



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۷۷۶

چاپ اول

آذر ۱۳۹۱

INSO

14776

1st. Edition

Dec.2012

اتصالات گرمانرم - تعیین سفتی حلقوی

Thermoplastics Fittings – Determination of  
ring stiffness

ICS:23.040.45

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می-دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد "اتصالات گرمانرم - تعیین سفتی حلقوی"

### رئیس:

ایزدپناه، امیر عباس  
(دکتری مهندسی شیمی)

### دبیران:

برکت، محمد  
(فوق لیسانس شیمی)

شریفی نسب اناری، حسین  
(لیسانس شیمی)

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بهره مند، محمدرحیم  
(فوق لیسانس خاک شناسی)

برسان، حمیده  
(لیسانس صنایع پلیمر)

رامشی، مصطفی  
(لیسانس مهندسی شیمی)

زحمت کش، سعید  
(دکتری شیمی پلیمر)

سعادت، مریم  
(لیسانس شیمی)

قانع، محمد علی  
(فوق لیسانس شیمی)

گشتاسبی، مژگان  
(لیسانس شیمی)

والی اقبال، خسرو  
(فوق لیسانس شیمی)

### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان بوشهر

سرپرست نمایندگی استاندارد مستقر در گمرک بوشهر

معاون فنی اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان بوشهر

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان بوشهر

رئیس اداره استاندارد کنگان

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز آباد

کارشناس شرکت معیار گستر توس

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان هرمزگان

کارشناس شرکت معیار آزما ی لیان

سرپرست آزمایشگاه پلیمر پتروشیمی جم

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات، تعاریف و نمادها
۳	۳ اصول آزمون
۳	۴ وسایل
۴	۵ آزمون
۵	۶ شرایط آزمون
۷	۷ دمای آزمون
۷	۸ دستورالعمل
۸	۹ محاسبات
۸	۱۰ گزارش آزمون
۱۲	پیوست الف (اطلاعاتی) نکاتی پیرامون استفاده از این استاندارد
۱۴	پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب نامه

## پیش گفتار

استاندارد " اتصالات گرمانرم - تعیین سفتی حلقوی " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در هشتصد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۰/۱۱/۱۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 13967: 2009, Thermoplastics fittings - Determination of ring stiffness

## اتصالات گرمانرم - تعیین سفتی حلقوی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه گیری سفتی حلقوی زانویی ها و چندراهی های ساخته شده از مواد گرمانرم، برای استفاده در لوله های پلاستیکی با سطح مقطع گرد، است. این استاندارد، برای اندازه گیری سفتی زانویی ها و چندراهی های هم اندازه و غیر هم اندازه کاربرد دارد، به شرط این که اتصالات، انحراف قطری حداقل ۴٪ را تحمل کنند.

**یادآوری ۱-** اگر ضخامت دیواره، ساختار دیواره، مواد و قطر اتصال با لوله ای که مطابق استاندارد ملی شماره ۱۱۴۳۶ مورد آزمون قرار گرفته باشد، یکسان باشد، به خاطر شکل هندسی اتصال، سفتی آن می تواند برابر یا بزرگ تر از سفتی لوله باشد. در این حالت، می توان اتصالات را با طبقه سفتی لوله همسان آن، بدون آزمون، طبقه بندی کرد.

**یادآوری ۲-** سفتی یک چند راهی غیر هم اندازه، حداقل می تواند برابر با سفتی یک چند راهی هم اندازه باشد، به شرط این که قطر اصلی، ساختمان دیواره و موادی همانند با چند راهی هم اندازه داشته باشد.

**یادآوری ۳-** در یک تبدیل کاهنده، که در ناحیه انتقال، ضخامت دیواره، ساختار دیواره و موادی مشابه با یک زانویی، یا چند راهی آزمون شده دارد، می توان انتظار داشت که سفتی آن حداقل برابر با سفتی زانویی یا چندراهی آزمون شده ای باشد که قطری بزرگ تر از تبدیل کاهنده دارد.

**یادآوری ۴-** نتیجه آزمون، مقاومت اتصالات را در برابر خمیدگی در هنگام نصب نشان می دهد. آگاهی در مورد مفاد آزمون در پیوست الف آمده است.

### ۲ اصطلاحات، تعاریف و نمادها

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف و نمادهای زیر به کار می رود:

#### ۱-۲ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۲

#### سفتی حلقوی

S

ویژگی مکانیکی یک اتصال، برابر با اندازه مقاومت اتصال در برابر انحراف قطری بر اثر وارد آمدن نیروی خارجی بین دو سطح موازی، که مطابق با این استاندارد به آن وارد می شود.

**یادآوری ۱-** در این استاندارد، برای تعیین این ویژگی، انحراف قطری ۳٪ به عنوان مرجع به کار می رود.

**یادآوری ۲-** در این استاندارد عبارت "سفتی حلقوی" به کار می رود. در استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ که روش اندازه گیری سفتی حلقوی لوله را تعیین می کند، کلمه "حلقوی" اختصاصی می باشد و برای متمایز کردن سفتی محیطی یا سفتی حلقوی از سفتی طولی یا سفتی محوری به کار می رود. آزمون های لوله، حلقوی شکل هستند. اگرچه اتصالات شکل حلقوی ندارند، رابطه میان این استاندارد و استاندارد ملی ۱۱۴۳۶ اهمیت دارد و تاکید بر این است که در هر دو حالت، سفتی ها به مقاومت اتصال نسبت به انحراف قطری وابسته است. کلمه "حلقوی" در این استاندارد برای اندازه گیری سفتی اتصالات به کار می رود.

