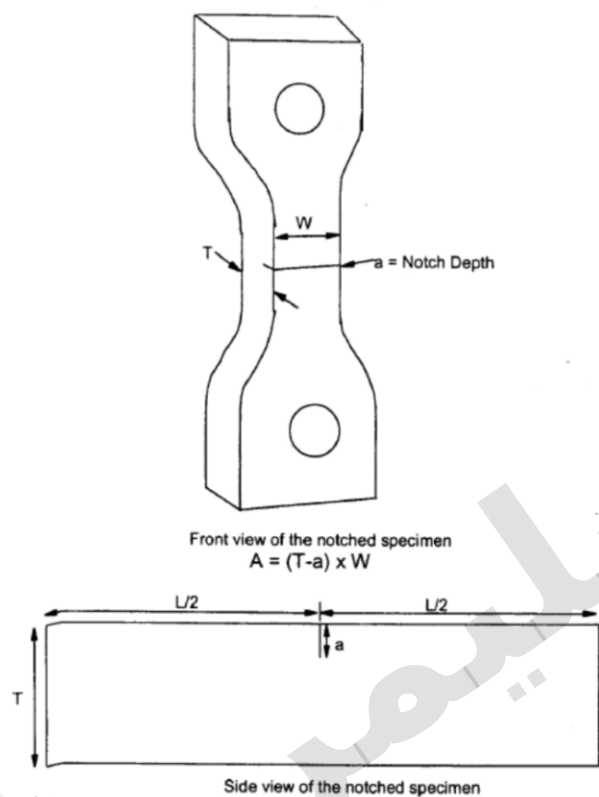


5 دستگاهها

5.1 قالب برش—قالبی مناسب برای برش نمونه‌های آزمون.
قالب‌های قابل قبول عبارت‌اند از: قالب نوع L مطابق روش آزمون D1822، که پس از برش قالب، سوراخ‌ها در نواحی زبانه‌ای آن سوراخ‌کاری یا پانچ می‌شوند؛ و قالبی با ابعاد و تلرانس‌های مشخص‌شده در شکل 2.



T = thickness.
W = specimen width.

NOTE 1—The test specimen is intended to have the same geometry used for Test Method D 5397 specimens. The length of the specimen can be changed to suit the design of the test apparatus. However, there should be a constant neck section with length at least 0.5 in. (13 mm) long.

NOTE 2—It is preferable to modify the specimen die so that the attachment holes are punched out at the same time as the specimen rather than punching or machining them into the specimen at a later time. If the attachment holes are introduced at a later time, it is extremely important that they be carefully aligned so as to avoid adding a twisting component to the stress being placed on the specimen.

FIG. 1 Notching Position

5.2 دستگاه آزمون ترک خوردگی تنشی—دستگاه اعمال بار اهرمی با نسبت بازوی اهرم 2:1 تا 5:1، مشابه دستگاه توصیف شده در روش آزمون D5397 به عنوان روش جایگزین، بار کششی را می‌توان مستقیماً با استفاده از وزنه‌های مرده یا هر روش دیگری که تنش ثابت در ناحیه لیگامان ایجاد کند، اعمال کرد. مقدار آفست بار صفر و نسبت بازوی اهرم را برای هر ایستگاه آزمون، با استفاده از استاندارد نیرو مطابق با الزامات Practices E4 تعیین کنید. بار وارد شده بر نمونه آزمون باید برابر با 0.5 % بار محاسبه شده یا اعمال شده، با دقت باشد. دمای محلول حمام باید روی $2^{\circ}\text{F} (50 \pm 1^{\circ}\text{C}) \pm 122$ تنظیم شود.

5.3 دستگاه ایجاد شیار—عمق شیار متغیر مهمی است که باید کنترل شود. بند 7.2.1 روش ایجاد شیار و نوع دستگاه مورد استفاده را شرح می‌دهد. ضخامت تقریبی تیغه باید 0.2 تا 0.3 mm باشد.

