



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۱۳۴-۱۰-۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۴

INSO

3134-10-2

1st.Revision

2016

آزمون خطر آتش سوزی -
قسمت ۱۰-۲: حرارت غیر عادی -
روش آزمون فشار ساچمه

Fire hazard testing –
Part 10-2: Abnormal heat –
Ball pressure test method

ICS: 13.220.40 ; 29.020

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .
تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود .

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
آزمون خطر آتش سوزی - قسمت ۱۰-۲: حرارت غیر عادی -
روش آزمون فشار ساچمه
(تجدید نظر اول)

رئیس:

ایازی، جمیله

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

سمت و/ محل اشتغال :

سازمان ملی استاندارد-رئیس گروه نظارت بر اجرای استانداردهای برق و

مهندسی پزشکی

دبیر:

مجدزاده، ابوالحسن

(کارشناسی علوم - برق و الکترونیک)

کارشناس استاندارد- بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (به ترتیب حروف الفباء)

ایل بیگی، جعفر

(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل طلوع نور دماوند (سهامی خاص)

ثامن، بهروز

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

کارشناس استاندارد- مدیر کنترل کیفیت شرکت دلند الکتریک

(سهامی خاص)

علی یاری، حامد

(دکتری مهندسی برق - قدرت)

کارشناس شرکت مهندسی، بازرسی فنی نوین طرح کاوش (سهامی خاص)

لونی، علی

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

کارشناس شرکت وحدت الکتریک (مسئولیت محدود)

مجدزاده، سیده رعنا

(کارشناسی ریاضی کاربردی)

کارشناس شرکت پویا (سهامی خاص)

محمد زاده، مهرداد

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیر برق و ابزار دقیق شرکت معدنی املاح ایران (سهامی خاص)

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰-۳۱۳۴ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۴

مدیر کنترل کیفیت شرکت آرادان سیم (مسئولیت محدود)

یوردخانی، سمانه

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - کنترل)

یورد خانی، مختار

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور استان سمنان

(دکتری برنامه ریزی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد- رئیس گروه نظارت بر اجرای استانداردهای برق و مهندسی

ایازی، جمیله

پزشکی

(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ توصیف عمومی روش آزمون
۲	۵ دستگاه آزمون
۳	۱-۵ وسیله بارگذاری
۳	۲-۵ نگهدارنده آزمون
۴	۳-۵ آون حرارتی
۴	۴-۵ وسیله اندازه گیری چشمی
۴	۵-۵ تجهیزات اندازه گیری دمایی
۴	۶ آزمون‌ها
۴	۱-۶ روش آزمون محصول نهایی
۴	۲-۶ روش آزمون مواد
۵	۷ آماده سازی
۵	۸ روش اجرای آزمون
۵	۱-۸ انتخاب دمای آزمون
۶	۲-۸ چیدمان دستگاه آزمون و آون حرارتی
۶	۳-۸ چیدمان آزمون
۷	۴-۸ آماده سازی بعدی آزمون
۷	۵-۸ اندازه گیری‌ها
۸	۹ ارزیابی نتایج آزمون
۸	۱۰ اطلاعاتی که از استاندارد محصول مربوطه به دست می‌آیند
۸	۱۱ گزارش آزمون
۶	جدول ۱- دماهای پیشنهاد شده ابتدای آزمون
۳	شکل ۱- وسیله بارگذاری

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰-۳۱۳۴ (تجدید نظر اول) : سال ۱۳۹۴

۷	شکل ۲- (برای مثال) اندازه گیری ابعاد d
۹	پیوست الف- همبستگی بین آزمون فشار ساچمه و آزمون ویکات ISO 306
۱۰	پیوست ب- روش فرورفتگی
۱۱	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «آزمون خطر آتش سوزی- قسمت ۱۰-۲: حرارت غیر عادی - روش آزمون فشار ساچمه» که نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هشتصد و شصتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳/۱۰/۱۳۹۴ تصویب شده، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش تدوین می‌شوند) برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی در صورت لزوم تجدید نظر خواهند 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 شود. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰-۳۱۳۴: سال ۱۳۸۳ می‌شود.