۲-۱-۲

نیروی فشرده کننده

بار فشرده کننده

$F$

نیروی اعمال شده در زمان آزمون، که مطابق با این استاندارد باعث انحراف قطری شود.

۳-۱-۲

انحراف قطری

$y$

تغییر در قطر که بر اثر وارد آمدن نیروی فشرده کننده ایجاد شود.

۴-۱-۲

درصد انحراف قطری

انحراف قطری،  $y$  که بر حسب درصدی از قطر داخلی اتصالات،  $D_i$  بیان می شود.

یادآوری - درصد انحراف قطری با استفاده از معادله زیر بیان می شود:

$$\frac{y}{D_i} * 100$$

(۱)

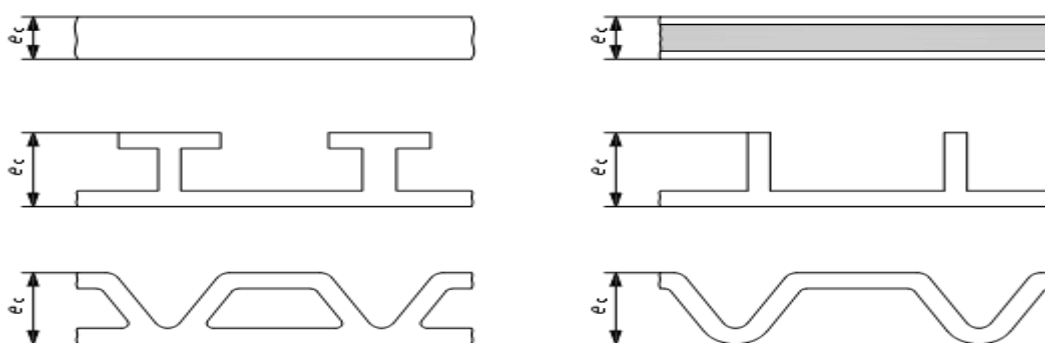
۵-۱-۲

ارتفاع دیواره اتصالات

$e_c$

ضخامت کلی دیواره اتصالات، با توجه به کل بخش های عرضی دیواره، اندازه گیری می شود.

یادآوری - چند نمونه از ارتفاع دیواره اتصالات در شکل ۱ نشان داده شده اند.



شکل ۱ - مثال هایی از انواع ارتفاع دیواره اتصالات،  $e_c$

۶-۱-۲

طول محاسبه شده

$L$

طول آزاد بیرونی اتصالات، به استثنای سرپیچ ها، لبه لوله ها، نواحی ورودی و نیمی از نواحی انتقال میان

بدنه و سرپیچ ها که در امتداد یک خط موازی با محور اتصالات اندازه گیری می شود.

یادآوری ۱- محاسبه طول،  $L$ ، به شکل هندسی اتصالات وابسته است، که در بند ۵ توضیح داده شده است. به شکل های ۳، ۴ و ۵ مراجعه شود.

یادآوری ۲- طولی که بار روی آن وارد می شود، به طور معمول اندکی از طول محاسبه شده کمتر است. این اختلاف، تاثیر چشمگیری در نتیجه آزمون ندارد.

## ۲-۲ نمادها

نماد	شرح	واحد
$D_i$	قطر داخلی اتصالات	mm
$D_n$	قطر اسمی اتصال	mm
$e_c$	ارتفاع دیواره اتصال	mm
$F$	نیرو	N
$L$	طول محاسبه شده	mm
$S$	سفتی حلقوی محاسبه شده	KN/m <sup>2</sup>
$S_a$	سفتی حلقوی آزمون a	N/m <sup>2</sup>
$S_b$	سفتی حلقوی آزمون b	N/m <sup>2</sup>
$S_c$	سفتی حلقوی آزمون c	N/m <sup>2</sup>
$y$	انحراف قطری قطری	mm

## ۳ اصول کلی

آزمونه باید با سرعتی ثابت میان دو سطح موازی فشرده شود. نمودار نیرو در برابر داده های انحراف قطری رسم می شود.

نیرو باید بدون وارد آمدن به سرپیچ ها یا لبه ها، به طور یکنواخت به بدنه وارد شود.

سفتی حلقوی باید به صورت تابعی از نیروی لازم برای ایجاد ۳٪ انحراف قطری اتصالات محاسبه شود.

یادآوری- به طور طبیعی اتصالات با سرپیچ و لبه های ارتباطی نصب می شوند که نواحی با سفتی بالا ایجاد می کنند، بار تنها بر روی بدنه اتصالات اعمال می شود و در معادله ای که برای محاسبه سفتی استفاده می شود، طول بدنه و نه طول کل اتصالات به کار می رود.

## ۴ وسایل

### ۱-۴ دستگاه آزمون فشرده گی

این دستگاه باید توانایی حرکت خزشی با سرعت ثابت، از طریق دو صفحه تکیه گاه، متناسب با قطر اسمی اتصال، مطابق جدول ۱، با نیرو و جابجایی کافی را برای فراهم کردن انحراف قطری تعیین شده داشته باشد.

