



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۹۴۶

چاپ اول

ISIRI

10946

1st. edition

مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری
حرارتی - تعیین رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای
- روش آزمون

Construction materials -
Thermal insulation products -
Determination of behavior under cyclic
loading - Test method

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
تلفن: ۸- (۰۲۶۱) ۲۸۰۶۰۳۱
دورنگار: (۰۲۶۱) ۲۸۰۸۱۱۴
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وبگاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۱۵۰۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard @ isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 1500 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International Organization for Standardization

2- International Electro Technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact Point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای -
روش آزمون »

رئیس:

باریکانی، مهدی
(دکترای پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

دبیران:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء:

امینی، علی
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت آریانا پارس

تقی اکبری، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حمیدی، عباس
(کارشناس ارشد مهندسی مواد ساختمانی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

صیادی، رضا
(کارشناس شیمی کاربردی)

شرکت پشم شیشه ایران

شرکت فوم تهران

کاظمی فخر، محمد
(دکترای پلیمر)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

لنکرانی، مهرناز
(کارشناس ارشد مهندسی معماری)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مالمیر، شهاب
(کارشناس مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

هدایتی، محمد جعفر
(کارشناس فیزیک)

وزارت صنایع و معادن

یگانی، فرشته
(کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۳	۵ اصول
۳	۶ دستگاه
۳	۱-۶ دستگاه آزمون
۴	۲-۶ اندازه گیری جا به جایی
۴	۳-۶ اندازه گیری نیرو
۴	۴-۶ وسیله ثبت
۵	۷ آزمون‌ها
۵	۱-۷ ابعاد آزمون‌ها
۶	۲-۷ تعداد آزمون‌ها
۶	۳-۷ آماده سازی آزمون‌ها
۶	۴-۷ تثبیت شرایط آزمون‌ها
۷	۸ روش کار
۷	۱-۸ شرایط آزمون
۷	۲-۸ انتخاب تنش
۷	۳-۸ انتخاب بسامد
۸	۴-۸ تعداد دوره های بارگذاری
۸	۵-۸ روش آزمون
۹	۹ محاسبه و بیان نتایج
۱۱	۱۰ دقت اندازه گیری
۱۱	۱۱ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق کاری حرارتی - رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای دوره‌ای - روش آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه و تدوین شده و در دویست و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۸۷/۹/۱۸ 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.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 13793:2003, Thermal insulation products for buildings – Determination of behaviour under cyclic loading.

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای - روش آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد مشخص نمودن تجهیزات و روش‌های کار برای تعیین رفتار آزمون‌ها تحت شرایط بارگذاری دوره‌ای است.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این روش برای فراورده‌های عایق کاری حرارتی کاربرد دارد.

۲-۲ انتخاب شرایط آزمون باید از الزامات ویژه کاربرد مورد نظر استخراج شود.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی یا ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار فشاری - روش آزمون.

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۸: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین ابعاد خطی آزمون‌ها - روش آزمون.

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی-واژه نامه.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۴

ضخامت، d_s

ضخامت اولیه آزمون

۲-۴

تنش فشاری، σ_c

نیروی فشاری اعمال شده بر مساحت اولیه مقطع عرضی آزمون

تراز تنش پایین‌تر یک دوره بارگذاری σ_{min}

تراز تنش بالاتر یک دوره بارگذاری σ_{max}

۳-۴

تغییر شکل، X

کاهش ضخامت آزمون برابر با $X_i - X_0$ هم برای $X_{i,min}$ و هم برای $X_{i,max}$ ؛

$X_{i,min}$ کاهش ضخامت آزمون در تراز تنش پایین‌تر، σ_{min} ، در یک تعداد معین دوره‌های بارگذاری، i ؛

$X_{i,max}$ کاهش ضخامت آزمون در تراز تنش بالاتر، σ_{max} ، در یک تعداد معین دوره‌های بارگذاری، i .

۴-۴

تغییر شکل نسبی، ε

نسبت تغییر شکل x آزمون به ضخامت آن d_s .

