



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۵۷۵

چاپ اول

ISIRI

12575

1st.edition

پلاستیک ها- سیستم های لوله کشی برای  
کاربردهای ثقلی مدفون در خاک- تعیین عدم نشتی  
محل های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی -  
روش آزمون

**Plastics - Piping systems for buried non-  
pressure applications  
- Determination of leaktightness of elastomeric  
sealing ring type joints – Test method**

ICS:23.040.80

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

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

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

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

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

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک ها- سیستم های لوله کشی برای کاربردهای ثقلی مدفون در خاک - تعیین عدم نشتی محل های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی - روش آزمون »

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

معصومی، محسن  
(دکترای مهندسی پلیمر)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

دبیران:

عیسی زاده، احسانعلی  
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت گسترش پلاستیک

مقامی، محمد تقی  
(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد  
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت جهاد زمزم

بهمن، صفرعلی  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

خاکپور، مازیار  
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت ساوه صنعت بسپار

دست پاک، مهسا  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پلی سازان

دانشگاه صنعتی سهند تبریز

سلامی حسینی، مهدی  
(دکترای مهندسی پلیمر)

مشاور صنایع پلیمری

شفیعی، سعید  
(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی، امید  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت آب و خاک شهراب گستر

مقامی، آرش  
(لیسانس مهندسی شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار .....
۱	۱- هدف و دامنه کاربرد .....
۱	۲- اصول روش .....
۲	۳- دستگاه آزمون .....
۵	۴- آزمون‌ها .....
۵	۵- دمای آزمون .....
۵	۶- روش آزمون .....
۸	۷- گزارش آزمون .....

## پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها- سیستم های لوله کشی برای کاربردهای ثقلی مدفون در خاک- تعیین عدم نشتی محل های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی - روش آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۲۰ 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 ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

EN 1277: 2003, Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications -  
Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints

## پلاستیک‌ها- سیستم های لوله کشی برای کاربردهای ثقلی مدفون در خاک- تعیین عدم نشستی محل های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه‌ی سه روش آزمون اصلی به منظور تعیین عدم نشستی محل های اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی برای سیستم های لوله کشی پلاستیکی ثقلی مدفون در خاک، است. فشارهای مورد استفاده در روش‌های مختلف، در صورتی که در استاندارد ویژگی‌ها قید نشده باشند، به شرح زیر می باشند:

(۱)  $p_1$ : فشار منفی داخلی هوا (خلأ نسبی)؛

(۲)  $p_2$ : فشار داخلی هیدرواستاتیک کم؛

(۳)  $p_3$ : فشار داخلی هیدرواستاتیک بیشتر؛

همچنین چهار نوع شرایط آزمون، مطابق زیر، تعریف می شود:

(الف) بدون هیچ تغییرشکل قطری یا زاویه ای اضافی؛

(ب) همراه با تغییرشکل قطری؛

(پ) همراه با تغییرشکل زاویه ای؛

(ت) همراه با تغییرشکل های همزمان قطری و زاویه ای.

این شرایط می توانند به تنهایی یا در ترکیب با هم اعمال شوند. انتخاب روش (ها) و شرایط به استاندارد ویژگی‌های مربوط بستگی دارد.

### ۲ اصول روش

نمونه‌ی آزمون مونتاز شده از لوله ها و/یا اتصالات، در معرض فشار منفی داخلی هوا (خلأ نسبی  $p_1$ )، سپس فشار داخلی هیدرواستاتیک اولیه ( $p_2$ ) و سرانجام فشار داخلی هیدرواستاتیک بیشتر ( $p_3$ ) قرار می گیرد. درحین آزمون، محل اتصال در معرض تغییرشکل (های) قطری و/یا زاویه ای قرار می گیرد. استاندارد ویژگی‌های مربوط باید مشخص کند که کدامیک از فشارهای آزمون و شرایط تغییرشکل، مورد استفاده قرار گیرند.

هر فشار برای بازه ی زمانی خاصی حفظ می شود؛ که درحین این بازه، محل اتصال از نظر نشستی مورد پایش قرار می گیرد (بند ۶ دیده شود).

