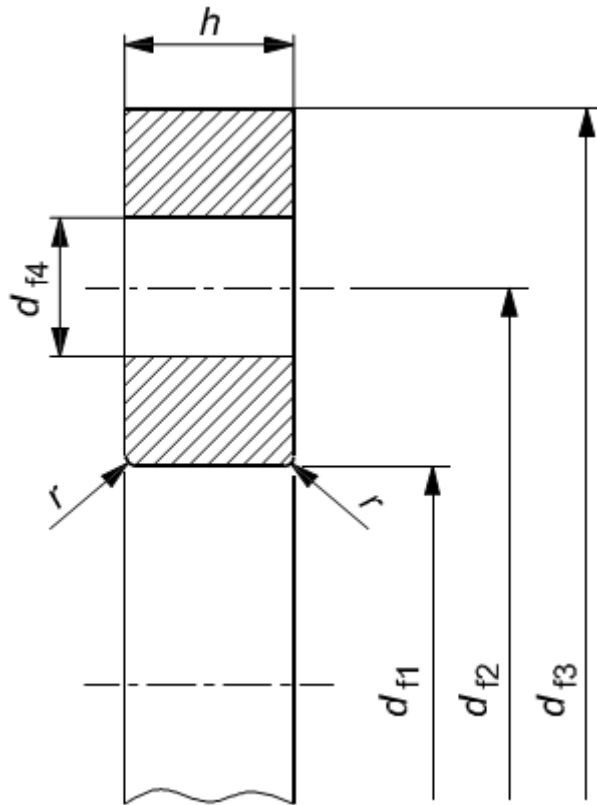
ابعاد برحسب میلی‌متر

شعاع پخ روی شانه $r_f$	قطر خارجی تبدیل فلنچ‌دار $D_{f2}$	قطر خارجی پخ روی شانه $D_{f1}$	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
۱	۲۹	۲۲	۱۶
۱	۳۴	۲۷	۲۰
۱٫۵	۴۱	۳۳	۲۵
۱٫۵	۵۰	۴۱	۳۲
۲	۶۱	۵۰	۴۰
۲	۷۳	۶۱	۵۰
۲٫۵	۹۰	۷۶	۶۳
۲٫۵	۱۰۶	۹۰	۷۵
۳	۱۲۵	۱۰۸	۹۰
۳	۱۵۰	۱۳۱	۱۱۰
۳	۱۷۰	۱۴۸	۱۲۵
۴	۱۸۸	۱۶۵	۱۴۰
۴	۲۱۳	۱۸۸	۱۶۰
۴	۲۴۷	۲۰۱	۱۸۰
۴	۲۵۰	۲۲۴	۲۰۰
۴	۲۷۴	۲۴۸	۲۲۵

پ-۳-۳-۲- ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی  
ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنچ‌دار به منظور اتصال‌دهی چسبی (مطابق با شکل  
پ-۵) باید مطابق با جدول پ-۶ باشد.

یادآوری ۱- ابعاد فلنچ‌های پشت‌بند در جدول پ-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری،  
به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

یادآوری ۲- ضخامت فلنچ‌های پشت‌بند باتوجه به رده فشاری فلنچ در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول  
ابعادی استاندارد فوق، باتوجه به اینکه فلنچ پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان  $C_1$  تعیین  
می‌شود.



راهنما:

$d_{f1}$	قطر داخلی فلنج
$d_{f2}$	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ فلنج
$d_{f3}$	قطر خارجی فلنج
$d_{f4}$	قطر سوراخ پیچ‌ها
$r$	شعاع فلنج
$h$	ضخامت حلقه پشت‌بند

یادآوری - ضخامت ( $h$ ) فلنج پشت‌بند به نوع مواد مورد استفاده بستگی دارد.

شکل پ-۵- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار به منظور اتصال دهی چسبی



جدول پ-۶- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند برای استفاده با تبدیل‌های فلنج‌دار برای اتصال دهی چسبی

ابعاد برحسب میلی‌متر

رزوه متریک پیچ	تعداد سوراخ‌های پیچ $N$	شعاع فلنج $R$	قطر سوراخ‌های پیچ $d_{f4}$	قطر خارجی فلنج $d_{f3}$ حداقل	قطر دایره مراکز سوراخ‌های پیچ‌ها $d_{f2}$	قطر داخلی فلنج $d_{f1}$	اندازه اسمی فلنج DN	قطر خارجی اسمی لوله متناظر $d_n$
M12	۴	۱	۱۴	۹۰	۶۰	۲۳	۱۰	۱۶
M12	۴	۱	۱۴	۹۵	۶۵	۲۸	۱۵	۲۰
M12	۴	۱٫۵	۱۴	۱۰۵	۷۵	۳۴	۲۰	۲۵
M12	۴	۱٫۵	۱۴	۱۱۵	۸۵	۴۲	۲۵	۳۲
M16	۴	۲	۱۸	۱۴۰	۱۰۰	۵۱	۳۲	۴۰
M16	۴	۲	۱۸	۱۵۰	۱۱۰	۶۲	۴۰	۵۰
M16	۴	۲٫۵	۱۸	۱۶۵	۱۲۵	۷۸	۵۰	۶۳
M16	۴	۲٫۵	۱۸	۱۸۵	۱۴۵	۹۲	۶۵	۷۵
M16	۸	۳	۱۸	۲۰۰	۱۶۰	۱۱۰	۸۰	۹۰
M16	۸	۳	۱۸	۲۲۰	۱۸۰	۱۳۳	۱۰۰	۱۱۰
M16	۸	۳	۱۸	۲۵۰	۲۱۰	۱۵۰	۱۲۵	۱۲۵
M16	۸	۴	۱۸	۲۵۰	۲۱۰	۱۶۷	۱۲۵	۱۴۰
M20	۸	۴	۲۲	۲۸۵	۲۴۰	۱۹۰	۱۵۰	۱۶۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۱۵	۲۴۰	۲۰۳	۱۷۵	۱۸۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۴۰	۲۹۵	۲۲۶	۲۰۰	۲۰۰
M20	۸	۴	۲۲	۳۴۰	۲۹۵	۲۵۰	۲۰۰	۲۲۵

پ-۴ مشخصات مکانیکی

پ-۴-۱ مشخصات مکانیکی لوله‌ها

پ-۴-۱-۱ مقاومت به فشار داخلی

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۷ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده در جدول پ-۸، لوله‌ها باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشتی تحمل کنند.

