



روش‌های عمومی

5.1 جز در مواردی که در این روش‌های آزمون برای اورینگ‌های لاستیکی به‌طور دیگری مشخص شده است، روش‌های آزمون ASTM زیر که به‌طور کلی برای لاستیک ولکانیزه کاربرد دارند، باید حسب مورد رعایت شوند و بدین‌وسیله بخشی از این روش‌های آزمون محسوب می‌شوند:

5.1.1 آزمون کشش—روش‌های آزمون D 412

5.1.2 تغییر شکل فشاری—روش‌های آزمون D 395

5.1.3 دمای پایین—روش آزمون D 1329

5.1.4 چگالی—روش‌های آزمون D 297

5.1.5 پیرسازی در سیال—روش آزمون D 471

5.1.6 پیرسازی حرارتی—روش‌های آزمون D 865 و D 573

5.1.7 سختی—روش‌های آزمون D 2240 و D 1415

5.2 در صورت وجود مغایرت بین مفاد این روش‌های آزمون و روش‌های اجرایی جزئی که در اینجا آمده است، روش‌های اجرایی جزئی اولویت خواهند داشت.

7 اندازه‌گیری‌های ابعادی

7.1 ضخامت:

7.1.1 ضخامت یا مقطع عرضی را می‌توان با یکی از روش‌های زیر اندازه‌گیری کرد: (الف) میکرومتر دستی مجهز به نوک‌های نیم‌کره‌ای با قطر 6-mm (0.25-in.) میکرومترهای بال‌دار یا لوله‌ای، (ب) نشانگرهای عقربه‌ای با حداکثر نیروی تماس 0.29 N (29 gf)، یا (ج) میکرومتر الکترونیکی با حداکثر نیروی فنری 0.1 N (10 gf). دقت بهتر را می‌توان با فنر 0.05 N (5-gf) یا بدون فنر به دست آورد. در آزمون‌های داوری، هر دو آزمایشگاه باید از نیروی فنری یکسان استفاده کنند.

7.1.2 نمونه آزمون اورینگ باید در چهار نقطه با فاصله مساوی در اطراف محیط، هم در جهت شعاعی و هم در جهت محوری، اندازه‌گیری شود. برای محاسبات باید از مقدار میانگین استفاده شود.

7.2 قطر—برای اندازه‌گیری قطر داخلی حلقه‌های کوچک می‌توان از مخروط پله‌ای یا مقایسه‌گر نوری استفاده کرد. فواصل قطری مخروط پله‌ای نباید از 2 % قطر مورد اندازه‌گیری بیشتر باشد (شکل 1 را ببینید).

8 آزمون کشش

8.1 دستگاه آزمون—دستگاه آزمون باید با الزامات مشخص‌شده در بخش 3 روش‌های آزمون D 412، به‌استثنای گیره‌ها، مطابقت داشته باشد. گیره‌های آزمون حلقه‌ها باید از قرقره‌های بلبرینگ با قطر حداقل 9 mm (0.35 in.) تشکیل شوند و بتوانند در نزدیک‌ترین وضعیت، تا فاصله مرکز تا مرکز 19 mm (0.75 in.) به یکدیگر نزدیک شوند. تنش‌های وارد بر نمونه آزمون باید با یکی از روش‌های زیر به حداقل برسند: (1) چرخاندن یکی از قرقره‌ها به اندازه یک دور کامل به ازای هر 150 mm (6.0 in.) حرکت گیره‌های موتوری، یا (2) روان‌کاری سطح تماس قرقره‌ها با روغن کرچک. گیره‌های آزمون نمونه‌های آزمون مستقیم می‌توانند از هر نوعی باشند، مشروط بر آنکه شکست در بخشی از نمونه آزمون که در هر زمانی با گیره‌ها تماس داشته است رخ ندهد. برای نمونه‌های آزمون با قطر داخلی کمتر از 25 mm (1 in.) می‌توان از قرقره‌هایی با قطر کمتر و فاصله نزدیک‌تر استفاده کرد.

8.2 نمونه آزمون:

8.2.1 نمونه آزمون باید شامل یک اورینگ کامل باشد، مگر در موارد زیر: (1) هنگامی که قطر آن برای ایجاد شکست در محدوده حرکت دستگاه آزمون بیش از حد بزرگ باشد، (2) هنگامی که نمونه آزمون قبلاً برای انجام آزمون پیرسازی برش داده شده باشد، و (3) هنگامی که نمونه آزمون پیرسازی‌نشده باشد اما قرار باشد با نمونه آزمون پیرسازی‌شده، مطابق شرح مورد (2)، مقایسه شود. در این موارد باید از نمونه‌ای برش‌خورده از یک حلقه استفاده شود.

8.2.2 نمونه‌های آزمونی که در هر نقطه از سطح خود عیب آشکاری، مانند عیوب ناشی از قالب‌گیری ناقص یا حذف نامناسب پلیسه، نشان می‌دهند نباید آزمون شوند.

