



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۵۱۳-۱

چاپ اول

ISIRI

13513-1

1st. Edition

آزمون‌های آتش – درب کنترل دود و
ملحقات آن – قسمت ۱: آزمون‌های
نشستی در دمای متوسط و محیط

**Fire tests – Smoke-control door and
shutter assemblies- Part 1: Ambient- and
medium-temperature leakage tests**

ICS:13.220.50;13.220.20;91.060.50

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 پیشنهادهای 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 سازمانها 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، 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، گواهی نامه 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.

1- International organization for Standardization

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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
«آزمون‌های آتش-درب کنترل دود و ملحقات آن -
قسمت ۱: آزمون‌های نشتی در دمای متوسط و محیط»

رئیس:

قاسم زاده سرچشمه، یوسف
(لیسانس مهندسی برق- الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی

معاون فنی و مهندسی شرکت نارفوم
کار

دبیر:

حبیبی واحد زنجانی، شهلا
(دکترای فیزیک دریا)

کارشناس خبره- گروه پژوهشی
مکانیک و فلزشناسی پژوهشگاه
استاندارد سازمان استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارفعی، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی و مواد)

مدیر پروژه شرکت بازرسی فنی
ایرانیان(ایریکو)

تقی اکبری، لیلا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس آتش مرکز تحقیقات
ساختمان و مسکن

ضیایی، ابراهیم
(فوق لیسانس خوردگی)

مدیر پروژه شرکت بازرسی فنی و
کنترل خوردگی تکین کو

عبدالهی، امیر
(لیسانس علوم آزمایشگاهی)

کارشناس فنی دانشکده علمی کاربردی
سازمان آتش نشانی تهران

کهنتری، حسین
(فوق لیسانس مواد- خوردگی)

مدیر پروژه شرکت بازرسی فنی و
کنترل خوردگی تکین کو

ممیزی مهر جردی، مرتضی
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

مسئول ایمنی پژوهشگاه نیرو

کارشناس تضمین کیفیت شرکت
نارفوم کار

هاشمی، سید علی
(لیسانس مهندسی صنایع)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف و نمادها
۱	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۲-۳ نمادها و اختصارات
۶	۵ دستگاه آزمون
۶	۶ تجهیزات اندازه گیری
۶	۱-۶ اختلاف فشار
۷	۲-۶ دمای هوا
۷	۳-۶ جریان هوا
۷	۷ آزمون
۷	۱-۷ تعداد آزمون
۷	۲-۷ اندازه آزمون
۸	۳-۷ ساختار
۸	۴-۷ تثبیت شرایط
۸	۵-۷ تجزیه و تحلیل پیش آزمون
۸	۸ روش اجرای آزمون
۸	۱-۸ روش نصب
۹	۲-۸ آزمون نشت هوا
۱۰	۹ مشاهدات
۱۱	۱۰ بیان نتایج
۱۲	۱۱ گزارش آزمون
۱۳	۱۲ زمینه کاربرد مستقیم
۵	شکل ۱ - دستگاه آزمون
۱۰	جدول ۱- پروتکل آزمون

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۵	پیوست الف (اطلاعاتی) اصول آزمون
۱۷	پیوست ب (الزامی) دستگاه آزمون
۱۹	پیوست پ (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد " آزمون‌های آتش- درب کنترل دود و ملحقات آن- قسمت ۱ : آزمون‌های نشتی در دمای متوسط و محیط " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت استیل آزمون آریا ایران تهیه و تدوین شده و در ۶۱۳ اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۹/۱۱/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 پیشرفت‌های 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 مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 5925-1:2007, Fire tests — Smoke-control door and shutter assemblies —Part 1: Ambient- and medium-temperature leakage tests

مقدمه

این استاندارد، به منظور تعیین روش آزمون برای اندازه‌گیری نشتی دود از درب و ملحقات آن تدوین شده است. این استاندارد قسمتی از مجموعه استانداردهای بین‌المللی برای مثال استاندارد شماره ۶۹۱۱: سال ۱۳۸۸^[۱] مربوط به درب‌های آتش است،

آزمون‌های آتش- درب کنترل دود و ملحقات آن^۱-

قسمت ۱: آزمون‌های نشتی در دمای متوسط و محیط

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون نرخ نشتی دود در دمای محیط (سرد) و متوسط (گرم) از یک سمت درب و ملحقات آن به سمت دیگر تحت شرایط خاص آزمون است. این روش آزمون برای پیکربندی‌های مختلف درب و ملحقات آن که برای کنترل عبور دود در زمان حریق است، کاربرد دارد.

اصول آزمون به طور خلاصه در پیوست الف بیان شده است.