یادآوری- فشار داخلی مورد استفاده، مطابق با زیربند ۸-۲ محاسبه می‌شود.

جدول پ-۷- الزامات آزمون فشار داخلی برای لوله‌ها

روش آزمون <sup>الف</sup>	پارامترهای آزمون			الزامات	مشخصه
	تعداد آزمون	زمان h	تنش هیدروستاتیک MPa		
ISO 1167-1 و ISO 1167-2 ISO 1167-3	۳	$1 \leq$	۴۳٫۰	بدون نقیصه	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۲۰ °C
	۳	$165 \leq$	۵٫۶	حین مدت	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C
	۳	$1000 \leq$	۴٫۶	زمان آزمون	مقاومت به فشار داخلی در دمای ۹۵ °C

<sup>الف</sup> اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-3 تهیه شده و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.

جدول پ-۸- شرایط آزمون فشار داخلی برای لوله‌ها

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ISO 1167-1
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	$1 h \leq$
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا <sup>الف، ب</sup>

<sup>الف</sup> هنگام آزمون در دمای ۹۵ °C (مطابق با جدول پ-۷)، آزمون باید فقط به صورت آب در هوا انجام شود.  
<sup>ب</sup> هنگام آزمون در دمای ۲۰ °C، آزمون می‌تواند به صورت آب در آب یا آب در هوا انجام شود. در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در آب باید استفاده شود.

#### پ-۴-۱-۲ مقاومت به ضربه لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با استاندارد ISO 3127 برای مقاومت به ضربه‌های بیرونی در دمای ۰ °C (صفر درجه سلسیوس)، با استفاده از وزنه‌ها و ارتفاع‌های سقوط داده شده در جدول پ-۹، لوله‌ها باید دارای TIR مساوی یا کمتر از ۱۰ درصد بوده و حالت A در استاندارد ISO 3127 برقرار باشد.

یادآوری- به دلایل عملی، این آزمون برای لوله‌های با  $d_n < 20$  mm کاربرد ندارد.

جدول پ-۹- وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه به روش ساعت‌گرد

ارتفاع سقوط ضربه‌زن	وزن ضربه‌زن	قطر خارجی اسمی $d_n$ mm
M	kg	
۰٫۴	۰٫۵	۲۰
۰٫۵	۰٫۵	۲۵
۰٫۶	۰٫۵	۳۲
۰٫۸	۰٫۵	۴۰
۱٫۰	۰٫۵	۵۰
۱٫۰	۰٫۸	۶۳
۱٫۰	۰٫۸	۷۵
۱٫۲	۰٫۸	۹۰
۱٫۶	۱٫۰	۱۱۰
۲٫۰	۱٫۲۵	۱۲۵
۱٫۸	۱٫۶	۱۴۰
۲٫۰	۱٫۶	۱۶۰
۱٫۸	۲٫۰	۱۸۰
۲٫۰	۲٫۰	۲۰۰
۱٫۸	۲٫۵	۲۲۵

پ-۴-۲ مشخصات مکانیکی اتصالات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۱۰ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده در جدول پ-۱۱، اتصالات باید تنش هیدروستاتیک را بدون ترکیدگی یا نشستی تحمل کنند.  
یادآوری- فشار داخلی مورد استفاده، مطابق با زیربند ۸-۲ محاسبه می‌شود.

جدول پ-۱۰- الزامات آزمون فشار داخلی برای اتصالات

روش آزمون الف	پارامترهای آزمون			الزامات	مشخصه
	تعداد آزمونه‌ها	زمان H	تنش هیدروستاتیک MPa		
ISO 1167-1 و ISO 1167-2 و ISO 1167-3	۳	$1 \leq$	۳۳٫۶	بدون نقیصه	مقاومت به فشار داخلی در دمای $20^\circ\text{C}$
	۳	$1 \leq$	۲۱٫۱	حین مدت	مقاومت به فشار داخلی در دمای $60^\circ\text{C}$
	۳	$1000 \leq$	۶٫۹	زمان آزمون	مقاومت به فشار داخلی در دمای $80^\circ\text{C}$

الف اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-3 تهیه شده و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.

جدول پ-۱۱- شرایط آزمون فشار داخلی برای اتصالات

پارامترهای آزمون	
درپوش‌های انتهایی	نوع الف مطابق با استاندارد ISO 1167-1
طول آزاد، $l_0$	$d_n \times 3 \leq$ الف
آرایش‌یابی	آزاد
مدت زمان تثبیت شرایط	$h \leq 1$
نوع آزمون	آب در آب یا آب در هوا <sup>ب، پ</sup>
<p>الف برای اتصالات دارای تغییر جهت (مانند سهراهی‌ها و خم‌ها)، طول آزاد (<math>l_0</math>) بین دهانه مادگی لوله چسبی و درپوش انتهایی نباید بیشتر از <math>d_n</math> شود.                      ب هنگام آزمون در دمای <math>60^\circ\text{C}</math> (مطابق با جدول پ-۱۰)، آزمون باید فقط به‌صورت آب در هوا انجام شود.                      پ هنگام آزمون در دمای <math>20^\circ\text{C}</math> یا <math>80^\circ\text{C}</math>، آزمون می‌تواند به‌صورت آب در آب یا آب در هوا انجام شود. در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در هوا باید استفاده شود.</p>	

اتصال باید با استفاده از روش اتصال‌دهی مناسب (اتصال‌دهی چسبی یا مکانیکی) به لوله متناظر مطابق با زیربند ۱۲-۲ متصل شود؛ طوری که تنش هیدروستاتیک الزامی داده‌شده در جدول پ-۱۰ بتواند اعمال شود. طول آزاد ( $l_0$ ) قطعه لوله باید مطابق با جدول پ-۱۱ باشد.