آوا هونام پلیمر

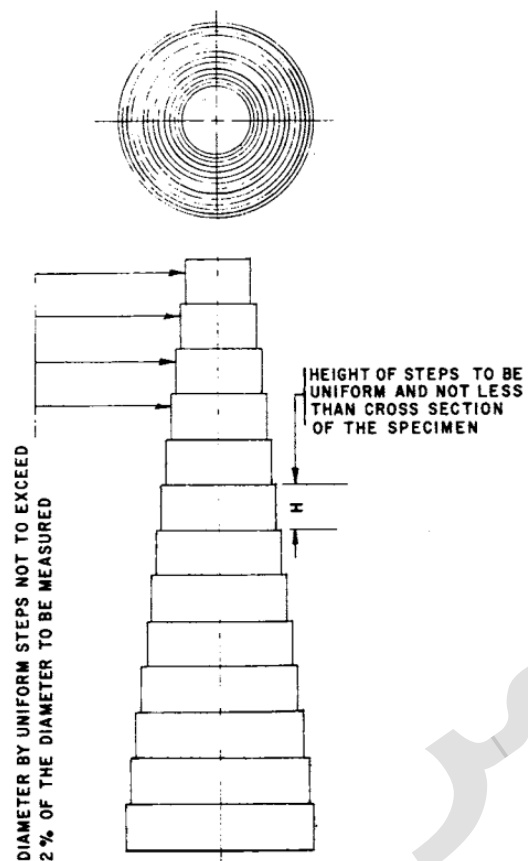


FIG. 1 Stepped Cone Gage

8.3 روش اجرایی تعیین استحکام کششی، ازدیاد طول نهایی و تنش کششی:

8.3.1 گیره‌ها را به اندازه‌ای به یکدیگر نزدیک کنید که نمونه آزمون بدون کشیده شدن نصب شود. دستگاه را برای سرعت 500 ± 20 mm/min تنظیم کنید، ثبت کننده نمودار را تنظیم کرده و کلاچ را درگیر کنید. (اگر از ثبت کننده استفاده نمی‌شود، فاصله مرکز تا مرکز قرقره‌ها را به طور پیوسته با استفاده از مقیاس مناسب یادداشت کنید.) محیط داخلی تحت تنش، L ، برابر است با دو برابر فاصله بین قرقره‌ها به علاوه محیط یکی از قرقره‌ها. مقدار نیروی شکست، F ، را در ازدیاد طول مشخص شده برای تنش کششی و همچنین در لحظه گسیختگی ثبت کنید. فاصله مرکز تا مرکز قرقره‌ها را در لحظه گسیختگی، با دقت نزدیک ترین 2.5 mm (0.1 in.)، اندازه گیری و به عنوان مقدار D ثبت کنید. 8.3.2 برای ایجاد علامت‌های مرجع روی نمونه‌های آزمون قطعه‌ای، مطابق شرح 8.2، قطعه را تا حد امکان صاف نگه دارید و مراقب باشید تنش بیش از حد اعمال نشود. روش شرح داده شده در 8.3.1 را دنبال کنید. نتایج هر نمونه آزمون را که در نقطه‌ای می‌شکند که در هر زمانی با گیره تماس داشته است کنار بگذارید و یک نمونه آزمون اضافی را آزمایش کنید. برای تعیین ازدیاد طول می‌توان از اکستنسومتر مناسب استفاده کرد.

8.4 محاسبات:

8.4.1 استحکام کششی—استحکام کششی را به صورت زیر محاسبه کنید:

8.4.1.1 برای اورینگ‌ها روی گیره‌های قرقره‌ای:

$$T = F/A \quad (1)$$

where:

T = tensile strength,

F = breaking force, and

A = twice the cross-sectional area calculated from axial thickness, W , as follows:

$$A = \pi W^2/2 = 1.57 W^2 \quad (2)$$

therefore:

$$T = F/1.57 W^2 \quad (3)$$

8.4.1.2 برای نمونه‌های آزمون مستقیم یا تکرشته‌ای:

$$A = 0.785 W^2 \quad (4)$$

$$T = F/0.785 W^2 \quad (5)$$

8.4.2 ازدیاد طول نهایی—ازدیاد طول نهایی را به صورت زیر محاسبه کنید:

8.4.2.1 برای حلقه‌ها:

$$\text{Ultimate elongation, \%} = [(2D + G - C)/C] \times 100 \quad (6)$$

where:

D = distance between centers of the spool grips at the time of rupture of specimen,

G = circumference of one spool (spool diameter $\times 3.14$), and

C = inside circumference of the specimen (or inside diameter $\times 3.14$).

8.4.2.2 For straight or single-strand specimen cut from an O-ring:

$$\text{Ultimate elongation, \%} = [(L - L_o)/L_o] \times 100 \quad (7)$$

که در آن:

L = فاصله مشاهده شده بین علامت‌های مرجع نمونه آزمون تحت تنش، و
 L_o = فاصله اولیه بین علامت‌های مرجع.

8.4.3 تنش کششی—تنش کششی را مانند استحکام کششی محاسبه کنید، با این تفاوت که تنش در یک ازدیاد طول از پیش تعیین شده و کمتر از ازدیاد طول نهایی گزارش می شود. فاصله مرکز تا مرکز گیره های قرقره ای، D، را در نقطه ای که ازدیاد طول تجویز شده، E، رخ می دهد، به صورت زیر محاسبه کنید:

$$D = 1/2[(EC/100) + C - G] \quad (8)$$

- یادداشت 1—این مقدار تنش کششی در یک ازدیاد طول از پیش تعیین شده، بر اساس محیط داخلی است و با مقدار تعیین شده طبق روش های آزمون D 412 که بر اساس محیط میانگین محاسبه می شود تفاوت دارد.
- 8.5 ویژگی های نمونه آزمون شده—میانہ مقادیر سه نمونه آزمون باید به عنوان ویژگی نمونه آزمون شده در نظر گرفته شود، مگر در شرایط زیر که باید از میانہ مقادیر پنج نمونه آزمون (دو نمونه اضافی) استفاده شود:
- 8.5.1 اگر هنگام آزمون انطباق با مشخصات، یک یا چند مقدار الزامات مشخص شده را برآورده نکنند.
- 8.5.2 اگر آزمون های داوری انجام شوند.
- 8.6 گزارش:
- 8.6.1 گزارش باید شامل موارد زیر باشد:
- 8.6.1.1 نتایج محاسبه شده طبق 8.4،
- 8.6.1.2 تاریخ آزمون،
- 8.6.1.3 دمای اتاق آزمون، در صورتی که با دمای پیش بینی شده در بخش 6 متفاوت باشد،
- 8.6.1.4 نوع دستگاه آزمون استفاده شده، شامل قطر گیره قرقره ای در صورتی که با مقدار استاندارد متفاوت باشد، و سرعت در صورتی که با 8.3+/-
- 8.6.1.5 نوع نمونه آزمون (حلقه ای یا مستقیم).