یادآوری ۱ - فرض می شود که در استاندارد ویژگی‌های مربوط، شرایط آزمون زیر مشخص شده است:

(الف) فشار (های) آزمون  $p_1$  (بخش "ت" از زیربند ۶-۱)،  $p_2$  (بخش "ج" از زیربند ۶-۱) و  $p_3$  (بخش "چ" از زیربند ۶-۱)، برحسب کاربرد، و درصد افت خلأ نسبی (بخش "ت" از زیربند ۶-۱)؛

ب) تغییر شکل (های) قطری (و) یا زاویه ای مورد نیاز و ترکیب آنها با یکدیگر (و) یا فشار (های) آزمون. **یادآوری ۲** – اصلاح شرایط آزمون در استانداردهای ویژگی‌های لوله های فاضلاب پلاستیکی زیرزمینی که قبل از سال ۲۰۰۳ میلادی منتشر شده اند لازم است (پیوست الف).

### ۳ دستگاه آزمون

دستگاه آزمون باید شامل اقلام زیر بوده و توانایی مقاومت در مقابل نیروها و فشارهای تولید شده در حین آزمون را داشته باشد.

#### ۱-۳ کلیات

دستگاه آزمون باید حاوی یک بست<sup>۱</sup> یا هرگونه آرایشی<sup>۲</sup> دیگر با توانایی های زیر باشد:  
الف) اعمال تغییر شکل قطری و/یا زاویه ای مشخص؛  
ب) اعمال فشار (های) آزمون، مثبت یا منفی؛  
پ) نگهداری مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون در مکان مور نظر در سراسر آزمون؛  
ت) مقاومت در مقابل نیروهای ناشی از وزن آب در مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون و نیز نیروهای ناشی از فشار (های) اعمالی آزمون هیدرواستاتیک در حین دوره ی آزمون.  
دستگاه آزمون نباید محل اتصال را در مقابل فشار داخلی آزمون تقویت کند.  
نمونه‌ای از چیدمان دستگاه آزمون، همراه با تغییر شکل قطری و زاویه ای، در شکل ۱ نشان داده شده است.

#### ۲-۳ وسایل لازم

##### ۱-۲-۳ درپوش انتهایی

اندازه ی درپوش انتهایی و روش درزگیری<sup>۳</sup>، به منظور درزگیری انتها های بدون اتصال مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون، باید مناسب باشد. درپوش ها باید به گونه ای نصب شوند که در فشارهای مثبت، نیروهای طولی اضافی روی محل اتصال وارد نشوند.

##### ۲-۲-۳ منبع فشار هیدرواستاتیک

این منبع به یکی از درپوش های انتهایی، یا نمونه ی آزمون، متصل می گردد؛ و توانایی اعمال و حفظ فشار لازم را دارد (بخش های "ج" و "چ" از زیربند ۶-۱).

##### ۳-۲-۳ منبع فشار منفی هوا

---

1- Jig  
2- Arrangement  
3- Sealing



این منبع به یکی از درپوش های انتهایی، یا نمونه‌ی آزمون، متصل می‌گردد؛ و توانایی اعمال و حفظ فشار منفی داخلی لازم را در بازه‌ی زمانی مشخص دارد (بخش "ت" از زیربند ۶-۱).

### ۴-۲-۳ شیر هواگیری

باید توانایی تخلیه‌ی هوا از مجموعه‌ی مونتاژ شده‌ی آزمون را داشته باشد.

### ۵-۲-۳ تجهیزات اندازه‌گیری فشار

تجهیزات اندازه‌گیری فشار به منظور بررسی انطباق با فشار آزمون مشخص شده استفاده می‌شود (بخش های "ت"، "ج" و "چ" از زیربند ۶-۱).

هنگامی که آزمون همراه با تغییرشکل قطری انجام می‌شود، بخش های زیر نیز باید اضافه شوند:

### ۶-۲-۳ ابزار مکانیکی یا هیدرولیکی

این ابزار باید توانایی اعمال تغییرشکل قطری لازم به نری (بخش "ب" از زیربند ۶-۱) را داشته باشد. همچنین باید توانایی عمل کردن روی تیری که در صفحه‌ی عمودی گونیا بر محور لوله می‌تواند به صورت آزاد حرکت کند، را داشته باشد. برای لوله‌های با قطری مساوی یا بزرگتر از ۴۰۰ میلی‌متر، هر تیر می‌تواند بیضی شکل باشد تا با شکل لوله هنگام تغییرشکل، متناسب شود (شکل ۳). طول تیر یا بخش انحنا دار تیر باید بزرگتر از سطح تماس با نری تغییرشکل یافته باشد.