۲ 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 محسوب می‌شوند. در این استاندارد، در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعد از آن موردنظر این استاندارد نیست. در مورد مدارکی که از تاریخ انتشار آن ذکر به میان نیامده است، همواره آخرین تجدیدنظر شامل کلیه اصلاحیه‌های بعد از آن موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 834-1, Fire-resistance tests — Elements of building construction — Part 1: General requirements

۳ اصطلاحات و تعاریف و نمادها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

درب و ملحقات آن

مجموعه کامل، شامل چارچوب‌ها یا قاب کشویی، لنگه یا لنگه‌های درب^۱، پرده جمع‌شونده یا تا شونده^۲ و ... است که برای بستن باز شوهای دائمی^۳ به منظور جداسازی اجزاء تهیه شده است.

یادآوری - درب و ملحقات آن شامل کل قاب‌های کناری، قاب‌های پنجره درب یا قاب جداکننده درب از پنجره متصل به بالای آن^۴، نرده‌ها و کرکره‌ها همراه با یراق آلات درب و عایق‌های حریق، دود، باد و صدا که در مجموعه استفاده شده‌اند، می باشد.

۲-۱-۳

درب و ملحقات کنترل کننده دود

مجموعه درب و ملحقات آن که در حالت بسته، وظیفه ممانعت عبور دود به محدوده‌های مشخص را دارند.

۳-۱-۳

دمای محیط^۵

متوسط دمای هوا °C (۲۰±۱۰)

۴-۱-۳

دمای متوسط^۶

متوسط دمای هوا °C (۲۰±۲۰)

۵-۱-۳

نرخ نشتی^۷

نرخ جریان هوای اندازه‌گیری شده در اختلاف فشار معین از یک طرف درب بسته و ملحقات آن به طرف دیگر که تحت شرایط دما و فشار استاندارد تصحیح شده است.

یادآوری - نرخ نشتی بر حسب متر مکعب در ساعت بیان می شود.

۶-۱-۳

اختلاف فشار^۱

-
- 1- Door leaf or leaves
 - 2- Rolling or folding curtain
 - 3- Permanent openings
 - 4- Transom panels
 - 5- Ambient temperature
 - 6- Medium temperature
 - 7- Leakage rate

اختلاف فشار استاتیکی بین بیرون و درون اتاق آزمون که طی آزمایش در دو طرف درب بسته اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری - p نماد فشار است که برحسب پاسکال ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$) بیان می‌شود.

۷-۱-۳

آزمونه^۲

مجموعه درب و ملحقات آن که اندازه‌گیری‌های نشتی بر روی آن‌ها انجام می‌شود؛ شامل همه اجزاء مورد نیاز در زمان استفاده در ساختمان، درزگیر بین چارچوب و دیوار و هر گونه ساختار مرتبط است.

۸-۱-۳

ساختار مرتبط^۲

شکل معینی از ساختار که می‌توان آزمونه را در آن نصب کرد.

یادآوری - در صورتی که از ساختار مرتبط در آزمون استفاده شود باید با ساختار واقعی که مجموعه درب و پنجره برای نصب در آن طراحی شده است، یکسان باشد. روش درزگیری اتصالات بین آزمونه و ساختار مرتبط، مختص آن ساختار می‌باشد و بخشی از ساختاری را تشکیل می‌دهد که در نظر است در آزمون ارزیابی شود.

۹-۱-۳

ساختار نگهدارنده^۴

شکل نشت ناپذیری^۵ از ساختار با سختی و استحکام کافی برای نگهداری آزمونه وقتی که ساختار مرتبط پیش بینی نشده است و همچنین برای پر کردن منافذ اتاق آزمون وقتی که ساختار مرتبط پیش بینی شده است.

یادآوری - درزگیر استفاده شده بین مجموعه آزمون و ساختار نگهدارنده باید نشت ناپذیر بوده و در برابر دمای آزمون مقاوم باشد، اما درزگیر به عنوان بخشی از ساختار آزمون مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد.

۲-۳ نمادها و اختصارات

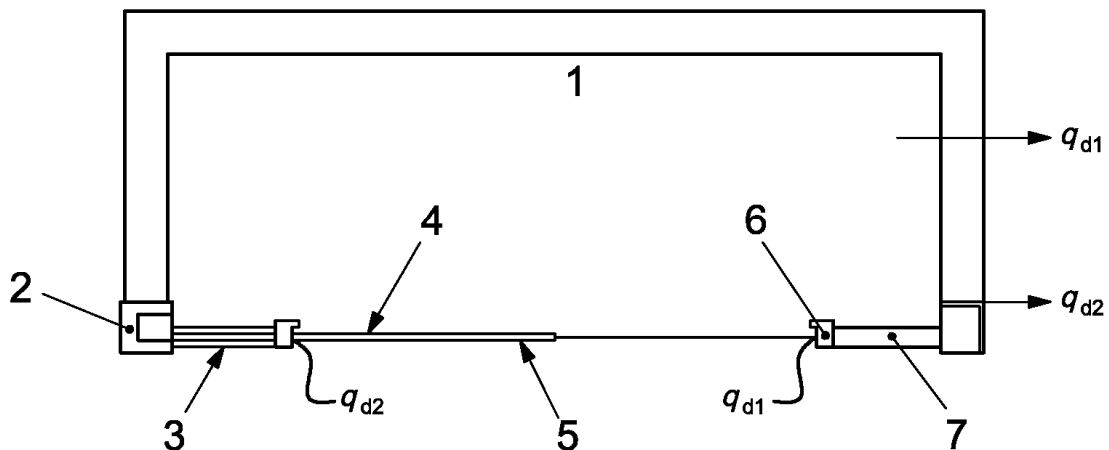
-
- 1- Differential pressure
 - 2- Test specimen
 - 3- Associated construction
 - 4- Supporting construction
 - 5- Impermeable form