دوره بارگزاری

دوره‌ای که طی آن نیروی فشاری بر آزمون‌ه اعمال می‌شود که از σ_{min} شروع و تا σ_{max} افزایش می‌یابد و سپس کاهش یافته و به σ_{min} باز می‌گردد. بنابراین دوره بارگذاری و بار برداری، یک نوع موج سینوسی را بیان می‌کند که σ_{min} پایین موج و σ_{max} بالای موج است.

۵ اصول

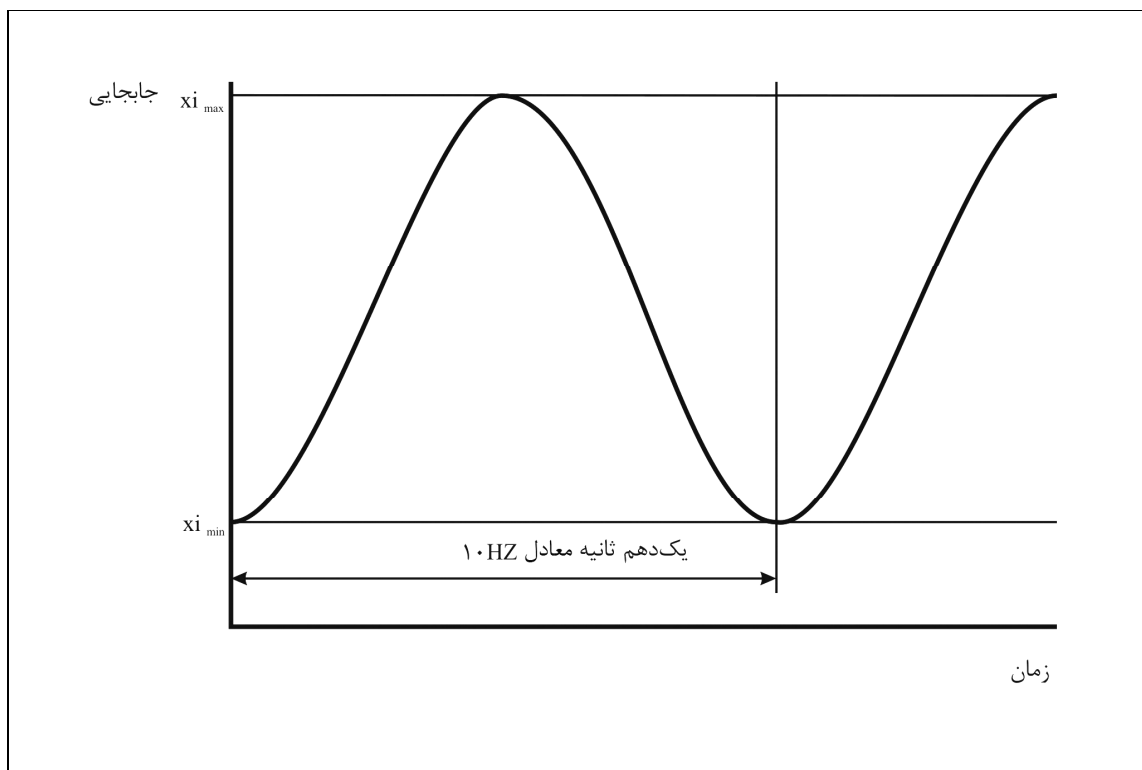
در این آزمون تغییر شکل قائم آزمون‌ه در معرض دوره‌های بارگزاری فشاری مکرر، تعیین می‌شود.

۶ دستگاه

۱-۶ دستگاه آزمون

یک دستگاه آزمون مناسب برای محدوده نیرو و جابجایی، شامل دو صفحه صلب، صیقلی، مربع (یا گرد) موازی تخت که طول یک ضلع (یا قطر) حداقل به اندازه ضلع (یا قطر) آزمون‌ه‌ای باشد که قرار است آزمون شود. یکی از صفحات باید ثابت و دیگری متحرک و دارای مفصل گلوله‌ای قرار گرفته در مرکز باشد و اطمینان حاصل شود که تنها، نیروی محوری بر آزمون‌ه اعمال می‌شود. صفحه متحرک باید قادر باشد از یک جا به جایی موجی شکل سینوسی مطابق شرایط بیان شده در بند ۸ و شکل ۱ پیروی کند.