9 آزمون تغییر شکل کششی

9.1 روش اجرایی:

- 9.1.1 نمونه‌های آزمون اورینگ را تا ازدیاد طول 100 % بکشید و به مدت 10 min در این کرنش نگه دارید. در پایان این مدت، نمونه آزمون را آزاد کنید و اجازه دهید به مدت 10 min بازیابی شود. در پایان دوره بازیابی، قطر داخلی را با استفاده از گیج پله‌ای مرجع در 7.2 و نشان داده شده در شکل 1 اندازه‌گیری کنید.
- 9.1.2 کرنش را با یکی از روش‌های زیر اعمال کنید: (1) کشیدن نمونه آزمون روی مخروطی شیب‌دار که در نقطه ازدیاد طول مورد نیاز 100 % دارای پله باشد، یا (2) استفاده از دستگاه آزمون کشش و متوقف کردن دستگاه در ازدیاد طول 100 %، یا (3) استفاده از هر فیکسچر ویژه‌ای که بتواند اورینگ را روی دو قرقره با فاصله ثابت بین مراکز قرقره‌ها نگه دارد.
- 9.2 محاسبه—تغییر شکل کششی را به صورت زیر محاسبه کنید:

$$\text{Tension set, \%} = [(L_1 - L_o)/L_o] \times 100 \quad (9)$$

که در آن:

L_1 = قطر پس از آزمون، و

L_o = قطر اولیه.

9.3 نمونه‌های آزمون مستقیم برش خورده از اورینگ‌های بزرگ را می‌توان طبق روش‌های آزمون D 412 آزمون و محاسبه کرد.

10 آزمون تغییر شکل فشاری

- 10.1 ماهیت آزمون—تغییر شکل فشاری نمونه‌های آزمون اورینگ باید از روش‌های عمومی روش B در روش‌های آزمون D 395 پیروی کند، با استثنای زیر:
- 10.2 دستگاه:
- 10.2.1 فاصله‌گذارها—فاصله‌گذارها باید با دقت 0.025 mm (0.01 in.) تنظیم شوند. این کار را می‌توان با استفاده از ورق‌های شیم با ضخامت‌های مختلف انجام داد.
- 10.2.2 اندازه‌گیری—مقطع عرضی قبل و بعد از آزمون باید در همان محل علامت‌گذاری شده، با میکرومتر نوک‌تویی (لوله‌ای) یا روش دیگری که در 7.1 شرح داده شده است اندازه‌گیری شود.

10.3 نمونه آزمون—نمونه آزمون باید قطعه مناسبی باشد که از نمونه اورینگ بریده شده است. مشخص شده است که قطعه‌ای به طول 52-(2-in.) mm برای اورینگ‌های نمونه با قطر داخلی 17-(0.67-in.) mm یا بزرگ‌تر مناسب است. برای اورینگ‌های کوچک‌تر، قطعه‌ای به طول تقریبی 3 mm (1/8 in.) باید از نمونه بریده و دور انداخته شود.

یادداشت 2—آزمون یک اورینگ کامل برای تعیین تغییر شکل فشاری همواره اجتناب می‌شود، زیرا هوای محبوس درون اورینگ موجب ایجاد شرایط متفاوتی در سطوح داخلی و خارجی نمونه آزمون می‌شود.

10.4 روش اجرایی—نمونه آزمون واقعی را با دقت 0.025 mm (0.001 in.) اندازه‌گیری و فاصله‌گذار را برابر با 75 % این ضخامت، با دقت 0.025 mm (0.001 in.) محاسبه کنید. صفحات را با استفاده از تعداد کافی پیچ ببندید تا هنگام گرم‌شدن از خمش جلوگیری شود. در پایان دوره گرمایش، صفحات را در سریع‌ترین زمان ممکن آزاد کنید و اجازه دهید نمونه‌های آزمون طبق شرایط شرح داده‌شده در روش‌های آزمون D 395 تا دمای اتاق خنک شوند.

11 تغییر شکل فشاری در مایعات

11.1 آزمون تغییر شکل فشاری را می‌توان در حالت غوطه‌وری در هر مایعی انجام داد، مشروط بر اینکه ظرف مناسبی در دسترس باشد. ظرف باید به اندازه‌ای بزرگ باشد که صفحات را در خود جای دهد و بتواند فشار بخار مایع را در دمای آزمون تحمل کند.

11.2 نمونه آزمون مطابق 10.3 آماده می‌شود و در پایان دوره گرمایش، صفحات بلافاصله آزاد می‌شوند و نمونه‌های آزمون اجازه می‌یابند به مدت 30 min در بخشی تازه و خنک از مایع آزمون، تا دمای اتاق خنک شوند. اندازه‌گیری و گزارش‌دهی مانند قبل است، با این تفاوت که نوع مایع نیز در گزارش درج می‌شود.

12 آزمون دمای پایین

12.1 ماهیت آزمون—آزمون TR-10 یا پس‌کشیدگی دمایی باید مطابق روش آزمون D 1329 و با استثنای ارائه‌شده در 12.2 تا 12.4 انجام شود.

12.2 نمونه آزمون—نمونه آزمون باید یک اورینگ با قطر مقطع عرضی 1.5 تا 3.8 mm (0.06 to 0.15-in.) و طول کافی برای رسیدن از گیره‌ای به گیره دیگر، پس از برش حلقه و قرارگرفتن آن در وضعیت مستقیم، باشد.

