

1 دامنه کاربرد

- 1.1 این بخش از ISO 22088 اطلاعات و راهنمایی‌های کلی مرتبط با انتخاب روش آزمون مورد استفاده برای تعیین ترک‌خوردگی تنش‌ی محیطی (ESC) ارائه می‌دهد.
- 1.2 بخش 2 روشی را توصیف می‌کند که در آن یک نمونه آزمون تحت بار کششی ثابت، در حالی که در یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی در دمای مشخص غوطه‌ور است، قرار می‌گیرد. زمان و/یا تنش‌ی که در آن نمونه آزمون می‌شکند، ثبت می‌شود.
- 1.3 بخش 3 روشی را توصیف می‌کند که در آن نوارهای پلاستیکی تحت کرنش خمشی ثابت قرار گرفته و برای مدت‌زمانی از پیش تعیین‌شده در معرض یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی قرار می‌گیرند.
- 1.4 بخش 4 روشی را توصیف می‌کند که در آن سوراخی با قطر مشخص در نمونه آزمون ایجاد شده و یک ساچمه یا پین فولادی بزرگ‌تر از اندازه سوراخ، داخل آن قرار می‌گیرد؛ هم‌زمان نمونه آزمون با یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی در تماس قرار داده می‌شود.
- 1.5 بخش 5 روشی را توصیف می‌کند که در آن تغییرشکل کششی ثابت به نمونه آزمونی اعمال می‌شود که در یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی، در دمای انتخاب‌شده برای آزمون، غوطه‌ور است.
- 1.6 بخش 6 روشی را توصیف می‌کند که در آن کرنشی با افزایش آهسته به نمونه آزمونی اعمال می‌شود که در یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی غوطه‌ور است.
- 1.7 این روش‌ها فقط برای مواد ترموپلاستیک کاربرد دارند.
- 1.8 این آزمون‌ها اساساً آزمون‌های رتبه‌بندی هستند و برای ارائه داده‌های مورد استفاده در طراحی یا پیش‌بینی عملکرد در نظر گرفته نشده‌اند.

4 اصول آزمون

- 4.1 در بخش 2، یک نمونه آزمون در حالی که در یک عامل ترک‌خوردگی تنش‌ی در دمای مشخص غوطه‌ور است، تحت بار کششی ثابت قرار می‌گیرد. سه روش را می‌توان به کار برد. روش A تنش لازم برای ایجاد گسیختگی در 100 h را تعیین می‌کند. روش B زمان گسیختگی را در یک تنش کششی ثابت و مشخص تعیین می‌کند. در روش C، زمان گسیختگی برای مجموعه‌ای از تنش‌های اعمال‌شده رسم می‌شود تا مشخص شود آیا زمان گسیختگی با تنش مورد توافق و مشخص‌شده مطابقت دارد یا خیر.

- 4.2 در بخش 3، نوارهای پلاستیکی تحت کرنش خمشی ثابت قرار گرفته و برای مدت زمانی از پیش تعیین شده در معرض یک عامل ترک خوردگی تنش قرار می گیرند. با استفاده از مجموعه ای از قالب ها با شعاع های کاهشی، کرنش های فزاینده ای در سطح خارجی ایجاد می شود. پس از قرارگیری در معرض عامل ترک خوردگی تنش برای مدت مشخص، نمونه های آزمون خارج، بازرسی و از نظر ویژگی شاخص، مانند استحکام کششی، آزمون می شوند.
- 4.3 در بخش 4، سوراخی با قطر مشخص در نمونه آزمون ایجاد شده و یک ساچمه یا پین فولادی بزرگ تر از اندازه سوراخ، داخل آن قرار می گیرد؛ هم زمان نمونه آزمون با یک عامل ترک خوردگی تنش در تماس قرار داده می شود. پس از مدت مشخصی از قرارگیری در معرض عامل، نمونه های آزمون از نظر ویژگی شاخص بازرسی و/یا آزمون می شوند. در برخی موارد، برای مقایسه، آزمون موازی در هوا انجام می شود.
- 4.4 در بخش 5، تغییر شکل کششی ثابت به نمونه آزمونی اعمال می شود که در یک عامل ترک خوردگی تنش، در دمای انتخاب شده برای آزمون، غوطه ور است. ESC ماده آزمون با مقایسه میزان انحراف تنش بحرانی تعریف شده، که در محیط ترک خوردگی تنش تعیین شده است، با مقدار تعیین شده در هوا مشخص می شود.
- 4.5 در بخش 6، کرنشی با افزایش آهسته به نمونه آزمونی اعمال می شود که در یک عامل ترک خوردگی تنش غوطه ور است. آزمون در نرخ های کرنش نسبتاً پایین انجام می شود تا اثر محیط ترک خوردگی تنش بر نمونه آزمون افزایش یابد. ایجاد ترک های مویی باعث می شود کرنش توسط این ترک ها جذب شود؛ در نتیجه، تنش در مقایسه با آزمون های انجام شده در محیط خنثی کاهش می یابد.