منبع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است:

IEC 60695-10-2 : 2014, Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method

آزمون خطر آتش سوزی -

قسمت ۱۰-۲: حرارت غیر عادی - روش آزمون فشار ساچمه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین آزمون فشار ساچمه به عنوان روشی برای ارزیابی دمای نرم شدن و جریان ماده شتاب دار تحت باری از مواد پلی مری و آزمون قسمتهایی از محصولات نهایی از نظر مقاومت در برابر حرارت غیر عادی می باشد. این استاندارد در خصوص تجهیزات الکتروتکنیکی ، زیر مجموعه ها و اجزای آنها و مواد جامد عایق الکتریکی به جز سرامیک کاربرد دارد.

یادآوری- روش آزمون فشار ساچمه تنها مختص الاستومرهای معین، مواد فومی شکل و موادی دیگر که در دمای اتاق نرم می شوند، نمی باشد. کمیته های محصول برآند از روش های دیگری از جمله استاندارد IEC 60695-10-3 برای ارزیابی این مواد استفاده کنند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 IEC 60216-4-1, Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-1: Ageing ovens – Single-chamber ovens

یادآوری- استاندارد ملی ایران ۱-۴-۱۲۰۳۹ سال ۱۳۸۸ مواد عایق الکتریکی- خواص دوام حرارتی - قسمت ۴-۱: آون های پیری - آون های تک محفظه ای با استفاده از IEC 60216-4-1:2006 تدوین شده است.

2-2 ISO/IEC 13943:2008, Fire safety – Vocabulary

یادآوری- استاندارد ملی ایران ۱۱۰۲۴ سال ۱۳۸۷ ایمنی آتش- واژه نامه با استفاده از ISO/IEC 13943: 2008 تدوین شده است.

2-3 ISO 3290-1, Rolling bearings – Balls – Part 1: Steel balls

2-4 IEC Guide 104, The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications

2-5 Guide 51, Safety aspects – Guidelines for inclusion in standards

2-6 ISO 293, Plastics – Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials

یادآوری- استاندارد ملی ایران ۲۲۰۸ سال ۱۳۹۳ پلاستیک ها- قالب گیری فشاری آزمونه های مواد گرمانرم با استفاده از ISO 293 تدوین شده است.

2-7 ISO 294 (All Parts), Plastics – Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials

2-8 ISO 295, Plastics – Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۲۴ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز کاربرد دارد.

۱-۳

حرارت غیر عادی

Abnormal heat

(الکتروتکنیک) حرارتی است که به حرارت حاصل از استفاده در شرایط عادی اضافه می‌شود که تا خود آن، باعث آتش گرفتن بیش از اندازه می‌شود.

۲-۳

محصول نهایی

End product

محصولی که بدون نیاز به اصلاحات برای استفاده آماده می‌باشد.
یادآوری - یک محصول نهایی می‌تواند یک قطعه یا جزئی از محصول نهایی دیگر باشد.

[منبع: زیر بند ۳-۲-۷ استاندارد IEC 60695:2012،]

۳-۳

آزمون استقامت

Proof test

هر آزمون مورد نیاز برای محصول نهایی جهت بررسی مناسب بودن آن برای دستیابی به هدف مورد انتظارش که از پیش مشخص و تعیین گردیده است.

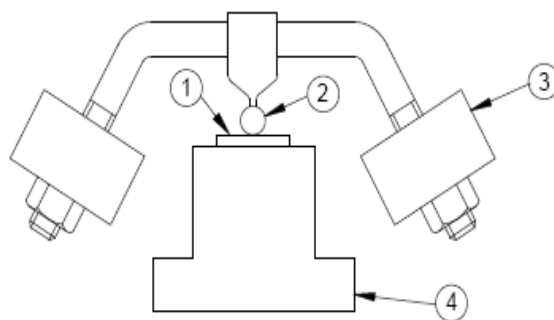
۴ توصیف عمومی روش آزمون

اندازه‌گیری و بررسی ابعاد (d) ناشی از فشار ساچمه که با یک نیروی معین و در یک دمای مشخصی به آزمون اعمال می‌شود، تعیین می‌گردد.