اتصالاتی که به روش چسبی به قطعات لوله متصل شده است را به‌مدت حداقل ۲۰ روز در دمای محیط و پس از آن ۴ روز در دمای  $80^\circ\text{C}$  نگه دارید تا چسب پخت شود؛ بجز مواردی که تولیدکننده چسب زمان‌های پخت متفاوتی را تعیین کرده باشد.

پ-۴-۳ مشخصات مکانیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند.

پ-۵ مشخصات فیزیکی

پ-۵-۱ مشخصات فیزیکی لوله‌ها

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۱۲ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی لوله‌ها باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۱۲ باشد.

جدول پ-۱۲- مشخصات فیزیکی لوله‌ها

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 2507-1	ISO 2507-2		$110^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) الف
ISO 2505 هوا	$150^{\circ}\text{C}$  ۳۰ min ۶۰ min ۲۰۰ mm	تثبیت شرایط دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری: $e \leq 4 \text{ mm}$ $4 \text{ mm} < e \leq 16 \text{ mm}$ طول آزمون	$\geq 5\%$ لوله نباید هیچ حباب یا ترکی نشان دهد.	برگشت طولی

الف آزمون‌ها می‌توانند قبل از انجام آزمون در شرایط توصیه‌شده توسط تولیدکننده آنیل<sup>۱</sup> شوند.

پ-۵-۲ مشخصات فیزیکی اتصالات

پ-۵-۲-۱ کلیات

پس از انجام آزمون مطابق با جدول پ-۱۳ با استفاده از پارامترهای نشان‌داده‌شده، مشخصات فیزیکی اتصالات باید مطابق با الزامات داده‌شده در جدول پ-۱۳ باشد.

جدول پ-۱۳- مشخصات فیزیکی اتصالات

روش آزمون	پارامترهای آزمون		الزامات	مشخصه
ISO 2507-1	ISO 2507-2		$103^{\circ}\text{C} \leq \text{VST}$	دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) الف
روش A ISO 580 (آون هوا)	$150^{\circ}\text{C}$  ۱۵ min ۳۰ min ۶۰ min ۳	دمای آزمون مدت زمان غوطه‌وری: $e \leq 3 \text{ mm}$ $3 \text{ mm} < e \leq 10 \text{ mm}$ $e > 10 \text{ mm}$ تعداد آزمون بررسی آزمون پس از گرمادهی	اتصالات نباید هیچ‌گونه تاول یا نشانه‌هایی از شکاف خط جوش داشته باشند. <sup>۳</sup> حول هر یک از نقاط تزریق، هیچ آسیب سطحی نباید بیش از ۵۰ درصد ضخامت دیواره در آن نقطه باشد. بیرون از ناحیه هر یک از نقاط تزریق، هیچ آسیب سطحی نباید رخ دهد. <sup>۴</sup>	اثرات گرمادهی

الف آزمون‌ها می‌توانند قبل از انجام آزمون در شرایط توصیه‌شده توسط تولیدکننده آنیل<sup>۱</sup> شوند.

۳ خط جوش نسبت به سایر نقاط احتمالاً چشم‌گیرتر به نظر می‌رسد؛ ولی این امر نباید به عنوان نشانه‌ای از شکاف خط جوش در نظر گرفته شود.

۴ برای دروازه از نوع اسپرو<sup>۱</sup>، ناحیه محل تزریق با استفاده از شعاع  $(R = 0,3 \times d_n)$  محاسبه می‌شود؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ mm است. برای اتصالات قالب‌گیری شده به روش دروازه در انتها (مانند روش‌های حلقه‌ای یا دیافراگمی)، ناحیه دروازه باید بخش استوانه‌ای با طول  $L_1 = 0,3 \times d_n$  باشد؛ که حداکثر مقدار آن ۵۰ mm است (شکل پ-۶). هرگونه ترک یا پوسته‌شدن در دیواره اتصال در محدوده ناحیه تزریق، موازی با محور اتصال، نباید بیش از ۲۰٪ طول ( $L_1$ ) ذکرشده در بالا در جهت محوری نفوذ کند.

1- Sprue

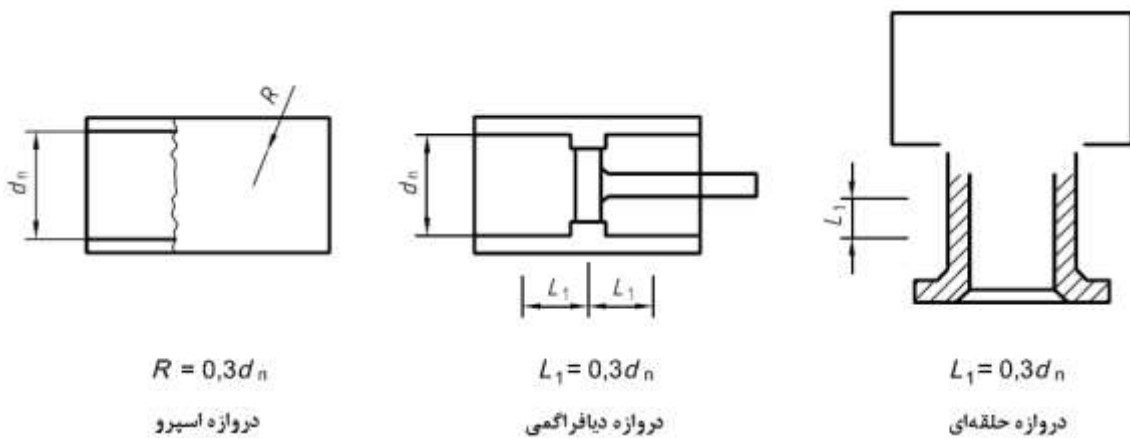
پ-۵-۲-۲ اثرات گرمادهی - بررسی آزمون‌ها

پس از بیرون آوردن از آون، آزمون‌ها باید با استفاده از یک تیغ با لبه تیز، از دهانه مادگی یا انتهای نری دار اتصال در امتداد کل طول آن، بریده شوند و سطوح در معرض بررسی شوند.

تعداد برش انجام شده روی هر آزمون باید به صورت زیر باشد:

— برای اتصالات با  $d_n \leq 160 \text{ mm}$ : حداقل دو برش در فواصل مساوی حول پیرامون دهانه هر مادگی یا انتهای نری دار اتصال.