عرض  $b_1$  (شکل ۱) به صورت زیر به قطر خارجی لوله ( $d_e$ ) بستگی دارد:

$$(۱) \text{ برای } b_1 = 100 \text{ mm} , d_e \leq 710 \text{ mm}$$

$$(۲) \text{ برای } b_1 = 150 \text{ mm} , 710 \text{ mm} < d_e \leq 1000 \text{ mm}$$

$$(۳) \text{ برای } b_1 = 200 \text{ mm} , d_e > 1000 \text{ mm}$$

### ۷-۲-۳ ابزار مکانیکی یا هیدرولیکی

این ابزار باید توانایی اعمال تغییرشکل قطری لازم به مادگی (بخش "ب" از زیربند ۶-۱) را داشته باشد. همچنین باید توانایی عمل کردن روی تیری که در صفحه‌ی عمودی گونیا بر محور لوله می‌تواند به صورت آزاد حرکت کند، را نیز داشته باشد.

طول تیر یا بخش انحنا دار تیر باید بزرگتر از سطح تماس با مادگی تغییرشکل یافته باشد.

برای لوله‌های با قطری مساوی یا بزرگتر از ۴۰۰ میلی‌متر، هر تیر می‌تواند بیضی شکل باشد تا با شکل مادگی هنگام تغییرشکل، متناسب شود (شکل ۳).

عرض  $b_2$  (شکل ۱) به صورت زیر به قطر خارجی لوله ( $d_e$ ) بستگی دارد:

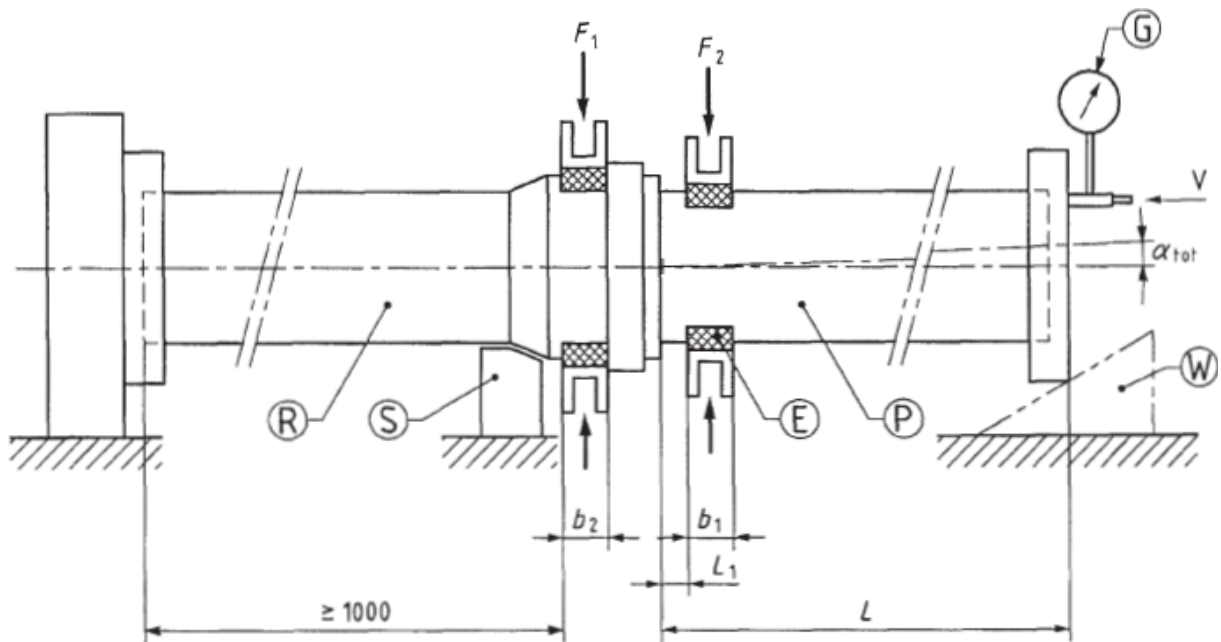
$$(۱) \text{ برای } b_2 = 30 \text{ mm} , d_e \leq 110 \text{ mm}$$

$$(۲) \text{ برای } b_2 = 40 \text{ mm} , 110 \text{ mm} < d_e \leq 315 \text{ mm}$$