### ۲-۴ صفحات تکیه گاه

این صفحات باید به گونه ای باشند که دستگاه (به بند ۵-۱ مراجعه شود) بتواند نیروی لازم را از طریق آن ها به آزمونه وارد کند و شامل یک جفت صفحه تکیه گاه و یا در ترکیب با صفحات داخلی به صورت آن چه که در



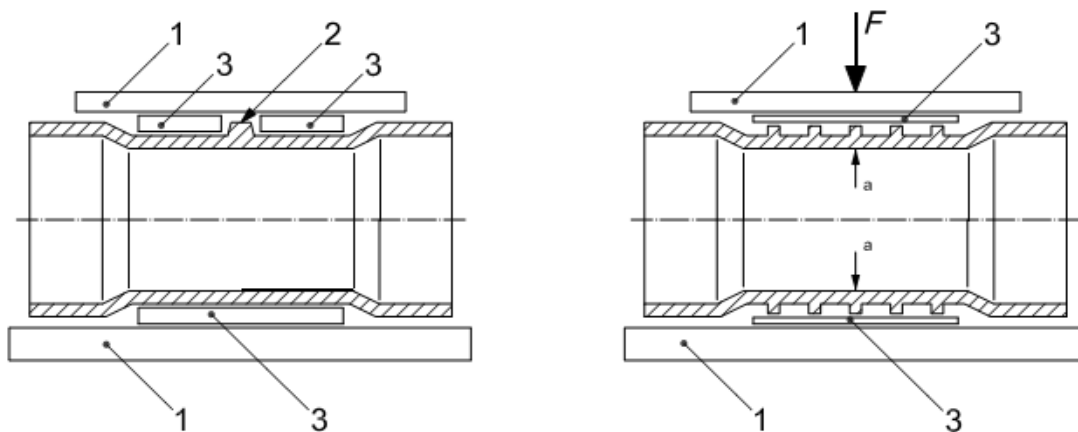
زیر ( بند ۴-۲-۲) شرح داده شده، باشد. اگر اتصالات دارای شیار و یا ساختار دیوارگونه باشد، صفحات تنها با قسمت بالای شیارها و ساختارهای دیوارگونه، تماس پیدا می کنند. (به شکل ۲ مراجعه شود).

#### ۴-۲-۱ صفحات تکیه گاه

صفحات باید صاف و تمیز باشند. سفتی صفحات باید به اندازه ای باشد که مانع تغییر شکل آن ها در مدت زمان انجام آزمون شود. ساختار هندسی صفحات باید به گونه ای باشد که هنگامی که آزمون از بالای مسیر بار گذاری فشرده می شود، نیرو به طور کاملا مساوی روی سطح آزمون پخش شود (به شکل های ۳، ۴ و ۵ مراجعه کنید). به عنوان مثال، به وسیله صفحه های وارد شده. عرض صفحات تکیه گاه، باید حداقل ۵۰ میلی متر باشد. هنگامی که چند راهی های یکسان بدون صفحات داخلی آزمون می شوند، عرض صفحات تکیه گاه باید  $(50 \pm 1)$  میلی متر باشد.

#### ۴-۲-۲ صفحات داخلی

هنگامی که به صفحات داخلی برای پخش نیروی یکسان روی سطح بارگذاری شده آزمون نیاز باشد (به شکل ۳، ۴ و ۵ مراجعه کنید)، باید صاف و تمیز باشند. سفتی صفحات باید به اندازه ای باشد که مانع تغییر شکل آن ها در مدت زمان انجام آزمون شود. ساختار هندسی صفحات باید متناسب با نوع قطعه اتصال باشد و باید به گونه ای باشد که ، بدون وارد آمدن نیرو یا فشار به پایه ها و لبه ها، نیروی مساوی به قطعه اتصال وارد شود. عرض صفحات، باید حداقل ۵۰ میلی متر باشد. هنگامی که انشعاب ها یکسان هستند، باید عرض صفحات تکیه گاه  $(50 \pm 1)$  میلی متر باشد.



راهنما:

۱ صفحه تکیه گاه

۲ محل قالب گیری تزریقی

۳ صفحات داخلی

a محل اندازه گیری انحراف قطری

شکل ۲ - نمونه ای از موقعیت صفحات تکیه گاه و صفحات داخلی برای ساختارهای مختلف

#### ۳-۴ وسایل اندازه گیری ابعاد

- این وسایل باید توانایی تعیین موارد زیر را داشته باشند:
- مقادیر طول هر آزمون، طبق بند ۳-۵ با دقت ۱ میلی متر،
  - قطر داخلی هر آزمون با دقت ۰/۵٪،
  - تغییر قطر داخلی هر آزمون در جهت بارگذاری، با دقت ۰/۱ میلی متر یا ۱٪ انحراف قطری، هر کدام که بزرگ تر باشد.

#### ۴-۴ وسیله اندازه گیری نیرو

این وسیله باید قابلیت اندازه گیری نیروی لازم، در حد ۲٪، برای ایجاد انحراف قطری آزمون تا ۴٪ را دارا باشد.

#### ۵ آزمون

##### ۱-۵ آماده سازی

هر آزمون باید در برگیرنده یک قطعه اتصال کامل با ملحقات آن، نظیر سرپوش ها یا حلقه ها، باشد. برای بهبود خطی نمودن منحنی آزمون، می توان کنگره های کوچک روی اتصال را که با صفحات انحراف قطری در تماس هستند، برداشت. به همین ترتیب، می توان صفحات داخلی متناسب با شکل هندسی اتصال به کار برد (به شکل ۲ مراجعه شود).