— برای اتصالات با  $d_n > 160 \text{ mm}$ : حداقل چهار برش در فواصل مساوی حول پیرامون دهانه هر مادگی یا انتهای نری دار اتصال.



شکل پ-۶- نواحی دروازه‌ای تزریق

پ-۵-۳ مشخصات فیزیکی شیرآلات

شیرآلات، برحسب کاربرد، بسته به نوع شیر باید مطابق با الزامات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 باشند. علاوه بر این، مشخصات فیزیکی شیر باید مطابق با بند پ-۵-۲ نیز باشد.

پ-۶ کارایی سامانه

ابتدا سامانه مونتاژ شده آزمون مطابق با بند ۱۲-۲ تهیه می‌شود. پس از انجام آزمون سامانه مونتاژ شده مطابق با جدول پ-۱۴ با استفاده از پارامترهای نشان داده شده، سامانه مونتاژ شده آزمون باید مطابق با الزامات داده شده در جدول پ-۱۴ باشد.

جدول پ-۱۴- الزامات عمومی برای کارایی سامانه

روش آزمون <sup>الف</sup>	پارامترهای آزمون	الزامات	مشخصه
ISO 1167-1 و ISO 1167-4	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۲۰ °C
	آزاد	آرایش‌یابی	
	۲۰ °C	دمای آزمون	
	آب در آب یا آب در هوا <sup>ب</sup>	نوع آزمون	
	۱۷٫۰ MPa	تنش هیدروستاتیک	
	۱ h ≤	مدت زمان تثبیت شرایط	
ISO 1167-4 و ISO 1167-4	نوع الف	درپوش‌های انتهایی	استحکام هیدروستاتیک در دمای ۸۰ °C
	آزاد	آرایش‌یابی	
	۸۰ °C	دمای آزمون	
	آب در آب یا آب در هوا <sup>ب</sup>	نوع آزمون	
	۴٫۸ MPa	تنش هیدروستاتیک	
	۱ h ≤	مدت زمان تثبیت شرایط	
۱۰۰۰ h ≤	مدت زمان آزمون		
<p><sup>الف</sup> سامانه‌های مونتاژشده از لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با استاندارد ISO 1167-4 تهیه و مطابق با استاندارد ISO 1167-1 آزمون شوند.</p> <p><sup>ب</sup> در صورت وجود اختلاف نظر، روش آب در هوا باید استفاده شود.</p>			

**یادآوری** - سامانه مونتاژشده توسط تولیدکننده تهیه شود. برای تولیدکننده لوله، سامانه می‌تواند حاصل از اتصال‌دهی لوله به لوله باشد. برای تولیدکننده اتصال/شیر، سامانه حاصل از اتصال‌دهی اتصال/شیر به لوله است. در صورت تشخیص توسط شخص ثالث، تهیه سامانه مونتاژشده در حضور نماینده شخص ثالث انجام می‌شود.

پیوست ت  
(آگاهی دهنده)

طراحی و نصب

ت-۱ طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتی

یادآوری- به دلیل اینکه روش‌های متعدد محاسبه برای طراحی سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی برای کاربردهای صنعتی وجود دارد، فقط برخی عوامل کلی می‌تواند ارائه شود.

برای طراحی یک سامانه مونتاژشده لوله‌گذاری (مانند تعیین حداکثر فشار کاری،  $p_s$ )، توصیه می‌شود عوامل زیر در نظر گرفته شوند:

— دما ( $T$ ) که به طور معمول ثابت است. در صورت تغییر دما، توصیه می‌شود از اصل ماینر<sup>۱</sup> در استاندارد ISO 13760 استفاده شود؛

— فشار ( $p$ ) که به طور معمول ثابت است. در صورت تغییر فشار، توصیه می‌شود از اصل ماینر در استاندارد ISO 13760 استفاده شود؛

— عمر ( $t$ ) که به طور معمول ۲۵ سال است؛

— تنش ( $\sigma$ ) که بر حسب کاربرد، از معادلات داده‌شده در پیوست الف، ب یا پ محاسبه می‌شود؛

— مقاومت شیمیایی مواد اجزای سامانه به سیال؛

— ضریب طراحی لازم ( $C$ ) که حداقل مقدار آن در استاندارد ISO 12162 داده شده است؛

— تاثیر فرسایش و سایش ذرات جامد موجود در سیالات؛

— تاثیر تغییر طول (ناشی از دما، تورم، فشار داخلی)؛

— نوع نصب (ثابت، شناور و غیره)؛

— فواصل تکیه‌گاهی در سامانه لوله‌گذاری نصب‌شده.

طراحی سامانه لوله‌گذاری با استفاده از این عوامل همراه با منحنی‌های حداقل استحکام هیدروستاتیک لازم با در نظر گرفتن الزامات ملی و یا محلی انجام می‌شود؛ که در صورت لزوم با روش‌های طراحی آزمایش تکمیل می‌شود.

ت-۲ نصب سامانه‌های لوله‌گذاری پلاستیکی

برای نصب اجزای مطابق با این استاندارد، الزامات ملی و/یا محلی کاربرد دارد.

---

1- Miner's Rule



علاوه بر این، تولیدکننده اجزا می‌تواند آیین‌نامه‌ای برای نصب ارائه دهد؛ که در آن به حمل و نقل، انبارش، جابجایی و نصب مطابق با دستورالعمل‌های ملی و/یا محلی ارجاع شود.

برای کاربردهای روزمینی، توصیه می‌شود الزامات اضافی مربوط به شرایط جوی بین تولیدکننده و خریدار توافق شود.