به شکل ۱ مراجعه شود.

q_a نرخ نشتی دستگاه (اتاق آزمون)، بر حسب متر مکعب در ساعت بیان می شود که از نقطه نظر فشار و دما مطابق با شرایط مرجع استاندارد تصحیح می شود (به بند ۱۰-۲ مراجعه شود)

q_t نرخ نشتی کل که بر حسب متر مکعب در ساعت بیان می شود، این نرخ نشتی طی آزمون محاسبه شده و شامل نرخ نشتی آزمونه و اتاق آزمون است که از نقطه نظر فشار و دما مطابق با شرایط مرجع استاندارد تصحیح می شود (به بند ۱۰-۲ مراجعه شود)

q_d نرخ نشتی آزمونه که با فرمول $q_d = q_t - q_a$ محاسبه می شود.



راهنما:

- 1 اتاق آزمون
- 2 قاب آزمون
- 3 ساختار مرتبط
- 4 درب آزمون
- 5 درب آزمون با قاب آن
- 6 قاب درب
- 7 قاب نگهدارنده

نمایه های پایین:

- a دستگاه
t کل (مجموع)
d درب

$$q_a = q_{a1} + q_{a2}$$

$$q_t = q_a + q_d$$

$$q_d = q_{d1} + q_d$$

شکل ۱ - دستگاه آزمون

۵ دستگاه آزمون

دستگاه آزمون اساساً شامل اتاق آزمون است که قسمت جلوی آن به منظور نصب آزمون (درب نمونه) باز بوده و با نصب درب، محفظه آببندی می‌شود. فضای باز محفظه باید برای جاگذاری درب نمونه و ساختار مرتبط و/یا نگهدارنده کافی باشد. به طور کلی فضای $3m \times 3m$ کافی است.

استفاده از دستگاه کوچکتر، در صورتی که کاربرد آن محدود به درب‌های تک لنگه‌ای^۱ معمولی است، امکان پذیر است.

-
- 1- Single-leaf doors
 - 2-Instrumentation
 - 3-Face
 - 4- Accuracy

برای ایجاد حداقل ۵۵Pa اختلاف فشار در دو طرف درب نمونه، باید یک سیستم تغذیه هوا فراهم شود. همچنین باید امکانات لازم برای گرم کردن هوای در گردش تا دمای آزمون $(20 \pm 20)^\circ\text{C}$ و کنترل آن در محدوده‌های مشخص شده فراهم شود. در پیوست ب، ویژگی کلی یک دستگاه مناسب ارائه شده است ولی طرح‌های دیگر نیز می‌توانند به اهداف مشابه منتج شوند.

نرخ نشتی دستگاه آزمون، q_a ، در دمای محیط یا متوسط نباید از $7 \text{ m}^3/\text{h}$ بیشتر باشد. سیستم‌های گرمایش و تغذیه هوا باید قادر به جایگزینی هوا در دمای محیط و دمای متوسط به منظور جبران نرخ‌های نشتی تا $55 \text{ m}^3/\text{h}$ از طریق درب نمونه باشد.

۶ تجهیزات اندازه‌گیری^۲

۶-۱ اختلاف فشار

باید دستگاهی مناسب برای اندازه‌گیری اختلاف فشار استاتیکی بیرون و درون اتاق آزمون فراهم شود. ورودی فشار بالای دستگاه باید در اتاق آزمون، در مرکز آزمون و به فاصله $(10 \pm 10) \text{ mm}$ از دیواره^۳ داخلی اتاق آزمون متصل شود. دستگاه اندازه‌گیری فشار باید قادر به اندازه‌گیری اختلاف فشار با درستی^۴ 5 Pa یا 10% مقدار اندازه‌گیری شده (هر کدام که کمتر است) باشد. فشار اتمسفر باید با درستی $5\% \pm$ اندازه‌گیری شود.