یادآوری- دوره باید به عنوان یک شکل موج سینوسی در نظر گرفته شود اگر انحراف از موج واقعی در مقایسه با منحنی سینوسی نظری (تئوریک) در هر نقطه نسبت به محور زمان از ۵٪ در طی یک دوره فراتر نرود.



شکل ۱ - نمایش یک دوره بارگذاری

۲-۶ اندازه‌گیری جا به جایی

وسیله اندازه‌گیری جابجایی که به دستگاه آزمایش فشاری متصل است و اندازه‌گیری پیوسته جابجایی صفحه متحرک یا فاصله بین صفحات را امکان‌پذیر می‌سازد و قرائت تا $\pm 5\%$ یا $\pm 0.1 \text{ mm}$ هر کدام که کوچکتر است را میسر می‌سازد (به بند ۴-۵ مراجعه کنید).

۳-۶ اندازه‌گیری نیرو

حسگر^۱ متصل به یکی از صفحات دستگاه برای اندازه‌گیری نیروی ایجاد شده به وسیله واکنش آزمونه در برابر صفحات استفاده می‌شود. این حسگر باید چنان باشد که تغییر شکل خودش در طی عملیات اندازه‌گیری در مقایسه با آنچه اندازه‌گیری می‌شود قابل چشم‌پوشی باشد یا در غیر این صورت، آنرا باید در محاسبات در نظر گرفت. حسگر باید امکان اندازه‌گیری پیوسته نیرو را، که قرائت تا $\pm 3\%$ را امکان‌پذیر سازد، داشته باشد.

۴-۶ وسیله ثبت

وسیله ثبت همزمان نیرو، F ، جابجایی، x ، که منحنی F را در برابر تابع x ارائه می‌دهد.

یادآوری - به احتمال زیاد تنها دستگاههایی که دقت زیادی را در قرارگیری قاب بارگذاری با کنترل سامانه فرمان یار^۱ و یک محرک^۲ با کنترل رایانه‌ای با تراز دقت مورد نیاز مطابقت دارد.

وسایل اندازه‌گیری برای جا به جایی و نیرو احتمالاً شامل ترنسدیوسرها و حسگرهای الکترونیکی هستند.

به منظور دستیابی به تراز حداکثر دقت، مطلوب است که همه کنترل کردن آزمون، ایجاد داده‌ها و مدیریت داده‌ها (شامل همه جدول‌ها و نمودارهای خروجی) در یک سامانه رایانه متمرکز شوند.

۷ آزمون‌ها

۷-۱ ابعاد آزمون‌ها

آزمون‌ها باید در ضخامت فراورده اولیه باشند. عرض آزمون نباید کمتر از ضخامت آن باشد. فراورده‌های دارای روکش قالب‌گیری شده یکپارچه که هنگام بهره‌برداری برجای می‌مانند باید با این روکش‌ها به طور دست نخورده آزمون شوند.

آزمون‌ها نباید بر روی هم قرار گیرند تا ضخامت بیشتری را برای آزمون فراهم آورند.

آزمون‌ها باید به طور گونیا بریده شوند و سطح مقطع مربع بریده شده پیشنهادی یکی از موارد زیر است:

۵۰ mm × ۵۰ mm

۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm

۱۵۰ mm × ۱۵۰ mm

۲۰۰ mm × ۲۰۰ mm

۳۰۰ mm × ۳۰۰ mm

انتخاب ابعاد مورد استفاده باید مطابق آنچه در استاندارد ویژگی فراورده مربوط مشخص شده، باشد.

یادآوری ۱- در نبود استاندارد فراورده مربوط یا هر گونه مشخصات فنی دیگر، ابعاد آزمون را می‌توان با توافق طرفین انتخاب کرد.

ابعاد خطی باید مطابق استاندارد بند ۳-۲ با دقت $\pm 0.5\%$ تعیین شود.