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال‌شده در استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

ث-۱ بخش‌های اضافه‌شده

- بند ۱: باتوجه به مدفون بودن سامانه لوله‌گذاری در برخی از کاربردهای ذکرشده، کاربردهای مدفون نیز اضافه شده است.
- بند ۱: باتوجه به وجود الزامات مربوط به کارایی سامانه در متن استاندارد، عبارت «و کارایی سامانه حاصل از مونتاژ آن‌ها» اضافه شده است.
- بند ۱: باتوجه به اینکه الزامات مربوط به شیرآلات در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 21787 یا ISO 21787 ارائه شده است، لذا یادآوری ۱ اضافه شده است.
- بند ۱: باتوجه به اینکه در صنایع ذکرشده برای کاربرد صنعتی لوله‌های آب مصارف انسانی نیز ممکن است استفاده شود، به‌منظور جلوگیری از اشتباه و رفع ابهام، یادآوری ۲ به شرح زیر اضافه شده است:  
یادآوری ۲- این استاندارد برای لوله‌های مورد استفاده در مصارف انسانی صنایع فوق کاربرد ندارد.
- بند ۲: با توجه به اضافه‌شدن قسمت‌های دوم و سوم استاندارد ISO 1167 به زیربندهای الف-۴-۱-۱، ب-۴-۱-۱، پ-۴-۱-۱، و قسمت چهارم آن به زیربندهای الف-۶-۶، ب-۶-۶ و پ-۶-۶، قسمت‌های ۲، ۳ و ۴ استاندارد فوق به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به اضافه‌شدن آزمون کشش به‌عنوان آزمون جایگزین درجه ژل شدن در زیربند ب-۵-۱، قسمت‌های ۱ و ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۴۰ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به اضافه‌شدن آزمون کالریمتری روبشی تفاضلی (DSC) به‌عنوان روش جایگزین تعیین درجه ژل شدن در استانداردهایی نظیر استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۳۱۶-۱ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به ارجاع به قانون ماینر در پیوست ت، استاندارد ISO 13760 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به اضافه‌شدن آزمون پرتو فرابنفش (UV) در زیربند ۶-۳، استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۷۴ به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲: با توجه به اضافه‌شدن یادآوری‌های ۱ و ۲ به زیربندهای الف-۳-۳-۱، ب-۳-۳-۱ و پ-۳-۳-۱، استاندارد EN 1092-1 به مراجع الزامی اضافه شده است.

- زیربند ۳-۱-۶: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، اصطلاح «ovality» اضافه شده است.
- زیربند ۳-۱-۱۱: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه» اضافه شده است.
- زیربند ۳-۲-۲: با توجه به اینکه تعریف ارائه شده برای مواد فرایند شده مربوط مواد خود تولیدکننده است، واژه «داخلی» و «own» به سربند اضافه شده است.
- زیربند ۴-۱: با توجه به ارجاع به «حداقل ضخامت دیواره در هر نقطه» در استاندارد، نماد آن اضافه شده است.
- زیربند ۵-۲: با توجه به عدم دسترسی اداره نظارت بر اجرای استاندارد به مواد اولیه تولید لوله و زمان بر بودن آزمون (h ۱۰۰۰۰)، یادآوری ۱ اضافه شده است.
- زیربند ۵-۲: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، جمله زیر به پاراگراف دوم اضافه شده است:  
«برای طراحی، این منحنی‌های مرجع باید به‌عنوان مبنا استفاده شوند.»
- زیربند ۵-۲: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، استاندارد ملی ایران شماره ISO 1167-2 به پاراگراف آخر اضافه شده است.
- زیربند ۱۰-۲: برای رفع ابهام، عبارت «مواد اجزای سامانه» به عنوان زیربند اضافه شده است.
- بند ۱۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، عبارت «بر خواص اجزای سامانه تأثیر منفی گذاشته و همچنین» به پاراگراف آخر اضافه شده است.
- بند ۱۶: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، عبارت «در صورت درخواست، بیانیه انطباق را ارائه دهد» اضافه شده است.
- زیربند ۱۷-۲: با توجه به اهمیت مشخص بودن نوع کاربرد در نشانه‌گذاری روی لوله، ردیف مربوط به نوع کاربرد به جدول ۲ اضافه شده است.
- زیربند ۱۷-۲: با توجه به اهمیت رده فشاری در نشانه‌گذاری روی لوله، ردیف مربوط به آن الزامی اضافه شده است.
- زیربند ۱۷-۲: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، پانویشت «برای اطلاعات در خصوص کوته‌نوشت‌ها به استاندارد CEN/TR 15438 مراجعه شود.» به جدول ۲ اضافه شده است.
- زیربند ۱۷-۳: با توجه به اهمیت رده فشاری در نشانه‌گذاری روی اتصالات، ردیف مربوط به آن الزامی اضافه شده است.

- زیربند ۱۷-۳: با توجه به اهمیت مشخص بودن نوع کاربرد در نشانه‌گذاری روی اتصالات، ردیف مربوط به نوع کاربرد به جدول ۳ اضافه شده است.

- زیربند ۱۷-۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، پانویست «برای اطلاعات در خصوص کوتاه‌نوشت‌ها به استاندارد CEN/TR 15438 مراجعه شود.» به جدول ۳ اضافه شده است.

- زیربند الف-۱-۳: به منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلی ABS، جمله زیر اضافه شده است:

«اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.»

استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول ۱۰ باشد؛

ب- گونه مواد فرایندشده با گونه مواد ABS که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.»

- زیربند الف-۳-۳-۱: با توجه به اینکه ابعاد داده شده در استاندارد منبع فقط برای ۱۰ PN است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۱- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول الف-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

- زیربند الف-۳-۳-۱: با توجه به اینکه ضخامت فلنج پشت‌بند در استاندارد منبع داده نشده است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲- ضخامت فلنج‌های پشت‌بند با توجه به رده فشاری فلنج در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، با توجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان C<sub>1</sub> تعیین می‌شود.

- زیربند الف-۳-۳-۱، شکل الف-۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند الف-۳-۳-۲، شکل الف-۴: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند الف-۴-۱-۱، جدول الف-۷: با توجه به اینکه علاوه بر قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت‌های ۲ و ۳ استاندارد فوق به جدول اضافه شده است.

- زیربند الف-۴-۱-۲: برای رفع ابهام، عبارت «و حالت A در استاندارد ISO 3127 برقرار باشد.» اضافه شده است.

- زیربند الف-۶، جدول الف-۱۲: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت ۴ استاندارد فوق به جدول الف-۱۲ اضافه شده است.

- زیربند الف-۶: به منظور ساماندهی نحوه انجام آزمون کارایی سامانه و رفع ابهام، یادآوری در زیر جدول الف-۱۲ اضافه شده است.