$$(۳) \text{ برای } b_2 = 60 \text{ mm} , d_e > 315 \text{ mm}$$

در صورتی که عناصر تقویت کننده (پروفیل ها) ی یک لوله یا مادگی با دیواره ی ساختمانند، بیش از ۱۰ درصد ارتفاع پروفیل تغییرشکل یابند، گیره ها باید اصلاح شوند. اصلاح گیره ها باید به گونه ای باشد که هنگام تغییرشکل پروفیل ها، گیره ها در تماس با دیواره ی لوله ی بین پروفیل ها قرار گیرند. لازم به ذکر است که ارتفاع پروفیل صفحه ی بارگذاری (گیره،  $H_p$ ) باید بین ۹۰ تا ۹۵ درصد ارتفاع پروفیل لوله ( $h_p$ ) باشد (شکل ۲).

چنین اصلاحاتی باید با استفاده از چوب یا مواد با انعطاف پذیری کمتر انجام گیرد.



G : فشارسنج یا خلأ سنج

E : تیر بیضی شکل، در صورت کاربرد

W : تکیه گاه قابل تنظیم

P : لوله یا اتصال با انتهای نری

R : لوله یا اتصال با مادگی

S : تکیه گاه مادگی

V : اتصال به منبع فشار

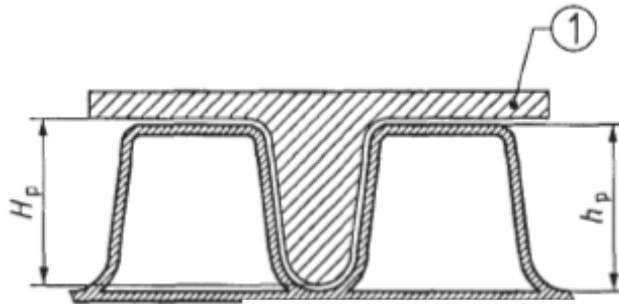
$\alpha_{tot}$  : تغییرشکل زاویه ای اعمال شده

$b_1$  و  $b_2$  : عرض گیره (زیربندهای ۶-۲-۳ و ۷-۲-۳)

L : طول لوله یا اتصال با انتهای نری، که  $L \geq d_e$  یا  $L \geq 1000$  ، هر کدام که بزرگتر است، برحسب میلی متر

$L_1$  : فاصله ی بین دهانه ی مادگی و گیره

شکل ۱- نمونه ای از آرایش برای اعمال جابجایی قطری و تغییرشکل زاویه ای



1 : صفحه ی بارگذاری اصلاح شده

$h_p$  : ارتفاع پروفیل لوله

$H_p$  : ارتفاع پروفیل صفحه ی بارگذاری:  $0.9h_p \leq H_p \leq 0.95h_p$

شکل ۲- مثالی از صفحه ی بارگذاری اصلاح شده

#### ۴ آزمون‌ها

آزمون‌ها باید شامل مجموعه‌ای مونتاژ شده از قطعات لوله (و) یا اتصالات باشد؛ به طوری که حاوی حداقل یک محل اتصال دارای واشر درزگیر لاستیکی باشد.  
محل اتصال مورد آزمون باید مطابق با دستورالعمل های تولیدکننده، مونتاژ شود.  
طول آزمون‌ها به شکل لوله باید مطابق با شکل ۱ باشد.

هنگامی که یک اتصال یا هرگونه جزء کمکی دیگر مورد آزمون قرار می گیرد، آن جزء، باید جایگزین یکی از دو انتهای آزمون‌ها ی نشان داده شده در شکل ۱ شود.  
جزء مورد نظر با قید و بست آزمون تثبیت می شود و متناسب با طرحش، انتها (ها) ی باز آن بسته می شود.

#### ۵ دمای آزمون

هنگام انجام آزمون با فشار داخلی هیدرواستاتیک با استفاده از آب، دمای آزمون باید  $(9 \pm 19)^\circ\text{C}$  باشد.  
هنگام انجام آزمون با خلأ داخلی نسبی، دمای آزمون باید در محدوده ی  $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$  بوده و تغییر دما در حین آزمون نباید فراتر از  $2^\circ\text{C}$  باشد.