۶-۲ دمای هوا

در آزمون دمای متوسط، باید از ۱۲ ترموکوپل برای پایش و کنترل دمای درون اتاق آزمون استفاده شود. ترموکوپل‌ها باید در ۴ ردیف افقی و در هر ردیف ۳ ترموکوپل قرار گیرد. ترموکوپل‌های انتهایی هر ردیف باید در راستای چارچوب‌های کناری یا عمودی درب^۱ و ترموکوپل میانی در راستای محور مرکزی درب باشند. ردیف بالایی باید 150 mm پایین تر از لبه باز شوی آزاد و ردیف پایینی 150 mm بالاتر از چارچوب آستانه درب^۲ باشد. دو ردیف دیگر باید به فاصله مساوی از ردیف‌های بالایی و پایینی باشند. نقاط اتصال ترموکوپل‌ها باید به فاصله $(10 \pm 10) \text{ mm}$ از سطح داخلی درب قرار داده شوند.

1- The door frame or jamb

2- Sill level

ترموکوپل باید از نوع فلز بدون روکش^۳ با سیمی به قطر ۰٫۵mm یا از نوع روکش فولادی با حداکثر قطر ۱٫۰ mm باشد. دستگاه اندازه‌گیری دما باید قادر به اندازه‌گیری دما تا ۲۵۰°C با درستی $\pm 5^\circ\text{C}$ باشد.

۳-۶ جریان هوا

برای اندازه‌گیری حجم V_t و دمای T_a ، هوای تغذیه شده به دستگاه آزمون به منظور جبران کردن نشت کلی باید دستگاه مناسبی فراهم شود. دستگاه باید قادر به اندازه‌گیری نرخ‌های نشتی حداقل تا $55 \text{ m}^3/\text{h}$ با درستی $1 \text{ m}^3/\text{h}$ باشد.

۷ آزمون

۱-۷ تعداد آزمون

از آنجا که درب‌ها معمولاً دارای ساختار نامتقارن هستند، برای ارزیابی کامل، آزمون‌های نشتی باید برای هر دو طرف درب انجام شوند. برای آزمون‌های دمای متوسط، نیاز به دو آزمون مجزا (درب‌های نمونه) است. در صورتی که طراحی درب، کاملاً متقارن باشد یا در مورد خاص و برای کاربرد محدود که اطلاعات نشتی فقط از یک طرف درب مورد نیاز است، یک نمونه کافی است. گزارش آزمون باید به طور واضح مبنای استفاده از یک نمونه منفرد را مشخص سازد.

۲-۷ اندازه آزمون

مجموعه درب و ملحقات آن (آزمون) باید در اندازه واقعی یا بزرگترین اندازه‌ای باشد که می‌توان در قاب آزمون جای داد و روی دستگاه آزمون نصب کرد، (معمولاً $3\text{m} \times 3\text{m}$).

۳-۷ ساختار

ساختار و پرداخت درب و ملحقات آن (آزمون) باید معرف مجموعه‌ای باشد که در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد، درزگیرهای به کار رفته در درب و ملحقات آن یا بین مجموعه و ساختار مرتبط، باید با درزگیرهایی که در عمل استفاده می‌شود، یکسان باشد.

۴-۷ تثبیت شرایط

برای تثبیت شرایط باید از الزامات کلی استاندارد بند ۲-۱ پیروی شود. قطعاتی که کاملاً از مواد غیر جاذب رطوبت مانند فلز و شیشه و ... ساخته شده‌اند، نیاز به تثبیت شرایط ندارند.

۵-۷ تجزیه و تحلیل پیش از آزمون

به منظور تطبیق ساختار مجموعه با مشخصات سازنده و فراهم نمودن امکانات تشریح کافی مجموعه آزمایش شده، باید قبل از آزمون، خصوصیات فیزیکی درب و ملحقات آن (آزمونه) از قبیل اندازه، ضخامت و ویژگی مواد تعیین شوند.

کلیه فواصلی که امکان نشت دود از طریق آن‌ها وجود دارد، باید اندازه‌گیری و ثبت شوند. عموماً این فواصل بین لبه لنگه و یا لنگه‌های درب و چارچوب درب، بین لنگه‌های درب، در آستانه درب و پرده و دیوار، استوانه^۱ و دیوار و وجود دارند. باید توصیف کاملی از شرایط غالب در هر لبه و وجود و ماهیت هر نوع درزگیر ارائه شود.

مقدار نیروی مورد نیاز برای باز کردن لنگه یا لنگه‌های درب لولادار باید مطابق استانداردهای بین‌المللی معتبر تعیین شود. طی آزمون، کلیه چفت‌ها (در صورت وجود) باید باز شود.