یادداشت 1—برای تعیین تأثیر انواع تیغه بر عمق شیار، یک مطالعه بین‌آزمایشگاهی انجام شد. در این مطالعه، چندین نوع تیغه فولادی (لبه‌تکی، دولبه و غیره) از تولیدکنندگان مختلف توسط شرکت‌کنندگان مطالعه استفاده شد. این مطالعه شامل هفت آزمایشگاه بود که دو نوع رزین قالب‌گیری شده در قالب صفحات را بررسی کردند. انحراف معیار نتایج آزمون درون آزمایشگاه‌ها کمتر از $\pm 10\%$ است.

5.4 میکرومتر، با قابلیت اندازه‌گیری تا $\pm 0.025\text{ mm} (\pm 0.001\text{ in.})$.

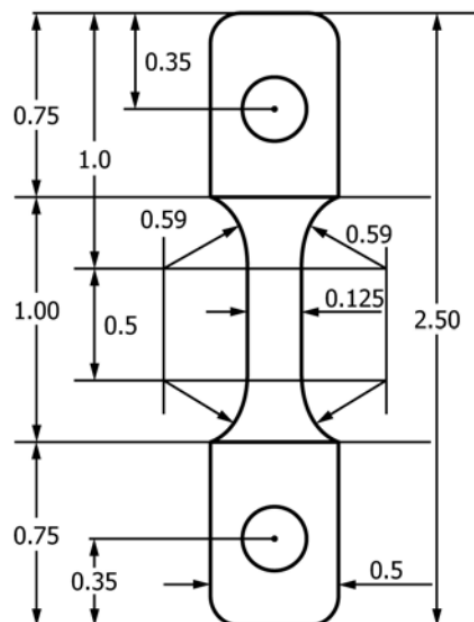
5.5 میکروسکوپ، مجهز به میکرومتر یا دستگاه معادل، با قابلیت اندازه‌گیری دقیق عمق شیار.

5.6 پرس قالب‌گیری فشاری و قاب مناسب برای قالب‌گیری فشاری نمونه‌های آزمون، مطابق با Practice D4703.

5.7 ساچمه فلزی، برای لوله‌های وزنه.

5.8 ترازوی الکترونیکی، برای اندازه‌گیری وزن ساچمه در لوله‌های وزنه، با قابلیت اندازه‌گیری تا $\pm 0.1\text{ g}$.

5.9 دستگاه زمان‌سنج، با قابلیت ثبت زمان شکست با دقت 0.1 h.



NOTE 1—Dimensions are in inches with tolerance of ± 0.005 in., except specimen width, which has a tolerance of ± 0.001 in.

FIG. 2 Specimen Geometry—Test Specimen Dimensions

6 معرفها

6.1 معرف ترک خوردگی تنش باید از 10 % پلی (اتیلن اکسی) اتانول نونیل فنکسی بر حسب حجم در 90 % آب دی یونیزه تشکیل شود. سطح محلول باید روزانه بررسی شود و برای ثابت نگه داشتن سطح حمام، از آب دی یونیزه استفاده شود.

7 روش اجرا

7.1 آماده سازی نمونه آزمون:

- 7.1.1 گلوله های نمونه آزمون قالب گیری فشاری (رزین نو) یا لوله خرد شده را مطابق روش C از Practice D4703، به صورت ورق با ضخامت 0.075 in. (1.9-mm) قالب گیری فشاری کنید؛ با این استثنا که گلوله ها لازم نیست پیش از قالب گیری فشاری، نورد شوند. نرخ سرمایش باید $27 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ($15 \pm 2^{\circ}\text{C}$) در دقیقه باشد. در صورت تمایل، می توان از هر طرف ورق 0.6 in. (15 mm) برش داد تا از اثرات لبه جلوگیری شود. از آنجا که لوله ها دارای جهت یافتگی ناشی از اکستروژن هستند که می تواند نتایج آزمون را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد، لازم است اثر جهت یافتگی با قالب گیری ماده به صورت یک صفحه حذف شود. یک نمونه لوله را مطابق روش زیر خرد و قالب گیری کنید. مقاطع با عرض 1 in. (25-mm) را در امتداد محور طولی لوله برش دهید. برای تصادفی سازی جهت یافتگی، این مقاطع را به قطعات کوچکتر برش دهید تا حدود 1 lb (0.5 kg) ماده به دست آید. این مقاطع، نمونه ای کامل از سطح مقطع لوله نمونه آزمون، از بخش داخلی تا خارجی، هستند. صفحه را همان طور که پیش تر بیان شد، قالب گیری فشاری کنید. اگر برای دیواره داخلی و خارجی لوله های دوجداره از مواد متفاوتی استفاده شده باشد، هر دیواره باید به طور جداگانه آزمون شود.
- 7.1.2 نمونه های آزمون را از ورق با قالب برش دهید و مطابق شکل 1 در نمونه آزمون سوراخ ایجاد کنید.
- 7.1.3 تolerانس های نمونه آزمون به شرح زیر است:

طول = $0.01 \text{ in. } (60.00 \pm 0.25 \text{ mm} \pm 2.36)$
عرض = $0.001 \text{ in. } (3.20 \pm 0.02 \text{ mm} \pm 0.125)$
ضخامت = $0.003 \text{ in. } (1.90 \pm 0.08 \text{ mm} \pm 0.075)$

7.2 ایجاد شیار:

- 7.2.1 مطابق شکل های 1 و 2، در سراسر مرکز بخش کاهش یافته با عرض 0.125 in. (3.20-mm) و طول 0.500 in. (12.7-mm) نمونه های آزمون شیار ایجاد کنید. شیار را عمود بر صفحه ای که توسط طول و عرض نمونه آزمون تعریف می شود، برش دهید و آن را با زاویه قائمه نسبت به جهت اعمال بار قرار دهید. شیار را با حداکثر سرعت 0.1 in./min (2.5 mm/min) تا عمقی برابر با

$$a = 0.20 \times T \quad (1)$$

where:

a = notch depth, and

T = measured thickness of the specimen.

عمق شیار را با اندازه‌گیری آن به وسیله میکروسکوپ، در محدوده $(\pm 0.025 \text{ mm})$ (0.001 in.) کنترل کنید. 7.2.2 هر تیغ ریش تراشی نباید برای بیش از ده نمونه آزمون استفاده شود.

7.3 محاسبه بار آزمون:

7.3.1 برای هر نمونه آزمون، عرض بخش کاهش یافته (W)، ضخامت (T) و عمق شیار (a) را با دقت 0.001 in. ($\pm 0.025 \text{ mm}$)، با استفاده از میکرومتر و میکروسکوپ اندازه‌گیری کنید؛ یا عرض (W) را با میکرومتر اندازه بگیرید و ضخامت لیگامان را مستقیماً با میکروسکوپ و با دقت 0.0001 in. تعیین کنید. در حالت دوم، ضخامت لیگامان برحسب اینچ را به جای عبارت ($T-a$) در معادله 2 قرار دهید.

7.3.2 در هر نقطه اعمال بار، وزن لازم برای آویزان کردن از بازوی اهرم و ایجاد مستقیم تنش مورد نیاز لیگامان را تعیین کنید. برای این کار، یک سلول بار کالیبره شده را در محل قرارگیری آتی نمونه آزمون نصب کرده و وزن لازم را با دقتی آماده کنید که تنش لیگامان بیش از $\pm 0.5\%$ تغییر نکند. مقدار خوانده شده مناسب سلول بار به صورت زیر است:

$$\text{Required load cell reading lbs (grams)} = (T - a) W S \quad (2)$$

and

P = the necessary weight to be applied to the lever at the loading station to produce the required load cell reading as measured directly by the load cell.

where:

P is measured directly by adding weight, as necessary at each loading station while the load cell is in place,

W = cross-sectional width of the test specimen,

a = the depth of the notch measured in accordance with

7.3.1,

T = the thickness of the test specimen, and

S = specified ligament stress, psi (MPa).

هر وزنه آزمون که به این روش تعیین می‌شود باید برچسب‌گذاری شود (یا به روش دیگری با هر موقعیت آزمون مرتبط شود) و روی بازوی اهرم مناسب دستگاه آزمون قرار گیرد.

