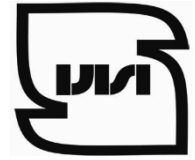




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲-۲۲۱۴۱

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

22141-2

1st.Edition

2017

Identical with
ISO 10619-2:2012

تیوب‌ها و شیلنگ‌های لاستیکی و
پلاستیکی
- اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری و سفتی -
قسمت ۲: آزمون‌های خمش در
زیر دمای محیط

**Rubber and plastics hoses and
Tubing
- Measurement of flexibility and
stiffness -Part 2: Bending tests at the
sub-ambient temperature**

ICS: 23.040.70

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج-ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.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.org.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای 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، آزمایشگاه‌ها 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

« تیوب‌ها و شیلنگ‌هایی لاستیکی و پلاستیکی - اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری و سفتی - قسمت ۲:
آزمون‌های خمش در زیر دمای محیط »

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشگاه خلیج فارس بوشهر

رئیس:

پاک‌نیت، محمود
(دکتری شیمی تجزیه)

دبیر:

راه‌نورد، شقایق
(کارشناسی شیمی)

مدیرفنی - شرکت معیار گستر سیراف بوشهر

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بهار، محمدرضا
(کارشناسی برق)

مدیرفنی - شرکت شاخه زیتون لیان بوشهر

دهقانی، علیرضا
(کارشناسی ارشد برق)

کارشناس - شرکت معیار گستر سیراف بوشهر

فاطمه، رغبت
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس - شرکت معیار گستر سیراف بوشهر

سلیمانی، فرزاد
(کارشناسی مکانیک)

کارشناس - شرکت شاخه زیتون لیان بوشهر

سعادت، مریم
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدیرعامل - شرکت دانش بنیان معیار پژوهان بوشهر

سیدشالچی، افروز
(کارشناسی ارشد شیمی پلیمر)

مدیرفنی - شرکت آریانام تهران

گشتاسبی، مژگان
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس - شرکت معیار گستر توس بوشهر

ویراستار:

احمدی، حاجی رضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

itechpolymer.com

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ روش الف
۵	۵ روش ب
۷	۶ روش ج

پیش‌گفتار

استاندارد « تیوب‌ها و شیلنگ‌هایی لاستیکی و پلاستیکی - اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری و سفتی - قسمت ۲: آزمون‌های خمش در زیر دمای محیط » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک‌هزار و پانصد و نود و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۵/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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 تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 10619-2:2011 Rubber and plastics hoses and tubing - Measurement of flexibility and stiffness -Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۱۴۱ است. سایر قسمت‌های این استاندارد به شرح زیر است:

- قسمت ۱: آزمون‌های خمش در دمای محیط
- قسمت ۳: آزمون‌های خمش در دماهای بالا و پایین

تیوب‌ها و شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی - اندازه‌گیری خمش و سفتی - قسمت ۲: آزمون‌های خمش در زیر دمای محیط

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی و مناسب و اجرای آن بر عهده‌ی کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین دو روش برای اندازه‌گیری سفتی (روش الف و ج) و یک روش (روش ب) برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری شیلنگ یا تیوب در دمای کمتر از دمای استاندارد آزمایشگاهی است.

روش الف، برای تیوب‌ها و شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی غیرتاشو با قطر دهانه کوچک‌تر مساوی ۲۵mm کاربرد دارد. در این روش، سفتی تیوب یا شیلنگ در دمای کمتر از یک دمای استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری می‌شود.

روش ب، برای تیوب و شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی با قطر دهانه کوچکتر از ۱۰۰mm کاربرد دارد. در این روش، انعطاف‌پذیری تیوب یا شیلنگ در دمای پایین‌تر از دمای محیط و در حالت خمیده شده به دور یک میله (مندرل)، ارزیابی می‌شود. هم‌چنین این روش می‌تواند به‌عنوان یک آزمون کنترل کیفیت معمول مورد استفاده قرار گیرد.

روش ج، برای تیوب‌ها و شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی غیرتاشو با قطر دهانه ۱۰۰ mm یا بیشتر کاربرد دارد. در این روش سفتی شیلنگ در دماهای پایین از دمای محیط اندازه‌گیری می‌شود.

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 مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 1402, Rubber and plastics hoses and hose assemblies - Hydrostatic testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۶۶: سال ۱۳۸۹، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات، آزمون هیدروستاتیک با استفاده از استاندارد ISO 1402: 2009 تدوین شده است.

2-2 ISO 8330, 2014 - Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Vocabulary

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۸۷: سال ۱۳۸۹، شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی و ملحقات آن، واژه‌نامه با استفاده از استاندارد ISO 8330: 2007 تدوین شده است.

2-3 ISO 23529, Rubber - General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷، سال ۱۳۹۰، لاستیک - روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمونه‌ها برای روش‌های آزمون فیزیکی با استفاده از استاندارد ISO 23529: 2010 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

خمش

bending

تغییر شکل یا اعمال نیرو به جسمی مستقیم برای انحنا یا زاویه‌دار کردن آن در دمای مشخص.

۲-۳

انعطاف‌پذیری

flexibility

سهولت خمش یک شیلنگ بدون این که در اثر پیچ‌خوردگی، رمبش ۱، شکستن یا ترک خوردن آسیب ببیند.

۳-۳

سفتی

stiffness

مقاومت شیلنگ در برابر خمش است.

۴ روش الف

این روش تنها برای شیلنگ‌های غیرتاشو با قطر دهانه کوچک‌تر مساوی ۲۵ mm کاربرد دارد.

۱-۴ وسایل

۱-۱-۴ چرخ گشتاور

دارای قطری دو برابر کمینه شعاع خمش مشخص شده برای شیلنگ، همراه با تجهیزاتی برای نگه‌داشتن شیلنگ در حالت مماس با چرخ، ابزاری مناسب برای خم کردن شیلنگ به دور چرخ و یک گیج اندازه‌گیری کرنش و ثبت‌کننده گرافیکی برای اندازه‌گیری گشتاور با دقت $\pm 3\%$ (شکل ۱ را ببینید).

۲-۱-۴ ظرف خنک‌کننده

مجهز به یک هم‌زن، یک وسیله اندازه‌گیری دما و یک غلطک به قطر ۵۰ mm برای هدایت شیلنگ (شکل ۱ را ببینید). مایع خنک‌کننده نباید روی شیلنگ مورد آزمون تاثیر بگذارد و باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۴۴۵۷ استفاده شود. یک مایع خنک‌کننده آزمون مناسب، متانول یا اتانولی است که به آن یخ خشک خرد شده (کربن دی اکسید جامد) اضافه شده است. خنک‌کننده‌های گازی نیز قابل استفاده هستند، مشروط به این‌که طراحی دستگاه به گونه‌ای باشد، که نتایج آزمون با این‌گونه خنک‌کننده‌ها با نتایج حاصل از خنک‌کننده‌های مایع، یکسان باشند.

۲-۴ آزمون‌های شیلنگ

۱-۲-۴ انواع و ابعاد

آزمون‌های شیلنگ باید از شیلنگ تحت آزمون بریده شوند و طولی برابر با l داشته باشند. مقدار l از رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$l = 2(\pi R + d) \quad (1)$$

که در آن:

R کمینه شعاع خمش مشخص شده در استاندارد شیلنگ مربوطه؛

d قطر دهانه شیلنگ.

۲-۲-۴ تعداد آزمون‌های شیلنگ

کمینه ۳ آزمون شیلنگ برای هر آزمون باید استفاده شود.

هیچ آزمونی نباید زودتر از ۲۴ ساعت پس از تولید شیلنگ انجام شود.

۳-۴ دمای آزمون

آزمون باید در یکی از دماهای زیر، یا هر دمای دیگری که در استاندارد فراورده مربوطه تعیین شده است، انجام شود:

$$(^{\circ}C \pm 2) (0)$$

$$(^{\circ}C \pm 2) (-10)$$

$$(^{\circ}C \pm 2) (-25)$$

$$(^{\circ}C \pm 2) (-40)$$

$$(^{\circ}C \pm 2) (-55)$$

۴-۴ روش انجام آزمون

یک سمت آزمون (۲-۴) را به وسیله گیره بر روی چرخ ثابت کنید (۱-۱-۴) طوری که آزمون مستقیم شود. اگر شیلنگ به صورت طبیعی دارای انحنا است، این انحنا باید در جهت انحنای چرخ باشد. گشتاور مورد نیاز برای خم کردن آزمون به اندازه 180° به دور چرخ را بدون وجود ماده خنک کننده درون ظرف (۲-۱-۴) و در دمای استاندارد انتخاب شده از دماهای داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷، تعیین کنید. زمان خمش باید $s (2 \pm 12)$ باشد. آزمون را در حالی که ظرف با مایع خنک کننده پر شده است، در دمای انتخاب شده تکرار کنید (شکل ۳-۴ را ببینید). قبل از آزمون، دمای آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در یک محفظه سرد، در دمای آزمون تثبیت کنید، فرایند تثبیت دما را قبل انجام آزمون، کمینه به مدت ۳۰ دقیقه نیز در داخل دستگاه ادامه دهید.

۵-۴ بیان نتایج

برای هر آزمون شیلنگ، مقدار میانگین گشتاور را در دمای استاندارد و مقدار میانگین گشتاور را در دمای آزمون از طریق محاسبه میانگین مقدار پیک در ناحیه مرکزی دما 50% تغییرات گشتاور محاسبه کنید. سفتی، S ، را بر حسب نسبت میانگین گشتاور در دمای آزمون به میانگین گشتاور در دمای استاندارد، از رابطه (۲) محاسبه کنید:

$$S = \frac{T_t}{T_o} \quad (2)$$

که در آن:

T_t گشتاور در دمای آزمون (میانگین مقادیر به دست آمده از سه آزمون)؛

T_o گشتاور در دمای استاندارد (میانگین مقادیر به دست آمده از سه آزمون).

در صورتی که هر یک از مقادیر به دست آمده از ۳ آزمون شده اختلافی بیشتر از 15% از مقدار میانگین در هر دما داشته باشند، آزمون باید تکرار شود.

۶-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب- روش استفاده شده؛

پ- شرح کامل شیلنگ و خاستگاه آن؛

ت- ابعاد آزمون‌های شیلنگ؛

ث- ماده خنک‌کننده استفاده شده؛

ج- دمای استاندارد و دمای آزمون؛

چ- گشتاور در دمای استاندارد، T_0 ، و در دمای آزمون، T_i ؛

ح- مقدار سفتی محاسبه شده، S ؛

خ- تاریخ انجام آزمون؛

۵ روش ب

این روش تنها برای تیوب‌ها و شیلنگ‌هایی با قطر دهانه کوچکتر از ۱۰۰ mm استفاده می‌شود.

۱-۵ وسایل

۱-۱-۵ میله (مندرل)

دارای قطر بیرونی معادل با دو برابر کمینه شعاع خمش مشخص شده برای شیلنگ یا شابلون با یک قوس کمینه 180° می‌باشد. اگر کمینه شعاع خمش مشخص نشده باشد، شعاع بیرونی مندرل یا شابلون باید ۱۲ برابر قطر شیلنگ باشد.

۲-۱-۵ محفظه نگه‌دارنده، با قابلیت نگهداری دما در یک مقدار مشخص (شکل ۵-۳ را ببینید).

۳-۱-۵ برای شیلنگ‌هایی با قطر دهانه بزرگ‌تر از ۲۲ mm که باید خارج محفظه نگه‌دارنده خم شوند، نمونه‌ای از یک وسیله آزمون در شکل ۲ نشان داده شده است. یک بازوی پنوماتیک میله (مندرل) را فشار می‌دهد تا با نمونه شیلنگ در تماس قرار گیرد و آن را به دور میله (مندرل) خم کند.

۲-۵ آزمون

آزمون باید از شیلنگ تحت آزمون بریده شود و دارای طولی کمینه‌ی بزرگ‌تر از ۱۰٪ محیط میله (مندرل) استفاده شده باشد. نمونه باید به اندازه کافی بلند باشد، تا علاوه بر بخشی که اطراف محیط میله (مندرل) خم می‌شود، هر دو انتهای آن نیز توسط گیره محکم شود. نمونه آزمون باید بعد از آزمون، دور انداخته شود.

۳-۵ دمای آزمون

آزمون باید در یکی از دماهای زیر، یا هر دمای دیگری که در استاندارد فرآورده مربوطه تعیین شده است، انجام شود:

$$(^{\circ}\text{C } 0 \pm 2)$$

$$(^{\circ}\text{C } -10 \pm 2)$$

$$(^{\circ}\text{C } -25 \pm 2)$$

$$(^{\circ}\text{C } -40 \pm 2)$$

$$(^{\circ}\text{C } -55 \pm 2)$$

۴-۵ روش انجام آزمون

دمای میله (مندرل) و آزمون‌های شیلنگ (۲-۵) را در محفظه نگه‌دارنده در دمای انتخاب شده (شکل ۵-۳ را ببینید) به مدت ۲۴h تثبیت کنید. بدون این‌که آن‌ها را از محفظه نگه‌دارنده خارج کنید، شیلنگ‌هایی که قطر داخلی آن‌ها کوچک‌تر و مساوی ۲۲ mm است را در کمتر از ۱۰s و شیلنگ‌هایی با قطر داخلی بزرگ‌تر از ۲۲ mm را در کمتر از ۱۲ s به اندازه 180° به دور میله (مندرل) خم کنید.

برای شیلنگ‌هایی با قطر داخلی بزرگ‌تر از ۲۲ mm، در صورتی که نتوان نمونه را با دست خم کرد، می‌توان آزمون را در خارج از محفظه نگه‌دارنده با استفاده از دستگاهی که در شکل ۲ نشان داده شده است، انجام داد. نمونه باید در کمتر از ۱۲ s بعد از خارج کردن از جعبه سرد به دور میله (مندرل) خمیده شود.

بررسی کنید که آیا طی فرایند خم کردن ترک یا شکستگی در پوشش شیلنگ ایجاد می‌شود یا خیر.

بعد از خم کردن اجازه دهید که قطعه‌های شیلنگ مورد آزمون، دوباره به دمای محیط رسیده و فشار اطمینان مشخصی را، که به درستی مطابق با استاندارد ملی شماره ۴۵۶۶ اندازه‌گیری شده است، به آن اعمال کنید. آستری را بعد از انجام آزمون فشار اطمینان، برای وجود شکستگی بررسی کنید.

۵-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب- روش استفاده شده؛

ت- ابعاد آزمون‌های شیلنگ؛

ث- دمای آزمون؛

ج- قطر خارجی میله (مندرل) استفاده شده؛

چ- نتایج بررسی چشمی آزمون شیلنگ پس از خمش؛

ح- نتایج آزمون چشمی بعد از آزمون فشار مبنای؛

خ- تاریخ انجام آزمون.

۶ روش ج

این روش برای شیلنگ‌های غیرتاشو با قطر دهانه بزرگ‌تر مساوی ۱۰۰ mm کاربرد دارد.

۱-۶ وسایل

۱-۱-۶ دستگاه آزمون سفتی خمش، همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، شیلنگ بر روی سه چرخ ریلی پشتیبان واقع در زیر شیلنگ (در طرفین و وسط نمونه شیلنگ) قرار داده می‌شود. چرخ‌های ریلی باید از طراحی مناسب برخوردار باشند تا هنگامی که شیلنگ در حال خم شدن است، آزادانه حرکت کنند.

۲-۱-۶ محفظه نگه‌دارنده، با قابلیت نگهداری دما در یک مقدار مشخص شده (قسمت ۶-۳ را ببینید).

طرفین شیلنگ به یک دستگاه کشش مناسب متصل هستند که قابلیت خم کردن شیلنگ تا کمینه شعاع خمش، R، را دارد.

۲-۶ آزمون شیلنگ

آزمون باید بر روی یک شیلنگ تکمیل شده انجام شود.

۳-۶ دمای آزمون

آزمون باید در یکی از دماهای زیر، یا هر دمای دیگری که در استاندارد فراورده مربوطه تعیین شده است، انجام شود:

$$0 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$-10 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$-25 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$-40 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$-55 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

۴-۶ روش انجام آزمون

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، باید در وسط یک شیلنگ خالی و راست، یک طول مرجع یک متری روی خط مرکزی شیلنگ، نشانه‌گذاری شود. طرفین شیلنگ باید قبل از تثبیت شرایط حرارتی دمایی مسدود شوند، آزمون شیلنگ باید تا زمانی که شیلنگ به کمینه شعاع خمش خود، R، برسد، خم شود و سپس اجازه داده شود به حالت بدون بار خود بازگردد. زمان هر چرخه (عمل خمش شیلنگ) باید کمینه ۱۰ min زمان ببرد و زمان استراحت بین هر چرخه باید کمینه ۵ min باشد. سیستم ریلی در قرقره‌های پشتیبان شیلنگ باید به اندازه کافی فاقد اصطحکاک باشد به گونه‌ای که خطای ایجاد شده ناچیز باشد. این روند باید کمینه ۴ بار تکرار شود و بیشینه ۷ بار تکرار شود، تا در نزدیک‌ترین مقدار ممکن قوس خمش و قوس اولیه حاصل گردد. نیروی کشش، (که به وسیله نیروسنج و پس از پایان یک دوره ۵min از اعمال نیرو نشان داده می‌شود) نباید بیشتر از ۲۳ kgf بین دو کشش متوالی آخر، متغیر باشد، در غیراین صورت، تا زمانی که به هفت‌مین چرخه برسید، ادامه دهید و نیرو، P، را ثبت کنید.

ابعاد H و C، L (شکل ۳ را ببینید) را بعد از آخرین کشش ثبت کنید، از آن‌ها باید در محاسبه سفتی خمشی استفاده شود. وتر، C، محاسبه شده بین علامت‌های مرجع کمتر از ۱ mm خواهد بود.

۵-۶ بیان نتایج

سفتی خمشی، EI ، با استفاده از رابطه ۳ زیر محاسبه می‌شود:

$$EI = MR \quad (۳)$$

که در آن:

M ممان (گشتاور) خمشی در مرکز شیلنگ، بر حسب کیلوگرم بر متر؛

P بار (نیروی) نیروسنج، بر حسب کیلوگرم؛

L بازوی گشتاور، بر حسب متر؛

R کمینه شعاع خمش در مرکز شیلنگ بر حسب متر؛

C وتر کمان خمش، بر حسب متر؛

H جابه‌جایی شعاعی، بر حسب متر؛

$$M = PL$$

$$R = \frac{C^2 + 4H^2}{8H}$$

۶-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد ملی؛

ب- شرح کامل شیلنگ و مبدأ آن (شرکت یا کشور سازنده)؛

پ- ابعاد آزمون شیلنگ؛

ت- در صورت کاربرد، فشاری که تحت آن آزمون انجام گرفته است؛

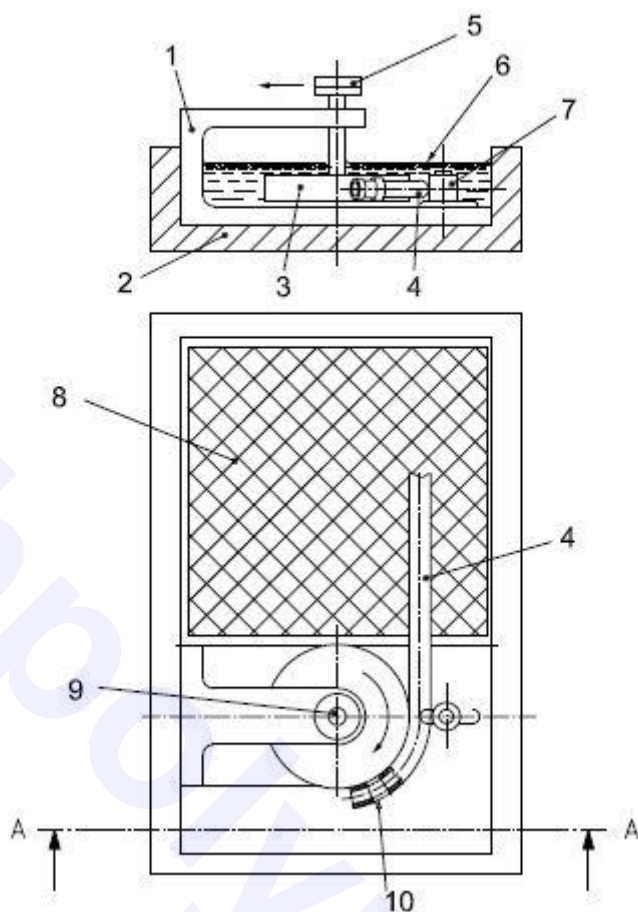
ث- دمای آزمون؛

ج- انحنای شیلنگ مورد آزمون؛

چ- کمینه شعاع خمش شیلنگ، در صورت نیاز؛

ح- مقدار سفتی محاسبه شده، EI ؛

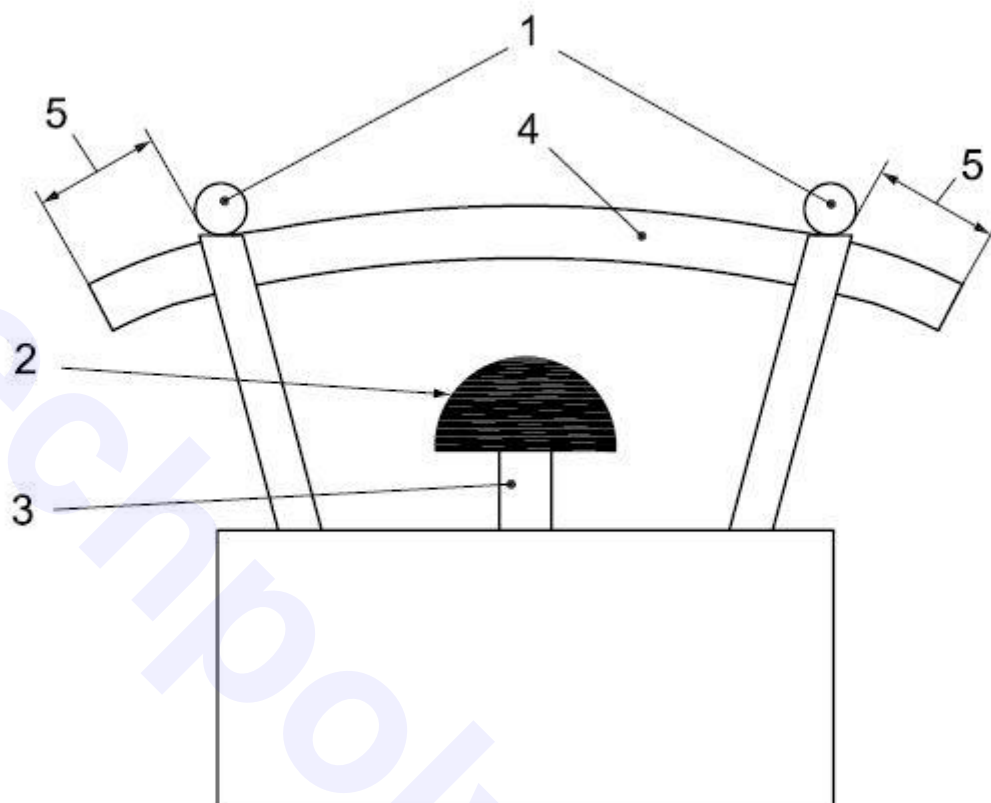
خ- تاریخ انجام آزمون.



راهنما:

- ۱ پایه
- ۲ محفظه خنک کننده
- ۳ چرخ گشتاور
- ۴ آزمون
- ۵ ابزار اندازه گیری گشتاور
- ۶ مایع خنک کننده
- ۷ غلطک (ریل) برای هدایت شیلنگ
- ۸ تور (تور شبکه ای) برای نگهداری از آزمون
- ۹ بلبرینگ
- ۱۰ لنگر برای انتهای آزمون

شکل ۱- دستگاه آزمون دارای چرخ گشتاور و ظرف مایع خنک کننده



راهنما:

۱ غلطک

۲ مندرل

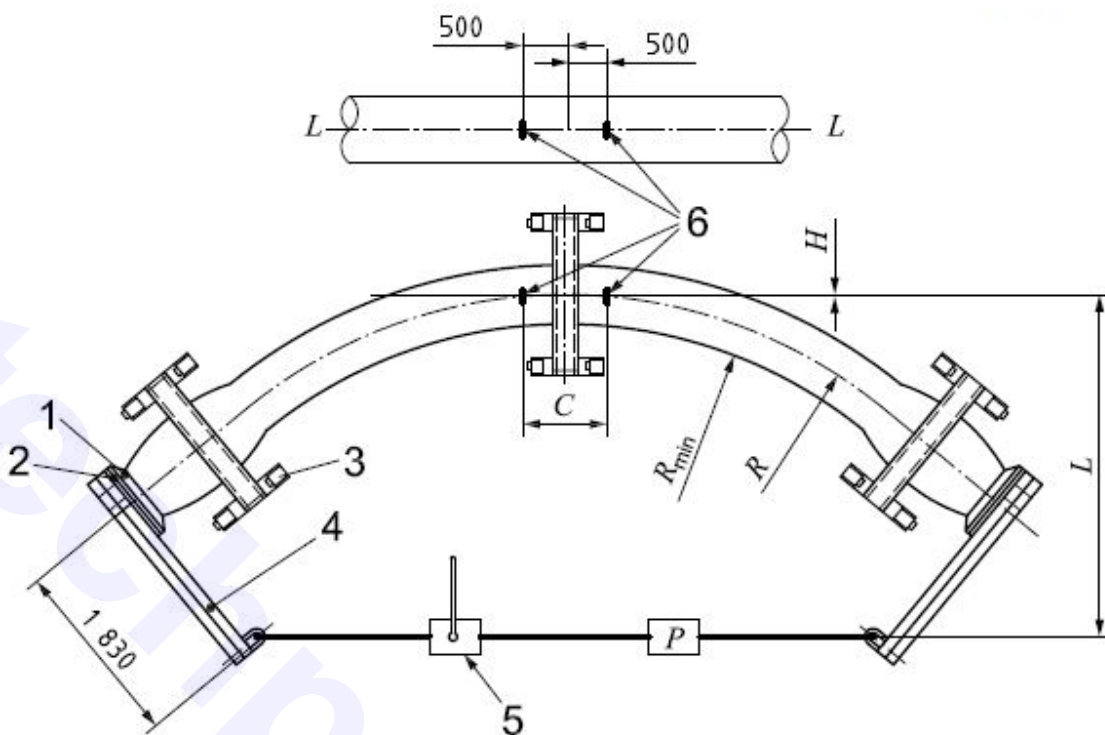
۳ بازوی پنوماتیک

۴ آزمون شیلنگ

۵ طول اضافی شیلنگ (به توصیه زیر مراجعه کنید)

یادآوری - طول آزمون شیلنگ باید به اندازه‌ای باشد که در طی خمش در گیره نگه‌دارنده باقی بماند.

شکل ۲- مثالی از دستگاه مورد استفاده برای نمونه‌های انعطاف‌پذیر در دماهای زیر محیط



راهنما:

- ۱ لبه‌ی شیلنگ
- ۲ صفحه آزمون
- ۳ چرخ ریلی که امکان حرکت شیلنگ را فراهم می‌کند.
- ۴ میله خمش شیلنگ
- ۵ دستگاه کشش
- ۶ علامت‌های آزمون
- C وتر کمان خمش
- H وتر قوس شیلنگ
- L بازوی گشتاور
- P کشش کابل/ نیروی نیروسنج
- R شعاع خمش در خط مرکزی شیلنگ
- R_{min} کمینه شعاع خمش

شکل ۳- روش آزمون سفتی خمشی