۸ روش اجرایی آزمون

۱-۸ روش نصب

۱-۱-۸ باید درب و ملحقات آن (آزمونه) طبق شرایط واقعی درون ساختار مرتبط یا نگهدارنده، بر اساس دستورالعمل سازنده با فواصل و درزهای^۲ مناسب بین قسمت‌های متحرک و ثابت نصب شود. مجموعه آزمون با قاب‌های گچ شده یا پر شده^۳ باید طوری در درون ساختار نگهدارنده نصب شود که فواصلی بین قاب و ساختار مرتبط و/یا نگهدارنده ایجاد نشود. در مواقعی که نصب قاب شامل گچ کاری کامل یا پر کردن با آهک معدنی (ملات) نمی‌شود، شرایط نصب مورد نظر باید با نصب آزمونه در ساختار نگهدارنده شبیه سازی شود.

کلیه فواصل بین ساختار نگهدارنده و قاب آزمون باید با یک ماده نشت‌ناپذیر به طور کامل آب‌بندی شده باشد.

۲-۱-۸ بعد از نصب درب و ملحقات آن (آزمونه) درون ساختار مرتبط یا نگهدارنده و قبل از نصب آن در جلوی اتاق آزمون، هر لنگه درب یا اجزاء متحرک مجموعه درب لولا دار باید تا زاویه 30°C باز شود و پنج

1-Barrel
2- Clearances
3- Back-filled

بار با درب‌بندهای^۱ اتوماتیک (در صورت وجود) بسته شود تا از عملکرد عادی مجموعه اطمینان حاصل شود، در انواع دیگر درب از قبیل تا شو، کشویی یا کرکره‌ای جمع شونده، عمل باز و بسته کردن باید تا حد امکان برای بررسی عملکرد مجموعه انجام شود. در مواقعی که تحمل بیشینه نیروی باز یا بسته شدن توسط درب و ملحقات آن ضروری می باشد، موارد باید ثبت و گزارش شود.

یادآوری - این روش آزمون، روش آزمون دوام^۲ نمی باشد. برای روش آزمون دوام، روش‌های ویژه‌ای وجود دارند.

۳-۱-۸ دستگاه‌های اندازه‌گیری مشروحه در بندهای ۱-۶، ۲-۶ و ۳-۶ باید نصب شده و مورد تصدیق قرار گیرد.

۴-۱-۸ بعد از بررسی و تصدیق و پیش از اجرای آزمون نشتی هوا، درب و ملحقات آن (آزمونه) همراه با ساختار مرتبط یا نگهدارنده آن باید در جلوی اتاق آزمون نصب و آب‌بندی شوند. طی آزمون درب باید کاملاً بسته و قفل نشده و بدون کلید (در صورت وجود) باشد.

۲-۸ آزمون نشت هوا

۱-۲-۸ نرخ نشتی هوا (q_a) باید هنگامی که دستگاه برای بار اول استفاده می شود، برقرار گردد؛ این نرخ باید قبل از آزمون‌های مواجهه با هوای محیط و بعد از آزمون‌های مواجهه با دمای افزایش یافته، بررسی شود.

باید نشتی بیرونی اتاق آزمون، پس از افزایش دما (در آزمون با دمای افزایش یافته) و کاهش دمای سطوح مجموعه درب، در محدوده 13°C از دمای اولیه (قبل از افزایش دما) این سطوح اندازه‌گیری شود. نرخ نشتی باید تحت شرایط فشار و دمای آزمون تعیین شوند؛ چون تغییرات مجاز فشار و دما به علت تغییرات حجم، می تواند موجب خطاهای معنی دار شود، در هر اختلاف فشار، همه قرائت‌ها باید در بازه زمانی حداقل ۱ min انجام شود و مقدار میانگین نشتی در فشار اسمی محاسبه شود.

۲-۲-۸ بعد از نصب، آزمون‌های نشتی باید بر روی درب و ملحقات آن (آزمونه) با پیروی از پروتکل مناسب (همانطور که در جدول ۱ آمده است) برای کسب اطلاعات مورد نیاز، انجام شود.

جدول ۱- پروتکل آزمون

شماره آزمون‌ها	دما	کاربرد
----------------	-----	--------

1- Closing devices

2- Durability

عمومی	دمای محیط	یک آزمون برای هر طرف ^a
عمومی	دمای متوسط	یک آزمون برای هر طرف ^b
خاص	دمای محیط / دمای متوسط	یک آزمون از سمت مشخص شده
^a همان درب را می توان هم با برگرداندن یا با اختلاف فشار معکوس در اتاق آزمون استفاده نمود، در هر مورد یک نمونه جداگانه مورد نیاز است. ^b برای آزمون های دمای متوسط، میانگین دمای هوای نزدیک به سطح درب باید در دمای $(20 \pm 200)^\circ\text{C}$ حفظ شود.		

متوسط هوای نزدیک به سطح درب باید به صورت خطی تا دمای 160°C طی (3 ± 20) min و سپس به صورت خطی به دمای پایداری 200°C طی زمان کل (3 ± 30) min افزایش یابد.