#### ۶ روش آزمون

##### ۱-۶ کلیات

روش های اجرایی زیر در دماهای تعیین شده انجام شود.  
الف) آزمون‌ها با انتهای درزگیری شده در دستگاه قرار داده شود؛

ب) در صورت کاربرد، حرکت تعیین شده ی تیرهای بارگذاری برای تغییرشکل قطری انتها (های) نری (و) یا مادگی مطابق زیربند ۶-۲ انجام شود؛

پ) در صورت کاربرد، تغییرشکل زاویه ای تعیین شده روی محل اتصال اعمال شود. در صورتیکه تغییرشکل زاویه ای ( $\alpha$ ) در استاندارد ویژگی‌های مربوط مشخص نشده باشد، باید به صورت زیر انتخاب شود:

$$(۱) \text{ برای } d_n \leq 315 \text{ mm}, \alpha = 2^\circ$$

$$(۲) \text{ برای } 315 \text{ mm} < d_n \leq 630 \text{ mm}, \alpha = 1/5^\circ$$

$$(۳) \text{ برای } d_n > 630 \text{ mm}, \alpha = 1^\circ$$

رواداری تمام تغییرشکل های زاویه ای تا  $+0/2$  درجه می باشد.

اگر مادگی به منظور انجام تغییرشکل زاویه ای  $\beta$  طراحی شده باشد، تغییرشکل زاویه ای کل باید مجموع زاویه ی طراحی  $\beta$ ، که توسط تولیدکننده اعلام می شود، و زاویه ی  $\alpha$  باشد.

این تنظیمات در سراسر آزمون حفظ شود.

ت) در صورت کاربرد، فشار منفی داخلی هوا ( $p_1$ ) به تدریج در بازه ای که حداقل ۵ دقیقه است، اعمال شود.  $p_1$  در صورتی که در استاندارد ویژگی‌های مربوط قید نشده باشد، باید  $-0/3$  بار، با رواداری  $\pm 5\%$  اختیار شود.

به منظور پایدارسازی مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون، فشار منفی هوا در بازه ای که حداقل ۵ دقیقه است، حفظ شود.

اتصال بین آزمون و منبع فشار منفی هوا بسته شود. فشار منفی داخلی اندازه گیری و ثبت شود.

پس از ۱۵ دقیقه، فشار منفی داخلی دوباره اندازه گیری و ثبت شود.

افت خلأ نسبی محاسبه شده و سپس بررسی شود که آیا از درصد تعیین شده ای از  $p_1$  فراتر رفته است یا نه. درصد تعیین شده ی  $p_1$  در صورتی که در استاندارد ویژگی‌های مربوط قید نشده باشد، باید ۱۰ درصد در نظر گرفته شود.

ث) در صورت کاربرد، درحین تخلیه ی هوا، مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون با آب پر شود. به منظور اطمینان از یکنواختی دما، مجموعه ی مونتاژ شده ی آزمون، برای لوله هایی با قطر اسمی کوچکتر از ۴۰۰ میلی متر به مدت حداقل ۵ دقیقه و برای اندازه های بزرگتر حداقل ۱۵ دقیقه در همین شرایط باقی بماند.

ج) در صورت کاربرد، فشار هیدرواستاتیک به تدریج در بازه ی حداقل ۵ دقیقه تا فشار تعیین شده ی آزمون ( $p_2$ ) افزایش یافته و سپس فشار به مدت حداقل ۱۵ دقیقه حفظ شود. آزمون از نظر نشتی پایش شده و در صورت وجود نشتی، ثبت شود.  $p_2$  در صورتیکه در استاندارد ویژگی‌های مربوط قید نشده باشد، باید  $+0/5$  بار، با رواداری  $\pm 10\%$  اختیار شود.

چ) در صورت کاربرد، فشار هیدرواستاتیک به تدریج در بازه ی حداقل ۵ دقیقه تا فشار تعیین شده ی آزمون ( $p_3$ ) افزایش یافته و سپس فشار به مدت حداقل ۱۵ دقیقه حفظ شود. آزمون از نظر نشتی پایش شده و در صورت وجود نشتی، ثبت شود.  $p_3$  در صورتی که در استاندارد ویژگی‌های مربوط قید نشده باشد، باید  $+0/5$  بار، با رواداری  $\pm 10\%$  اختیار شود.

ح) در صورت لزوم، پس از یک بازه ی زمانی مناسب که در صورت اختلاف نظر حداقل ۲۴ ساعت است، آزمون با مجموعه ای دیگر از شرایط تعیین شده، دوباره از قسمت "ب" شروع شود.

## ۲-۶ اصول روش برای اعمال تغییر شکل قطری به نری و مادگی

با استفاده از ابزار مکانیکی یا هیدرولیکی (زیربندهای ۳-۲-۶ و ۳-۲-۷)، نیروهای فشاری لازم ( $F_1$  و  $F_2$ ) طوری به انتهای نری لوله و مادگی لوله یا اتصال اعمال شود (شکل ۱) که فاصله ی بین تیرها ( $L_{so}$  و  $L_{sp}$ ) مطابق مقادیر محاسبه شده در زیر باشد.

الف) فاصله ی بین تیرها هنگام تغییر شکل مادگی (و) یا نری، با استفاده از معادلات زیر محاسبه می شود:

$$L_{sp} = d_{em} \times (1 - X/100)$$

$$L_{so} = d_{em,so} - (d_{em,so} \times Y/100)$$

که در آن:

$L_{sp}$  فاصله ی بین صفحات برای تغییر شکل نری می باشد؛

$L_{so}$  فاصله ی بین صفحات برای تغییر شکل مادگی می باشد؛

$d_{em}$  میانگین قطر خارجی نری می باشد؛

$d_{em,so}$  میانگین قطر خارجی مادگی می باشد؛

$X$  مقدار مطلق تغییر شکل اسمی نری می باشد؛

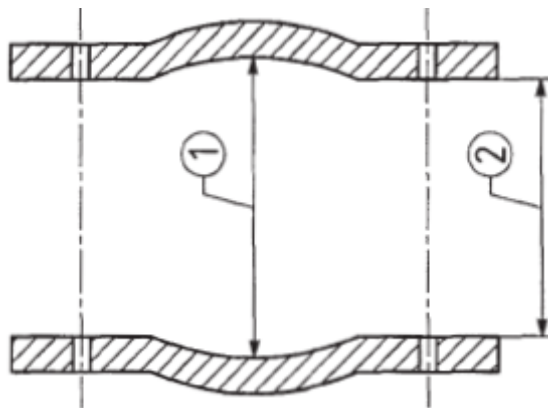
$Y$  مقدار مطلق تغییر شکل اسمی مادگی می باشد؛

در صورتی که مقادیر  $X$  و  $Y$  در استاندارد ویژگی های مربوط قید نشده باشد،  $X$  باید ۱۰ درصد و  $Y$  باید ۵ درصد در نظر گرفته شود (شکل ۳).

مثال - برای  $d_{em} = 1000 \text{ mm}$ ؛  $d_{em,so} = 1100 \text{ mm}$ ؛  $X = 10\%$  و  $Y = 5\%$  خواهیم داشت:

$$L_{sp} = 1000 \times (1 - 10/100) = 900 \text{ mm}$$

$$L_{so} = 1100 - (1100 \times 5/100) = 1045 \text{ mm}$$



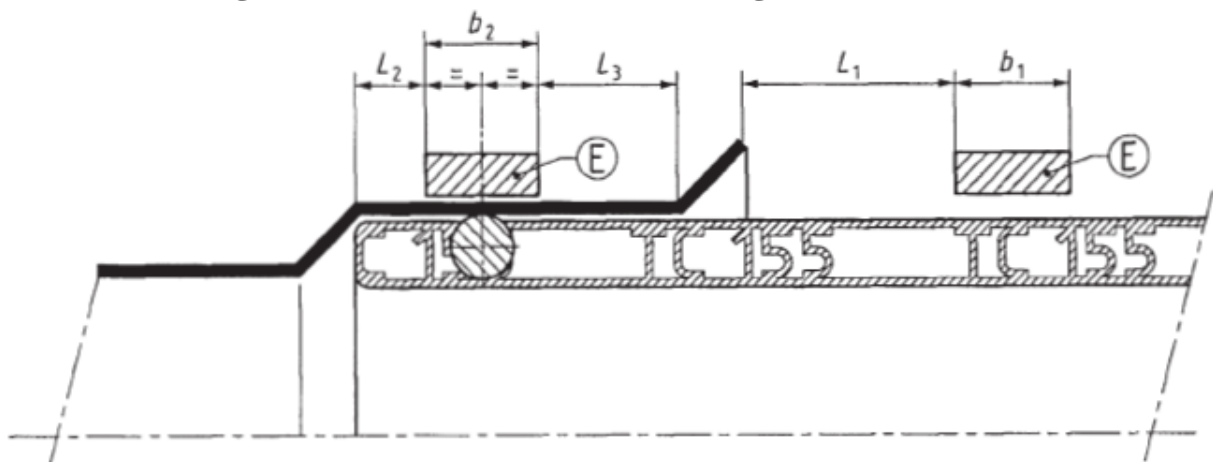
1:  $L_{sp}$  یا  $L_{so}$  محاسبه شده مطابق با قسمت "الف" از زیربندهای ۲-۶

2: فاصله ی مرجع، به عنوان مثال برای بررسی انطباق با  $L_{sp}$  یا  $L_{so}$

شکل ۳- مثالی از ابزار تغییر شکل قطری

ب) گیره های تغییرشکل نری طوری قرار داده شود که هنگام اعمال نیرو، فاصله تا دهانه ی مادگی ( $L_1$ ) بین  $0.14d_e$  و  $0.15d_e$  یا  $(100 \pm 5)$  mm، هر کدام که بزرگتر است، شود. در مورد لوله های با دیواره ی ساختمند که پروفیل ها از دهانه ی مادگی دورتر قرار گرفته اند، به منظور اعمال نیرو به نری در فاصله ی تعیین شده، گیره ها باید اصلاح شوند.

پ) برای محل های اتصال حاوی واشر درزگیر مستقر در مادگی، تیرهای تغییرشکل قطری مادگی مطابق با شکل ۱ باید نزدیک به شیار محل استقرار واشر قرار داده شوند. برای محل های اتصال حاوی واشر (های) درزگیر مستقر در انتهای نری لوله، تیرهای تغییرشکل قطری مادگی باید طوری قرار گیرند که محور تیر هم تراز با خط مرکزی پروفیل (های) واشر باشد. اگر واشر (های) درزگیر طوری قرار گیرند که فاصله از لبه ی تیرها تا انتهای مادگی ( $L_2$ ) مطابق شکل ۴ کمتر از ۲۵ میلی متر باشد، لبه ی تیرها باید طوری تعیین مکان شوند که  $L_3$  حداقل ۲۵ میلی متر و در صورت امکان  $L_2$  نیز حداقل ۲۵ میلی متر شود.



E: تیر

شکل ۴- تعیین مکان تیر برای یک واشر درزگیر در مثالی از یک نری

ت) نیروهای لازم برای حرکت ابزارهای تغییرشکل قطری نری و مادگی تا مقادیر محاسبه شده، اعمال شود. در صورتی که با تغییرشکل نری، مادگی بیش از مقدار محاسبه شده دچار تغییرشکل شد، این پدیده به عنوان نقیصه محسوب نمی شود و آزمون باید تحت این شرایط انجام شود.

ث) آزمون با قسمت "پ" از زیربند ۶-۱ ادامه داده شود.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- الف- شماره این استاندارد ملی و شماره استاندارد ویژگی های مرتبط؛
  - ب- مشخصات اجزاء از قبیل لوله (ها)، اتصال (ها)، واشر(های) درزگیر شامل محل(های) اتصال تحت آزمون؛
  - پ- دمای محیط، برحسب درجه سلسیوس؛
  - ت- برای هر یک از فشارهای مورد استفاده:
- ۱) فشار (های) آزمون، برحسب بار؛

- ۲) بازه ی زمانی اعمال فشار، برحسب دقیقه؛
- ۳) خلأ اولیه، خلأ پس از ۱۵ دقیقه، و افت خلأ محاسبه شده برحسب درصد برای آزمون فشار منفی هوا؛
- ۴) گزارش هرگونه نشتی تحت شرایط آزمون فشار هیدرواستاتیک، یا گزارش عدم نشتی محل (های) اتصال؛
- ث- در صورت لزوم:
- ۱) جابجایی (های) قطری لوله و مادگی؛
- ۲) فاصله بین دهانه مادگی و نزدیکترین وجه تیرهای تغییرشکل نری ( $L_1$ )، برحسب میلی متر؛
- ۳) مکان تیرهای تغییرشکل مادگی؛
- ۴) تغییرشکل زاویه ای اعمال شده؛
- ج- هر عاملی که می تواند بر نتایج اثر گذارد، از قبیل هرگونه رویداد یا جزئیات عملیاتی، که در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛
- چ- تاریخ انجام آزمون.