5 قابلیت کاربرد روش آزمون

- 5.1 آزمون های ترک خوردگی تنش محیطی به عنوان ابزارهای کنترل کیفیت و در پژوهش و توسعه، برای ارزیابی مقاومت در برابر ترک خوردگی تنش، استفاده می شوند.
- 5.2 هنگام انتخاب روش آزمون، مهم است انواع تنش و کرنشی که ماده در حین کار تجربه خواهد کرد، در نظر گرفته شود. هنگام استفاده از روش های آزمون با کرنش ثابت، مانند روش نوار خم شده یا روش اثر پین، باید دقت شود؛ زیرا تنش اعمال شده به ماده، به دلیل آسودگی تنش، با گذشت زمان کاهش می یابد.
- پیوست A پلاستیک های معمولی را که با هر نوع آزمون ترک خوردگی تنش محیطی مشخصه یابی می شوند، فهرست می کند.
- 5.3 مقایسه مواد باید بر اساس شرایط آزمون یکسان برای هر ماده انجام شود. انتخاب شرایط آزمون به ماده و کاربرد آن بستگی دارد.

6 آماده سازی نمونه آزمون

ترک خوردگی تنش محیطی یک نمونه آزمون نه تنها تحت تأثیر ماده، بلکه تحت تأثیر روش آماده سازی نیز قرار دارد. مواد را فقط می توان با استفاده از نمونه های آزمونی که به روشی مشابه و در وضعیت یکسان آماده شده اند، با یکدیگر مقایسه کرد. نمونه های آزمون باید مطابق استاندارد بین المللی مربوطه آماده شوند. اگر روش آماده سازی نمونه آزمون ارائه نشده باشد، نمونه های آزمون باید از ورق یا محصولات، با روش های مشخص شده در ISO 2818، ماشین کاری شوند. برای دستیابی به نتایج قابل مقایسه، نمونه های آزمون مورد استفاده باید دارای ابعاد، وضعیت و عمر یکسان باشند و با روش آماده سازی یکسان تهیه شده باشند. هنگامی که نمونه ها از ورق یا قطعات برش داده یا ماشین کاری می شوند ((ISO 2818، باید از مکان های متناظر و در جهت های متناظر بریده شوند. سطوح و لبه های ماشین کاری شده نمونه های آزمون نهایی باید عاری از عیوب قابل مشاهده، خراش ها و سایر نواقص باشند. باید دقت شود که نمونه های آزمون فقط از قسمت های انتهایی جابه جا شوند. اگر نمونه های آزمون تمیز نباشند، باید پیش از نصب، با مایعی که تأثیری بر آن ها ندارد تمیز شوند. از آنجا که تمیزکاری می تواند بر نتایج آزمون اثر بگذارد، در صورت استفاده از روش تمیزکاری، این روش باید در گزارش آزمون درج شود. نمونه های آزمون قالب گیری شده اغلب دارای میزان قابل توجهی جهت یافتگی هستند. اگر بار به صورت موازی با جهت تزریق اعمال شود، زمان گسیختگی ممکن است به طور قابل توجهی کمتر از جهت عرضی باشد. اگر نمونه های آزمون ناهمسانگرد باشند، انجام آزمون ها با اعمال بار در جهت های مختلف نسبت به جهت تزریق می تواند مفید باشد. اگر نمونه های آزمون با قالب گیری آماده شوند، روش ها باید مطابق ISO 293 یا ISO 294-1 باشند.

7 آماده سازی و شرایط آزمون

7.1 آماده سازی

مگر آنکه طرف های ذی نفع به گونه دیگری توافق کرده باشند، نمونه های آزمون باید پیش از آزمون، حداقل به مدت 24 h در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ آماده سازی شوند.

7.2 دمای آزمون

دمای آزمون معمولاً باید $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ باشد. در صورت نیاز، می توان از دماهای دیگر استفاده کرد؛ ترجیحاً دماها از مقادیر زیر انتخاب شوند: $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، یا هر مقدار دیگری که مورد توافق طرف های ذی نفع باشد.

7.3 محیط آزمون

محیط آزمون مورد استفاده باید همان محیطی باشد که در استاندارد بین‌المللی مربوط به ماده آزمون مشخص شده است. اگر چیزی مشخص نشده باشد، از عاملی استفاده کنید که در کاربرد مورد انتظار با ماده در تماس خواهد بود، یا از محصول مرجعی که طرف‌های ذی‌نفع بر سر آن توافق کرده‌اند. در مدت‌های طولانی قرارگیری در معرض محیط و به‌ویژه در دماهای بالا، ماهیت و ترکیب محیط آزمون ممکن است تغییر کند و این موضوع باید در نظر گرفته شود. ممکن است لازم باشد درباره تجدید محیط پس از دوره‌های مشخص توافق شود.

یادداشت: نمونه‌هایی از محصولات مرجع عبارت‌اند از:

(a) اتانول 95 % (برحسب حجم) — گرید دارویی؛

(b) محلول 1 % (برحسب جرم) از (1 nonylphenoxy-poly(ethylene-oxy)ethanol در آب مقطر؛

(c) روغن بزرک تصفیه‌شده (مطابق ISO 150).