12.3 روش اجرایی—نمونه آزمون نصب‌شده را به‌طور استاندارد 50 % بکشید. اگر از کشش بیشتر یا کمتری استفاده می‌شود، مقدار واقعی کشش را گزارش کنید.

12.4 گزارش—گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

12.4.1 ازدیاد طول آزمون، برحسب درصد، و

12.4.2 دمایی که در آن نمونه آزمون 10 % جمع می‌شود، با عنوان TR-10، و در نقاط دیگر مانند 30، 50 یا 70 %، یا همه آن‌ها در صورت نیاز.

13 آزمون چگالی نسبی

13.1 نمونه آزمون—هر اورینگ، چند اورینگ یا قطعه‌ای از یک اورینگ را می‌توان به‌عنوان نمونه آزمون در نظر گرفت. حداقل جرم نمونه آزمون باید 0.005 N (0.5 gf) باشد. در مورد اورینگ‌های بسیار کوچک، می‌توان از دو یا چند قطعه به‌عنوان نمونه آزمون استفاده کرد تا این حداقل جرم کلی تأمین شود.

13.2 روش اجرایی—روش شرح داده شده در روش‌های آزمون D 297، روش هیدروستاتیکی چگالی، را به کار ببرید. یادداشت 3—برای تعیین چگالی نسبی اورینگ‌های کوچک با جرم 1 g (0.001 N یا کمتر)، دقت بسیار زیادی لازم است. کشش سطحی روی سیم نگهدارنده اهمیت زیادی دارد؛ این سیم باید کوچک‌ترین سیم مقاوم به خوردگی باشد که بتواند وزن نمونه آزمون را تحمل کند. با افزودن چند قطره عامل ترکنده به آب موجود در بشر توزین، می‌توان کشش سطحی روی سیم و حذف حباب‌های هوای کوچک از سطح نمونه آزمون را کاهش داد.

14 آزمون غوطه‌وری

14.1 ماهیت آزمون—برای تعیین تغییرات خواص فیزیکی پس از غوطه‌وری در مایع، تعاریف، شرح مایعات استاندارد آزمون و روش کلی باید مطابق روش آزمون D 471 باشد. با این حال، روش اجرایی جزئی اورینگ‌ها که در این بخش ارائه شده است، در صورت وجود مغایرت اولویت دارد.

14.2 دستگاه:

14.2.1 باید از دستگاه مشخص شده در روش آزمون D 471 برای مایعات فرار استفاده شود.

14.2.2 دستگاه گرمایش استاندارد باید از نوع گرم‌کن بلوک آلومینیومی یا گرم‌کن حمام روغن باشد. دما باید در محدوده $+1^{\circ}\text{C}$ ($+1.8^{\circ}\text{F}$) حفظ شود.

14.3 نمونه‌های آزمون—هنگامی که قطر خارجی به اندازه‌ای کوچک باشد که امکان نصب اورینگ کامل در لوله آزمایش و تنظیم سطح سیال مطابق

14.2.2 وجود داشته باشد، نمونه آزمون باید شامل یک اورینگ کامل باشد. برای اندازه‌هایی که محیط آن‌ها برای قرارگرفتن به روش فوق بیش از حد

بزرگ است، اورینگ باید به قطعاتی تقسیم شود. نمونه آزمون باید قطعه‌ای به طول 90 $\pm$ 2 mm (3.5 $\pm$ 0.08 in.) باشد. همه آزمون‌های سختی،

کشش، ازدیاد طول و تغییر حجم باید به صورت سه‌تایی انجام شوند. می‌توان از همان سه نمونه آزمون برای همه آزمون‌ها استفاده کرد، مشروط بر اینکه

اندازه‌گیری‌های سختی و حجم پیش از آزمون‌های تنش-کرنش انجام شوند. در مورد مایعاتی که در دمای اتاق فرار هستند، نمونه آزمون باید بلافاصله پس از آزمون سختی و حجم و پیش از آزمون کشش، دوباره در مایع آزمون قرار داده شود.

14.4 روش اجرایی:

14.4.1 سه نمونه آزمون را در یک سطح داخل لوله آزمایش، با استفاده از سیم مقاوم به خوردگی، آویزان کنید؛ نمونه‌های آزمون را با خم کردن حلقه‌های کوچک در سیم یا استفاده از واشرهای مقاوم به خوردگی از یکدیگر جدا کنید. برای اورینگ‌های کامل با مقطع 6 mm (0.25 in.) و بزرگ‌تر، یک نمونه آزمون را در هر لوله آزمایش قرار دهید. برای اندازه‌های مقطع کمتر از 4 mm (0.16 in.)، سه نمونه آزمون را در هر لوله آزمایش قرار دهید.

14.4.2 نمونه‌های آزمون را به صورت عمودی آویزان کنید، به گونه‌ای که بین پایین‌ترین بخش نمونه آزمون و کف لوله، 25 mm (1.0 in.) مایع وجود داشته باشد. آن قدر مایع اضافه کنید که نمونه‌های آزمون تا عمق 25 mm (1.0 in.) بالاتر از بالاترین بخش آن‌ها پوشانده شوند.

یادداشت 4—برای مخلوط‌های مایع که درصد حجمی کمترین جزء آن‌ها مشخص است، حجم آن جزء مایع باید 15 برابر حجم قطعه آزمون باشد. برای مخلوط‌های مایع که درصد حجمی کمترین جزء آن‌ها مشخص نیست، حجم آن جزء 1% فرض می‌شود و حجم مایع آزمون 1500 برابر حجم قطعات آزمون خواهد بود. اگر از روش فوق استفاده شود، اپراتورها باید توجه داشته باشند که لوله آزمایش مشخص شده در روش آزمون D 471 ممکن است مناسب نباشد و به ظروف و سامانه گرمایش جایگزین نیاز باشد.