- زیربند ب-۱-۳: به منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلی ABS، جمله زیر اضافه شده است:

«اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.

استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول ب-۱۰ باشد؛

ب- فرمولاسیون مواد فرایندشده با مواد پی‌وی‌سی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.»

- زیربند ب-۱-۳-۳، جدول ب-۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۳۶۱ و با توجه به اهمیت رده فشاری، ردیف‌های مربوط به رده فشاری و پانوشت مربوط (پانوشت ۳) به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۳-۳-۳-۱: با توجه به اینکه ابعاد داده‌شده در استاندارد منبع فقط برای ۱۰ PN است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۱- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول الف-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

- زیربند ب-۳-۳-۳-۱: با توجه به اینکه ضخامت فلنج پشت‌بند در استاندارد منبع داده نشده است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲- ضخامت فلنج‌های پشت‌بند با توجه به رده فشاری فلنج در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، با توجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان  $C_1$  تعیین می‌شود.

- زیربند ب-۳-۳-۳-۱، شکل ب-۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند ب-۳-۳-۳-۲، شکل ب-۴: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند ب-۴-۱-۱، جدول ب-۷: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت‌های ۲ و ۳ استاندارد فوق به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۴-۱-۳، پاراگراف ۱: برای رفع ابهام و آگاهی کاربر نهایی، عبارت «قطر خارجی» اضافه شده است.

- زیربند ب-۵-۱، جدول ب-۱۰: برای هماهنگی با استانداردهایی نظیر استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱ و رفع ابهام، پانویس ۳ درخصوص ارائه معیار برای «تهاجم» به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۵-۱، جدول ب-۱۰: با توجه به ارائه روش آزمون کشش به‌عنوان روش جایگزین تعیین درجه ژل شدن در استانداردهایی نظیر استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، قسمت‌های ۱ و ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۴۰ به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۵-۱، جدول ب-۱۰: با توجه به ارائه روش آزمون کالریمتری روبشی تفاضلی (DSC) به‌عنوان روش جایگزین تعیین درجه ژل شدن در استانداردهایی نظیر استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۳۶۱ به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۵-۲-۱، جدول ب-۱۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، در پارامترهای آزمون مربوط به ردیف اثرات گرمادهی، تعداد آزمون‌ها اضافه شده است.

- زیربند ب-۶، جدول ب-۱۲: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت ۴ استاندارد فوق به جدول اضافه شده است.

- زیربند ب-۶: به‌منظور ساماندهی نحوه انجام آزمون کارایی سامانه و رفع ابهام، یادآوری در زیر جدول ب-۱۲ اضافه شده است.

- زیربند پ-۱-۱: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلی ABS، جمله زیر اضافه شده است:

«استفاده از مواد فرایندشده بیرونی و بازیافت شده در لوله‌ها مجاز نیست؛ ولی استفاده از آمیزه فرایندشده داخلی به میزان حداکثر ۵ درصد وزنی در لوله‌ها فقط تحت شرایط زیر مجاز است:

الف- دمای نرم‌شوندگی ویکات (VST) مواد فرایندشده باید مطابق با جدول پ-۱۲ باشد؛

ب- فرمولاسیون مواد فرایندشده با مواد پی‌وی‌سی که همراه با آن استفاده می‌شود یکسان باشد.»

- زیربند پ-۱-۲: به‌منظور ساماندهی نحوه استفاده از مواد فرایندشده داخلی ABS، جمله زیر اضافه شده است:

«اتصالات باید فقط از مواد بکر تولید شوند.»

- زیربند پ-۳-۳-۲: برای رفع ابهام و عدم تداخل با مادگی مخروطی، واژه «استوانه‌ای» اضافه شده است.

- زیربند پ-۳-۳-۱: با توجه به اینکه ابعاد داده‌شده در استاندارد منبع فقط برای ۱۰ PN است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۱- ابعاد فلنج‌های پشت‌بند در جدول الف-۶ برای رده فشاری ۱۰ PN است. برای ابعاد مربوط به سایر رده‌های فشاری، به استاندارد EN 1092-1 مراجعه شود.

- زیربند پ-۳-۳-۳: با توجه به اینکه ضخامت فلنج پشت‌بند در استاندارد منبع داده نشده است، یادآوری زیر اضافه شده است:

یادآوری ۲- ضخامت فلنج‌های پشت‌بند با توجه به رده فشاری فلنج در استاندارد EN 1092-1 ارائه شده است. در جداول ابعادی استاندارد فوق، با توجه به اینکه فلنج پشت‌بند از نوع 01 است (Type 01)، ضخامت از ستون با سرعنوان  $C_1$  تعیین می‌شود.

- زیربند پ-۳-۳-۳، شکل پ-۴: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند پ-۳-۳-۳، شکل پ-۵: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده است.

- زیربند پ-۴-۱-۱: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت‌های ۲ و ۳ استاندارد فوق به جدول پ-۷ اضافه شده است.

- زیربند پ-۴-۲: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت‌های ۲ و ۳ استاندارد فوق به جدول پ-۱۰ اضافه شده است.

- زیربند پ-۵-۲-۱، جدول پ-۱۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، در پارامترهای آزمون مربوط به ردیف اثرات گرمادهی، تعداد آزمون‌ها اضافه شده است.

- زیربند پ-۶: با توجه به اینکه قسمت اول استاندارد ISO 1167 به تنهایی برای انجام آزمون فشار داخلی کافی نیست، قسمت ۴ استاندارد فوق به جدول پ-۱۴ اضافه شده است.

- زیربند پ-۶: به منظور ساماندهی نحوه انجام آزمون کارایی سامانه و رفع ابهام، یادآوری در زیر جدول پ-۱۴ اضافه شده است.

- زیربند ت-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶ و با توجه به اشاره به اصل ماینر، استاندارد ISO 13760 اضافه شده است.

- زیربند ت-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶ و به منظور رفع ابهام، در خصوص ضریب طراحی، عبارت «که حداقل مقدار آن در استاندارد ISO 12162 داده شده است» اضافه شده است.

- کتاب‌نامه: با توجه به ارجاع به EU Directive 97/23/ECC در زیربند ۳-۴-۱، این منبع به کتاب‌نامه اضافه شده است.

