

6 تجهیزات

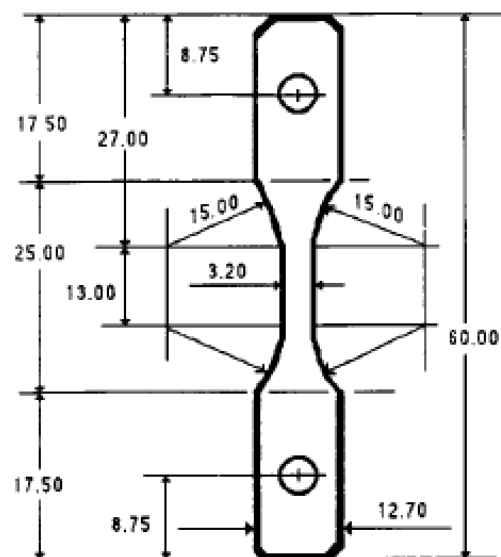
- 6.1 قالب برش—قالبی مناسب برای برش نمونه‌های آزمون با ابعاد و تolerانس‌های نشان داده شده در شکل 1. یادداشت 1—طول نمونه آزمون را می‌توان متناسب با طراحی دستگاه آزمون تغییر داد. با این حال، باید یک بخش گردن ثابت با طول حداقل 13 mm (0.5 in.) وجود داشته باشد. عرض باید 3.20 mm (0.125 in.) باشد.
- 6.2 دستگاه ایجاد شیار—دستگاه یا تجهیز که بتواند عمق شیار یکنواختی ایجاد کند. یادداشت 2—ارزیابی روش ایجاد شیار را می‌توان با سردکردن سریع یک نمونه آزمون شیاردار در نیتروژن مایع و سپس شکستن آن انجام داد. عمق شیار را می‌توان به سادگی با بررسی سطح شکست زیر میکروسکوپ نوری بازتابی اندازه‌گیری کرد. روش‌های دیگر برای بررسی عمق شیار شامل مشاهده نمونه آزمون برش خورده از پهلو در میکروسکوپ، با استفاده از میکرومتر چشمی یا ریتیکل کالیبره، است.
- 6.3 تیغه—تیغه یک لبه‌ای ساخته شده از فولاد کربنی. پروفیل نوک آن به جای نوک قلم تراش، شبیه پیکان است. تیزی نوک برای تمیزی برش بسیار مهم است و به طور قابل توجهی بر نتایج آزمون اثر می‌گذارد.
- 6.4 دستگاه ترک خوردگی تنشی—تجهیزاتی مناسب برای اعمال تنش کششی تا 13.8 MPa (2000 lb/in.2) به نمونه‌های آزمون. نمونه‌های آزمون باید در حالی که کاملاً در یک عامل فعال سطحی غوطه‌ور هستند، در دمای ثابت $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ($122 \pm 2^\circ\text{F}$) نگهداری شوند. محلول باید به طور مداوم هم زده شود تا غلظتی یکنواخت در سراسر حمام ایجاد شود.
- یادداشت 3—دستگاه نشان داده شده در شکل 2، یکی از انواع دستگاه‌هایی است که مورد استفاده قرار گرفته و قابلیت آزمون هم‌زمان حداکثر 20 نمونه آزمون را دارد. این تجهیز از یک سیستم اهرمی با مزیت مکانیکی (MA) برابر با سه برای اعمال بار مورد نظر به هر نمونه آزمون استفاده می‌کند. عامل فعال سطحی که نمونه‌های آزمون در آن غوطه‌ور می‌شوند، در یک مخزن باز از جنس فولاد زنگ‌نزن قرار دارد. برای حفظ دمای آزمون از گرم‌کن غوطه‌وری و کنترل‌کننده استفاده می‌شود. یک پمپ، مایع را به طور مداوم هم می‌زند. همچنین برای هر نمونه آزمون، یک ساعت زمان سنج فراهم شده است تا زمان شکست نمونه‌های آزمون را با دقت 0.1 h به صورت خودکار ثبت کند.
- یادداشت 4—اگر برای کنترل ساعت زمان سنج از کلیدهای «روشن/خاموش» استفاده شود، کلید باید به اندازه کافی حساس باشد تا تحت نیروی کمتر از 200 g خاموش شود.

7 معرف

7.1 معرف باید از 10 % عامل فعال سطحی و 90 % آب تشکیل شود. عامل فعال سطحی مورد استفاده Igepal CO-630، یعنی nonylphenoxy poly(ethyleneoxy)ethanol، است. معرف باید در یک ظرف در بسته نگهداری شود. معرف موجود در حمام باید هر دو هفته یکبار تعویض شود تا غلظت ثابت آن حفظ شود.