یادداشت 2-S = تنش مشخص شده لیگامان. این تنش، تنش موجود در محل شیار هر نمونه آزمون در طول آزمون است. این مقدار را می‌توان به صورت درصد (%) تنش تسلیم مرجع 4000 psi (27.5 MPa) بیان کرد. تنش مشخص شده لیگامان در سطحی انتخاب می‌شود که به اندازه کافی زیاد باشد تا بین موادی که مقاومت قابل قبولی در برابر ترک خوردگی تنش دارند و موادی که چنین مقاومتی ندارند، در یک بازه زمانی معقول آزمون تمایز ایجاد کند. تنش تسلیم مرجع 4000 psi برای تمام رزین‌هایی که مشخصات چگالی AASHTO M 294 برابر با 0.945 - 0.955 g/cc را برآورده می‌کنند، انتخاب شده است. این مقدار به سطوح واقعی تنش تسلیم مواد PE که نمایانگر حد بالایی این دامنه چگالی هستند، نزدیک است.

7.4 آزمون NCLS:

- 7.4.1 دمای حمام را روی $122 \pm (50 \pm 1^\circ\text{C})$ 2°F نگه دارید.
- 7.4.2 پنج نمونه آزمون را در یک سطح تنش لیگامان واحد آزمون کنید.
- 7.4.3 وزن قابل قرارگیری روی هر نمونه آزمون را تعیین کرده و لوله‌های وزنه را با ساچمه پر کنید. لوله ساچمه را به بازوی اهرم متصل نکنید.
- 7.4.4 نمونه‌های آزمون را به قاب اعمال بار متصل کنید. مراقب باشید شیار بر اثر خم کردن نمونه آزمون فعال نشود. نمونه آزمون را در حمام پایین ببرید و نمونه‌ها را حداقل به مدت 30 min در حمام شرطی‌سازی کنید.
- 7.4.5 زمان سنج نمونه آزمون را روی صفر تنظیم مجدد کنید.
- 7.4.6 بررسی کنید که وزن، وزن صحیح مربوط به نمونه آزمون موردنظر باشد و لوله وزنه را با دقت به بازوی اهرم مناسب نمونه آزمون متصل کنید. بار را طی مدت 5 تا 10 s و بدون ایجاد ضربه بر نمونه آزمون، به تدریج اعمال کنید.
- 7.4.7 زمان سنج نمونه آزمون را بلافاصله پس از اعمال بار روشن کنید.
- 7.4.8 زمان شکست هر نمونه آزمون را با دقت 0.1 h ثبت کنید.



دستگاه آزمون NCLS مطابق ASTM F 2136 - ECO

- مدل کامپیوتری
- نرم افزار مبتنی بر Windows
- نرم افزار ارائه می شود
- مبتنی بر PLC
- سیستم گردش برای یکنواختی دما
- شامل 6 ایستگاه
- یک کانال سلول بار برای بررسی نیروهای هر ایستگاه به صورت جداگانه
- بالابر پنوماتیکی نمونه

- اعمال نیرو با مکانیزم اهرمی
- عملگر پنوماتیکی برای اعمال نیرو
- پرس دستی ایجاد شیار ارائه می‌شود
- پرس ایجاد سوراخ برای گیره‌های نمونه
- حمام داخلی از جنس SS304
- کلید توقف برای هر کانال جهت ثبت زمان
- نرم‌افزار مطابق ASTM F2136
- کامپیوتر شامل نمی‌شود (لپ‌تاپ و بازوی نصب به صورت جداگانه قیمت‌گذاری خواهند شد)
- مونتاژ آسان نمونه‌ها در محل آزمون
- اعمال نیرو با استفاده از مکانیزم وزنه مرده
- المنت‌های گرمایشی فلنچ‌دار
- قالب برش و پرس دستی ارائه می‌شود
- دستگاه ایجاد شیار مجهز به میکرومتر
- میکروسکوپ برای کنترل عمق شیار شامل نمی‌شود (در صورت نیاز مشتری، به صورت جداگانه قیمت‌گذاری خواهد شد)
- پرس قالب‌گیری فشاری (در صورت نیاز مشتری، به صورت جداگانه قیمت‌گذاری خواهد شد)
- ویدئوی آموزشی ارائه می‌شود