یادداشت 5—یکی از مشکلاتی که ممکن است در نمونه‌های آزمون کامل و بزرگ رخ دهد، ترک خوردگی در نقطه بیشترین خمیدگی در بخش بالایی یا پایینی نمونه آزمون، یا هر دو، است. اگر هنگام خارج کردن نمونه از روغن ترک خوردگی مشاهده شود یا در آزمون‌های کشش در این نقاط شکست رخ دهد، باید آزمون مجدد روی قطعات بریده شده از یک اورینگ انجام شود.

14.4.3 تغییر حجم را روی حداقل جرم نمونه آزمون 0.005 N (0.5 gf) تعیین کنید. در مورد اورینگ‌های بسیار کوچک می‌توان برای نمونه آزمون از دو یا چند قطعه استفاده کرد (یادداشت 2 را ببینید).

15 آزمون پیرسازی حرارتی

15.1 روش اجرایی—روش‌های عمومی پیرسازی حرارتی اورینگ‌ها باید مطابق روش آزمون D 573 باشد، با استثنای زیر: هرگاه مشخصات ماده ایجاب کند یا خریدار و فروشنده بر آن توافق کرده باشند، روش باید مطابق روش آزمون D 865 انجام شود. در گزارش باید مشخص شود کدام روش به کار رفته است.

16 آزمون سختی

16.1 ماهیت آزمون—به دلیل سطح خمیده و ضخامت مقطع نسبتاً کم، دستیابی به نتایج قابل اعتماد در آزمون سختی اورینگ‌ها دشوار است. با رعایت احتیاط‌های لازم و استفاده از روش صحیح، می‌توان روش‌های آزمون زیر را به کار برد. توصیه می‌شود برای اورینگ‌هایی با ضخامت مقطع کمتر از 6 mm (0.25 in.) از میکروتستر مشخص شده در روش آزمون D 1415 استفاده شود.

16.2 روش اجرایی:

16.2.1 روش آزمون D 2240—این روش برای آزمون قطعات لاستیکی با حداقل ضخامت 6 mm (0.25-in.) تدوین شده و از یک نوک فرورونده به طول 2.5 mm (0.1 in.) استفاده می‌کند. احتیاط کنید که (1) نمونه آزمون را در مرکز قرار دهید تا نوک فرورونده در مرکز یا ضخیم‌ترین بخش قرار گیرد، و (2) فقط به اندازه‌ای فشار وارد کنید که پایه دستگاه در تماس نزدیک با نمونه آزمون قرار گیرد، بدون آنکه نمونه آزمون فشرده شود.

می‌توان از فیکسچر نگهدارنده‌ای استفاده کرد که (1) حرکت سر دورومتر را محدود کند و (2) دارای قابلیت خودمرکزبندی برای رفع مشکلات هم‌راستایی باشد. فیکسچری که این الزامات را برآورده می‌کند در شکل 2 نشان داده شده است. می‌توان از هر فیکسچر یا اصل طراحی دیگری که الزامات (1) و (2) فوق را برآورده کند استفاده کرد. اندازه‌گیری سختی را روی خط جدایش یا خط «پلیسه» انجام ندهید.

یادداشت 6—دورومتر شرح داده شده در روش آزمون D 2240 برای آزمون اورینگ‌هایی با مقطع کمتر از 6 mm (0.25 in.) توصیه نمی‌شود. اگر اندازه‌گیری سختی اورینگ‌هایی با مقطع کوچک‌تر با این دستگاه انجام شود، مقادیر به دست آمده ممکن است با مقادیر حاصل از یک نمونه آزمون استاندارد متفاوت باشند. برای چنین اندازه‌گیری‌هایی باید از فیکسچرهای نشان داده شده در 16.2.2 استفاده شود. برای اورینگ‌هایی با مقطع کمتر از 3 mm (0.12-in.)، فیکسچر باید به صورت دو عمقی طراحی شود تا دو ضخامت مقطع نمونه آزمون را به صورت عمودی نگه دارد. این کار برای افزایش ضخامت کلی تا مقداری بیشتر از طول نوک فرورونده انجام می‌شود. عمق کلی شیار باید به گونه‌ای تنظیم شود که سختی یک نمونه آزمون استاندارد از همان ماده را به 62 کاهش دهد.

16.2.2 روش آزمون D 1415—این روش آزمون با استفاده از میکروتستر (بخش 3.3 روش آزمون D 1415 امکان آزمون نمونه‌های آزمون بسیار کوچک را تا حداقل ضخامت 1 mm (0.04-in.) فراهم می‌کند. این روش آزمون برای تعیین سختی اورینگ‌هایی با ضخامت مقطع 6 mm (0.25 in.) و کمتر توصیه می‌شود.

یادداشت 7—مقادیر به دست آمده با میکروتستر سختی ممکن است به دلیل تفاوت روش‌ها با مقادیر دورومتر متفاوت باشند. اثر سطحی ناشی از پیرسازی یا پخت در میکروتستر محسوس‌تر است.

17 آزمون جمع‌شدگی قالب اورینگ

17.1 ماهیت آزمون—این روش آزمون شامل قالب‌گیری مواد لاستیکی مختلف در حفره‌هایی با ابعاد استاندارد و نماینده پیکربندی‌های معمول اورینگ است. سپس نمونه‌های آزمون از نظر قطر داخلی و ضخامت مقطع، با دقت 0.025 mm (0.001 in.)، اندازه‌گیری می‌شوند تا جمع‌شدگی واقعی قالب به‌عنوان ابزاری برای کنترل فرایند تعیین شود.