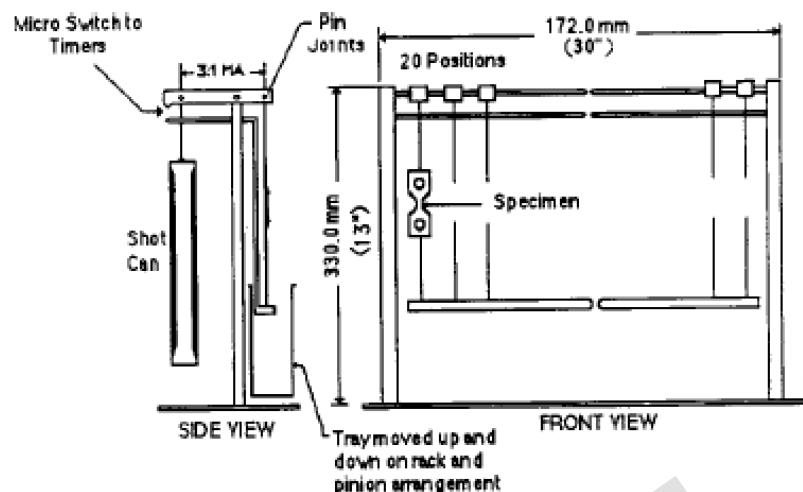
یادداشت 5—در صورت بروز اختلاف، آب باید بنا بر صلاحدید طرف‌های ذی‌ربط، تقطیرشده یا دی‌یونیزه باشد.

یادداشت 6—در این آزمون می‌توان از سایر محلول‌های انکوباسیون نیز استفاده کرد، مشروط بر اینکه طرف‌های ذی‌ربط با تغییرات به‌طور متقابل موافقت کنند و جزئیات مشخص آن در گزارش نهایی ذکر شود.



NOTE 1—Dimensioned in millimetres to an accuracy of 0.02 mm.

FIG. 1 Dimensions of Test Method D 1822 Type "L" Test Specimens



NOTE 1—The number of positions in the test frame is optional.

FIG. 2 Constant Stress Loading Apparatus Consisting of Twenty Specimen Test Positions

9 روش اجرا

- 9.1 ضخامت هر نمونه آزمون را در کمینه سطح مقطع آن، با دقت 0.013 mm (0.001 in.) اندازه گیری کنید. تغییرات ضخامت نباید از ± 0.026 mm (0.002 in.) نسبت به ضخامت اسمی ژئوممبران بیشتر باشد.
- 9.2 مطابق شکل 3، روی یک سطح هر نمونه آزمون یک نقص کنترل شده (شیار) ایجاد کنید. عمق شیار باید ضخامت لیگامان برابر با 80 % ضخامت اسمی نمونه آزمون ایجاد کند.
- یادداشت 9—با استفاده از این روش، عمق واقعی شیار متناسب با ضخامت واقعی نمونه آزمون تغییر خواهد کرد. برای مثال، یک ورق با ضخامت اسمی 2

mm (80 mil) ممکن است ضخامت‌هایی در محدوده 1.98 تا 2.08 mm (78 تا 82 mil) داشته باشد. برای دستیابی به ضخامت ثابت لولا برابر با 1.6 mm (64 mil)، عمق شیار، بسته به ضخامت واقعی هر نمونه آزمون، از 0.36 تا 0.46 mm (14 تا 18 mil) تغییر خواهد کرد.

9.3 پیش از برش، لبه تیغه را از نظر وجود خراش و پلیسه، با مشاهده معمولی بررسی کنید. هر تیغه نباید برای ایجاد شیار روی بیش از 20 نمونه آزمون استفاده شود.

9.4 نمونه‌های آزمون در درصد‌های مختلفی از تنش تسلیم ماده در دمای اتاق، تحت بار قرار می‌گیرند. سطوح تنش اعمال‌شده باید تقریباً از 20 تا 65 %، با حداکثر افزایش‌های 5 %، متغیر باشند. برای دستیابی به نتایج آماری معنادار، در هر سطح تنش سه نمونه آزمون آزمایش می‌شود. یادداشت 10—برای ترسیم منحنی کامل در یک جهت، با مقادیر توصیه‌شده فوق، به ده افزایش با سه نمونه آزمون در هر افزایش، یعنی 30 آزمون مجزا، نیاز است. اگر هر دو جهت بررسی شوند، کل آزمون به دو برابر این تعداد نمونه آزمون نیاز خواهد داشت.