توزیع دما بر روی سطح درب باید در دمای $(40 \pm 200)^\circ\text{C}$ که توسط ترموکوپل های جداگانه اندازه گیری می شوند، کنترل شود. طی دوره گرمایش نباید فشار اتاق آزمون زیاد شود.

نرخ نشستی درب و ملحقات آن (آزمونه) باید در اختلاف فشارهای 10 Pa ، 25 Pa و 50 Pa یا برای مقاصد خاص در اختلاف فشار تعیین شده توسط متقاضی آزمون، اندازه گیری شود. طی اندازه گیری نرخ نشستی، اختلاف فشار باید برای 2 min حفظ شود و مقدار q_t ، 35 min بعد از شروع گرمایش برقرار شود. قرائت های اضافی می تواند در فواصل زمانی 30 min بعد از گرمایش و پایداری انجام شوند.

۳-۲-۸ باید نرخ نشستی درب و ملحقات آن (آزمونه) q_d ، بر حسب متر مکعب در ساعت در شرایط مختلف آزمایش محاسبه شود، که در آن $q_d = q_t - q_a$ است.

۹ مشاهدات

۹-۱ طی آزمون های دمای محیط و دمای متوسط، هر گونه تغییر شکل مشاهده شده در آزمون و بزرگی و موقعیت آن ها، عمود بر سطح لنگه یا پرده، باید اندازه گیری و ثبت شود. فشار و دمایی که در آن ایراد قابل توجهی در درزگیر به وقوع می پیوندد باید یادداشت شده و سایر مشاهدات رفتار آزمون باید ثبت شوند.
 ۹-۲ بعد از آزمون باید ذکر شود که آیا بر اثر آزمون، آزمون از نظر فیزیکی آسیب دیده است یا خیر.

۱۰ بیان نتایج

۱۰-۱ نرخ نشستی آزمون Q_d ، باید مطابق شرایط مرجع استاندارد تعیین و تا سه رقم معنی دار گرد شود. نرخ نشستی آزمون در شرایط مرجع استاندارد به عنوان Q تعریف می شود، و Q_d هر دو باید گزارش شوند.

۱۰-۲ شرایط استاندارد عبارت است از هوای خشک در دمای 20°C و فشار 101325 Pa . مقدار نرخ نشستی مطابق شرایط استاندارد (q) به صورت زیر تعیین می شود.

$$q = q_d / (T_a + 273,15) \times [k (p_a + p_m) - 3,795 \times 10^{-3} \times M_w \times p_{H_2O}]$$

که در آن :

q نرخ نشتی آزمون مطابق شرایط استاندارد بر حسب m^3/h ؛

q_d نرخ نشتی آزمون در $(T_a + 273,15)$ و $(p_a + p_m)$ بر حسب m^3/h ؛

p_m افزایش فشار اندازه‌گیری شده در سطح مواجهه مجموعه درب، بر حسب پاسکال؛

p_a فشار اتمسفر بر حسب پاسکال؛

T_a دمای هوای ورودی به اتاق بر حسب درجه سلسیوس؛

k عدد ثابت $2,89 \times 10^{-3} = 293,15 / 101325$ ؛

M_w رطوبت نسبی هوا بر حسب درصد؛

p_{H_2O} فشار بخار آب اشباع شده بر حسب پاسکال است.

نتایج آزمون باید به شکل جدول (مطابق جدول زیر) و با منظور نمودن داده‌ها برای هر شماره آزمون، ارائه شود.

..... نوع درب:
 تعداد لنگه‌های درب، اگر چند لنگه‌ای است:
 شناسه سطوح A و B درب:
 ابعاد باز شو درب:

نرخ نشتی q m^3/h در اختلاف فشارهای			دما	طرف مواجهه با فشار	شماره آزمونه	شماره آزمون	
	۵۰ Pa	۲۵ Pa					۱۰ Pa
			متوسط	طرف A	۱	۲	
			محیط	طرف B	۲	۳	
			متوسط	طرف B	۲	۴	

۱۱ گزارش آزمون

آزمایشگاه باید گزارش آزمونی مشتمل بر اطلاعات زیر، تهیه نماید:
الف- نام و نشانی آزمایشگاه؛

ب- تاریخ آزمون؛

پ- نام و نشانی متقاضی آزمون؛

ت- شناسه درب و ملحقات آن (آزمونه)، نام تجاری، مدل و غیره؛

ث- شرح درب و ملحقات آن (آزمونه) برای مثال جرم، ابعاد، شیشه (در صورت وجود)، یراق آلات درب، فواصل و درزهای^۱ اندازه گیری شده، جزئیات قاب، درزگیرها و غیره (نقشه ها برای تشریح بهتر ساختار، باید ارائه شوند)، دستورالعمل های نصب تهیه شده توسط متقاضی آزمون؛