##### ۲-۵ تعداد

آزمون باید با سه آزمون مختلف انجام شود. آن ها باید با a، b و c علامت گذاری شوند.

##### ۳-۵ تعیین ابعاد

##### ۱-۳-۵ قطر داخلی

قطر داخلی عمودی هر آزمون باید در نقطه اندازه گیری انحراف قطری که در مرکز طول کلی بدنه قرار دارد، با دقت ۰/۲٪ یا ۰/۱ میلی متر، هر کدام که بزرگ تر باشد، تعیین شود (به شکل ۳، ۴ و ۵ مراجعه شود).

##### ۲-۳-۵ محاسبه طول زانویی

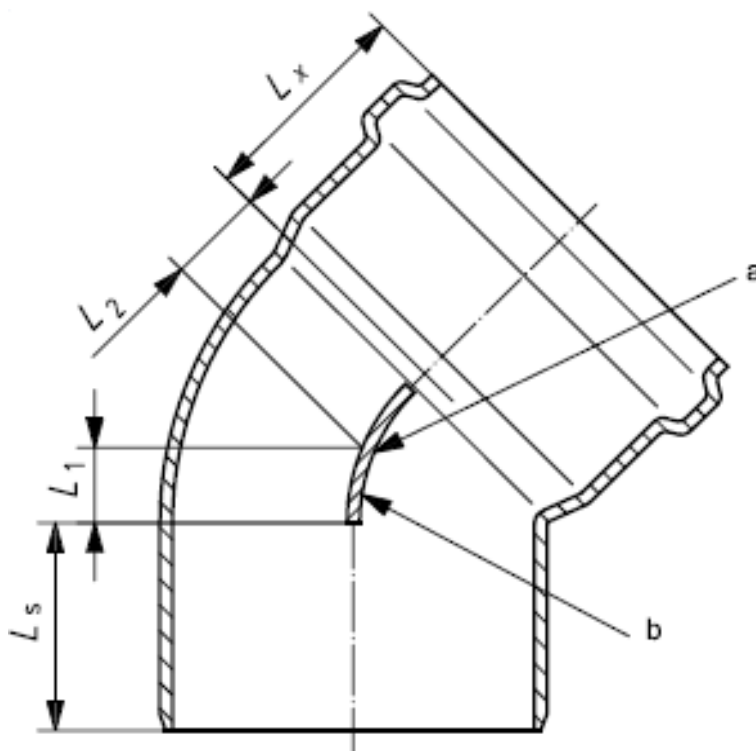
##### ۱-۲-۳-۵ کلیات

روش محاسبه طول،  $L$ ، برای زانویی به شعاع خمیدگی آن در خط مرکزی بستگی دارد.

##### ۲-۲-۳-۵ زانویی با شعاع کوچک تر یا مساوی با ۱/۵ برابر اندازه اسمی زانویی

طول محاسبه ای،  $L$ ، برای زانویی با شعاع کوچک تر یا مساوی با ۱/۵ برابر اندازه اسمی زانویی باید به صورت طول  $L_1 + L_2$  تعیین شود، همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده، که  $L_S$ ، طول لبه زانویی لوله می باشد که سازنده آن را مشخص کرده است. اگر  $L_S$  به وسیله سازنده مشخص نشده باشد، باید به صورت طول  $L_X$  بیان شود.

مقادیر  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_s$  باید از روی نقشه محصول که سازنده ارائه کرده است و یا از روی خود محصول اندازه گیری شود. هرگاه اندازه گیری از روی خود محصول باشد، مقادیر  $L_1$  و  $L_2$  باید با دقت ۱٪ یا ۱ میلی متر، هر کدام که بزرگ تر باشد، تعیین شود.



راهنما:

$$L=L_1+L_2$$

**a** نقطه اندازه گیری خمیدگی

**b** طول بار گذاری

شکل ۳ - محاسبه طول،  $L$ ، برای زانویی با شعاع کوچک تر یا مساوی با ۱٫۵ برابر اندازه اسمی