9.5 برای هر مجموعه آزمون، تنش تسلیم ماده باید مطابق روش آزمون D 638 (Type IV) اندازه‌گیری شود. باید پنج نمونه آزمون آزمایش شده و از مقدار میانگین برای محاسبه نیروی اعمالی استفاده شود. نمونه‌های آزمون باید از همان نمونه و در همان جهتی که در 8.3 بیان شده است، بریده شوند.

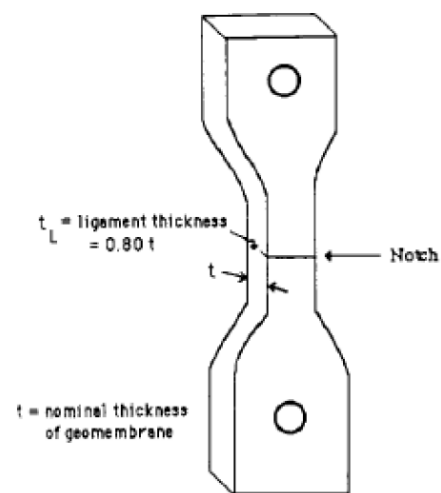
9.6 نیروی کششی اعمالی به هر نمونه آزمون را با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{applied force} = (A)(\sigma_y)(w)(t_L)(1/MA) \quad (1)$$

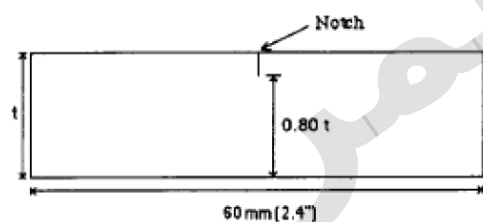
where:

applied force = force to be applied to achieve a specific percentage of the yield stress,

A	= percentage of yield stress to be achieved,
σ_y	= the yield stress of the material at room temperature,
w	= width of the neck of the test specimen,
t_L	= the ligament thickness of the test specimen, that is, recommended to be 80 % of the nominal thickness, and
MA	= mechanical advantage of the test apparatus, that is 3.0 for the apparatus shown in Fig. 2.



Front View of the Cut Test Specimen



Side View of the Test Specimen

FIG. 3 Front and Side Views of the Notched Test Specimen of NCTL Test

- 9.7 حمام آزمون را با معرف پر کنید و دما را روی $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ($122 \pm 2^\circ\text{F}$) تنظیم کنید.
- یادداشت 11—هنگام انجام این آزمون می‌توان از دماهای دیگری نیز استفاده کرد. باین‌حال، این موضوع باید مورد توافق متقابل طرف‌های ذی‌ربط باشد و دمای آزمون باید در گزارش نهایی ذکر شود.
- 9.8 نمونه‌های آزمون را به قلاب‌های دستگاه آزمون متصل کنید.
- 9.9 فاصله بین بازوی اهرم و کلید را روی ابعاد معادل 20 mm (0.80 in.) تنظیم کنید.
- 9.10 نمونه‌های آزمون را غوطه‌ور کنید و اجازه دهید تعادل دمایی برقرار شود. حداقل زمان لازم 30 min است. 9.11 وزن مناسب ساچمه‌های سربی (یا انواع دیگر) موردنیاز برای هر نمونه آزمون را مطابق محاسبات بخش 9.6 آماده کنید.
- 9.12 هر نمونه آزمون را با وزن مربوط به آن بارگذاری کنید و زمان سپری‌شده تا شکست را با دقت 0.1 h ثبت کنید.
- یادداشت 12—علاوه بر زمان شکست، می‌توان از مدت‌زمان‌های دیگری برای آزمون استفاده کرد. باین‌حال، این موضوع باید مورد توافق متقابل طرف‌های ذی‌ربط باشد و مدت‌زمان آزمون باید در گزارش نهایی ذکر شود.
- یادداشت 13—برای به حداقل رساندن تبخیر آب و اکسیداسیون مایع، می‌توان پلی‌استایرن منبسط‌شده یا سایر انواع عایق را روی سطح مایع قرار داد.
- یادداشت 14—سطح مایع در حمام را می‌توان با استفاده از تغذیه‌کننده خودکار آب ثابت نگه داشت.
- 9.13 برای هر یک از سطوح تنش اعمال‌شده، میانگین حسابی سه مقدار زمان شکست را محاسبه و آن را به‌عنوان «میانگین زمان شکست» برای آن سطح تنش اعمال‌شده گزارش کنید.
- 9.14 ضریب تغییرات را به‌صورت زیر محاسبه کرده و با دو رقم معنادار گزارش کنید:

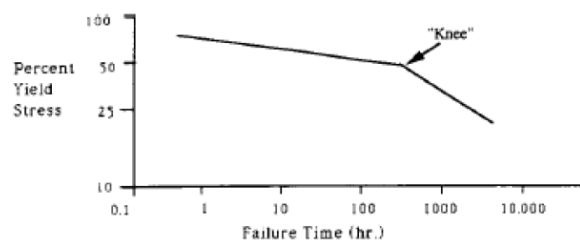
$$\text{coefficient of variation (V)} = (\text{standard deviation/mean}) \times 100 \% \quad (2)$$

مقدار (V) برای نمونه‌هایی که میانگین زمان شکست آن‌ها بیشتر از 10 h است، باید کمتر از 15 % باشد. در غیر این صورت، باید سه نمونه آزمون جدید در همان سطح تنش اعمال‌شده مجدداً آزمایش شوند.

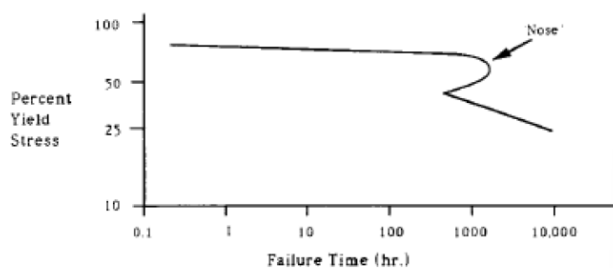
10 تفسیر نتایج

10.1 داده‌های آزمون را به صورت گرافیکی ارائه کنید؛ به این صورت که لگاریتم درصد تنش تسلیم را در برابر لگاریتم میانگین زمان شکست برای هر سطح تنش رسم کنید. سه نوع منحنی ممکن است حاصل شود؛ به شکل 4 مراجعه کنید.

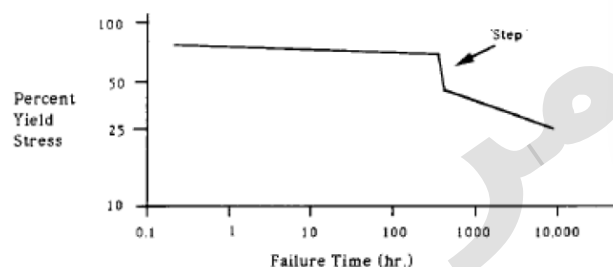
آوا هونام پلیمر



(a) A Bi-Linear (or "Knee") Response Curve



(b) A Overshoot (or "Nose") Response Curve



(c) A Tri-Linear (or "Step") Response Curve

FIG. 4 Possible Response of Curves Resulting from a Complete Notched Constant Tensile Load (NCLT) Test



دستگاه آزمون NCTL مطابق ECO-ASTM D 5397

- مدل کامپیوتری
- نرم افزار مبتنی بر Windows
- نرم افزار همراه دستگاه ارائه می شود

- مبتنی بر PLC
- سیستم گردش برای یکنواختی دما
- شامل 6 ایستگاه
- یک کانال لودسل برای هر ایستگاه، جهت بررسی نیروی هر ایستگاه به صورت مجزا
- بالابر نمونه پنوماتیکی
- اعمال نیرو با مکانیزم اهرمی
- عملگر پنوماتیکی برای اعمال نیرو
- پرس دستی ایجاد شیار همراه دستگاه ارائه می شود
- پرس ایجاد سوراخ برای گیره های نمونه
- حمام داخلی از جنس SS304
- کلید توقف برای هر کانال جهت ثبت زمان
- نرم افزار مطابق با **ASTM D 5397**؛
- رایانه شامل دستگاه نیست (هزینه لپ تاپ و بازوی نصب به صورت جداگانه اعلام خواهد شد)
- مونتاژ آسان نمونه ها در محل آزمون
- اعمال نیرو با استفاده از مکانیزم وزنه مرده
- المنت های گرمایشی فلنچ دار
- قالب برش و پرس دستی همراه دستگاه ارائه می شود
- دستگاه ایجاد شیار مجهز به میکرومتر
- میکروسکوپ کنترل عمق شیار شامل دستگاه نیست (در صورت نیاز مشتری، هزینه آن به صورت جداگانه اعلام خواهد شد)
- پرس قالب گیری فشاری (در صورت نیاز مشتری، هزینه آن به صورت جداگانه اعلام خواهد شد)
- ویدئوی آموزشی همراه دستگاه ارائه می شود

آوا هونام پلیمر