۵ دستگاه آزمون

۱-۵ وسیله بارگذاری

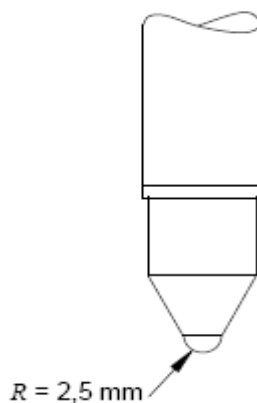
وسیله بارگذاری باید متشکل از یک ساچمه فشار به قطر $5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ (یک ساچمه فولادی پرداخت شده برای یاتاقان‌های غلتکی مطابق با استاندارد ISO 3290) است که به سیستمی از وزنه‌ها متصل شده و نیروی رو به پایین معادل با بار $20\text{N} \pm 2\text{N}$ شامل جرم ساچمه فشار را اعمال می‌نماید.
مثالی از یک وسیله بارگذاری نوعی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- الف

راهنما

- ۱- آزمون
- ۲- ساچمه فشار
- ۳- وزنه
- ۴- نگهدارنده آزمون



شکل ۱- ب

شکل ۱- وسیله بارگذاری (مثال)

۲-۵ نگهدارنده آزمون

نگهدارنده آزمون باید طوری باشد که:

- الف- آزمون را به طور محکم در وضعیت افقی نگه دارد؛
- ب- استقامت کافی برای نگهداری وسیله بارگذاری داشته باشد؛
- پ- سطح تخت و همواری داشته باشد؛
- ت- جرم به حد کافی بزرگ داشته باشد تا از کاهش قابل ملاحظه دمای دستگاه آزمون در زمان نصب و برداشتن آزمون از آون حرارتی جلوگیری کند.

یادآوری- نصب یک ترموکوپل جداگانه در مرکز نگهدارنده آزمون تقریباً 3 mm زیر سطح برای بررسی عدم تغییر قابل ملاحظه دمای نگهدارنده آزمون از دمای آزمون، مناسب تشخیص داده شده است.

۳-۵ آون حرارتی

آون حرارتی باید از نوع تک اتاقکی که وابسته به اختلاف دمایی، نوسانات و تغییرات مختص به دمای آزمون است مطابق با استاندارد IEC 60216-4-1 باشد. بعلاوه، آون حرارتی باید قابلیت بازگشت به دمای تنظیم شده مطابق با الزامات زیر بند ۸-۳ پس از جای گذاری آزمون در آون و بستن درب آن را داشته باشد.

۴-۵ وسیله اندازه گیری چشمی

وسيله اندازه گیری چشمی باید دارای بزرگنمایی چشمی حداقل $10\times$ بوده و باید در داخل یک شبکه کالیبره شده یا جدول اندازه گیری متقاطع که تفکیک پذیری آن بیش از 0.1 mm نباشد، جای گیری شود. برای روشن نمودن سطح هنگام اعمال ساچمه فشار می توان از یک وسیله روشنایی استفاده نمود.

۵-۵ تجهیزات اندازه گیری دما

دما باید با استفاده از وسیله ای با دقت اندازه گیری $\pm 2\text{ K}$ برای دماهای زیر 100°C و برای دمای 100 و بالاتر با روداری $\pm 3\%$ اندازه گیری شود. بهتر است که برای اندازه گیری دما از یک ترموکوپل نوع K یا J که در نگهدارنده آزمون جایگذاری شده، استفاده نمود.

۶ آزمون ها

۱-۶ روش آزمون محصول نهایی

یک آزمون از محصول نهایی باید طوری بریده شود که یک قطعه به ضخامت حداقل 2.5 mm با سطوح بالایی و پایینی تقریباً موازی بدست آید. در صورت لزوم این ضخامت را می توان با روی هم انباشتن دو یا چند بخش بدست آورد. اگر امکان بریدن آزمون ای با سطوح موازی وجود نداشته باشد باید مراقبت شود که سطح آزمون مستقیماً زیر ساچمه فشار نگهداشته شود. آزمون باید مربعی با اضلاع حداقل 10 mm یا دایره ای به قطر حداقل 10 mm باشد.

اگر استفاده از آزمون ای از محصول نهایی امکان پذیر نباشد می توان صفحه ای از جنس مشابه را به عنوان آزمون استفاده نمود.

یادآوری - سه آزمون ممکن است لازم باشد.

۲-۶ روش آزمون مواد

۱-۲-۶ تهیه آزمون

آزمون ها باید به گونه ای تهیه شده باشند که برای استفاده از روش ISO مناسب باشند. بطور مثال ریخته گری و قالب گیری تزریقی مطابق با سری استاندارد ISO 294، قالب گیری تراکمی مطابق با استاندارد ISO 293 یا ISO 295 و یا قالب ریزی انتقالی با قالب مورد نیاز می باشد.

۲-۲-۶ ابعاد نمونه

ابعاد بخش های مسطح آزمون باید دارای حداقل طول 10 mm و عرض 10 mm یا دایره ای با قطر حداقل 10 mm باشد و باید از آزمون ای با ضخامت $(0.5 \pm 3)\text{ mm}$ تشکیل شده باشد. یادآوری - ممکن است ۱۵ آزمون مورد نیاز باشد.

۷ آماده سازی

آزمونه باید حداقل به مدت ۲۴ h در محیطی با دمای بین 15°C تا 35°C و رطوبت نسبی بین ۴۵٪ تا ۷۵٪ نگهداری شود.

یادآوری- در مورد موادی که ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها تحت تأثیر قابل ملاحظه‌ای از رطوبت یا دما هستند، ممکن است شرایط آماده سازی دقیق‌تری مشخص گردد.

۸ روش اجرای آزمون

۸-۱ انتخاب دمای آزمون

۸-۱-۱ روش الف - روش آزمون محصول نهایی

به طور کلی روش آزمون الف (روش آزمون استقامت) مستلزم انجام آزمون در یک دمای تعریف شده که در زیر است انجام می‌شود تا تعیین گردد که در آن الزامات بند ۹ رعایت شده است. به جز در مواردی که در مشخصات محصول مربوط تعیین شده باشد ، روش آزمون در دمایی که به صورت زیر تعریف شده، انجام می‌گیرد:

الف- برای قسمت‌های برق‌دار بخش‌های نگهدارنده، دمای آزمون باید 40°C بعلاوه بیشینه افزایش مجاز دمای قسمت‌هایی که در مشخصات محصول تعریف شده است، باشد. یا

ب - برای دیگر قسمت‌ها، دمای آزمون باید دمای محیط بعلاوه بیشینه افزایش مجاز دما (به گونه‌ای که در مشخصات محصول تعریف شده باشد). در قسمت‌های مورد نظر باشد.

دمای آزمون قسمت‌های برق‌دار بخش‌های نگهدارنده نباید کمتر از 125°C یا 75°C برای سایر قسمت‌های مورد نظر باشد، مگر اینکه در مشخصات محصول مربوط به گونه دیگری مشخص شده باشد.

۸-۱-۲ روش ب - روش آزمون عملکرد مواد

روش آزمون ب (روش آزمون عملکرد مواد) مستلزم انجام آزمون‌های متعددی برای بدست آوردن بیشینه دمایی است که در آن الزامات بند ۹ رعایت شده باشد.

دمای اولیه مناسب آزمون را انتخاب کنید.

یادآوری- به طور کلی برای بسیاری از ترمو پلاستیک های مهندسی، دمای آغازین کمتر از 10°C کمتر از دمای VST_{A50}

(مطابق با استاندارد ISO 306) به دست می‌آید یک نقطه شروع مناسب شناخته شده است. دمای VST_{A50} دمای نرم شدن

ویکات^۱ است که با روش A50 استاندارد ISO 306 و با استفاده از یک نیروی ۱۰ N و نرخ گرمایی $50^{\circ}\text{C} / \text{h}$ تعیین شده است.

دماهای بعدی آزمون توسط روش‌های خلاصه شده در زیر بندهای ۸-۲ تا ۸-۵ تعیین می‌گردند. دماهای آزمون باید مضرب هایی از 5°C باشند.