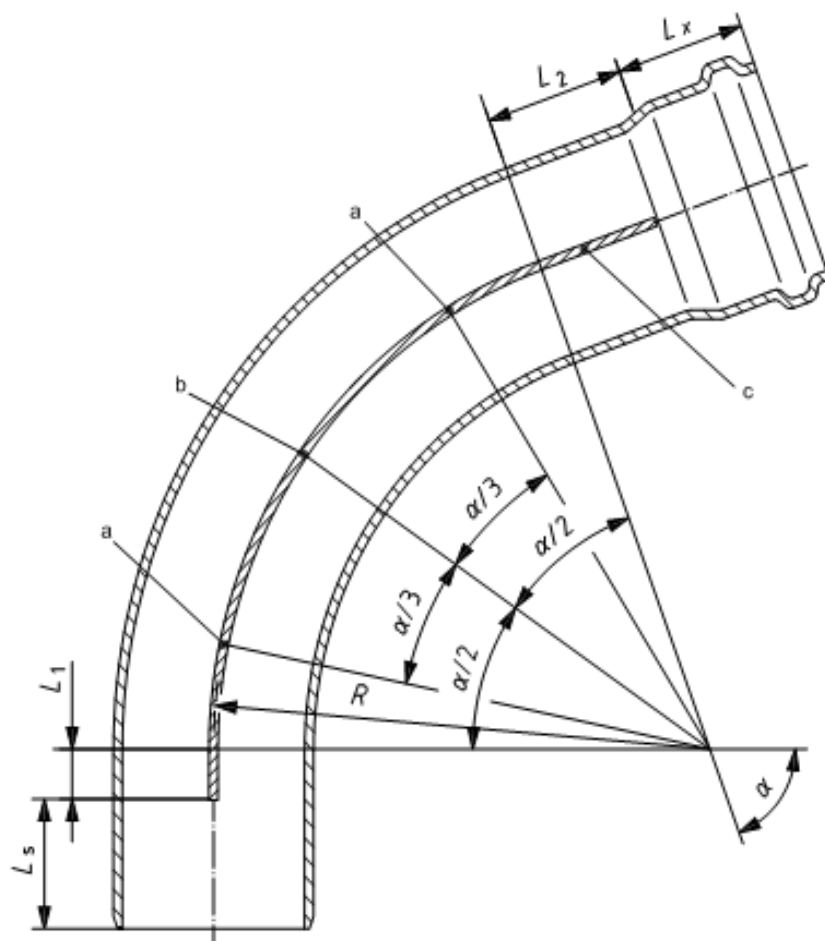
۳-۲-۳-۵ زانویی با شعاع بزرگ تر از ۱٫۵ برابر اندازه اسمی زانویی

طول محاسبه ای،  $L$ ، برای زانویی با شعاع بزرگتر از ۱٫۵ برابر اندازه اسمی زانویی باید به همان شیوه مشخص شده برای زانویی با شعاع کوچکتر یا مساوی ۱٫۵ برابر اندازه اسمی زانویی تعیین شود، به جز مواردی که در زیر باید رعایت شود:

- طول کمان باید با استفاده ابعاد مشخص شده در شکل ۴ و با کمک معادله زیر محاسبه شود:

$$L = \frac{2\pi R\alpha}{360} + L_1 + L_2 \quad (2)$$

- اگر در یک زانویی با شعاع بزرگ تر از  $1/5$  برابر اندازه اسمی زانویی، اندازه گیری تغییر در قطر داخلی در وسط بدنه قابل اجرا نباشد، مقدار متوسط تغییر در قطر داخلی در دو نقطه دیگر هر یکی در  $\alpha/3$  از وسط برداشته شود (به شکل ۴ مراجعه شود).



راهنما:

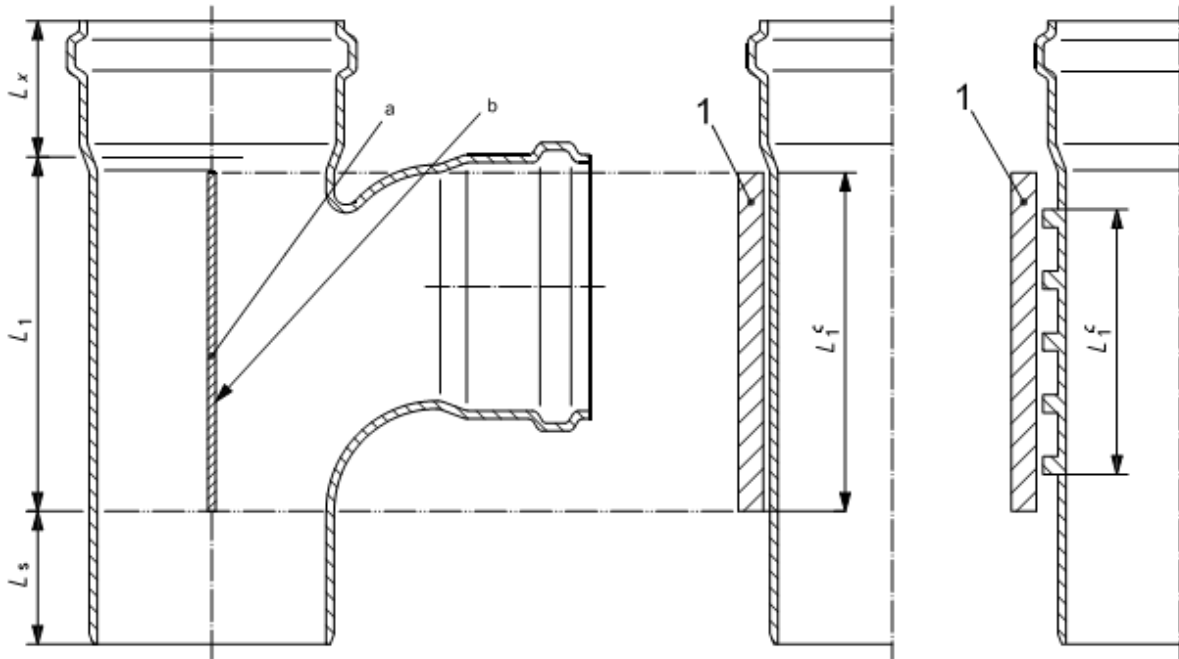
- $\alpha$  زاویه اتصال، بر حسب درجه
- a نقطه اندازه گیری خمیدگی جایگزین
- b نقطه اندازه گیری خمیدگی طبیعی
- c طول بار گذاری

شکل ۴- طول محاسبه ای،  $L$ ، برای زانویی با شعاع بزرگ تر از  $1/5$  برابر اندازه اسمی

### ۳-۳-۵ محاسبه طول انشعاب ها

محاسبه طول،  $L_1$ ، انشعاب ( $L=L_1$ )، باید به صورت نشان داده شده در شکل ۵ تعیین شود که در آن طول لبه،  $L_s$ ، را سازنده مشخص کرده است. مقادیر  $L_1$  و  $L_s$  باید از روی نقشه محصول که سازنده ارائه کرده است برداشته شود و یا از روی خود محصول اندازه گیری شود. هرگاه اندازه گیری از روی خود محصول باشد، مقادیر  $L_1$  و  $L_s$  باید با دقت  $1\%$  یا  $1$  میلی متر، هر کدام که بزرگ تر باشد، تعیین شود.