رواداری موازی بودن و تخت بودن بین دو سطح آزمون نباید از 0.5% ضلع آزمون، با حداکثر ۰.۵ mm، بیشتر شود.

1 - Servo- hydraulic

2 - Actuator

اگر آزمون‌ها تخت نباشد، آنها را باید سایش داد یا یک لایه ترازکننده مناسب باید اعمال شود تا سطح برای آزمون آماده گردد. در طی آزمون هیچ تغییر شکل مهمی نباید با تراز کردن سطح به وجود آید. در حالتی که از لایه تراز کننده گچی استفاده می‌شود، ابعاد باید قبل از استفاده از این لایه‌ها تعیین شوند.

یادآوری ۲- اگر آزمون‌ها دارای ضخامتی کمتر از ۲۰ mm باشند، دقت نتایج آزمون کاسته می‌شود.

۲-۷ تعداد آزمون‌ها

تعداد آزمون‌ها باید در استاندارد ویژگی فراورده مربوط مشخص شده باشد. در نبود چنین استانداردی، یا مشخصات فنی دیگر باید پنج آزمون برای هر تنش انتخاب شده استفاده شود.

یادآوری - در نبود استاندارد ویژگی فراورده مربوط یا هر گونه مشخصات فنی دیگر، تعداد آزمون‌ها را می‌توان با توافق مشخص کرد.

۳-۷ آماده‌سازی آزمون‌ها

آزمون‌ها باید به ترتیبی بریده شوند که لبه‌های فراورده را شامل نشود. آزمون‌ها باید به روشی آماده‌سازی شوند که ساختار اولیه فراورده را تغییر ندهد. هر گونه روکش و/یا پوششی باید در جای خود باقی بماند.

یادآوری - روش‌های ویژه آماده‌سازی، در صورت لزوم، در استاندارد ویژگی فراورده مربوط یا هر گونه مشخصات فنی دیگر ارائه می‌شود.

۴-۷ تثبیت شرایط آزمون‌ها

آزمون‌ها را باید حداقل ۶h در دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ نگهداری کرد. در صورت اختلاف نظر آنها را باید در دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ برای زمان مشخص شده در استاندارد ویژگی فراورده مربوط برای حداقل ۶h نگهداری کرد.

۸-۱ شرایط آزمون

آزمون باید در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ انجام شود. در صورت اختلاف نظر باید در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ انجام شود.

۸-۲ انتخاب تنش

آزمون در یک یا چند تنش مختلف انجام می‌شود.

برای بررسی بار دوره‌ای تنش‌های متفاوت، $\sigma_{\max}$ ، باید بر اساس مقاومت فشاری، σ_m ، یا تنش فشاری در تغییر شکل 10% ، σ_{10} ، مطابق استاندارد بند ۳-۱ اندازه‌گیری شده و به صورت زیر محاسبه شود:

— $\sigma_{\max} = 0.15 \times \sigma_m$	یا	$\sigma_{\max} = 0.15 \times \sigma_{10}$
— $\sigma_{\max} = 0.20 \times \sigma_m$	یا	$\sigma_{\max} = 0.20 \times \sigma_{10}$
— $\sigma_{\max} = 0.25 \times \sigma_m$	یا	$\sigma_{\max} = 0.25 \times \sigma_{10}$
— $\sigma_{\max} = 0.30 \times \sigma_m$	یا	$\sigma_{\max} = 0.30 \times \sigma_{10}$
— $\sigma_{\max} = 0.35 \times \sigma_m$	یا	$\sigma_{\max} = 0.35 \times \sigma_{10}$

یادآوری - در صورت مقتضی، سایر مقادیر $\sigma_{\max}$ را می‌توان انتخاب کرد.

تنش‌های متناظر $\sigma_{\min}$ باید 5% $\sigma_{\max}$ مربوط باشند.

۸-۳ انتخاب بسامد

آزمون در بسامد بین 0.5Hz تا 10Hz انجام می‌شود.