- کتاب‌نامه: با توجه به ارجاع به استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶ در متن استاندارد و تغییر یافته بودن این استانداردها، آن‌ها عیناً به کتاب‌نامه اضافه شده‌اند.

- کتابنامه: با توجه به اضافه شدن یادآوری ۲ به زیربند ۱۰-۱، استانداردهای سری ISO 4433 (تمام قسمت‌ها) به کتابنامه اضافه شده است.

- کتابنامه: با توجه به ارجاع به اتصالات مکانیکی در متن استاندارد و تغییر یافته بودن استاندارد ملی آن، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۴ به کتابنامه اضافه شده است.

### ث-۲ بخش‌های حذف شده

- بند ۱، پاراگراف ۱: با توجه به اینکه الزامات مربوط به شیرآلات ارائه شده در استانداردهای ISO 16135، ISO 16136، ISO 16137، ISO 16138، ISO 16139 یا ISO 21787 ارائه شده است، لذا واژه «شیرآلات» حذف شده است.

- بند ۱، پاراگراف ۲: با توجه به اینکه در استاندارد الزامات فقط برای لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات ABS، PVC-U و PVC-C ارائه شده است و الزامی برای تجهیزات جانبی ساخته شده از ABS، PVC-U و PVC-C ارائه نشده است، لذا عبارت «تجهیزات جانبی» حذف شده است.

- زیربند ب-۵-۱، جدول ب-۱۰: با توجه به اینکه در استاندارد ISO 2505 روش آزمون فقط برای ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۶ mm ارائه شده است، لذا ردیف‌های « $e > 16$  mm» حذف شده است.

- زیربند پ-۵-۱، جدول پ-۱۲: با توجه به اینکه در استاندارد ISO 2505 روش آزمون فقط برای ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۶ mm ارائه شده است، لذا ردیف‌های « $e > 16$  mm» حذف شده است.

- کتابنامه: با توجه به عدم ارجاع به استانداردهای ISO 9001، ISO 10241 و ISO/TR 16913، این استانداردها از کتابنامه حذف شده‌اند.

### ث-۳ بخش‌های جایگزین شده

- زیربند ۳-۱-۴: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶ و تصحیح اشتباه تایپی، « $d_{sm}$ » جایگزین « $d_{im}$ » شده است.

- زیربند ۳-۱-۷: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «ضخامت اسمی دیواره» جایگزین شده است.

- زیربند ۳-۱-۱۰: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «سری لوله» جایگزین شده است.

- زیربند ۳-۲-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶ و تصحیح اشتباه، عبارت «مواد فرایندشده داخلی» جایگزین «مواد فرایندشده» شده است.

- زیربند ۳-۳-۱: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «حد پایین اطمینان برای استحکام هیدروستاتیک پیش‌بینی شده» جایگزین شده است.



- زیربند ۳-۳-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «حداقل استحکام لازم» جایگزین شده است.
- زیربند ۳-۳-۳: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «تنش طراحی» جایگزین شده است.
- زیربند ۳-۳-۴: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، عنوان زیربند «ضریب طراحی» جایگزین «ضریب بهره‌برداری (طراحی) کلی» شده است.
- زیربند ۳-۴-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، «حداقل ضخامت دیواره» و « $e_{min}$ » جایگزین «ضخامت دیواره» و « $e$ » شده است.
- زیربند ۳-۴-۳: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، تعریف «استحکام هیدروستاتیک بلندمدت» جایگزین شده است.
- زیربند ۴-۱: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، نمادهای « $d_{sm}$ »، « $p_s$ » و « $p_T$ » جایگزین « $d_{im}$ »، «PS» و «PT» شده است.
- زیربند ۸-۲-۱: با توجه به اینکه هدف تعیین «فشار هیدروستاتیک آزمون» است و نه «تنش هیدروستاتیک»، لذا معادله زیر جایگزین معادله ارائه‌شده در منبع شده است:

$$p_T = \sigma \frac{20e_{min}}{d_{em} - e_{min}}$$

- زیربند ۱۰-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، جمله و یادآوری‌های زیر جایگزین متن قبلی شده است:
- «اگر سیالی غیر از آب انتقال داده می‌شود، توصیه می‌شود اثر سیال روی مواد اجزای سامانه در نظر گرفته شود.»
- یادآوری ۱- راهنمای مقاومت شیمیایی در استاندارد ISO/TR 10358 یا توسط تولیدکننده اجزای سامانه داده می‌شود.
- یادآوری ۲- اگر ارزیابی مقاومت شیمیایی لوله برای کاربردی خاص لازم باشد، لوله می‌تواند مطابق با استانداردهای ISO 4433-1 و ISO 4433-2 رده‌بندی شود.»
- بند ۱۴: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، متن داخل بند به پیوست منتقل شده است.
- بند ۱۵: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، متن داخل بند به پیوست منتقل شده است.
- زیربند ۱۷-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱، «دو متر» جایگزین «یک متر» شده است.