اگر  $L_S$  به وسیله سازنده مشخص نشده باشد، باید به صورت طول  $L_X$  بیان شود.



$$L=L_1$$

راهنما:

۱ صفحه داخلی (وارد شده، داخل شده)

a نقطه اندازه گیری خمیدگی

b طول بار گذاری

c مثال هایی از طول بار گذاری  $L_1$

شکل ۵- محاسبه طول،  $L$ ، یک انشعاب

#### ۴-۵ طول عمر

طول عمر آزمون، در زمان شروع آزمون مطابق بند ۸، باید حداقل ۲۴ ساعت باشد.

برای آزمون نوع، و نیز در موارد اختلاف، عمر آزمون باید  $(21 \pm 2)$  روز باشد.

#### ۶ شرایط تثبیت آزمون

آزمون ها باید حداقل ۲۴ ساعت پیش از آزمون، در هوا و دمای آزمون (به بند ۷ مراجعه شود) مطابق بند ۸ قرار داده شوند.

#### ۷ دمای آزمون

آزمون اتصالات گرمانرم، به غیر از موارد تصریح شده، باید در دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس و برای کشورهای که دمای ۲۷ درجه سلسیوس به عنوان دمای استاندارد آزمایشگاهی شناخته می شود، باید در دمای  $(27 \pm 2)$  درجه سلسیوس انجام شود. در صورت اختلاف نظر دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس به کار می رود.

## ۸ روش آزمون

۸-۱ صفحات جاسازی شده داخلی را روی صفحه تکیه گاه دستگاه آزمون طوری قرار دهید که آنها زیر بدنه آزمون قرار گیرند، به نحوی (یادآوری ارا ببینید) که محل اتصال ها هیچ گونه تماسی با صفحات تکیه گاه در هنگام آزمون نداشته باشند.

یادآوری ۱- هنگامی که طراحی صفحات تکیه گاه به نحوی باشد که از تماس میان صفحات تکیه گاه و لبه ها جلوگیری شود، دیگر نیازی به صفحات جاسازی شده داخلی نیست.

هنگامی که اتصال، شیار یا آج دارد، اطمینان حاصل کنید که تنها نوک شیارها یا کنگره ها در تماس اولیه با صفحات تکیه گاه یا صفحات جاسازی شده هستند (به شکل ۲ مراجعه شود) محور طولی آزمون را به موازات صفحات تکیه گاه و در مرکز دستگاه آزمون قرار دهید. به منظور دستیابی به عدد صحیح در نیرو سنج، موقعیت آزمون باید به نحوی باشد که محور نیروی حاصل مورد انتظار به طور تقریبی در خط محور نیرو سنج باشد.

یادآوری ۲- موقعیت نیروی حاصل به شکل هندسی اتصال و طرح انتقال میان سوکت و محل اتصال، اگر وجود داشته باشد، وابسته است، به طوری که تعیین دقیق آن بسیار سخت می باشد اما می توان به تخمینی مناسب دست یافت.

در غیر از حالات مشخص شده، محور ورودی شاخه ها باید موازی صفحات تکیه گاه باشد. صفحات بالایی تکیه گاه را در (یادآوری ارا ببینید) بالای بدنه آزمون قرار دهید به طوری که هیچ تماسی با محل اتصال در طی آزمون نداشته باشند.

صفحه تکیه گاه بالایی را در تماس با صفحات جاسازی شده بالایی قرار دهید. نیروی کافی برای نگه داشتن صفحات جاسازی شده به کار ببرید. اطمینان حاصل کنید که تماس میان صفحات تکیه گاه و صفحات جاسازی شده به صورت یکنواخت حاصل شده است.

۸-۲ آزمون را با سرعت ثابت، مطابق جدول ۱، فشرده کنید، نیرو و انحراف قطری را مطابق جدول زیر به صورت متوالی یادداشت کنید تا به انحراف قطری حداقل ۴٪ برسید.

جدول ۱- سرعت انحراف قطری بر حسب تابعی از قطر اسمی اتصال

سرعت انحراف قطری $mm/min$	قطر اسمی $D_n$
$2 \pm 0.1$	$D_n \leq 100$
$5 \pm 0.25$	$100 < D_n \leq 200$
$10 \pm 0.5$	$200 < D_n \leq 400$
$20 \pm 1$	$400 < D_n \leq 710$
$0.103 \times D_i \pm 5\%$ الف	$710 < D_n$

الف -  $D_i$  باید مطابق بند ۵-۳ تعیین شود.

نمودار نیرو بر حسب انحراف قطری باید به وسیله اندازه گیری تغییرات در قطر داخلی آزمون و بار متناظر با آن رسم شود. تغییر عمودی در  $d_1$  باید در مرکز بدنه اتصال اندازه گیری شود.