بسامد باید به ترتیبی انتخاب شود که هر افزایش احتمالی دما در مرکز آزمون تاثیر مهمی بر نتایج آزمون نداشته باشد. دوره، که از شکل موج سینوسی پیروی می‌کند، در تعداد مورد نیاز دوره بر ثانیه به کار می‌رود. بسامد موج باید در استاندارد ویژگی فرآورده مربوط داده شود یا در محدوده داده شده در بالا با توافق تعیین شود.

یادآوری - بسامدهای متفاوت ممکن است به نتایج متفاوتی منجر شود.

۴-۸ تعداد دوره‌های بارگزاری

تعداد دوره‌ها باید چنان باشد که:

- تغییر شکل نسبی آزمون، در تنش حداکثر، به ۵٪ برسد یا
- شکست اتفاق افتد اگر زودتر از حالت قبل پیش آید.
- در هر مورد حداکثر تعداد دوره‌ها نباید از 2×10^6 فراتر رود.

یادآوری - در صورت مقتضی سایر ترازها برای حداکثر تغییر شکل نسبی و/ یا حداکثر تعداد دوره‌ها را می‌توان انتخاب کرد.

۵-۸ روش آزمون

ابعاد خطی آزمون را مطابق استاندارد بند ۳-۲ با دقت $\pm 0.5\%$ تعیین کنید.

آزمون را به طور مرکزی بین دو ورق صاف موازی دستگاه آزمون فشاری قرار دهید.

پیش بار آزمون را به میزان $\pm 50\% \sigma_{min}$ اعمال کنید، $X_{o,min}$ را ثبت کنید. با ورق متحرک فشار وارد کنید تا به حداکثر تنش $\pm 5\% \sigma_{max}$ برسد. مقدار $X_{o,max}$ را ثبت کنید. سپس دوباره بار را تا σ_{min} بردارید (یک دوره کامل بارگزاری).

آزمون را با یک بسامد ثابت دوره بارگزاری تا رسیدن به محدوده‌های تغییر شکل یا حداکثر تعداد دوره‌های بارگزاری، مطابق بند ۴-۸، ادامه دهید.

به طور پیوسته تغییر شکل $X_{i,min}$ و $X_{i,max}$ را در طی بازه آزمون قرائت و ثبت کنید.

تعداد دوره‌هایی را که در آن آزمون به تغییر شکل نسبی ۱٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪ و ۵٪ در σ_{max} می‌رسد، ثبت کنید.

یادآوری - در صورت مقتضی سایر مقادیر تغییر شکل نسبی را می‌توان انتخاب کرد.

آزمون را به محض آن که آزمون به حداکثر تغییر شکل نسبی مشخص شده، رسید یا وقتی شکست اتفاق افتاد، یا هنگامی که به حداکثر تعداد دوره‌های بارگزاری رسیده شد متوقف کنید.

اگر در آزمون وقفه ایجاد شود، بی اعتبار دانسته می‌شود.

نتایج آزمون باید میانگین مقادیر منفرد باشد. آن ها را باید با سه رقم معنی دار بیان کرد. نتایج را نمی توان برای سایر ضخامت ها برون یابی کرد. مقادیر تغییر شکل $X_{i,min}$ و $X_{i,max}$ را به میلی متر، و تغییر شکل نسبی $\epsilon_{i,min}$ و $\epsilon_{i,max}$ را به درصد برای هر آزمون همراه با دوره های بارگذاری مربوط را به صورت جدولی در آورید. تغییر شکل نسبی، $\epsilon_{i,min}$ و $\epsilon_{i,max}$ را به درصد با استفاده از معادله های ۱ و ۲ محاسبه کنید:

$$\epsilon_{i,min} = \frac{X_{i,min} - X_{o,min}}{d_s} \times 100 \quad (۱)$$

$$\epsilon_{i,max} = \frac{X_{i,max} - X_{o,max}}{d_s} \times 100 \quad (۲)$$

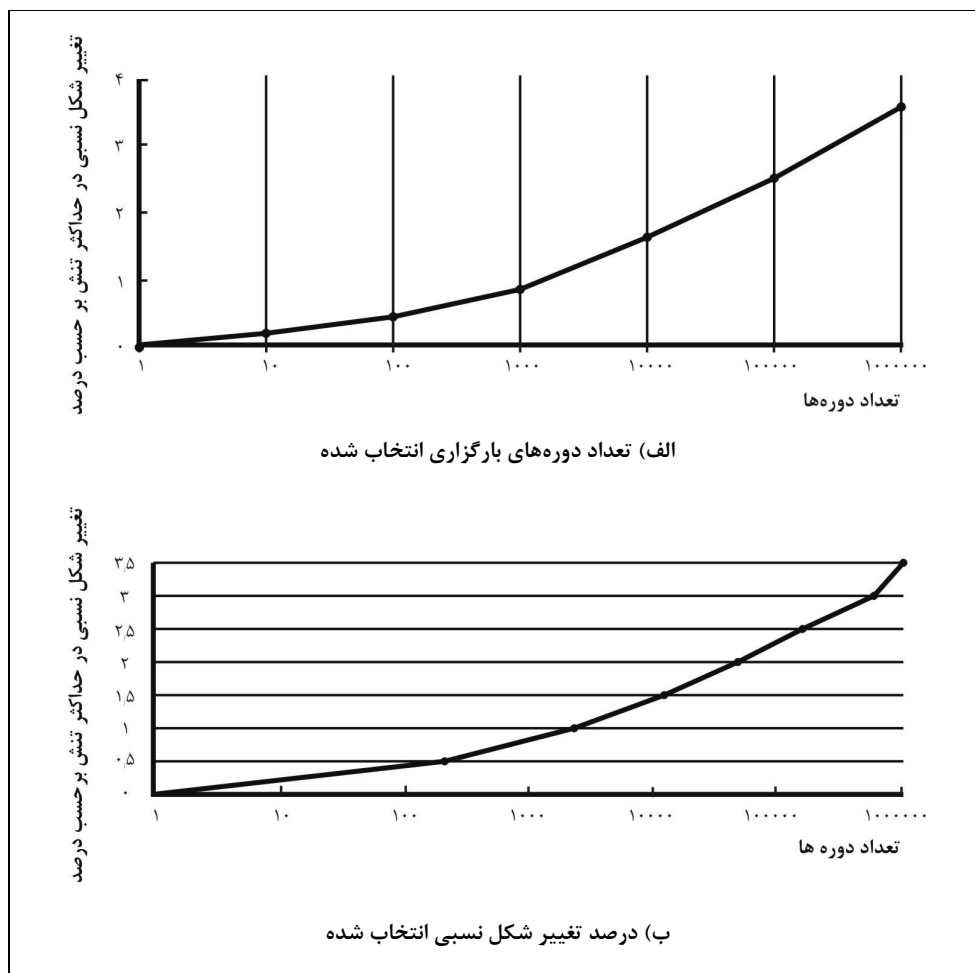
که در آن :

X_i تغییر شکل در σ_{min} و σ_{max} پس از دوره های بارگذاری، بر حسب mm
 X_o تغییر شکل در σ_{min} و σ_{max} قبل از بارگذاری دوره ای، بر حسب mm
 d_s ضخامت اولیه آزمون، بر حسب mm

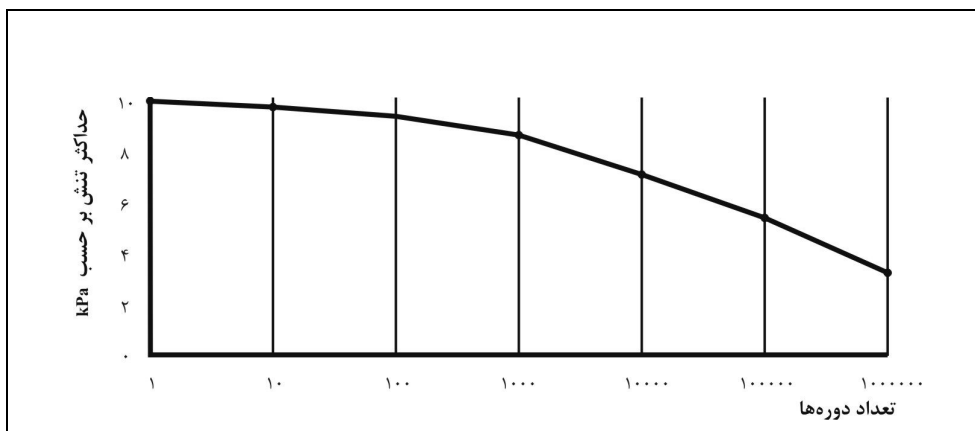
تغییر شکل نسبی برای هر آزمون و مقدار میانگین تغییر شکل نسبی آزمون برای هر تراز تنش انتخاب شده باید در یک یا چند نمودار خطی/ لگاریتمی (تعداد دوره های بارگذاری) برای هر تغییر شکل نسبی رسم شود و نتایج قرائت های میانه ۱٪ تا ۵٪ تغییر شکل نسبی بر روی نمودارها مشخص شود (به شکل ۲ الف و ب مراجعه کنید).