جدول ۱ به عنوان راهنما درخصوص انتخاب دمای آزمون آغازین به کار می‌رود.

جدول ۱ - دماهای آغازین پیشنهاد شده برای آزمون

مواد	دمای آغازین آزمون (°C)
PA6	۲۰۰
PA66	۲۴۰
PA46	۲۸۰
PBT	۲۰۰
PET	۲۴۰
PC	۱۴۰
PC+ABS	۹۰
PP	۱۲۰

چنانچه نتایج دماهای آغازین آزمون مطابق با الزامات بند ۹ باشد، روش آزمون (زیربند ۸-۲ تا ۸-۵) را با یک آزمون جدید و در یک دمای بالاتر از دمای آغازین تکرار نمایید. چنانچه نتایج دماهای آغازین آزمون مطابق با الزامات بند ۹ نباشد، روش آزمون (زیربند ۸-۲ تا ۸-۵) را با یک آزمون جدید و در یک دمای پایین تر از دمای ابتدایی تکرار نمایید. این فرآیند را به طور پیوسته با دماهای بالاتر و پایین تر تکرار نمایید. تا زمانی که بیشینه دمایی را که مطابق با الزامات بند ۹ است، تعیین گردد.

به محض اینکه دما تعیین گردید توصیه می شود روش آزمون را برای تایید نتایج یکبار دیگر در این دما تکرار نمایید.

برای آزمون دمای فشار ساچمه برای موادی که تحت آزمون قرار می گیرند، بالاترین دمای تایید شده ای است که با الزامات بند ۹ مطابقت می کند.

۸-۲ چیدمان دستگاه آزمون و آون حرارتی

آزمون در هوا، در یک آون حرارتی (به بند ۵-۳ مراجعه شود) در دمای مشخص شده در برگه مشخصات مربوط (با رواداری $\pm 2^{\circ}\text{C}$) اندازه گیری شده در 50mm از مرکز تقریبی آزمون انجام دهید. نگهدارنده و وسیله بارگذاری آزمون باید در دمای آزمون از (به مدت حداقل) سه ساعت از پیش گرمادهی شده باشند.

۸-۳ چیدمان آزمون

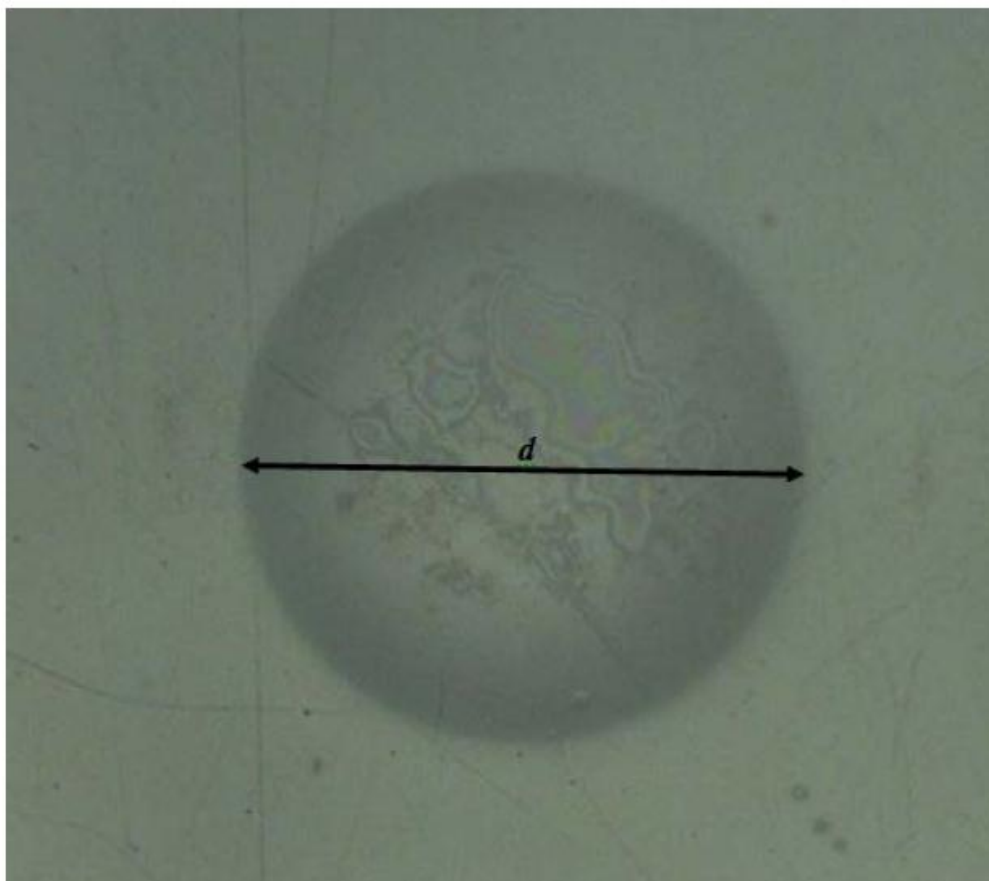
آزمون را در مرکز تقریبی نگهدارنده آزمون طوری قرار دهید که اطمینان حاصل شود که سطح بالایی آن افقی می باشد. ساچمه فشار وسیله بارگذاری به آرامی بر روی مرکز تقریبی آزمون پایین آورده می شود. اطمینان حاصل شود که شرایط حرکت ساچمه فشار در جهتی به غیر از جهت رو به پایین در طول آزمون وجود نداشته باشد.