17.2 دستگاه:

17.2.1 قالب جمع‌شدگی—مهم‌ترین بخش، قالب جمع‌شدگی است. در ساخت و نگهداری این قالب باید دقت زیادی به کار رود. باید مراقب بود حفره آسیب نبیند، خراشیده نشود یا به شکل دیگری صدمه نبیند. حفره‌های قالب باید تمیز نگه داشته شوند. از روش‌های مکانیکی یا شیمیایی خشن که موجب کدر شدن «لبه برش» یا افزایش اندازه حفره می‌شوند باید اجتناب کرد. پرداخت سطح باید مطابق بهترین رویه تجاری باشد.

17.2.2 کولیس‌ها و میکرومترها—اندازه‌گیری حفره باید با استفاده از کولیس‌های ورنیه و میکرومترهای عمق، به شرح زیر انجام شود:

17.2.2.1 لبه‌های ورنیه را «با بزرگ‌نمایی» با قطر داخلی حفره هم‌راستا کنید. عددی را بخوانید که قطر خارجی حفره است.

17.2.2.2 کولیس را باز کنید تا با قطر خارجی حفره هم‌راستا شود. این مقدار عرض مقطع را نشان می‌دهد.

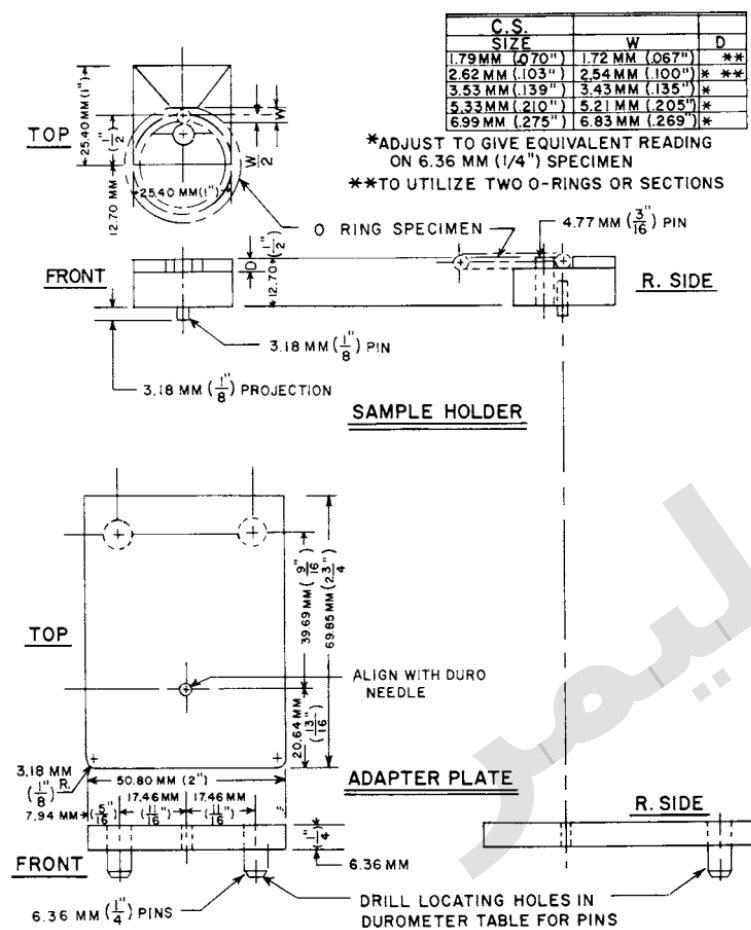


FIG. 2 Holding Fixture for Durometer in Hardness Test

17.2.2.3 برای بررسی عمق حفره از میکرومترهای عمق استفاده کنید. عمق هر نیمه را بررسی کنید. مجموع عمق دو نیمه، عمق کلی حفره را به دست می‌دهد.

17.2.2.4 ابعاد حفره برای اندازه آزمون پیشنهادی، مقطع 3.6 mm (0.142-in.) و قطر داخلی 25 mm (1.0-in.) است. یادداشت 8—استفاده از اندازه‌های آزمون دیگری که مقطع و قطر داخلی متفاوتی دارند نیز ممکن است ترجیح داده شود و مجاز است. این اندازه صرفاً به عنوان مقطع استاندارد میانه، با قطری که به راحتی قالب‌گیری و اندازه‌گیری می‌شود، پیشنهاد شده است. برخی آزمایشگاه‌ها ممکن است اندازه بزرگ‌تری را ترجیح دهند؛ نکته مهم این است که فروشنده و تولیدکننده برای کارهای کنترلی از اندازه یکسان یا قابل‌مقایسه استفاده کنند. مشخص شده است که استفاده از اندازه مقطع قالب آزمون تا حد امکان نزدیک به اندازه مقطع قالب تولید مورد بررسی اهمیت دارد.

17.3 نمونه آزمون:

17.3.1 آماده‌سازی پری‌فرم‌ها، مگر آنکه خلاف آن مشخص شده باشد، با روش برش قالبی انجام می‌شود. مواد اولیه نمونه باید با ورق‌کردن روی آسیاب استاندارد آزمایشگاهی تا ضخامت تقریبی 20 تا 25 % بیشتر از عمق حفره آماده شوند. زمان آسیاب‌کاری باید حداقل زمان لازم برای دستیابی به ورقی صاف باشد. ورق باید پس از آن به مدت 30 تا 60 min استراحت داده شود و سپس پری‌فرم‌ها با قالب برش مناسب بریده شوند. انواع دیگر پری‌فرم‌سازی، مانند اکستروژن و صله‌ای یا برش از لوله، ممکن است نتایج اندکی متفاوتی ایجاد کنند. در صورت استفاده از روش جایگزین، باید این موضوع در گزارش ذکر شود.

17.3.2 پری‌فرم‌ها باید در قالب آزمون جمع‌شدگی قرار گیرند؛ قالب باید در یک پرس مناسب در دمای پخت $2^{\circ}\text{C} (+_3.6^{\circ}\text{F})$ نگه داشته شود. قالب باید به سرعت بسته شده و فشاری برابر حداقل 3.4 MPa (500 psi) در سراسر قالب اعمال شود؛ زمان پخت بهینه به ماده مورد آزمون بستگی دارد. زمان و دمای پخت باید در گزارش ثبت شوند. زمان پخت و به‌ویژه دما در بررسی جمع‌شدگی بسیار مهم هستند.

17.3.3 پس از تکمیل پخت، نمونه‌های آزمون باید حداقل 16 h در دمای $23^{\circ}\text{C} (+_3.6^{\circ}\text{F})$ استراحت داده شوند. حذف پلیسه باید به صورت جداگانه و با دقت انجام شود تا ابعاد اصلی نمونه آزمون تغییر نکند. معمولاً برای این کار از کاغذ ساینده یا سنباده نواری با دانه‌بندی ریز استفاده می‌شود. از وجود پلیسه اضافی در قطر داخلی باید جلوگیری شود، زیرا اندازه‌گیری قطر داخلی را تغییر می‌دهد.

17.3.4 حلقه‌های نمونه آزمون به دست آمده باید عاری از همه عیوب عمده مانند پرنشیدن، پسرند و غیره باشند، زیرا این عوامل ممکن است بر تعیین واقعی جمع‌شدگی اثر بگذارند. برای جلوگیری از نتایج نادرست جمع‌شدگی مقطع، باید از بسته‌شدن صحیح قالب اطمینان حاصل شود.

17.4 روش اجرایی:

17.4.1 مقطع را با استفاده از میکرومترهای لوله‌ای یا روش دیگری که در 7.1 شرح داده شده است اندازه‌گیری کنید. جمع‌شدگی واقعی را با کم کردن مقطع عرضی میانگین یا متوسط نمونه آزمون از اندازه واقعی حفره قالب تعیین کنید. اندازه‌گیری مقطع در محورهای قطر داخلی، قطر خارجی و پهلوپهلو مطلوب است. این کار کنترل دقت شعاع حفره قالب و گردی واقعی مقطع را فراهم می‌کند. برخی مواد، مانند سیلیکون‌ها، ممکن است به دلیل ویژگی‌های ذاتی جمع‌شدگی، در دو محور مقطع عدم تعادل ایجاد کنند و در نتیجه مقطعی خارج از گردی به وجود آورند.

17.4.2 قطر داخلی را با استفاده از گیج پله‌ای مناسب، مطابق شکل 1، یا گیج مخروطی مناسب (7.2 را ببینید) اندازه‌گیری کنید. برای پوشش دادن دامنه وسیع جمع‌شدگی ممکن است به یک یا چند گیج نیاز باشد. مراقب باشید نمونه آزمون را به گیج پله‌ای نیرو وارد نکنید. فقط به اندازه‌ای فشار وارد کنید که از تماس کامل قطر داخلی با گیج اطمینان حاصل شود. جمع‌شدگی خطی واقعی قطر داخلی را با کم کردن مقدار میانگین یا متوسط قطر داخلی نمونه‌های آزمون از قطر داخلی واقعی حفره قالب تعیین کنید. مقدار حاصل را بر قطر داخلی قالب تقسیم و در 100 ضرب کنید تا درصد جمع‌شدگی به دست آید. روش جایگزین بیان این مقدار، استفاده از واحدهایی مانند millimetres per millimetre یا inches per inch است.

17.4.3 روش جایگزین اندازه‌گیری قطر داخلی و مقطع، استفاده از سایه‌نگار یا مقایسه‌گر است. این دستگاه دقت بسیار بالایی دارد، اما اگر اورینگ بدون تکیه‌گاه باشد، قطر باید در دو جهت اندازه‌گیری و میانگین‌گیری شود. برای جلوگیری از خارج از گردی، می‌توان از مخروط ویژه همراه با مقایسه‌گر استفاده کرد. همچنین از مقایسه‌گر برای تعیین گردی مقطع، با اندازه‌گیری برش‌های نازک از ناحیه مقطع، استفاده می‌شود.

17.5 گزارش—گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

17.5.1 روش پری‌فرم‌سازی.

17.5.2 تعداد نمونه‌های آزمون اندازه‌گیری‌شده، و

17.5.3 میانگین جمع‌شدگی، بیان‌شده به صورت درصد.

18 آزمون خوردگی

18.1 هدف این آزمون، ارائه ارزیابی سریع و نسبتاً تکرارپذیر از پتانسیل خوردگی یک اورینگ است.

18.2 دستگاه:

18.2.1 دستگاه باید شامل هر محفظه‌ای باشد که در برابر خوردگی مقاوم، قابل آب‌بندی و برای کار موردنظر دارای اندازه مناسب باشد.

یادداشت 9—معمولاً از یک جار دسیکاتور آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

18.2.2 پانل‌های آزمون، مگر آنکه خلاف آن مشخص شده باشد، باید از فولاد SAE-1020 ساخته شوند. پانل‌ها باید مطابق نقشه‌های شکل 3 ساخته شوند.

18.2.3 رطوبت نسبی 100 % با استفاده از محلولی شامل 85 % آب مقطر و 15 % گلیسرین USP حفظ می‌شود. این محلول باید تا عمقی معادل حداقل 20 % عمق محفظه اضافه شود.

18.2.4 برای نگه‌داشتن فیکسچرها در نزدیکی سطح محلول، بدون تماس با آن، باید از قفسه مقاوم به خوردگی استفاده شود. 18.3 نمونه آزمون—نمونه‌های آزمون باید شامل دو قطعه به طول 38 mm (1.5 in.) باشند که از نمونه اورینگ بریده شده‌اند. اگر محیط نمونه اورینگ کمتر از 38 mm باشد، می‌توان از دو اورینگ کامل استفاده کرد.

18.4 روش اجرایی:

18.4.1 پانل‌ها را با تولوئن یا سامانه حلال دیگری که سطحی تمیز، خشک و عاری از لایه ایجاد می‌کند، تمیز کنید.

18.4.2 درپوش را بردارید و نمونه‌های آزمون و پانل‌های آزمون را به مدت 1 h برای پیش‌شرطی‌سازی داخل محفظه باز قرار دهید.

18.4.3 پس از این پیش‌شرطی‌سازی 1 h، نمونه‌های آزمون را مطابق شکل 3 همراه با پانل‌ها مونتاژ کنید. فشار کافی اعمال کنید تا انحرافی معادل 15 % قطر مقطع اولیه نمونه‌های آزمون ایجاد شود. 18.4.4 فیکسچر مونتاژ شده را روی شیشه ساعت قرار دهید و آن را داخل محفظه آزمون بگذارید.

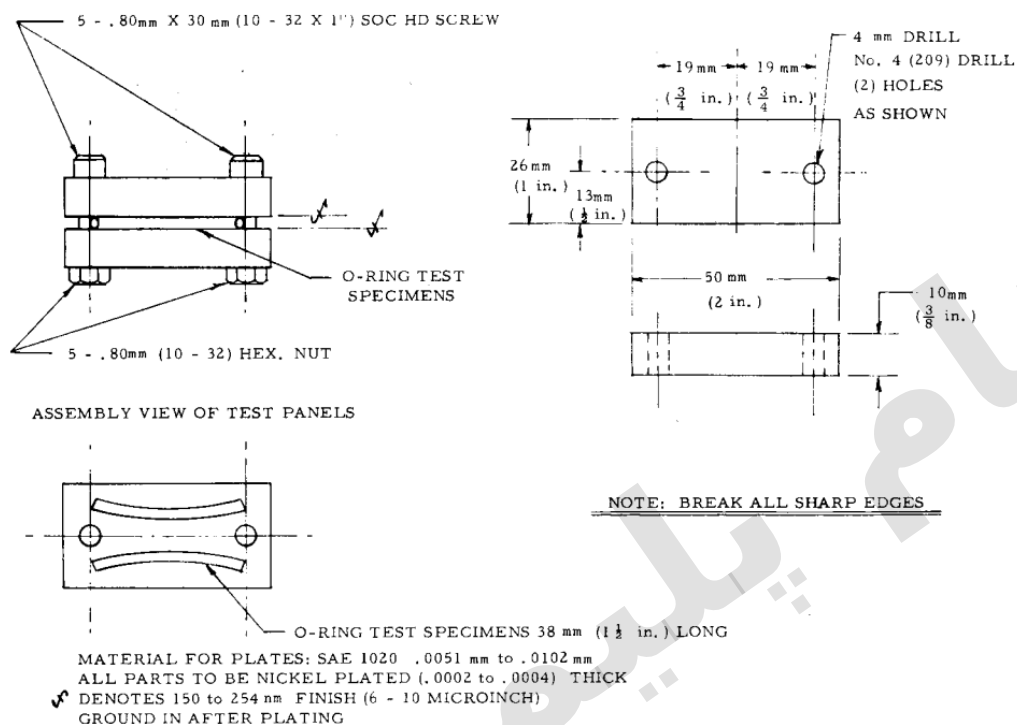


FIG. 3 Corrosion Test Panels

- 18.4.5 محفظه را بپوشانید و اجازه دهید به مدت 96 h در دمای $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ($73.4 \pm 3.6^\circ\text{F}$) بماند.
- 18.4.6 نمونه‌های آزمون را خارج کنید، پانل‌ها را با تولوئن یا سامانه حلال مناسب دیگری بشوئید و با پارچه بدون پرز پاک کنید. اگر زنگ‌زدگی سطحی یا ذرات چسبیده ناشی از نمونه آزمون همچنان وجود داشت، پرداخت ملایم با پارچه کروکوس، پشم فولادی یا پشم برنجی مجاز است.

18.5 نتایج را با نمونه‌های نشان داده شده در شکل 4 مقایسه کنید. رتبه‌بندی باید یکی از موارد ناچیز، متوسط یا شدید باشد.

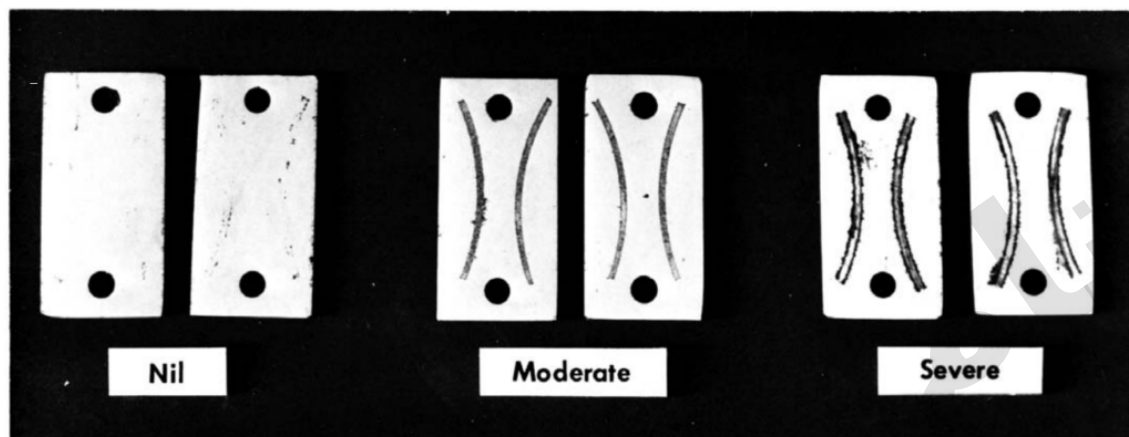


FIG. 4 Examples of Corrosion Test Results