اگر بیش از یک تراز تنش انتخاب شده باشد، باید تنش فشاری در برابر تعداد دوره ها برای تغییر شکل های نسبی مختلف در یک نمودار خطی/ لگاریتمی (تعداد دوره های بارگذاری) برای هر تغییر شکل نسبی رسم شود (به شکل ۳ مراجعه کنید).

نتایج به دست آمده در شرایط آزمون متفاوت را نباید با هم مقایسه کرد.



شکل ۲ - مثال‌هایی از تغییر شکل نسبی در برابر تعداد دوره‌های بارگذاری در یک تنش ثابت



شکل ۳ - مثالی از تنش فشاری در برابر تعداد دوره‌های بارگذاری برای یک تغییر شکل نسبی ثابت برابر ۴٪

۱۰ دقت اندازه‌گیری

یادآوری - ارائه مطلبی در مورد دقت اندازه‌گیری‌ها در این استاندارد میسر نبود. اما در نظر است چنین مطلبی به نسخه بازنگری شده این استاندارد اضافه شود.

۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف - ارجاع به استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۶: سال ۱۳۸۷

ب - مشخصات فراورده

- ۱ - نام فراورده، کارخانه، تولید کننده یا فروشنده
- ۲ - شماره کد تولید
- ۳ - نوع فراورده
- ۴ - بسته‌بندی
- ۵ - شکل فراورده هنگامی که به آزمایشگاه تحویل داده
- ۶ - سایر اطلاعات در صورت لزوم، برای مثال ضخامت اسمی، چگالی اسمی

پ - روش کار آزمون

- ۱ - سابقه قبل از آزمون و نمونه‌برداری، برای مثال نام نمونه بردار و محل آن
- ۲ - تثبیت شرایط
- ۳ - هر انحرافی از بندهای ۷ و ۸
- ۴ - تاریخ آزمون
- ۵ - تعداد آزمونه‌ها
- ۶ - ترازهای تنش انتخاب شده، $\sigma_{\min}$ و $\sigma_{\max}$ ، بسامد و تعداد دوره‌ها

۷- اطلاعات کلی مربوط به آزمون

۸- اتفاقاتی که ممکن است بر نتایج اثر گذاشته باشد

یادآوری- اطلاعات در مورد دستگاه و مشخصات تکنسین باید در آزمایشگاه در دسترس باشد، اما لازم نیست در گزارش ارائه شود.

ت- نتایج

۱- جدول مقادیر تغییر شکل و تغییر شکل نسبی.

۲- $\epsilon_{i,\max}$ و $\epsilon_{i,\min}$ پس از تعداد مشخص شده دوره‌های بارگذاری، یا تعداد دوره‌هایی که در آن $\sigma_{i,\max}$ و ۵٪ تغییر شکل نسبی اتفاق افتاده است، همراه با مقادیر متناظر برای $\sigma_{i,\min}$.

۳- در صورت دسترسی، نمودار خطی / لگاریتمی نشان‌دهنده تنش در برابر تعداد دوره‌ها در ۱٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪ و ۵٪ تغییر شکل نسبی برای هر آزمون.

۴- اگر شکست رخ دهد، تراز تنش و تعداد دوره‌های بارگذاری را گزارش کنید.

ICS: 91.100.60

صفحه : ۱۲