نصب آزمون باید حتی الامکان در مدت زمان کوتاهی انجام شود و این زمان نباید از 30s بیشتر شود. محفظه آزمون باید در مدت زمان 5m و بدون هیچ گونه افزایش بیش از 5°C به دمای مشخص شده ($\pm 2^{\circ}\text{C}$)، باز گردد. وسیله بارگذاری باید بر روی آزمون برای یک دوره $2\text{min} + 60\text{min}$ باقی بماند.

۴-۸ آماده سازی بعدی آزمون

پس از جدا کردن وسیله بارگذاری :

- الف - آزمون باید در مدت ۱۰s در آبی با دمای $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (در زمان غوطه وری) قرار داده شود، سپس
- ب - آزمون باید در حالت غوطه وری در آب به مدت $6\text{ min} \pm 2\text{ min}$ قرار بگیرد، پس از بیرون آوردن از آب تمامی اثرات قابل رویت آب حذف شود و ظرف مدت ۳ دقیقه ابعاد d همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، اندازه گیری شود.



شکل ۲- (برای مثال) اندازه گیری ابعاد d

۵-۸ اندازه گیری ها

ابعاد d ، بزرگترین فاصله ای است که می توان در طول فرورفتگی واضح ایجاد شده از یک لبه تا فرورفتگی لبه دیگر اندازه گیری نمود، مقدار ابعاد d باید از هر تغییر شکل رو به بالا مستثنی باشد.

در صورت وجود اختلاف در مورد روش الف (روش آزمون محصول نهایی) دو آزمون دیگر بر روی دو آزمون دیگر انجام دهید. هر دو آزمون باید با الزامات بند ۹ مطابقت نمایند. هنگامی که آزمون های دیگری، در همان آون گرمایی و در همان دما انجام می شوند، می توان از پیش آماده سازی دستگاه آزمون و آون مشخص شده در زیر بند ۲-۸ صرف نظر نمود، و به محض ثابت شدن دمای آون انجام آزمون شروع شود.

یادآوری ۱ - فرورفتگی های غیر کروی می توانند نشان دهنده شرایط تراز نبودن، جابجایی دستگاه یا آزمون، مواد ناهمگن مثل پلاستیک های تقویت شده با شیشه یا نوسانات خارجی در مجاورت آون باشند.

یادآوری ۲ - در صورت اختلاف نظر در خصوص مقدار d ، می‌توان آزمون را از مقطع عرضی در نظر گرفت (به شکل ۲ مراجعه شود).

یادآوری ۳ - جهت کمک در اندازه‌گیری قطر d با صاف کردن لبه های فرورفتگی می‌توان رنگ سطح آزمون را در مقایسه با رنگ بعد از آزمون که به وسیله لبه فرورفتگی واضح تر شده است، متفاوت در نظر گرفت.