- زیربند الف-۱-۱، شکل الف-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده و برچسب محورهای نمودار متناسب با راهنما اصلاح شده است.
- زیربند الف-۳-۱-۳، جدول الف-۳: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ایزو و ملی و برای تصحیح اشتباه، در سرعنوان ستون‌ها، « $e_n$ » جایگزین « $e_{min}$ » شده است.
- زیربند الف-۳-۱-۳، جدول الف-۳: برای قطر خارجی اسمی ۱۸۰ mm در SDR ۱۳/۶، برای تصحیح اشتباه تایپی در استاندارد منبع، عدد رواداری ضخامت ۱/۶ جایگزین ۰/۶ شده است.
- زیربند الف-۳-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، «محل اتصال» جایگزین «اتصال‌دهی» شده است.
- زیربند الف-۴-۱-۱، جدول الف-۸: برای تصحیح اشتباه تایپی، استاندارد «ISO 1167-1» جایگزین استاندارد «ISO 1167» و «آزاد» جایگزین «مشخص نشده» شده است.
- زیربند الف-۴-۱-۲، جدول الف-۹: برای تصحیح اشتباه تایپی و هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه» جایگزین «الزامات آزمون ضربه» شده است.
- زیربند ب-۱-۱، شکل ب-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده و برچسب محورهای نمودار متناسب با راهنما اصلاح شده است.
- زیربند ب-۳-۱-۳، جدول ب-۳: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ایزو و ملی و برای تصحیح اشتباه، در سرعنوان ستون‌ها، « $e_n$ » جایگزین « $e_{min}$ » شده است.
- زیربند ب-۳-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، «محل اتصال» جایگزین «اتصال‌دهی» شده است.
- زیربند ب-۴-۱-۱، جدول ب-۸: برای تصحیح اشتباه تایپی، استاندارد «ISO 1167-1» جایگزین استاندارد «ISO 1167» و «آزاد» جایگزین «مشخص نشده» شده است.
- زیربند ب-۴-۱-۲، جدول ب-۹: برای تصحیح اشتباه تایپی و هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه» جایگزین «الزامات آزمون ضربه» شده است.
- زیربند ب-۵-۲-۱، جدول ب-۱۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، در الزامات مربوط به ردیف اثرات گرمادهی، «٪ ۵۰» جایگزین «٪ ۳۰» شده است.
- زیربند ب-۶، جدول ب-۱۲: برای تصحیح اشتباه تایپی و هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، در پانوش، استاندارد «ISO 1167-4» جایگزین استاندارد «ISO 12092» و استاندارد «ISO 1167-1» جایگزین استاندارد «ISO 1167» شده است.

- زیربند پ-۱-۱، شکل پ-۱: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده و برجسب محورهای نمودار متناسب با راهنما اصلاح شده است.
- زیربند پ-۱-۲، شکل پ-۲: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۵، دستورالعمل تدوین استانداردهای ایزو و استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «راهنما» در زیر شکل اضافه شده و برجسب محورهای نمودار متناسب با راهنما اصلاح شده است.
- زیربند پ-۳-۱-۳، جدول پ-۳: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ایزو و ملی و برای تصحیح اشتباه، در سرعنوان ستون‌ها، « $e_n$ » جایگزین « $e_{min}$ » شده است.
- زیربند پ-۳-۲: برای هماهنگی با سایر استانداردهای ملی نظیر ۱۳۳۶۱ و ۲۱۲۶۶، «محل اتصال» جایگزین «اتصال‌دهی» شده است.
- زیربند پ-۳-۳-۱: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «شکل پ-۴» جایگزین «شکل پ-۵» و عبارت «جدول پ-۵» جایگزین «جدول پ-۶» شده است.
- زیربند پ-۴-۱-۱: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۷» جایگزین «جدول پ-۸» و عبارت «جدول پ-۸» جایگزین «جدول پ-۹» شده است.
- زیربند پ-۴-۱-۱، جدول پ-۸: برای تصحیح اشتباه تایپی، استاندارد «ISO 1167-1» جایگزین استاندارد «ISO 1167» و «آزاد» جایگزین «مشخص نشده» شده است.
- زیربند پ-۴-۱-۲: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۹» جایگزین «جدول پ-۱۰» شده است.
- زیربند پ-۴-۱-۲، جدول پ-۹: برای تصحیح اشتباه تایپی و هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، «وزن و ارتفاع سقوط ضربه‌زن برای آزمون ضربه» جایگزین «الزامات آزمون ضربه» شده است.
- زیربند پ-۴-۲: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۱۰» جایگزین «جدول پ-۱۱» و عبارت «جدول پ-۱۱» جایگزین «جدول پ-۱۲» شده است.
- زیربند پ-۴-۱-۱، جدول پ-۱۱: برای تصحیح اشتباه تایپی، استاندارد «ISO 1167-1» جایگزین استاندارد «ISO 1167» و «آزاد» جایگزین «مشخص نشده» شده است.
- زیربند پ-۵-۱: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۱۲» جایگزین «جدول پ-۱۳» شده است.
- زیربند پ-۵-۲-۱: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۱۳» جایگزین «جدول پ-۱۴» شده است.
- زیربند پ-۵-۲-۱، جدول پ-۱۳: برای هماهنگی با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱، در الزامات مربوط به ردیف اثرات گرمادهی، «٪۵۰» جایگزین «٪۳۰» شده است.
- زیربند پ-۵-۲-۲: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «شکل پ-۶» جایگزین «شکل پ-۷» شده است.

- زیربند پ-۶: برای تصحیح اشتباه تایپی، عبارت «جدول پ-۱۴» جایگزین «جدول پ-۱۵» شده است.
- پیوست ZA: باتوجه به موضوعیت نداشتن در کشور، این پیوست حذف شده است.
- پیوست ZB: باتوجه به موضوعیت نداشتن در کشور، این پیوست حذف شده است.

## کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۱ (تمام قسمت‌ها)، پلاستیک‌ها- سیستم‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای آبرسانی و فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین- پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U)
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۴، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- اتصالات مکانیکی برای سامانه‌های لوله‌گذاری تحت فشار- ویژگی‌ها
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۲۶۶، پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری برای کاربردهای صنعتی- پلی‌پوتن (PB)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌اتیلن مقاوم به دمای بالا (PE-RT)، پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده (PE-X)، پلی‌پروپیلن (PP)- ویژگی‌های اجزا و سامانه
- [4] ISO 3, preferred numbers - series of preferred numbers
- یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰، اعداد ترجیحی- سری اعداد ترجیحی، با استفاده از استاندارد ISO 3:1973 تدوین شده است.
- [5] ISO 497, Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers
- [6] ISO 4433 (all parts), Thermoplastics pipes - Resistance to liquid chemicals - Classification
- یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۹۲۵ (تمام قسمت‌ها): سال ۱۳۸۹، لوله‌های گرمانرم- مقاومت در برابر مایعات شیمیایی، با استفاده از قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 4433:1997 تدوین شده است.
- [7] ISO 9393 (all parts), Thermoplastics valves - Pressure test methods and requirements
- [8] ISO 10931 (all parts), Plastics piping systems for industrial applications - Poly(vinylidene fluoride) (PVDF)
- [9] CEN/TR 15438, Plastics piping systems - Guidance for coding of products and their intended uses
- [10] Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning pressure equipment - OJ L 181, 9.7.1997