ج- درب بندهای خودکار (در صورت وجود)، نیروهای باز کننده اندازه گیری شده؛

چ- تشریح ساختار مرتبط / نگهدارنده به کار رفته، روش اتصال و نحوه اتصال درب و ملحقات آن (آزمونه) به ساختار مرتبط و نگهدارنده؛

1- Gaps and clearances

ح- مقادیر نرخ نشتی q_d ، مطابق محاسبات و تصحیح انجام شده در فشار و دمای استاندارد، q برای هر درب و ملحقات آن (آزمونه)، برای کلیه شرایط آزمون شده و برای هر طرف درب؛

خ- خرابی هر کدام از اجزاء طی آزمون و سایر مشاهدات انجام شده؛

د- در صورت تهیه گزارش خلاصه، باید در آن به گزارش کامل ارجاع داده شود و این گزارش باید حداقل شامل اطلاعات ذکر شده در بندهای الف، ب، پ، ت، ث و ح باشد.

۱۲ زمینه کاربرد مستقیم

نتایج آزمون‌های نشتی می‌تواند در موارد زیر به کار رود:

الف- نتایج آزمون‌های الزامی انجام شده برای درب و ملحقات آن، که دارای ساختار و نوع مشابه با مجموعه نصب و آزمون شده است؛

ب- مجموعه‌ای که فقط از یک طرف آزمون شده است، کاربرد آن فقط با در نظر گرفتن طرف مواجهه قابل قبول است؛

پ- پرداخت نهایی سطح مانند رنگ‌ها، تغییر کند؛

ت- افزایش مقطع قاب درب، مادامی که روش درزگیری آزمون شده تغییر نکند؛

ث- درزها و فواصل کوچکتر از درزها و فواصل آزمون شده، مجاز است. برای درب‌های دو لنگه، آزادی حرکت در محل آستانه درب باید مورد تأیید قرار گیرد؛

ج- تغییر درز بین لبه پایین لنگه درب و کف، مادامی که کارایی درزگیر کف تغییر نکند؛

چ- کاهش ابعاد درب‌ها یا مسدودکننده‌ها و نه افزایش آن‌ها؛

ح- کاهش ابعاد شیشه درب و نه افزایش آن؛

خ- تغییر نوع شیشه مانند مستحکم‌سازی، چند جداره کردن، زره دار (سیم دار) کردن یا تغییر به نوع برو سیلیکات مادامی که سیستم درزگیر تغییر نکند؛

د- در صورتی که درب لولاداری در دمای محیط با درببند آزمون شود، نتایج آزمون برای درببند مشابه به کار گرفته می شود، مادامی که اندازه حرکت درببند کاهش نیافته و روش درزگیری درب تغییر نکند؛

ذ- تغییر درزگیرهای درب آزمون شده، در صورت تأیید توسط آزمونی دیگر؛

پیوست الف
(اطلاعاتی)
اصول آزمون

الف-۱ روش آزمون

روش آزمون، مواجهه درب با اثرات آتش، هنگامی که دود ناشی از آن، مسیرهای مختلفی را طی کرده و از درب عبور می‌کند را به روشی ساده معرفی می‌کند. به عنوان بخشی از سیستم ایمنی آتش، ممکن است لازم باشد که درب، عبور دود را به منظور اطمینان از غیر قابل قبول نشدن شرایط در طرف دیگر آن محدود کند. اگر درب تا اندازه‌ای از مقر آتش اولیه فاصله داشته باشد، زمانی که دود به درب می‌رسد، در اثر حرکت، مقدار زیادی از حرارت خود را از دست می‌دهد. به همین دلیل و در دماهای کم، دود دارای شناوری کمتری خواهد بود، ولی با این حال به دلیل تأثیر آن بر میدان دید و توانایی ایجاد آسیب ناشی از دود، قادر است بر درجه ایمنی تأثیر منفی گذارد. حتی در مورد دربهایی که فاصله زیادی از آتش ندارند، شرایط مواجهه به تدریج تغییر می‌کند.

روش آزمون، دو موقعیت مواجهه را شبیه سازی کرده است. نخست، با توجه به فاصله از آتش یا مرحله توسعه آتش، موقعیتی که دما در آن افزایش قابل توجهی نمی‌یابد. دوم، موقعیتی که دما تا اندازه‌ای افزایش می‌یابد و اشتعال مواد سوختنی رخ نمی‌دهد ولی صدمه حرارتی می‌تواند با تغییر شکل یا با خرابی درزگیرها رخ دهد. این شرایط عبارت است از :

الف- شرایط دمای محیط با دمای هوای حدود 20°C ؛

ب- شرایط دمای متوسط با دمای هوای حدود 200°C .

در هر دو مورد فرض بر این است که دود لایه لایه نشده است.

در هر حال، بر روی طرف در معرض، فشار ایجاد می‌شود و اختلاف فشار بین دو طرف درب، دود را از همه فواصل و گشودگی‌های موجود عبور می‌دهد. اختلاف فشار تا 50Pa که می‌تواند در مرحله مقدماتی ایجاد شود، قادر است درب قفل نشده^۱ را باز کند.

در آزمون، نرخ نشستی هوا از یک طرف درب و ملحقات آن به طرف دیگر اندازه‌گیری می‌شود. از آنجایی که دود، ذرات موادی است که توسط هوا منتقل می‌شوند، احتمالاً نرخ‌های نشستی دود باید یکسان باشد.

1- Unlatched

اکثر درب‌ها ساختار نامتقارن دارند، بنابراین مشخصات نشتی، وابسته به ساختار طرف در معرض فشار بالاتر می‌باشد. از این رو، برای ارزیابی کامل آزمون‌ها، نیاز به برقراری نرخ‌های نشتی از هر دو طرف با معکوس کردن نصب درب می‌باشد. در شرایط خاص، مواجهه یک طرف درب ممکن است کافی باشد، ولی چنین آزمونی، کاربرد محدودی دارد.

الف-۲ روش رده‌بندی

آزمون، روش رده‌بندی یا نرخ نشتی قابل قبولی را مشخص نمی‌کند. زیرا این موارد بستگی به الزامات مرجع نظارتی دارد. در بعضی از کشورها که ایمنی جان موضوع اصلی است، نرخ نشتی $20\text{ m}^3/\text{h}$ تا $25\text{ m}^3/\text{h}$ قابل پذیرش در نظر گرفته شده است. وقتی مقصود حفاظت از کالاها و ساختار در مقابل صدمه حاصل از دود است، نرخ‌های بالاتر می‌تواند پذیرفته شود.

(الزامی) دستگاه آزمون

ب-۱ دستگاه آزمون

دستگاه آزمون، اساساً شامل یک جعبه با آب‌بندی مناسب به نام اتاق آزمون است که یک طرف آن باز است و دارای امکانات تغذیه‌ای هوا به درون اتاق و گرم کردن هوا تا دمای $(20 \pm 20)^\circ\text{C}$ است. یک طرح کلی از دستگاه آزمون در شکل ۱ بند ۴ نشان داده شده است.

ب-۲ اتاق آزمون

اتاق آزمون می‌تواند از ورقه فولادی با لایه‌ای از عایق در داخل برای جلوگیری از اتلاف حرارت از طریق هوای در گردش ساخته شود. نرخ نشتی مجاز برای اتاق بیشتر از $7 \text{ m}^3/\text{h}$ نیست. باز شوی جلوی اتاق باید طوری طراحی شده باشد که بتوان بزرگترین مجموعه مورد نظر از آزمون را در آن جای داد. عموماً باز شویی به اندازه $3\text{m} \times 3\text{m}$ امکان انجام آزمون را برای اکثر ساختارها فراهم می‌آورد. این اندازه برای اجزاء عمودی کوره‌های آزمون مقاومت در برابر آتش^۱ نیز توصیه شده است. اگر در آزمایشگاهی فقط آزمون‌های درب‌های تک لنگه‌ای با ابعاد موجود در ساختمان‌های معمول انجام می‌شود، استفاده از باز شوی کوچکتر امکان پذیر است. از آنجا که درب مورد آزمون باید همراه با ساختار مرتبط یا نگهدارنده نصب شده باشد، اندازه واقعی درب مورد آزمون، کوچکتر از اندازه باز شو است. قاب حاوی مجموعه درب مورد آزمون و ساختار مرتبط / نگهدارنده ثابت و نسبت به باز شو اتاق آزمون، آب‌بندی شده است. تمهیدات زیر باید برای اتاق پیش بینی شده باشد:

الف- سیستم تغذیه هوا که قادر به ایجاد اختلاف فشار دو طرف آزمونه تا 55Pa و هوای در گردش در اتاق طوری که اختلاف فشار پایین و بالای درب کم باشد؛

ب- سیستم لوله کشی برای تغذیه هوا؛

پ- تجهیزات اندازه‌گیری حجم هوای تغذیه شده به اتاق برای جبران نشتی هوا؛

ت- شیر تعبیه شده در سیستم لوله کشی برای کنترل حجم جریان هوا؛

ث- تمهیدات برای بستن و آببندی قاب آزمون به اتاق ؛

ج- مبدل حرارتی قادر به گرم کردن هوای تغذیه شده به اتاق؛

چ- عایق کاری کافی برای دیوارها و سیستم لوله کشی برای به حداقل رساندن اتلاف حرارتی دستگاه؛

ح- تجهیزات اندازه گیری دمای هوا و فشار داخل اتاق و دمای هوای مجاور جریان سنج؛

(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۱۱:سال ۱۳۸۸، مقاومت در برابر آتش - در معمولی و در کرکره‌ای -
روش آزمون
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۲۴:سال ۱۳۸۷، ایمنی آتش - واژه‌نامه