۹ ارزیابی نتایج آزمون

اگر اندازه d از $2/0 \text{ mm}$ فراتر نرود نتیجه قبول اعلام می‌شود.

۱۰ اطلاعاتی که از استاندارد مربوط به محصول به دست می‌آیند

برای آزمون استقامت (روش الف)، جزئیات زیر باید در جاییکه مورد نیاز است در استاندارد مربوط به محصول تعیین گردد:

- الف) سطحی که مورد آزمون قرار گرفته و نقطه (ها) ی کاربردی (به زیر بند ۸-۲ مراجعه شود)؛
- ب) دمای آزمون (به زیر بند فرعی ۸-۲ مراجعه شود)؛

۱۱ گزارش آزمون

گزارش باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف: ارجاع به این استاندارد؛

ب: یک توصیفی از مواد آزمون که شامل نوع مواد و کارخانه سازنده آن می‌باشد؛

پ: اطلاعاتی از آزمون که از بند ۶ استخراج می‌شود. برای مثال چنانچه آزمون

۱) یک محصول نهایی، یا

۲) قسمت بریده شده از یک محصول نهایی و در اینصورت موقعیت آن قسمت، یا

۳) در صورتیکه صفحات آزمون از محصول نهایی گرفته نشده باشد، در اینصورت روش ساخت؛

ت: آماده سازی آزمون‌ها؛

ث: ضخامت آزمون (بر حسب میلی متر)، مقدار انباشته شده آزمون (اگر که قابل اجرا باشد)، دما (های)

آزمون (بر حسب درجه سلسیوس)، و خواندن ابعاد d آزمون (بر حسب میلی متر) بوسیله دمای آزمون؛

ج: نتایج نهایی؛

۱) برای روش الف (روش آزمون استقامت)، نشان دهید که مورد قبول یا مردود شده است.

۲) برای روش ب (روش آزمون عملکرد مواد)، نشان دهید که دمای آزمون فشار ساچمه به صورت

$BPT (T) ^\circ C$ بیان شده است.

برای مثال $BPT 290 ^\circ C$

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

همبستگی بین آزمون فشار ساچمه و آزمون ویکات ISO 306

برای برقراری یک ضریب همبستگی به طوری که نتایج حاصله از اندازه‌گیری‌های ویکات را بتوان به نتایج آزمون فشار ساچمه تبدیل نمود کار قابل ملاحظه‌ای انجام شده است . بخصوص کشور ژاپن در این کار بسیار فعال بوده است [۶]، [۷]¹.

اما در حالی که نتایج حاصله امیدوار کننده بوده است در حال حاضر امکان تهیه یک ضریب همبستگی که در مورد تمام مواد پلاستیکی و بسیاری از افزودنی‌ها و پرکننده‌های مورد استفاده در صنعت مؤثر باشد وجود ندارد.

۱- اعداد داخل کروشه به کتابنامه اشاره می کند.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

روش فرورفتگی عمقی

به منظور برقراری یک روش دیگر برای فرورفتگی عمقی که نتایج سازگاری با روش قطری بدهد کار قابل ملاحظه‌ای انجام شده است. متأسفانه نتایج نشان می‌دهد که تجدید پذیری روش عمقی نسبت به روش قطری کمی کمتر است و بنابراین شمول آن در این استاندارد قابل توجیه نیست.

کتابنامه

- [1] IEC 60695-1-10, *Fire hazard testing – Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – General guidelines*
 - [2] IEC 60695-1-11, *Fire hazard testing – Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire hazard assessment*
 - [3] IEC 60695-4:2012, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products*
 - [4] IEC 60695-10-3, *Fire Hazard Testing – Part 10-3: Abnormal Heat – Mould Stress Relief Distortion Test*
 - [5] ISO 306, *Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*
 - [6] *Report on the 0,1 mm Softening Temperature of Plastic Materials to be used for Electric and Electronic Appliances, and Test Methods Used*, The Japan Society of Plastics Technology, Japan (1987)
 - [7] *How is Heat Softening Temperature of Plastics Affected Under Moisture Conditions?*, The Japan Society of Plastics Technology, Japan (1990)
-