نمودار انحراف قطری بر حسب نیرو را می توان از روش اندازه گیری جابجایی یکی از صفحات تکیه گاه رسم کرد به شرط آن که ارتفاع دیواره اتصال،  $e_c$ ، کمتر از ۹۵٪ ارتفاع دیواره اولیه کاهش نیابد، در غیر این صورت تغییر قطر داخلی باید به عنوان مرجع (مبنا) مورد استفاده قرار گیرد. (به شکل ۱ مراجعه شود)

۳-۸ نمودار نیرو در برابر انحراف قطری به طور معمول نموداری هموار است. از نقطه شروع آن برای تعیین مبنایی برای محاسبات و تعریف سه درصدی نیروی انحراف قطری به صورت زیر (به شکل ۶ مراجعه شود) استفاده کنید:

الف- یک خط عمودی به فاصله ۲٫۵٪ انحراف قطری از نقطه شروع نمودار انحراف قطری در برابر نیرو رسم کنید ( $d_{2,5}$ ).

نقطه تقاطع این خط را با نمودار نیرو - انحراف قطری تعیین کنید (نقطه  $D_{2,5}$ ).

ب- خط عمودی دوم را به فاصله ۳٫۵٪ انحراف قطری از نقطه شروع نمودار انحراف قطری در برابر نیرو رسم کنید ( $d_{3,5}$ ).

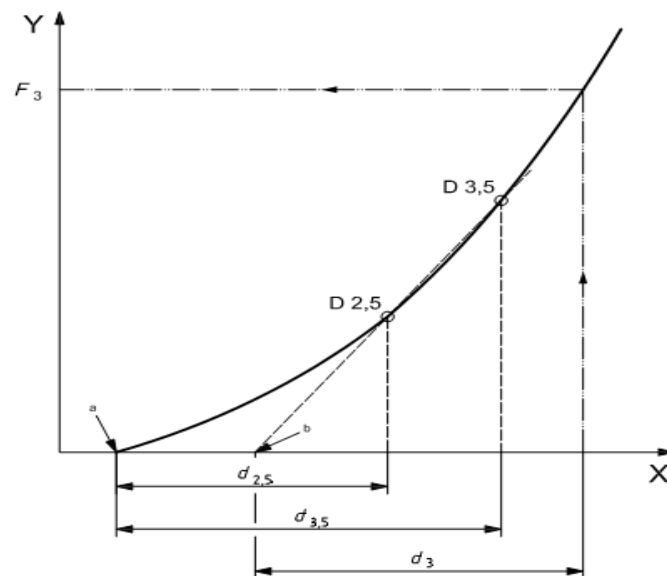
نقطه اشتراک این خط را با نمودار نیرو - انحراف قطری تعیین کنید (نقطه  $D_{3,5}$ ).

پ- یک خط مستقیم که از نقاط  $D_{2,5}$  و  $D_{3,5}$  می گذرد را رسم کنید. نقطه تقاطع این خط را با محور افقی به عنوان شروعی برای محاسبات در نظر بگیرید (نقطه  $(0, 0)$ ).

ت- خطی عمودی به فاصله ۳٪ انحراف قطری از نقطه شروع برای انجام محاسبات رسم کنید ( $d_3$ ).

نقطه تقاطع این خط را با منحنی تعیین کنید و نیروی متناظر با آن،  $F_3$ ، را از روی محور عمودی بخوانید.

۴-۸ دستورالعمل بندهای ۱-۸، ۲-۸ و ۳-۸ را برای بقیه آزمون ها تکرار کنید. نتایج را به ترتیب به صورت a، b، c بیان کنید.



راهنما:

X انحراف قطری، (%، بر حسب درصد)

Y نیرو، F، بر حسب نیوتن

a نقطه شروع نیرو در مقابل انحراف قطری

b نقطه شروع محاسبات (نقطه  $(0, 0)$ )

شکل ۶- روش تعیین نقطه شروع محاسبات و ۳٪ نیروی انحراف قطری

## ۹ محاسبه سفتی حلقوی

سفتی حلقوی،  $S$ ، سه آزمونه را بر حسب نیوتن بر متر مربع ( $N/m^2$ )، با استفاده از معادلات ۳، ۴ و ۵ محاسبه کنید:

$$S_a = 18600 \times (F_{3,a} / (L_a \times y_a)) \quad (۳)$$

$$S_b = 18600 \times (F_{3,b} / (L_b \times y_b)) \quad (۴)$$

$$S_c = 18600 \times (F_{3,c} / (L_c \times y_c)) \quad (۵)$$

که در آن:

$F_3$  نیرو بر حسب نیوتن، متناظر با ۳٪ انحراف قطری اتصال،  
 $L$  طول محاسبه شده آزمونه بر حسب میلی متر، که مطابق بند ۶-۳ تعیین می شود،  
 $y$  انحراف قطری بر حسب میلی متر، که متناظر با ۳٪ انحراف قطری اتصال می باشد.  
 سفتی حلقوی اتصال را به عنوان میانگین حسابی سه مقدار محاسبه شده با استفاده از معادله (۶)، بر حسب کیلو نیوتن بر متر مربع ( $kN/m^2$ )، محاسبه کنید:

$$S = (S_a + S_b + S_c) / 3000 \quad (۶)$$

نتیجه تا سه رقم اعشار گرد شود.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل آگاهی های زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب) مشخصات اتصالات گرمانرم، شامل:

۱) مشخصات تولید کننده؛

۲) نوع اتصال و مواد اتصال؛

۳) ابعاد و رده، رده سفتی، SDR یا رده S، به صورت کاربردی؛

۴) تاریخ تولید؛

۵) جرم اتصال؛

پ) طول محاسبه ای،  $L$ ، که مطابق بندهای ۵-۳-۲ یا ۵-۳-۳ تعیین می شود؛

ت) دمای آزمون؛

ث) جزییات تجهیزات به کار رفته؛

ج) مقادیر  $F$  و  $y$  که برای هر اتصال آزمون شده تعیین می شود؛

چ) مقادیر محاسبه شده سفتی حلقوی ( $S_a$ ،  $S_b$ ،  $S_c$ )؛

ح) مقدار محاسبه شده  $S$ ؛

خ) در صورت لزوم نمودار نیرو- انحراف قطری برای هر آزمونه؛

د) هر عامل موثر بر نتیجه، مانند هر رویداد یا عملیاتی که در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛

ذ) تاریخ انجام آزمون.



## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### نکاتی پیرامون استفاده از این استاندارد

#### الف-۱ کلیات

تعیین سفتی اتصالات برای طبقه بندی اتصالات دارای دیواره مورد استفاده قرار می گیرد. اتصالات با دیواره سخت به طور عموم، به صورت نسبت ضخامت دیواره به قطر طبقه بندی می شوند. شکل دیواره اتصال، زمانی که با این استاندارد مورد سنجش قرار می گیرد، حتی اگر از مواد یکسان ساخته شده باشد و ضخامت دیواره/مقطع عرضی و همچنین پارامترهای دیگر یکسان داشته باشد، به جز برای فاصله و درجه انحراف قطری نتایج مختلفی از سفتی اتصالات را در بر دارد. بنابراین، دقت و حساسیت برای بیان نتایج آزمون در طبقه بندی کاربردی توصیه می شود. واضح است که انحراف قطری اتصالات در سیستم های لوله گذاری زیر زمینی، خیلی کمتر از لوله ها با مواد، قطر و ضخامت دیواره مشابه است. این بدان معنی است که مقادیر سفتی بالا که از این روش به دست می آید، وقتی که در مورد سیستم های لوله گذاری زیر زمینی به کار می رود، واقع گرایانه خواهد بود. این رفتار به طول آزاد کوتاه، میان نقطه پیوند اتصالات و تکیه گاه آنها به بدنه اتصال ترکیب شده با شکل هندسی اتصال وابسته است.

انحراف قطری در لوله کشی، بیشتر از راه سفتی لوله نسبت به سفتی اتصال و عدد مربوط به ویژگی های دیگر اتصالات که مهم تر از سفتی برای کارایی مطمئن سیستم های لوله گذاری هست، تعیین می شود. خلاصه ای از رفتار اتصالات مختلف عنوان شده در این آزمون در پیوست الف-۲ آمده است.

#### الف-۲ زانویی ها

#### الف-۲-۱ زانویی ها با شعاع کوچک تر یا مساوی با ۱/۵ برابر اندازه اسمی

تفاوت های بزرگی در تعیین سفتی زانویی ها با ضخامت دیواره، قطر و مواد یکسان وابسته به زاویه زانویی وجود دارد. زوایای کوچک، سفتی بالاتری نسبت به زوایای بزرگ تر به زانویی می دهد. همه زانویی های دارای سوکت، سختی بزرگ تری نسبت به زانویی های دارای لبه/توبی نشان می دهند. برای زانویی ها در همه حالات، مقادیر سختی اندازه گیری شده، خیلی بزرگتر از مقادیر اندازه گیری شده برای یک لوله با مواد، قطر و ضخامت دیواره/مقطع عرضی برابر می باشند.

#### الف-۲-۲ زانویی ها با شعاع بزرگ تر از ۱/۵ برابر اندازه اسمی

از آنجایی که طول زانویی با شعاع بزرگ، بیشتر از طول زانویی با شعاع کوچک است، و پشتیبانی از سوکت نیز به همین منوال است، در حالتی که اندازه گیری در یک لوله با مواد، قطر و ضخامت دیواره یکسان انجام شود، سفتی اندازه گیری شده کمتر از حد مورد انتظار می باشد.

#### الف-۳ چند راهی ها

بسته به این که چند راهی ها یکسان یا کاهنده باشند، تفاوت های بزرگی در تعیین سفتی چند راهی ها با ضخامت دیواره، قطر و مواد یکسان وجود دارد.

همه سه راهی های لبه دار مقادیر بزرگتری برای سختی نسبت به سه راهی های لبه / توپی دار دارند. زوایای ارتباط دهنده بزرگ، مقادیر بزرگتری برای سختی نسبت به چند راهی هایی با زوایای ارتباط دهنده کوچکتر می دهد.

چند راهی های یکسان مقدار سختی نزدیک به مقدار مورد انتظار از یک لوله با مواد، قطر، زاویه، ضخامت دیواره / مقطع عرضی یکسان را نشان می دهد.

چند راهی کاهنده مقدار سختی بزرگ تر از یک سه راهی یکسان با مواد، قطر، زاویه، ضخامت دیواره / مقطع عرضی یکسان را نشان می دهد.

پیوست ب  
(اطلاعاتی)  
کتاب نامه

[1] ISO 9969, Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness