



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۲۷۹

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

19279

1st.Edition

2015

دودکش - سامانه دودکش با معبر پلاستیکی
دود - الزامات و روش‌های آزمون

**Chimney - System chimneys with plastic
flue liners - Requirements and Test
Methods**

ICS : 91.060.40

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 طبق 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 استانداردهای 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) و 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبار 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 Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« دودکش - سامانه دودکش با معبر پلاستیکی دود - الزامات و روش‌های آزمون »

رئیس :

پیش‌بین، سید ایمان
(دکترای مهندسی مکانیک)

سمت و / یا نمایندگی

رییس پژوهش و فناوری شرکت گاز خراسان رضوی

دبیر :

ملک‌زاده آراسته، احمد
(کارشناس مهندسی مکانیک)

رئیس اداره تایید صلاحیت اداره کل استاندارد و کارشناس
سازمان نظام مهندسی استان خراسان رضوی

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

امجدی، سرور
(دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک)

نماینده مرکز تحقیقات ساختمان

بدیعی، کتانه
(کارشناس ارشد شیمی - تجزیه)

کارشناس اداره کل استاندارد خراسان رضوی

تقوی، سید مجید
(دانشجوی دکترای مدیریت - پروژه)

قائم مقام مدیریت گاز - سازمان نظام ساختمان استان
خراسان رضوی

تقوی، عبد الرضا
(کارشناس ارشد هواشناسی)

رییس آزمایشگاه گروه صنعتی بوتان

حسینی، ابراهیم
(کارشناس فیزیک)

کارشناس استاندارد

خواجه‌وند، فردین
(کارشناس مهندسی برق)

مدیر اجرائی خدمات پس از فروش گروه صنعتی ایران
رادیاتور

شفیعی، مهران
(کارشناس مهندسی مکانیک)

مدیر کارخانه شرکت شفیع سازه شرق

شیخانی، حمیده
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک)

پژوهشگر شرکت گاز خراسان رضوی

| | |
|---|--|
| مدیر تحقیقات گروه صنعتی بوتان | قارئی، حمیدرضا (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک) |
| عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد - رییس گروه شیمی دانشکده علوم | قلی زاده، مصطفی (دکترای شیمی) |
| کارشناس پژوهش شرکت گاز خراسان رضوی | کاراندیش، سمیه (دانشجوی دکتری شیمی - تجزیه) |
| کارشناس ارشد سازمان نظام ساختمان خراسان رضوی و مدیر عامل شرکت مشاوره ای نیماد | کاشانی حصار، حسین (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک) |
| کارشناس اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی | گوهری راد، مهران (کارشناس مهندسی مکانیک) |
| کارشناس اداره کل استاندارد خراسان رضوی | محمدیان، علی (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی) |
| پژوهشگر شرکت گاز خراسان رضوی | معین، حسین (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی) |
| سرپرست آزمایشگاه مصالح ساختمانی اداره کل استاندارد خراسان رضوی | وفایی، ولی (کارشناس شیمی) |

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان | |
|------|--|---------|
| ب | آشنایی با سازمان ملی استاندارد | |
| ج | کمیسیون فنی تدوین استاندارد | |
| ی | پیش‌گفتار | |
| ۱ | هدف و دامنه کاربرد | ۱ |
| ۱ | مراجع الزامی | ۲ |
| ۳ | اصطلاحات و تعاریف | ۳ |
| ۹ | رده‌بندی و نشان‌گذاری | ۴ |
| ۹ | کلیات | ۱-۴ |
| ۱۰ | رده‌های درجه حرارت | ۲-۴ |
| ۱۰ | رده‌های فشار | ۳-۴ |
| ۱۱ | رده‌های مقاومت آتش دوده | ۴-۴ |
| ۱۱ | رده‌های مقاومت چگالنده | ۵-۴ |
| ۱۱ | رده‌های مقاومت خوردگی | ۶-۴ |
| ۱۱ | مقاومت حرارتی | ۷-۴ |
| ۱۲ | فاصله از مواد قابل احتراق | ۸-۴ |
| ۱۲ | مکان | ۹-۴ |
| ۱۲ | واکنش در برابر آتش | ۱۰-۴ |
| ۱۲ | رده‌های دیواره بیرونی | ۱۱-۴ |
| ۱۲ | نشان‌گذاری | ۱۲-۴ |
| ۱۳ | ابعاد و رواداری‌ها | ۵ |
| ۱۳ | الزامات عملکردی | ۶ |
| ۱۳ | کلیات | ۱-۶ |
| ۱۳ | مقاومت در برابر ترکیب بار مکانیکی و گرمایی | ۲-۶ |
| ۱۳ | کلیات | ۱-۲-۶ |
| ۱۴ | رفتار مکانیکی و پایداری | ۲-۲-۶ |
| ۱۴ | نصب عمودی | ۱-۲-۲-۶ |
| ۱۵ | نصب غیرعمودی با تکیه‌گاه‌های کمتر یا مساوی ۱٫۵ m فاصله | ۲-۲-۲-۶ |
| ۱۵ | نصب غیرعمودی با تکیه‌گاه‌های بیشتر از ۱٫۵ m فاصله | ۳-۲-۲-۶ |
| ۱۵ | اجزای در معرض بار ناشی از باد | ۳-۶ |
| ۱۵ | مقاومت در برابر آتش | ۴-۶ |

ادامه فهرست مندرجات

| صفحه | | عنوان |
|------|--|---------|
| ۱۵ | بهداشت، سلامت و محیط زیست | ۵-۶ |
| ۱۵ | نشت بندی گاز | ۱-۵-۶ |
| ۱۶ | گردش مجدد | ۲-۵-۶ |
| ۱۶ | ایمنی حین استفاده | ۶-۶ |
| ۱۶ | عملکرد گرمایی | ۱-۶-۶ |
| ۱۶ | کلیات | ۱-۱-۶-۶ |
| ۱۶ | تماس انسانی تصادفی | ۲-۱-۶-۶ |
| ۱۶ | مواد قابل احتراق مجاور | ۳-۱-۶-۶ |
| ۱۶ | نشت بندی در برابر گاز | ۴-۱-۶-۶ |
| ۱۷ | مقاومت گرمایی | ۲-۶-۶ |
| ۱۷ | مقاومت در برابر چگالیده | ۳-۶-۶ |
| ۱۷ | مقاومت دودکش های عایق شده نصب خارجی در برابر نفوذ آب باران | ۴-۶-۶ |
| ۱۷ | مقاومت در برابر جریان | ۵-۶-۶ |
| ۱۷ | کلاهک ها | ۶-۶-۶ |
| ۱۷ | مشخصات کلاهک | ۱-۶-۶-۶ |
| ۱۷ | الزامات عملکردی | ۲-۶-۶-۶ |
| ۱۷ | مواد، دوام | ۷-۶ |
| ۱۷ | کلیات | ۱-۷-۶ |
| ۱۷ | توصیف | ۲-۷-۶ |
| ۱۸ | مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی | ۳-۷-۶ |
| ۱۹ | مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده | ۴-۷-۶ |
| ۱۹ | مقاومت در برابر چرخه تر/ خشک | ۵-۷-۶ |
| ۲۰ | مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی | ۶-۷-۶ |
| ۲۰ | پایداری هندسی | ۷-۷-۶ |
| ۲۰ | واکنش در برابر آتش | ۸-۷-۶ |
| ۲۰ | مقاومت در برابر یخ زدن - آب شدن یخ | ۹-۷-۶ |
| ۲۱ | آب بندی و آب بندها | ۱۰-۷-۶ |
| ۲۱ | روش های آزمون | ۷ |
| ۲۱ | کلیات | ۱-۷ |
| ۲۱ | مقاومت در برابر بار ترکیبی مکانیکی و گرمایی | ۲-۷ |

ادامه فهرست مندرجات

| صفحه | | عنوان |
|------|--|---------|
| ۲۱ | آزمون نمونه | ۱-۲-۷ |
| ۲۲ | آزمون عملکرد | ۲-۲-۷ |
| ۲۴ | آزمون محیطی | ۳-۲-۷ |
| ۲۴ | اجزای در معرض بار ناشی از باد | ۳-۷ |
| ۲۵ | مقاومت در برابر آتش | ۴-۷ |
| ۲۵ | بهداشت، سلامت و محیط زیست | ۵-۷ |
| ۲۵ | نشت بندی گاز | ۱-۵-۷ |
| ۲۷ | ایمنی حین استفاده | ۶-۷ |
| ۲۷ | عملکرد گرمایی | ۱-۶-۷ |
| ۲۷ | کلیات | ۱-۱-۶-۷ |
| ۲۷ | تماس انسانی تصادفی | ۲-۱-۶-۷ |
| ۲۷ | مواد قابل احتراق مجاور | ۳-۱-۶-۷ |
| ۲۷ | مقاومت گرمایی | ۲-۶-۷ |
| ۲۷ | مقاومت در برابر چگالیده | ۳-۶-۷ |
| ۲۷ | مقاومت نصب خارجی دودکش های عایق شده در برابر نفوذ آب باران | ۴-۶-۷ |
| ۲۹ | مقاومت در برابر جریان | ۵-۶-۷ |
| ۲۹ | کلاهک ها | ۶-۶-۷ |
| ۲۹ | مواد | ۷-۷ |
| ۲۹ | کلیات | ۱-۷-۷ |
| ۲۹ | توصیف | ۲-۷-۷ |
| ۲۹ | مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی | ۳-۷-۷ |
| ۳۱ | مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده | ۴-۷-۷ |
| ۳۱ | مقاومت در برابر چرخه تر/ خشک | ۵-۷-۷ |
| ۳۲ | مقاومت در برابر تغییرات آب وهوایی | ۶-۷-۷ |
| ۳۲ | پایداری هندسی | ۷-۷-۷ |
| ۳۲ | واکنش در برابر آتش | ۸-۷-۷ |
| ۳۲ | عناصر خطرناک | ۸ |
| ۳۳ | اطلاعات محصول | ۹ |
| ۳۳ | کلیات | ۱-۹ |
| ۳۳ | حداقل اطلاعات گنجانده شده در دستورالعمل های سازنده | ۲-۹ |

ادامه فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان | ردیف |
|------|--|--------|
| ۳۳ | اطلاعات نصاب | ۱-۲-۹ |
| ۳۳ | اطلاعات کاربر | ۲-۲-۹ |
| ۳۳ | اطلاعات اضافی که باید در دستورالعمل‌های سازنده گنجانده شود | ۳-۹ |
| ۳۳ | اطلاعات نصب | ۱-۳-۹ |
| ۳۴ | اطلاعات کاربر | ۲-۳-۹ |
| ۳۴ | اطلاعات اضافی برای کلاهک‌ها | ۳-۳-۹ |
| ۳۵ | ارزیابی و تصدیق ثبات عملکرد (AVCP) | ۱۰ |
| ۳۵ | کلیات | ۱-۱۰ |
| ۳۵ | تعیین نوع محصول | ۲-۱۰ |
| ۳۵ | آزمون نوع دیگر | ۳-۱۰ |
| ۳۵ | نظارت مداوم کنترل کارخانه‌ای تولید (FPC) | ۴-۱۰ |
| ۳۶ | کنترل کارخانه‌ای تولید (FPC) | ۵-۱۰ |
| ۳۶ | کلیات | ۱-۵-۱۰ |
| ۳۷ | تجهیزات | ۲-۵-۱۰ |
| ۳۷ | مواد خام و اجزا | ۳-۵-۱۰ |
| ۳۸ | آزمون و ارزش‌یابی محصول | ۴-۵-۱۰ |
| ۳۸ | علامت‌گذاری و نشان‌گذاری | ۱۱ |
| ۳۸ | علامت‌گذاری اجزای دودکش | ۱-۱۱ |
| ۳۹ | پلاک مشخصات دودکش | ۲-۱۱ |
| ۴۰ | پیوست الف (الزامی) روش‌های آزمون شناسایی | |
| ۴۲ | پیوست ب (اطلاعاتی) مثال‌های توصیف | |
| ۴۳ | پیوست پ (الزامی) روش آزمون به‌منظور مشخص کردن تأثیر بارهای گرمایی بلند مدت، تأثیر قرار گرفتن بلند مدت در برابر چگالیده، چرخه تر/خشک شدن و مقاومت در برابر اشعه فرابنفش | |
| ۴۴ | پیوست ت (الزامی) محاسبات ساده شده مقاومت گرمایی برای دودکش‌های دایروی | |
| ۴۶ | پیوست ث (اطلاعاتی) روش اعمال بار به صورت توزیع یکنواخت (در راستای افق) | |
| ۴۷ | پیوست ج (اطلاعاتی) مقاومت در برابر اشعه فرابنفش | |
| ۴۸ | پیوست چ (الزامی) کلاهک‌ها | |
| ۵۴ | پیوست ح (الزامی) روش آزمون برای مقاومت در برابر جریان | |
| ۵۸ | پیوست خ (الزامی) روش‌های آزمون برای تأثیر باد بر فشار | |
| ۶۲ | پیوست د (الزامی) روش آزمون برای اثرات باد بر بازگردانی | |

ادامه فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۶۴ | پیوست ذ (الزامی) روش آزمون نفوذ آب باران |
| ۶۹ | پیوست ر (الزامی) روش آزمون اثرات یخ زدگی |
| ۷۲ | پیوست ز (اطلاعاتی) کتابنامه |

پیش‌گفتار

استاندارد "دودکش - سامانه دودکش با معبر پلاستیکی دود - الزامات و روش‌های آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده‌است و در پانصد و سی و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۰۲/۰۶ 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر 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:

EN 14471: 2013+Amd1:2015, Chimneys-System chimneys with plastic flue liners-
Requirements and test methods

دودکش - سامانه دودکش با معبر پلاستیکی دود - الزامات و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عملکردی و روش‌های آزمون سامانه دودکش با معبر دود پلاستیکی مورد استفاده برای انتقال محصولات احتراق از وسایل به فضای خارج تحت شرایط خشک و تر می‌باشد. این استاندارد الزامات نشانه‌گذاری، دستورالعمل‌های سازنده و ارزیابی انطباق را نیز تعیین می‌نماید.

این استاندارد اجزای دودکش را که سامانه دودکش با آن سرهم می‌شود، توصیف می‌کند.

این استاندارد برای دودکش‌های رده G مقاوم در برابر دوده گداخته کاربرد ندارد.

این استاندارد برای دودکش‌های با رده بندی زیر کاربرد ندارد:

- رده ۲ مقاوم در برابر خوردگی شیمیایی با سوخت چوب طبیعی؛

- رده ۳ مقاوم در برابر خوردگی شیمیایی؛

- رده فشار N2؛

- این استاندارد برای دودکش‌هایی کاربرد دارد که طوری طراحی شده اند تا چگالیده‌ای جمع نشود، مانند دودکش دارای حداقل ۳ درجه شیب افقی؛

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- برای سامانه دودکش که معبر دود آن با پلاستیک پوشش داده شده است.

- برای دودکش‌های دارای ساختمان مستقل (خود ایستا یا تکیه‌گاه سرخود)؛

دودکش‌هایی که نیاز به فرآوری حین نصب دارند تا مواد به خواص نهایی برسند جزو سامانه دودکش محسوب نمی‌شوند و بنابراین در دامنه کاربرد این استاندارد قرار نمی‌گیرند.

این استاندارد الزامات کلاهدک افقی (چنان‌که برای نوع نصب C1 در استاندارد CEN/TR 1749 تعریف شده است) با توجه به رفتار آیرودینامیک، نفوذ آب باران و رفتار یخ زدگی را شامل نمی‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده‌است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده‌است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱- اطلاعات کافی در خصوص چگالش گاز تنوره در دستگاه‌های با سوخت چوب طبیعی موجود نیست.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱: سال ۱۳۸۷، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - روش‌های آزمون - فرآورده‌های ساختمانی به جز کفپوش‌ها در معرض تهاجم گرمایی عامل مشتعل منفرد (SBI)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷: سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها - تعیین خواص خمشی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت ضربه‌ای به روش چارپی - روش آزمون بخش اول - آزمون ضربه با دستگاه تجهیز نشده

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۲۱: سال ۱۳۸۹، پلاستیک‌ها - مواد قالب گیری فنلی - اندازه‌گیری مواد محلول استون (مقدار رزین ظاهری ماده در حالت قالب گیری نشده) - روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت اول - پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها - اندازه‌گیری نرخ جریان جرمی مذاب (mfr) و نرخ جریان حجمی مذاب (mvr) پلاستیک‌های گرمانرم - قسمت اول - روش استاندارد

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۹۸۰: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها - اندازه‌گیری نرخ جریان جرمی مذاب (mfr) و نرخ جریان حجمی مذاب (mvr) پلاستیک‌های گرمانرم - قسمت دوم - روش آزمون پلاستیک‌های حساس به رطوبت و یا تاریخچه دما - زمان

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها - روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی - قسمت اول - روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها - تعیین مقاومت کششی ضربه‌ای

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم - تعیین سفتی حلقوی - روش آزمون

2-11 EN 1443:2003, Chimneys – General requirements

2-12 EN 13216-1:2004, Chimneys – Test methods for system chimneys – Part 1: General test methods

2-13 EN 13384-1:2002+A2:2008, Chimneys – Thermal and fluid dynamic calculation methods – Part 1: Chimneys serving one appliance

2-14 EN 13501-1:2007+A1:2009, Fire classification of construction products and building elements – Part1: Classification using test data from reaction to fire tests

2-15 EN 13501-2, Fire classification of construction products and building elements – Part2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services

2-16 EN 14241-1, Chimneys – Elastometric seals and elastometric sealants – Material requirements and test methods – Part 1: Seals in the flue liners

2-17 EN 14297, Chimneys – Freeze-thaw resistance test method for chimneys products

- 2-18 EN 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529)
- 2-19 BS EN ISO 1133-2:2011, Plastics. Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics. Method for materials sensitive to time-temperature history and/or moisture
- 2-20 BS EN 13084-1: 2007, Free-standing chimneys. General requirements
- 2-21 EN ISO 75-1, Plastics – Determination of temperature of deflection under load requirements – Part 1: General test method (ISO 75-1)
- 2-22 EN ISO 527-1, Plastics – Determination of tensile properties – Part 1: General principles (ISO 527-1)
- 2-23 EN ISO 527-2, Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (ISO 527-2)
- 2-24 EN ISO 11925-2, Reaction to fire tests – Ignitability of products subjected to direct impingement of flame requirements – Part 2: single-flame source test (ISO 11925-2)
- 2-25 EN ISO 11357-3, Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 3: Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization (ISO 11357-3)
- 2-26 EN ISO 14021, Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labeling) (ISO 14021)
- 2-27 ISO 2859-1, Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استانداردهای EN 1443 و EN 13216-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

توصیف

شناسایی مواد از طریق تعیین ترکیبی از خواص در برگزیده رفتار گرمایی، مکانیکی و فیزیکی شیمیایی است.

۲-۳

مواد

ساختار موادی که یک جزء منحصر بفرد از آن ساخته شده است، در نتیجه یک فرآیند تولیدی که ماده (مواد) خام از طریق تزریق در قالب، قالب ریزی، جوشکاری، و غیره به شکل مورد نظر تغییر می‌یابد.

۳-۳

آزمون مواد

آزمونی که طی آن خواص ویژه یک ماده تعریف شده در بند ۳-۲ آزمون می‌گردند.

یادآوری- آزمون مواد، اثرات عملکرد سامانه دودکش ناشی از تنش و غیره بر روی اجزای منفرد را شامل نمی‌شود.

۴-۳

تنوره

گذر انتقال محصولات احتراق به فضای بیرون است.

۵-۳

گاز تنوره

بخش گازی محصولات احتراق که در تنوره انتقال می‌یابد.

۶-۳

محصولات احتراق

محصولات ناشی از احتراق سوخت (اجزای اصلی گازی، مایع، جامد) است.

۷-۳

معبر دود

جداره دودکش مرکب از اجزاء، که سطح آن در تماس با محصولات احتراق است.

[به بند ۵-۳ استاندارد EN 1443:2003 مراجعه شود]

۸-۳

معبر دود پوشش شده

جایی از معبر دود که مواد به سطح داخلی آن به منظور تغییر خواص سطح اعمال شده است.

۹-۳

دودکش

سازه‌ای متشکل از دیواره یا دیواره‌هایی که یک یا چند تنوره دود را محصور کرده است.

۱۰-۳

اجزای دودکش

هر بخش از دودکش است.

[به بند ۷-۳ استاندارد EN 1443:2003 مراجعه شود]

۱۱-۳

اتصالات دودکش

جزیی از دودکش به استثنای قسمت اصلی دودکش، که محصولات احتراق را منتقل می‌سازد.

۱۲-۳

قسمت اصلی دودکش

جزء مستقیم دودکش که محصولات احتراق را منتقل می‌سازد.

۱۳-۳

دودکش تک جداره

دودکشی که در آن معبر دود، همان دودکش باشد.

۱۴-۳

دودکش چند جداره

دودکشی متشکل از یک معبر دود و حداقل یک جداره اضافی است.

۱۵-۳

جداره بیرونی

دیواره خارجی دودکش که سطح آن در تماس با هوای محیط یا محیط خارج بوده، یا در زیر محفظه یا روکش خارجی است.

۱۶-۳

روکش خارجی

دیواره بیرونی اضافی غیر سازه‌ای اطراف یک دودکش برای حفاظت از انتقال حرارت یا تغییرات آب و هوایی، یا به منظور تزئین است.

۱۷-۳

نصب خارجی

بخشی از دودکش که در خارج از ساختمان نصب شده است.

۱۸-۳

نصب داخلی

بخشی از دودکش که در داخل ساختمان نصب شده است.

۱۹-۳

اتصال

متصل کننده بین دو جزء است.

۲۰-۳

تکیه‌گاه

ملحقات دودکش که برای ثابت نگه داشتن (یا انتقال بار) اجزای دودکش به عناصر سازه‌ای (ساختمان، تیر، و غیره) به کار می‌رود.

۲۱-۳

لوله اتصال تنوره

جزء یا اجزای متصل کننده دهانه خروجی دستگاه گرمایشی به دودکش است.

۲۲-۳

کلاهک

اتصال نصب شده در دهانه خروجی دودکش است.

۲۳-۳

سامانه دودکش

دودکش نصب شده مرکب از اجزای سازگار، که از یک سازنده دریافت شده یا ویژگی‌های کل دودکش توسط سازنده مسوول محصول تعیین شده است.

۲۴-۳

محفظه

حصاری که وقتی در اطراف دودکش ساخته می‌شود، ایمنی بیشتری در موارد آتش سوزی ایجاد می‌کند و مجاز است مقاومت بیشتری در برابر انتقال حرارت داشته باشد.

۲۵-۳

شرایط عملیاتی خشک

شرایط طراحی شده دودکش برای عملکرد عادی در درجه حرارت سطح داخلی معبر دود بالای نقطه شبنم است.

۲۶-۳

شرایط عملیاتی تر

شرایط طراحی شده یک دودکش برای عملکرد عادی در درجه حرارت سطح داخلی معبر دود در نقطه شبنم یا کمتر از آن است.

۲۷-۳

چگالیده

محصولات مایع تشکیل شده در هنگامی که گاز تنوره در نقطه شبنم یا کمتر از آن قرار دارد.

۲۸-۳

دودکش فشار منفی

دودکش طراحی شده برای عملکرد در فشار داخل تنوره کمتر از فشار بیرون تنوره است.

۲۹-۳

دودکش فشار مثبت

دودکش طراحی شده برای عملکرد در فشار داخل تنوره بیشتر از فشار بیرون تنوره است.

۳۰-۳

دوده گداخته

احتراق مواد قابل اشتعال رسوب کرده در معبر دود است.

۳-۳۱

دودکش مقاوم در برابر دوده گداخته

دودکش مقاوم در برابر یک شوک گرمایی معین است.

۳-۳۲

مقاومت گرمایی دودکش

مقاومت در برابر انتقال حرارت از طریق جداره یا جداره‌های دودکش است.

۳-۳۳

واکنش در برابر آتش

پاسخ تجزیه‌پذیری یک محصول ناشی از قرارگیری اجزای آن در معرض آتش، تحت شرایط معین است.

۳-۳۴

مقاومت دودکش در برابر آتش

توانایی یک دودکش برای پیشگیری از جرقه زدن مواد قابل احتراق مجاورش و برای پیشگیری از گسترش آتش به مناطق مجاور می‌باشد.

۳-۳۵

درجه حرارت کار نامی

درجه حرارت متوسط گاز تنوره که در حین آزمون توان خروجی نامی در سطح درجه حرارت بیشینه به دست می‌آید.

نماد: T_{nom} بر حسب °C

۳-۳۶

درجه حرارت آزمون مواد

درجه حرارتی که عملاً مواد داخل آون، حین آزمون مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی در معرض آن قرار دارند.

نماد: T_m بر حسب °C

۳-۳۷

درجه حرارت آزمون عملکرد

درجه حرارتی که رسانه در معبردود سامانه دودکش حین آزمون مطابق بند ۷-۲ الی ۷-۶ در معرض آن قرار دارد.

نماد: T_f بر حسب °C

۳- ۳۸

دودکش خود ایستا

دودکشی که از بیرون به ساختمان متصل شده و حداقل یکی از معیارهای زیر را برآورده می‌سازد:

- فاصله بین تکیه‌گاه‌های جانبی بیش از ۴ m باشد.
 - ارتفاع خودایستا در انتهای بالاترین ملحقات سازه‌ای بیش از ۳ m باشد.
 - فاصله افقی بین ساختمان و سطح بیرونی دودکش بیش از یک متر باشد.
- دودکشی که به تیر خود ایستا متصل باشد به عنوان دودکش خود ایستا در نظر گرفته می‌شود.
دودکشی که با طناب یا تکیه‌گاه جانبی مهار شده یا بر روی سازه‌ای دیگر قرار دارد نیز به عنوان دودکش خود ایستا در نظر گرفته می‌شود.

[به استاندارد EN 13084-1: 2007 مراجعه شود]

۳- ۳۹

دودکش انعطاف پذیر

معبردود طراحی شده برای تغییر شکل از جنبه الاستیکی به منظور همگونی خم‌ها در مسیر دود بدون تغییرات قابل ملاحظه سطح مقطع است.

۳- ۴۰

مقاومت کلاهک در برابر جریان

افت فشار در کلاهک ناشی از جریان در داکت دود و هر جا که مناسب باشد در داکت هوا، در درجه حرارت و فشار معین است.

یادآوری- در وسایل دارای کلاهک تعدیل افت فشاری برای دود و برای هوای ورودی نیز وجود دارد. برای دستگاه‌های فاقد کلاهک تعدیل فقط برای دود افت فشار وجود دارد.

۳- ۴۱

ضریب مقاومت جریان

نسبت بین مقاومت جریان کلاهک و فشار دینامیکی رسانه ناشی از تغییرات طول و/ یا مقطع عرضی کلاهک است.

۳- ۴۲

فشار سرعتی باد

فشار ایجاد شده در کلاهک ناشی از باد است.

۳- ۴۳

ضریب فشار سرعتی باد

نسبت بین فشار تولید شده در اثر باد در داکت دود و هر جا که مناسب باشد در داکت هوا و فشار دینامیکی باد است.

یادآوری - در دستگاه‌های دارای کلاهک تعدیل اصطلاح فوق عبارت است از نسبت فشار تفاضلی ایجاد شده توسط باد بین داکت دود و داکت هوا و فشار دینامیکی باد؛

۴۴-۳

ضریب بازگردانی

نسبت بین مقدار گاز تنوره برگشتی از دهانه خروجی گاز تنوره به داکت هوای ورودی و جریان هوا در داکت هوای ورودی است.

۴۵-۳

مشخصات جهت باد

محدوده زاویه جهت باد در صفحه عمودی است.

۴۶-۳

نفوذ آب باران

آبی که به داکت دود یا داکت هوا وارد می‌شود.

۴۷-۳

رفتار یخ زدن

چسبیدگی یخ به کلاهک ناشی از چگالش گاز تنوره تحت شرایط یخ زدگی است.

۴۸-۳

دستگاه محفظه احتراق بسته

دستگاهی که در آن مدار احتراق (هوای ورودی، محفظه احتراق، مبدل حرارتی و تخلیه محصولات احتراق) از اتاقی که دستگاه در آن نصب شده نشت‌بندی شده است.

۴۹-۳

کلاهک تعدیل یافته

کلاهکی که ورودی هوا به داکت هوای تغذیه احتراق در مجاورت تخلیه محصولات احتراق از تنوره قرار گرفته است.

یادآوری - دهانه ورودی و خروجی به نحوی قرار گرفته که اثرات باد اساساً متعادل شده است.

۵۰-۳

نمونه آزمون

مجموعه اجزای دودکش مورد نیاز برای امکان‌پذیر کردن ارزیابی سامانه دودکش مطابق معیارهای عملکردی ویژه تعیین شده است.

۴ رده بندی و نشان‌گذاری

۱-۴ کلیات

از سامانه رده بندی استاندارد EN 1443 پیروی شود.
دودکش باید بر اساس رده‌های پارامترهای زیر رده بندی شود:

- درجه حرارت؛
- فشار؛
- مقاومت در برابر دوده گداخته؛
- مقاومت در برابر چگالیده؛
- مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی؛
- مقاومت در برابر گرما؛
- فاصله از مواد قابل احتراق؛
- مکان؛
- واکنش در برابر آتش؛
- جداره بیرونی؛

۲-۴ رده‌های درجه حرارت

برای رده‌های درجه حرارت دودکش به جدول ۱ مراجعه شود.

یادآوری- رده‌های درجه حرارت تا T۶۰۰ لزوماً دلالت نمی‌کنند که تمامی این رده‌ها برای سامانه دودکش دارای معبر پلاستیکی دود قابل اجرا هستند.

جدول ۱- رده بندی درجه حرارت

| درجه حرارت آزمون عملکردی °C | درجه حرارت کار نامی °C | رده درجه حرارت |
|--------------------------------|---------------------------|----------------|
| ۱۰۰ | ۸۰ ≥ | T۰۸۰ |
| ۱۲۰ | ۱۰۰ ≥ | T۱۰۰ |
| ۱۵۰ | ۱۲۰ ≥ | T۱۲۰ |
| ۱۷۰ | ۱۴۰ ≥ | T۱۴۰ |
| ۱۹۰ | ۱۶۰ ≥ | T۱۶۰ |
| ۲۵۰ | ۲۰۰ ≥ | T۲۰۰ |
| ۳۰۰ | ۲۵۰ ≥ | T۲۵۰ |
| ۳۵۰ | ۳۰۰ ≥ | T۳۰۰ |
| ۵۰۰ | ۴۰۰ ≥ | T۴۰۰ |
| ۵۵۰ | ۴۵۰ ≥ | T۴۵۰ |
| ۷۰۰ | ۶۰۰ ≥ | T۶۰۰ |

۳-۴ رده‌های فشار

رده‌های فشار بر طبق استاندارد EN1443:2003، جدول ۵ عبارت است از:

- دودکش‌های با فشار منفی: N1 و N2؛

یادآوری - N2 از دامنه کاربرد این استاندارد استثنا شده است.

- دودکش‌های با فشار مثبت: P1 و P2؛

- دودکش‌های با فشار مثبت زیاد: H1 و H2.

۴-۴ رده‌های مقاوم در برابر دوده گداخته

- G دودکش‌های دارای مقاومت در برابر دوده گداخته؛

یادآوری - G از دامنه کاربرد این استاندارد استثنا شده است.

- O دودکش‌های فاقد مقاومت در برابر دوده گداخته؛

۴-۵ رده‌های مقاوم در برابر چگالیده

رده‌های مقاوم در برابر چگالیده عبارت است از:

- W دودکش‌های با عملکرد تحت شرایط تر؛

- D دودکش‌های با عملکرد تحت شرایط خشک؛

۴-۶ رده‌های مقاوم در برابر خوردگی شیمیایی

رده‌های مقاوم در برابر خوردگی شیمیایی برای دودکش‌هایی که محصولات احتراق را از سوخت‌های گوناگون انتقال می‌دهند در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- رده بندی مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی

| ۲ انواع سوخت | ۲ انواع سوخت | ۱ انواع سوخت | رده بندی مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی |
|--|---|---|---|
| گاز گاز طبیعی L + H | گاز گاز طبیعی L + H | گاز: محتوی گوگرد $\geq 50 \text{ mg/m}^3$ ، گاز طبیعی L + H | گاز |
| نفت: محتوی گوگرد $\geq 0.02\%$ جرمی ، نفت سفید: محتوی گوگرد $\geq 50 \text{ mg/m}^3$ | نفت: محتوی گوگرد $\geq 0.02\%$ جرمی ، نفت سفید: محتوی گوگرد $\geq 50 \text{ mg/m}^3$ | نفت سفید: محتوی گوگرد $\geq 50 \text{ mg/m}^3$ | مایع |
| چوب در مکان با شعله باز چوب در شعله بسته | چوب در مکان با شعله باز | -- | چوب |
| ذغال | -- | -- | ذغال |
| کود گیاهی | -- | -- | کود گیاهی |

یادآوری - تعریف رده ۲ مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی مطابق با استاندارد EN1443. در این استاندارد چوب طبیعی (هیزم) استثنا شده است، به بند ۱ مراجعه شود.

۴-۷ رده‌های مقاوم در برابر گرما

نشان‌گذاری مقاومت حرارتی به صورت Rxx مشخص می‌شود که در آن xx مقداری بر حسب $\text{m}^2\text{K/W}$ ضرب در ۱۰۰ است که به نزدیک ترین عدد صحیح گرد می‌شود، مانند R22 که $R = 0.22 \text{ m}^2\text{K/W}$ می‌باشد.

۸-۴ فاصله از مواد قابل احتراق

نشان گذاری فاصله سطح خارجی دودکش تا ماده قابل احتراق باید به صورت XX داده شود که در آن XX مقداری بر حسب میلی متر می باشد.

۹-۴ مکان

رده بندی برای مکان عبارت است از:

- LI نصب داخلی (اجزا) دودکش؛
- LE نصب داخلی و خارجی (اجزا) دودکش؛

۱۰-۴ واکنش در برابر آتش

رده بندی واکنش در برابر آتش مطابق استاندارد EN13501-1 عبارت است از:

- A1 غیر آتش گیر / احتراق ناپذیر؛
 - A2 غیر آتش گیر / احتراق ناپذیر؛
 - B خیلی جزئی آتش گیر؛
 - C جزئی تا حدودی آتش گیر؛
 - D آتش گیر؛
 - E دارای خواص آتش گیری ضعیف؛
 - F معیار غیر عملکردی؛
- برای اطلاعات بیشتر و رده بندی های اضافی به استاندارد EN13501-1 مراجعه شود.

۱۱-۴ رده های دیواره بیرونی

رده های دیواره بیرونی عبارت است از:

- U دودکش هایی که طراحی و آزمون شده تا بدون دیواره بیرونی سرهم شود.
- U0 دودکش هایی که طراحی و آزمون شده تا با دیواره بیرونی احتراق ناپذیر سرهم شود.
- U1 دودکش هایی که طراحی و آزمون شده تا با دیواره بیرونی احتراق پذیر سرهم شود.

۱۲-۴ نشان گذاری

نشان گذاری دودکش باید شامل موارد زیر باشد:

- شماره این استاندارد ملی ایران؛
- رده درجه حرارت (به جدول ۱ مراجعه شود)، مربوط به عملکرد گرمایی و مقاومت بلندمدت در برابر بار گرمایی؛
- رده فشار (به بند ۴-۳ مراجعه شود)، مربوط به نشت بندی گاز؛
- رده مقاومت در برابر چگالیده ؛ (به بند ۴-۵ مراجعه شود)، مربوط به دوام در برابر چگالش گازهای تنوره؛
- رده مقاومت در برابر خوردگی شیمیایی (به بند ۴-۶ مراجعه شود)، مربوط به دوام در برابر چگالیده؛
- مقاومت در برابر دوده گداخته؛ در این استاندارد فقط رده O (به بند ۴-۴ مراجعه شود)؛

- فاصله تا مواد قابل احتراق (به بند ۴-۸ مراجعه شود)، مربوط به عملکرد گرمایی؛
- مکان (به بند ۴-۹ مراجعه شود) مربوط به دوام در برابر تغییرات آب و هوایی؛
- واکنش در برابر آتش (به بند ۴-۱۰ مراجعه شود)؛
- دیواره بیرونی (به بند ۴-۱۱ مراجعه شود)، مرتبط با حفاظت در برابر اثرات محیطی و مرتبط با عملکرد گرمایی؛

مثال - INSO 19279 - T120 P1 W 1 O50 LI E U0

۵ ابعاد و حدود رواداری

الزامات زیر باید اعمال شود:

- ضخامت اجزا نباید از کمینه مقدار اظهار شده توسط سازنده کمتر باشد.
- قطر داخلی اندازه گیری شده اتصال یا قسمت اصلی نباید کمتر از قطر حداقل داخلی اظهار شده توسط سازنده باشد.
- محیط اتصالات یا مقاطع باید بین $+5$ mm تا قطر داخلی 600 mm و بین -0 mm تا $+13$ mm بیش از قطر داخلی 600 mm، اظهار شده توسط سازنده باشد.
- طول یک اتصال یا قسمت اصلی نصب شده (اندازه گیری شده در یک مجموعه سوار شده شامل حداقل یک اتصال) باید بین ± 5 mm طول نصب شده اظهار شده توسط سازنده باشد.
- چگالی عایق در یک اتصال یا مقطع باید بین ± 30 % مقدار اظهار شده توسط سازنده باشد.

جدول ۳- رده بندی قطر

| گروه اندازه | قطر داخلی اظهار شده mm |
|-------------|---------------------------|
| ۱ | $d \leq 100$ |
| ۲ | $100 < d \leq 160$ |
| ۳ | $160 < d \leq 400$ |
| ۴ | $d \leq 400$ |

۶ الزامات عملکردی

۱-۶ کلیات

تمام اجزا باید به نحوی ساخته شوند که برای مقاصد مورد نظر مناسب باشند.
الزامات عملکردی اتصالات باید مشابه قسمت‌های اصلی دودکش باشد، مگر اینکه به نحو دیگری اظهار شود.

۲-۶ مقاومت در برابر ترکیب بار مکانیکی و گرمایی

۱-۲-۶ کلیات

عملکرد گرمایی سامانه دودکش باید مطابق با آزمون گرمایی استاندارد EN 13216-1 و نیز مطابق با آزمون دوم بند ۲-۷ باشد.

در موارد زیر باید آزمون بند ۷-۲ انجام شود و کافی است.

- درجه حرارت کار نامی کمتر یا مساوی با 120°C ، یا

- درجه حرارت کار نامی کمتر یا مساوی با 200°C و معبردود از سمت بیرون تهویه می شود (فاصله تهویه شده بین معبردود و دیواره بیرونی)؛

برای هر گروه اندازه، یک اندازه باید آزمون شود. پس از آزمون، باید الزامات بند ۶-۲-۲ برآورده شده باشد. سامانه دودکش باید حداقل در پایین قسمت عمودی (تکیه‌گاه) و در بالای قسمت عمودی (کلاهک) دارای راهنما باشد.

وسیله گرمایشی یا تبدیل آن نباید تکیه‌گاه سامانه دودکش محسوب شود.

۶-۲-۲ رفتار مکانیکی و پایداری

۶-۲-۲-۱ نصب عمودی

در بررسی چشمی قسمت‌های اصلی دودکش، اتصالات و سایر اجزا مانند تکیه‌گاه‌ها نباید هیچگونه آسیب فیزیکی (مانند ترک) مشاهده شود.

برای لوله‌ها و اتصالات صلب تغییر قطر یا طول قسمت‌های اصلی و اتصالات نباید از ۲٪ بیشتر شود، تغییر زاویه (مانند زانوها) نباید از دو درجه بیشتر شود.

تنوره انعطاف پذیر معمولاً با طول بیش از ۱٫۵m به کار می‌روند و بنابراین می‌توانند با طول بیشتر از ۱٫۵m آزمون شوند. برای تنوره‌های انعطاف پذیری که در مقطع نصب شده اند اتصالات باید در آزمون لحاظ شده باشند.

سامانه دودکش‌های انعطاف‌پذیر غالباً در بالا و پایین ثابت می‌شوند. در این مورد وزن اضافه ناشی از بار مکانیکی باید به نحوی نصب شود که امکان فشرده شدن معبر دود انعطاف‌پذیر در پایین و افزایش طول آن در ناحیه فوقانی را فراهم سازد. بار اضافی مکانیکی باید بر اساس اختلاف وزن بیشینه و اظهار شده توسط سازنده و ارتفاع واقعی دودکش نصب شده محاسبه شود.

مطابق با متن استاندارد، برای قسمت‌های تا ۱٫۵m بیشینه تغییر طول ۲٪ است. لوله‌های انعطاف پذیر در بخش فوقانی افزایش طول داده و اگر در بخش تحتانی ثابت شده باشند فشرده می‌شوند. بر طبق استاندارد الزام تغییر طولی که از ۲٪ بیشتر نباشد برای هر دو مورد افزایش طول و فشرده شدن مساوی است.

تغییر طول تنوره‌های انعطاف پذیر تحت تأثیر نحوه نصب هستند. به ویژه داکت اهمیت دارد.

مثال: اگر تنوره انعطاف پذیر در داخل یک محفظه یا با دیواره خارجی که عریض‌تر از تنوره انعطاف‌پذیر نباشد نصب شده باشد، نتیجه آزمون می‌تواند متفاوت از آزمون در یک محفظه بزرگ‌تر یا دیواره خارجی باشد. علت این امر دوخم شدن تنوره انعطاف پذیر در یک محفظه بزرگ‌تر یا دیواره خارجی بزرگ‌تر است، و بنابراین نیروهای واکنشی فشرده سازی و افزایش طول نمی‌توانند اثر کنند.

الزام حد تغییر طول در قسمت‌های فشرده شده یا افزایش طول را می‌توان با ارجاع به کل طول دودکش آزمون جایگزین نمود چنانچه دوخم لوله انعطاف‌پذیر با نصب داخلی در محفظه یا دیوار خارجی دارای قطر داخلی که بیشتر از دو برابر قطر خارجی لوله انعطاف‌پذیر براساس اظهار سازنده و نیز برای آزمون نباشد

محافظت شده باشد. اگر سازنده محفظه یا دیوار خارجی بزرگتری را اظهار نماید، درآزمون نوع باید قطر اظهار شده در نظر گرفته شود. امکان پذیری دوخم شدن باید بررسی شود.

۶-۲-۲-۲ نصب غیر عمودی با تکیه‌گاه‌های کم‌تر یا مساوی ۱٫۵ m فاصله

در بررسی چشمی قسمت‌های اصلی دودکش، اتصالات و سایر اجزا مانند تکیه‌گاه‌ها نباید هیچگونه آسیب فیزیکی (مانند ترک) مشاهده شود.

تغییر قطر یا طول قسمت‌های اصلی و اتصالات نباید از ۲٪ بیشتر شود، تغییر زاویه (مانند زانوها) نباید از ۲° بیشتر شود.

انحراف عمودی از حالت اصلی نباید از ۲ mm در متر بین تکیه‌گاه‌ها بیشتر شود.

اگر هر قسمت به صورت مجزا دارای تکیه‌گاه باشد این الزامات بدون انجام آزمون برآورده می‌باشند.

۶-۲-۲-۳ نصب غیر عمودی با تکیه‌گاه‌های بیشتر از ۱٫۵ m فاصله

در بررسی چشمی قسمت‌های اصلی دودکش، اتصالات و سایر اجزا مانند تکیه‌گاه‌ها نباید هیچگونه آسیب فیزیکی (مانند ترک) مشاهده شود.

تغییر قطر یا طول قسمت‌های اصلی و اتصالات نباید از ۲٪ بیشتر شود، تغییر زاویه (مانند زانوها) نباید از ۲° بیشتر شود.

خمیدگی افقی قسمت باید همیشه بزرگ‌تر از سه درجه در هر نقطه بین تکیه‌گاه‌ها باشد و نباید بیش از ۵° تغییر کند.

اگر هر قسمت به صورت مجزا دارای تکیه‌گاه باشد این الزامات بدون انجام آزمون برآورده می‌باشند.

۶-۳ اجزای در معرض بار ناشی از باد

هنگامی که اجزای دودکش طراحی شده مناسب برای عایق بندی خارجی دارای طول قسمت خارجی فاقد تکیه‌گاه که بیشتر از ده برابر قطر یا بیشتر از ۱m نباشد آزمون شوند، نباید در بررسی چشمی هیچگونه آسیب فیزیکی (مانند ترک) مشاهده شود.

۶-۴ مقاومت در برابر آتش

مقاومت در برابر دوده گداخته برای کلیه محصولات سامانه دودکش پلاستیکی باید صفر اظهار شود.

معیار عملکردی یکپارچگی و عایق بندی برای مقاومت در برابر آتش از سطح بیرون تا بیرون مرتبط با دیواره خارجی باید مطابق با استاندارد EN 13501-2 اظهار شود. برای محصولات سامانه دودکش تک جداره مقاومت در برابر آتش از بیرون تا بیرون باید صفر اظهار شود.

۶-۵ بهداشت، سلامت و محیط زیست

۶-۵-۱ گازبندی^۱

نرخ نشتی، تعیین شده مطابق با بند ۷-۵-۱ نباید بیشتر از مقادیر داده شده در جدول ۴ باشد.

جدول ۴- نرخ نشستی

| فشار آزمون pa | نرخ نشستی $l \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$ | رده |
|------------------------------------|--|-----|
| ۴۰ برای دودکش با فشار منفی | ۲۱۰ | N1 |
| ۲۰ برای دودکش با فشار منفی | ۳۱۰ | N2 |
| ۲۰۰ برای دودکش با فشار منفی | ۰,۱۰۰۶ | P1 |
| ۲۰۰ برای دودکش با فشار منفی | ۰,۱۲۰ | P2 |
| ۵۰۰۰ برای دودکش‌های فشار مثبت بالا | ۰,۱۰۰۶ | H1 |
| ۵۰۰۰ برای دودکش‌های فشار مثبت بالا | ۰,۱۲۰ | H2 |

۶-۵-۲ باز یافت

تمامی محصولات باید بر طبق استاندارد EN ISO 14021 نشانه گذاری شوند. عبارت استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۳۷۳ باید درج شود.

۶-۶ ایمنی حین استفاده

۶-۶-۱ عملکرد گرمایی

۶-۶-۱-۱ کلیات

آزمون مناسب چنان که در بند ۶-۲-۱ آمده است باید انجام شود. پس از آزمون الزامات بندهای ۶-۱-۲ و ۶-۱-۳ باید برآورده شود. الزامات بند ۶-۱-۴ نیز باید برآورده شود.

۶-۶-۱-۲ تماس انسانی تصادفی

هر کجا سامانه دودکش در برابر تماس انسانی عایق‌بندی نشده، در آزمون مطابق بند ۶-۱-۷ درجه حرارت دیواره خارجی مجموعه آزمون نباید بیشتر از $93^{\circ}C$ باشد. اگر درجه حرارت بیشتر از $93^{\circ}C$ باشد، سازنده باید چگونگی پیشگیری از تماس انسانی تصادفی را اظهار نماید.

۶-۶-۱-۳ مواد قابل احتراق مجاور

هنگام آزمون بر طبق بند ۶-۱-۷، درجه حرارت بیشینه سطح مواد قابل احتراق مجاور دودکش آزمون در موارد زیر نباید از $85^{\circ}C$ بیشتر باشد.

- دودکش‌های رده‌های درجه حرارت کمتر یا مساوی با T_{200} ؛ یا
 - دودکش‌های رده‌های درجه حرارت کمتر یا مساوی با T_{200} و لایه دود با دیواره خارجی تهویه شده (فاصله تهویه گردشی بین لوله دود و دیواره/محفظه خارجی)؛
- این الزام وقتی درجه حرارت سطح خارجی سامانه دودکش بیشتر از $85^{\circ}C$ نباشد برآورده شده است.

۶-۶-۱-۴ گازبندی

قبل و پس از آزمون، باید الزامات بند ۶-۱-۵ برآورده شده باشند.

۶-۶-۲ مقاومت گرمایی

اگر مقاومت گرمایی صفر اظهار نشده باشد، مقدار اظهار شده مقاومت گرمایی قسمت‌های اصلی دودکش توسط سازنده باید برطبق بند ۷-۶-۲ تصدیق شود.

۳-۶-۶ مقاومت در برابر چگالیده

برای اثبات مقاومت در برابر چگالیده، آب‌بندی در برابر رطوبت و چگالیده باید ارزیابی شود.

- دودکش‌های فشار مثبت (رده P1 و H1) بدون آزمون‌های بعدی از نظر نشتی در برابر رطوبت و چگالیده به قدر کافی آب‌بند فرض می‌شوند.
- برای دودکش‌های تک جدار با فشار منفی (N1) یا فشار مثبت (P2 و H2) در طول آزمون بر طبق بند ۷-۶-۳ در تمام سطح خارجی قسمت‌های اصلی یا اتصالات شامل مفصل‌ها نباید رطوبتی ظاهر شود.
- برای دودکش‌های دوجداره عایق شده دارای فشار منفی (N1) یا فشار مثبت (P2 و H2) افزایش جرم عایق قسمت‌های اصلی یا اتصالات در طی آزمون برطبق بند ۷-۶-۳ نباید از ۱٪ بیشتر شود.

۴-۶-۶ مقاومت دودکش‌های عایق شده نصب خارجی در برابر نفوذ آب باران

برای عایق‌بندی دودکش‌های با دیواره مضاعف طراحی شده برای نصب خارجی افزایش جرم عایق‌بندی قسمت‌های اصلی یا اتصالات در طول آزمون مطابق بند ۷-۶-۴ نباید از ۱٪ بیشتر شود.

۵-۶-۶ مقاومت در برابر جریان

سازنده باید مقدار مقاومت جریان را برای تمام اجزاء بجز کلاهک‌ها مطابق بند ۷-۶-۵ اظهار کند. برای الزامات کلاهک‌ها به بند ۶-۶-۶ مراجعه شود.

۶-۶-۶ کلاهک‌ها

۱-۶-۶-۶ مشخصات کلاهک

سازنده باید مشخصات کلاهک را شامل نوع و جهت باد مطابق توضیح پیوست چ، توصیف کند.

۲-۶-۶-۶ الزامات عملکردی

کلاهک باید الزامات نوع کلاهک اظهار شده چنان که در پیوست چ آمده است را برآورده نماید.

۷-۶ مواد، دوام

۱-۷-۶ کلیات

مواد باید در برابر عوامل مکانیکی، شیمیایی و حرارتی مقاوم باشند. اثرات محصولات احتراق و چگالیده و همچنین اثرات استحکام ضربه، نور خورشید (بخش UV) و درجه حرارت‌های پایین نیز باید در نظر گرفته شود.

۲-۷-۶ توصیف

مواد باید از نظر رفتار حرارتی، مکانیکی و فیزیکی شیمیایی شناسایی شوند. توصیف باید شامل چگالی و حداقل پنج خاصیت دیگر باشد. حداقل یک خاصیت باید از یکی از سه گروه روش‌های پیوست الف گرفته شود.

روش‌های توصیف باید طوری انتخاب شود که توصیف شامل خواص مربوط به مواد باشد. مثال‌ها در پیوست ب ارائه شده است.
مواد باید همانطور که در بند ۷-۷-۲ توضیح داده شده است، توصیف شوند. رواداری خواص مواد در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- معیار توصیف

| مقدار | خاصیت |
|---------------------------|----------------|
| +۲۰٪ | استحکام ضربه |
| +۲۰٪ | تنش تسلیم |
| $\pm 0.05 \text{ g/cm}^3$ | چگالی |
| $\pm 5 \text{ K}$ | درجه حرارت ذوب |
| $\pm 20\%$ | انتالپی ذوب |
| $\pm 20\%$ | سفتی حلقه |

۳-۷-۶ مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی

مواد باید قابلیت تحمل در برابر درجه حرارت کار عادی را مطابق توضیح بند ۳-۷-۷ داشته باشند. ضریب‌های کشش و تنش تسلیم در تمام موارد لوله‌ها و اتصالات صلب باید اندازه‌گیری شود. در مورد پلاستیک‌های گرمانرم، ضریب و مقاومت خمشی نیز باید تعیین شود. در مورد لوله‌های قابل انعطاف، سفتی حلقه باید تعیین شود. سایر خواص مربوطه نظیر چگالی یا استحکام ضربه باید قبل و بعد از دوره در معرض گذاری، در صورتی که مربوط به ارزیابی فرسودگی مواد هستند، اندازه‌گیری شوند. خواص باید مطابق روش‌های فهرست شده در پیوست پ تعیین شوند. خواص نباید بیشتر از مقادیر فهرست شده در جدول ۶ تغییر کنند.

جدول ۶- معیار آزمون مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی

| مقدار | خاصیت |
|-------------|--------------|
| $\leq 50\%$ | استحکام ضربه |
| $\leq 50\%$ | ضریب کشش |
| $\leq 50\%$ | تنش تسلیم |
| $\leq 2\%$ | چگالی |
| $\leq 50\%$ | ضریب خمشی |
| $\leq 50\%$ | استقامت خمشی |
| $\leq 50\%$ | سفتی حلقه |

یادآوری - اگر این مقادیر برآورده نشوند، اجازه داده می‌شود که مقادیر مرجع جدید بدست آمده پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در معرض هوا (تهویه) با درجه حرارت کاری نامی در نظر گرفته شود تا از فشارها / اثرات فرآیند رها شود. این اثرات به وسیله الزامات پایداری مکانیکی دودکش مطابق با بندهای ۲-۶ و ۳-۶ پوشش داده می‌شوند.

۴-۷-۶ مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده

مواد باید قابلیت تحمل در برابر چگالیده را مطابق توضیح بند ۷-۷-۳ داشته باشند. ضریب کشش و تنش تسلیم در تمام موارد لوله‌های صلب و اتصالات باید اندازه گیری شود. در مورد پلاستیک‌های گرمانرم، ضریب و مقاومت خمشی نیز باید تعیین شود. در مورد لوله‌های قابل انعطاف، سفتی حلقه باید تعیین شود. سایر خواص مربوطه نظیر چگالی یا استحکام ضربه قبل و بعد از دوره در معرض گذاری، در صورتی که مربوط به ارزیابی فرسودگی مواد هستند باید اندازه گیری شوند. خواص مواد باید مطابق روش‌های فهرست شده در پیوست پ تعیین شوند. خواص مواد نباید بیشتر از مقادیر فهرست شده در جدول ۷ تغییر کنند.

جدول ۷- معیار آزمون مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده

| مقدار | خاصیت |
|-------------|--------------|
| $\leq 50\%$ | استحکام ضربه |
| $\leq 50\%$ | ضریب کشش |
| $\leq 50\%$ | تنش تسلیم |
| $\leq 2\%$ | چگالی |
| $\leq 50\%$ | ضریب خمشی |
| $\leq 50\%$ | استقامت خمشی |
| $\leq 50\%$ | سفتی حلقه |

یادآوری- اگر این مقادیر برآورده نشوند، اجازه داده می‌شود که مقادیر مرجع جدید بدست آمده پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در معرض هوا (تهویه) با درجه حرارت کاری نامی در نظر گرفته شود تا از فشارها/اثرات فرآیند رها شود. این اثرات به وسیله الزامات پایداری مکانیکی دودکش مطابق با بندهای ۲-۶ و ۳-۶ پوشش داده می‌شوند.

۶-۷-۵ مقاومت در برابر چرخه تر/خشک

پس از در معرض گذاری مطابق بند ۷-۷-۵ معبردود جدا شده و بازدید چشمی می‌شود. نباید آسیبی نظیر ترک‌ها و سوراخ‌ها در آن مشاهده شود. ابعاد قسمت‌ها و اتصالات نباید بیشتر از ۲٪ تغییر کند. بیشینه انحراف ابعاد ممکن است بیشتر از مقادیر لازم داده شده در بند ۶-۲-۲ نشود. ضریب کشش و تنش تسلیم در تمام موارد لوله‌ها و اتصالات صلب باید اندازه گیری شود. در مورد پلاستیک‌های گرمانرم، ضریب و مقاومت خمشی نیز باید تعیین شود. در مورد لوله‌های قابل انعطاف، سفتی حلقه باید تعیین شود. سایر خواص مربوطه نظیر چگالی یا استحکام ضربه قبل و بعد از دوره در معرض گذاری، در صورتی که مربوط به ارزیابی فرسودگی مواد هستند باید اندازه گیری شوند. خواص مواد باید مطابق روش‌های فهرست شده در پیوست پ تعیین شوند. خواص مواد نباید بیشتر از مقادیر فهرست شده در جدول ۸ تغییر کنند.

جدول ۸- معیار آزمون مقاومت در چرخه تر/خشک

| مقدار | خاصیت |
|-------------|--------------|
| $\leq 30\%$ | استحکام ضربه |
| $\leq 30\%$ | ضریب کشش |
| $\leq 30\%$ | تنش تسلیم |
| $\leq 2\%$ | چگالی |
| $\leq 30\%$ | ضریب خمشی |
| $\leq 30\%$ | استقامت خمشی |
| $\leq 30\%$ | سفتی حلقه |

یادآوری- اگر این مقادیر برآورده نشوند، اجازه داده می‌شود که مقادیر مرجع جدید بدست آمده پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در معرض هوا (تهویه) با درجه حرارت کاری نامی در نظر گرفته شود تا از فشارها / اثرات فرآیند رها شود.

۶-۷-۶ مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی

مواد تشکیل دهنده برای انتقال گاز تنوره یا ورودی هوای احتراق که در معرض اشعه فرابنفش (UV) قرار می‌گیرند و از پلاستیک ساخته شده است (به عنوان مثال نصب خروجی، که در آن کلاس مکان قرارگیری مطابق بند ۴-۹ یا کلاهک‌ها است)، باید مطابق بند ۶-۷-۷ آزمون شود. پس از آزمون در معرض قرارگذاری، الزامات زیر باید برقرار باشد:

— استقامت کشش- ضربه، همانطور که در پیوست پ اشاره شده است، نباید بیشتر از $100\% +$ یا $50\% -$ تغییر کند (بر مبنای مواد جدید که در آن استقامت کشش- ضربه بدون در معرض گذاری اندازه گیری شده است)؛ تمام مقادیر اندازه گیری شده بعد از در معرض گذاری پس از زمان‌های $500h$ ، $1000h$ ، $2000h$ و $4000h$ باید انجام شود.

— در مورد پلاستیک‌های گرمانرم ضریب و استقامت خمشی همانطور که در پیوست پ اشاره شده است، نباید بیشتر از 50% تغییر کند (بر مبنای مواد جدید که در آن استقامت کشش- ضربه بدون در معرض گذاری اندازه گیری شده است)؛ تمام مقادیر اندازه گیری شده بعد از در معرض گذاری پس از زمان‌های $500h$ ، $1000h$ ، $2000h$ و $4000h$ باید انجام شود.

در معرض گذاری باید از همان سمت آزمون‌ها مانند آزمون‌های طرح ریزی شده برای قرارگیری در تماس با تغییرات جوی، انجام شود.

۶-۷-۷ پایداری هندسی

پس از در معرض گذاری مطابق بند ۶-۷-۷ تغییر در قطر/ طول داخلی لوله نباید بیشتر از 2% شود. برای هر گروه اندازه از قطرها، یک اندازه باید آزمون شود.

۶-۷-۸ واکنش در برابر آتش

سازنده باید رده واکنش در برابر آتش را همانطور که در بند ۴-۱۰ مشخص شده و آزمون آن مطابق بند ۶-۷-۸ می‌باشد، اظهار کند.

۶-۷-۹ مقاومت در برابر یخ زدن - آب شدن یخ

اجزاء سامانه دودکش ساخته شده از پلاستیک بدون الیاف برای برآوردن الزامات مقاومت در برابر یخ زدن- آب شدن یخ در نظر گرفته می‌شود. سایر موارد در الزامات بند ۷-۷-۹ موجود است.

۶-۷-۱۰ نشت بندی و نشت بند ها

نشت بندی‌ها باید مطابق با الزامات و روش‌های آزمون مشخص شده در بند ۷-۷-۱۰ باشد. اگر از نشت بند استفاده می‌شود باید مطابق الزامات و روش‌های آزمون مشخص شده در بند ۷-۷-۱۰ باشد.

۷ روش‌های آزمون

۷-۱ کلیات

دودکش آزمون باید مطابق دستورالعمل تولید کننده نصب شود، مگر غیر از این مشخص شود. درستی اندازه گیری‌ها برای اطمینان از اینکه بیشینه یا کمینه ویژگی‌ها بیشتر نشود باید محرز شود مگر غیر از این مشخص شود.

۷-۲ مقاومت در برابر بار ترکیبی مکانیکی و گرمایی

۷-۲-۱ نمونه تحت آزمون

پیکربندی آزمون همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است باید استفاده شود. دودکش آزمون تمام اجزاء مربوطه را شامل می‌شود، به عنوان مثال قسمت‌های اصلی، اتصالات، اتصال دهنده‌ها، نگهدارنده‌های هوایی، تکیه‌گاه‌ها و کلاهک‌ها. ارتفاع دودکش از ورودی دودکش تا کلاهک‌ها باید مساوی یا بیشتر از ۴/۵m باشد.

قسمت عمودی دودکش آزمون شامل موارد زیر است:

— باید شامل قسمت‌هایی هر یک با طول بلندتر از ۱/۵m نباشد.

— باید با وزن اضافه مطابق با وزن یک دودکش با بیشینه ارتفاع، همانطور که توسط تولید کننده اظهار شده است، بار گذاری شود. در مورد قسمت عمودی که در بالا تکیه‌گاه دارد، بار مکانیکی باید روی پایین قسمت عمودی نشانده شود. در مورد قسمت عمودی که در پایین تکیه‌گاه دارد، بار مکانیکی باید روی بالای قسمت عمودی گذاشته شود.

— زمانی باید بدون دیواره بیرونی نصب شود، که تولید کننده وسیله مناسبی برای نصب بدون دیواره بیرونی یا محفظه بدون تهویه اظهار کند.

— باید با دیواره بیرونی با مقاومت حرارتی در حدود $0.7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ نصب شود (مثلاً قطعات بتنی با ضخامت دیواره ۰/۱۵m)، مگر اینکه تولید کننده وسیله مناسبی برای نصب با محفظه بدون تهویه اظهار کند؛ یا

— باید با دیواره بیرونی با بیشینه مقاومت حرارتی اظهار شده توسط تولید کننده نصب شود، زمانی که تولید کننده وسیله مناسبی برای نصب با دیواره بیرونی بدون تهویه اظهار کند.

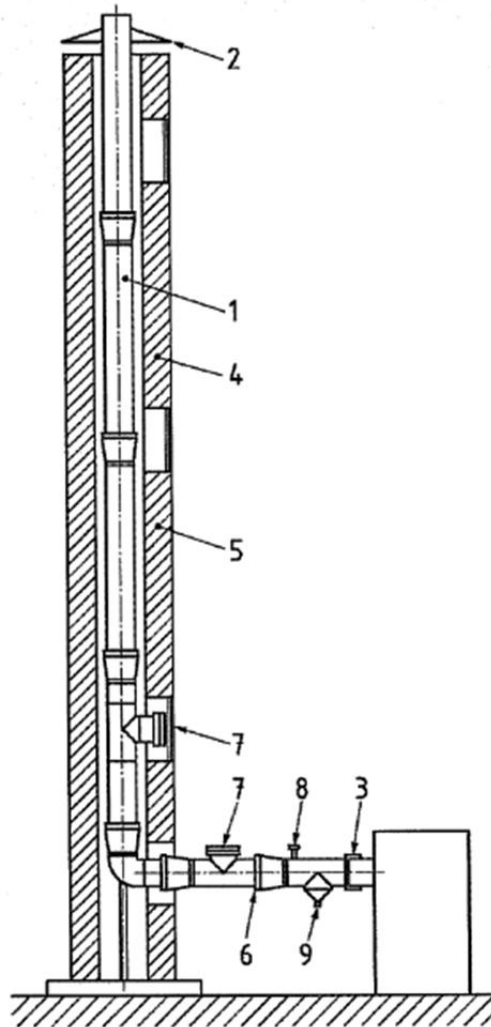
اگر سامانه دودکش با دیواره بیرونی آزمون شود، آزمون برای آزمون بدون دیواره بیرونی هم معتبر است. نصب با دیواره بیرونی بدون تهویه نیز نصب با دیواره بیرونی با تهویه را پوشش می‌دهد. قسمت غیر عمودی دودکش آزمون شامل موارد زیر است:

- باید مجموعه‌ای از تمام اجزاء نظیر اتصالات برای بازرسی، اندازه گیری درجه حرارت یا ترکیب گاز دودکش، وسیله تخلیه چگالیده، طول متغیر، زانویی متغیر و غیره، مورد آزمون قرار گیرد.
- نباید طول کل بزرگتر از ۲m داشته باشد. اگر مجموعه تمام اتصالات مورد آزمون در یک قسمت غیرعمودی با طول بیش‌تر از ۲m بدست آید، اتصالات باید در دو یا چند سری بیش‌تر آزمون شوند.
- به قسمت عمودی ترجیحاً به وسیله یک زانویی وصل شود.
- برای نصب عمودی و نصب غیرعمودی با تکیه‌گاه‌هایی با فاصله بیش‌تر از ۱٫۵m، فاصله بین تکیه‌گاه‌ها باید متناسب با بیشینه مقدار مطابق اظهار تولید کننده باشد.
- برای نصب غیرعمودی با تکیه‌گاه‌هایی با فاصله بیش‌تر از ۱٫۵m، دودکش آزمون باید:
 - حداقل باید شامل دو بخش با اتصال وسط بین تکیه‌گاه‌ها سوار شود.
 - به طریقی ساخته شود که مطابق با اظهار تولید کننده به مقدار بیشینه زاویه نسبت به خط عمود برسد.
 - طوری انتخاب شود که قطر کمترین اینرسی از سطح مقطع را برآورده سازد. (تابع قطر و ضخامت دیواره)؛ و
 - باید طوری سوار شود که قبل از بارگذاری کاملاً مستقیماً لخط باشد.
- در مورد تنوره‌های قابل انعطاف آزمون با طول بیش‌تر از ۱٫۵m، وزن برای بار مکانیکی ممکن است بعنوان یک وزن منفرد در وسط طول آزمون تنوره قابل انعطاف قرار گیرد. همچنین ممکن است به دو وزن منفرد تقسیم شود و در کل طول دودکش آزمون نصب شده، توزیع شود. قسمت عمودی دودکش آزمون باید دارای بیشینه طول ۴٫۵m باشد. گسترش این طول برای آزمون مجاز است.

۷-۲-۲ آزمون عملکرد

- دودکش آزمون در معرض بار چرخه‌ای قرار می‌گیرد که برای مدت ۳h با جریان گاز دودکش و برای مدت ۲h بدون جریان گاز می‌باشد. این چرخه باید هشت مرتبه تکرار شود. درجه حرارت‌های گاز تنوره از جدول ۱ باید استفاده شود.
- سرعت گاز در تنوره برای آزمون باید مطابق جدول ۱ استاندارد EN 13216-1:2004 تنظیم شود.
- برای قطرهای کمتر از ۱۰۰mm، سرعت برای ۱۰۰mm اعمال شود. برای قطرهای بزرگتر از ۲۰۰mm، سرعت برای ۲۰۰mm اعمال شود.
- برای درجه حرارت‌های گاز تنوره تا ۳۰۰°C، بجای گاز مجاز است که از هوای داغ استفاده شود.
- درجه حرارت گاز تنوره یا درجه حرارت هوای داغ باید در فاصله مساوی یا بزرگتر از پنج برابر قطر در بالای ورودی دودکش و در ۰٫۵m زیر کلاهک با درستی $\pm ۱۵k$ اندازه گیری شود.

۱- محدودیت طول بخش غیرعمودی برای حداقل کردن اتلاف حرارتی در حین آزمون است.



راهنما:

- | | |
|---|-----------------------|
| ۱ | دودکش آزمون |
| ۲ | کلاهک |
| ۳ | ورودی گاز تنوره |
| ۴ | فاصله هوایی |
| ۵ | محفظه یا جداره بیرونی |
| ۶ | طول متغیر |
| ۷ | بازرسی |
| ۸ | دهانه اندازه گیری |
| ۹ | تخلیه چگالیده |

شکل ۱- دودکش آزمون برای تعیین مقاومت ترکیب بار مکانیکی و گرمایی

۷-۲-۳ آزمون محیطی

اتاق آزمون باید شامل فضای تهویه شده‌ای باشد که کشش جریان هوای اندازه گیری شده در محل 300 ± 5 mm زیر سقف و 300 ± 5 mm بالای کف، بزرگتر از 0.5 m/s نشود.

درجه حرارت محیط داخل اتاق آزمون باید در حدود $20^{\circ}\text{C} \pm 15\text{K}$ ، اندازه گیری شده در محل $(300 \pm 5)\text{mm}$ زیر سقف و بالای کف با درستی $1,5^{\circ}\text{C}$ باقی بماند. رطوبت باید بین $30\% \text{ RH}$ و $70\% \text{ RH}$ کنترل شود.

هوای محیط باید قادر به گردش آزاد بین تمام قسمت‌های اتاق آزمون باشد. فاصله بین مجموعه آزمون و سایر ساختارها (بعنوان مثال دیواره‌های اتاق آزمون) باید حداقل 1m باشد.

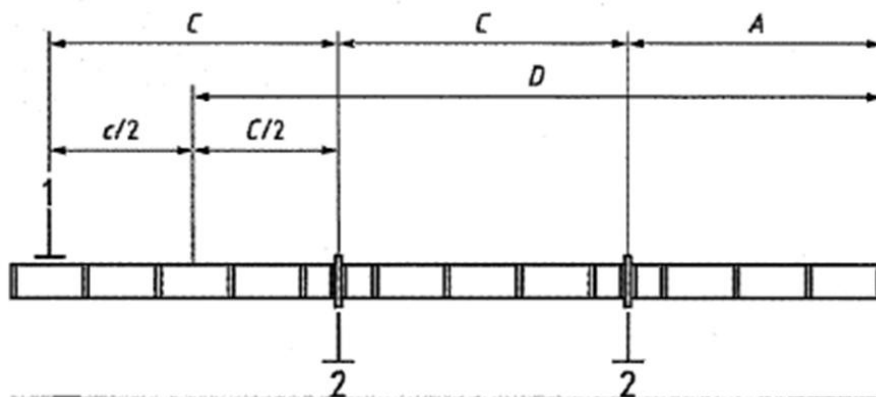
۳-۷ اجزای در معرض بار ناشی از باد

مجموعه آزمون باید شامل اجزاء مستقل اظهار شده تولید کننده و قسمت‌های اضافه تر دودکش تا بیشینه فاصله بین تکیه‌گاه‌های جانبی اظهار شده توسط تولید کننده و نیز همان فاصله تا نقطه تکیه‌گاه ثابت باشد. یک بار آزمون توزیع شده بطور مساوی اعمال شود و بطور یکنواخت تا $2,5 \pm 1,5 \text{ kN/m}^2$ ناحیه سطح بیرونی طرح ریزی شده افزایش یابد.

یادآوری - روشی برای کاربرد بار توزیع شده یکنواخت در پیوست اطلاعاتی ت توضیح داده شده است. سایر روش‌های لازم یک مجموعه عمودی نیز می تواند استفاده شود.

بار آزمون برای اجزاء اظهار شده توسط تولید کننده برای استفاده خارجی، بجز 50% قسمت تکیه‌گاه‌های جانبی اخیر مجموعه آزمون اعمال شود.

باز آزمون توسط تعدادی از بارهای توزیع شده منفرد یکنواخت که بطور مساوی از انتهای آزاد در فاصله کم‌تر از $m(0,1 \pm 0,2)$ قرار دارند، اعمال شود.



راهنما:

A طول آزاد اظهار شده تولید کننده

۲ بست دیواری

C بیشینه فاصله بین دو بست دیواری اظهار شده توسط تولید کننده

۱ تکیه‌گاه ثابت

D فاصله بالایی که بار توزیع شده است $A + C + C/2 =$

شکل ۲- مجموعه آزمون بار باد

۴-۷ مقاومت در برابر آتش

مقاومت در برابر دوده گداخته برای تمام تولیدات دودکش‌های پلاستیکی صفر اظهار می‌شود بنابراین نیاز به آزمون نیست.

مقاومت در برابر آتش خارج به خارج باید مطابق استانداردهای آزمون مربوطه برای ستون‌ها و داکت‌ها، آزمون شود.

۵-۷ بهداشت، سلامت و محیط زیست

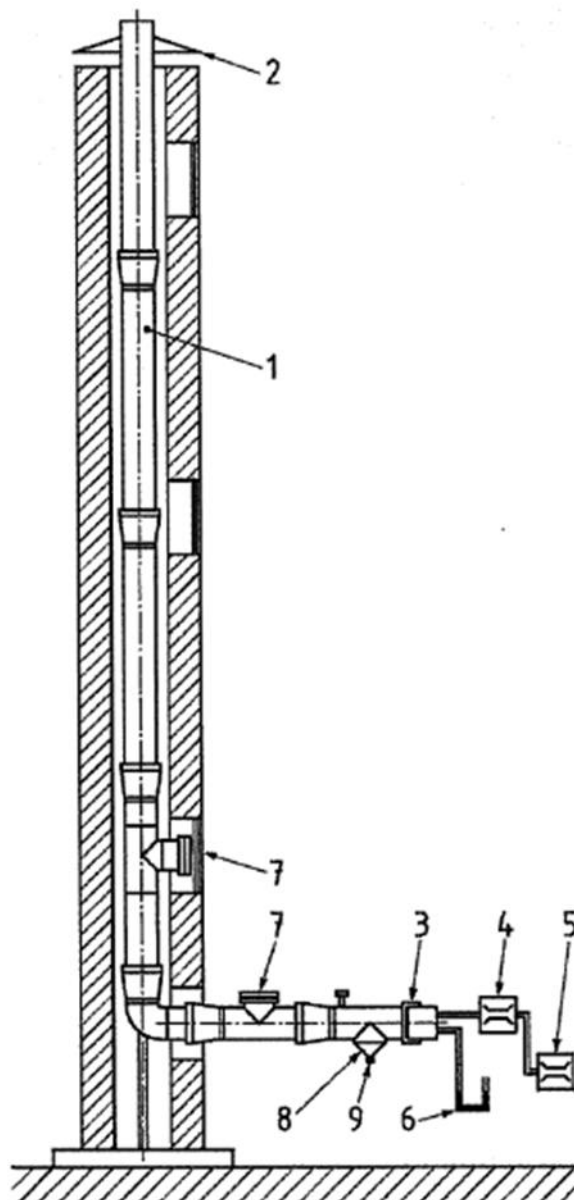
۱-۵-۷ گازبندی

خروجی تنوره دودکش آزمون همانطور که در بند ۲-۷ توضیح داده شده است و نیز در شکل ۳، با یک هواپند غیرقابل نفوذ نشت بندی می‌شود. اگر اجزاء اضافی (مانند سیفون، دهانه‌های بازید، دهانه‌های اندازه‌گیری، طول‌های متغیر) توسط تولید کننده عرضه شود، آنها باید به نصب آزمون اضافه شوند. یک منبع فشار هوای مثبت و جریان سنج به تنوره ورودی دودکش آزمون با هواپند غیرقابل نفوذ وصل می‌شود. یک مانومتر به تنوره دودکش آزمون وصل می‌شود.

آزمون در درجه حرارت محیط انجام می‌شود.

هوا از منبع تغذیه هوا به تنوره با نرخ لازم برای حداقل ۵min وارد می‌شود تا فشار آزمون به مقدار مورد نیاز تعیین شده در نرخ نشتی برسد و ثابت بماند.

فشار آزمون و نرخ جریان هوا هر دو با درستی $\pm 20\%$ اندازه گیری می‌شود.



راهنما:

- ۱ دودکش آزمون
- ۲ تجهیزات برای بستن خروجی (صفحه یا کیسه)
- ۳ نشت بند/ تبدیل
- ۴ جریان سنج
- ۵ بادزن (تأمین هوا)
- ۶ مانومتر
- ۷ اتصالات بازرسی
- ۸ تخلیه چگالیده
- ۹ تجهیزات بستن تخلیه چگالیده

شکل ۳- دودکش آزمون برای تعیین گازبندی

۷-۵-۲ بازیافت

نشانه‌گذاری بازیافت باید بطور چشمی بررسی شود.

۷-۶ ایمنی حین استفاده

۷-۶-۱ عملکرد گرمایی

۷-۶-۱-۱ کلیات

آزمون عملکرد گرمایی و آزمون پایداری مکانیکی با هم ترکیب می‌شود. به بند ۷-۲ نیز مراجعه شود.

۷-۶-۱-۲ تماس انسانی تصادفی

آزمون مناسب باید مطابق بند ۶-۲-۱ انجام شود.

درجه حرارت دیواره بیرونی باید در دهانه ورودی، در فاصله ۱ m و ۲/۵m بالاتر از دهانه ورودی و در دهانه خروجی اندازه‌گیری شود.

۷-۶-۱-۳ مواد قابل احتراق مجاور

آزمون مناسب باید مطابق بند ۶-۲-۱ انجام شود.

اگر آزمون مطابق بند ۷-۲ انجام شود، درجه حرارت دیواره بیرونی باید در دهانه ورودی، در فاصله ۱ m و ۲/۵m بالاتر از دهانه ورودی و در دهانه خروجی اندازه‌گیری شود.

۷-۶-۲ مقاومت گرمایی

تصدیق مقدار مقاومت گرمایی بایداز طریق آزمون مطابق استاندارد EN 13216-1:2004 انجام شود. به عنوان گزینه دیگر، تصدیق می‌تواند بر اساس محاسبه مطابق با پیوست ت انجام شود. زمانی که مقدار مقاومت گرمایی محاسبه می‌شود، مقدار هدایت گرمایی باید بر اساس درجه حرارت متوسط عایق‌بندی بسته به درجه حرارت آزمون عملکرد جدول ۱ باشد.

۷-۶-۳ مقاومت در برابر چگالیده

درزبندی در برابر رطوبت و میعان برای فشار منفی دودکش‌ها (N1) یا فشار مثبت دودکش‌ها (P2 و H2) با موارد زیر آزمون می‌شود:

- تولیدات سامانه دودکش تک جداره مطابق بند ۵-۶ استاندارد EN 13216-1:2004؛

- تولیدات سامانه دودکش دو دیواره عایق شده مطابق بند ۵-۷ استاندارد EN 13216-1:2004؛

۷-۶-۴ مقاومت در برابر نفوذ آب باران برای دودکش‌های عایق شده در نصب خارجی

قسمت‌هایی از دودکش که در معرض آزمون مناسب مطابق بند ۶-۲-۱ قرار می‌گیرند باید در شرایط محیطی این آزمون قرار بگیرند، در این مورد آزمون بند ۵ استاندارد EN 13216-1:2004، بکار می‌رود، قسمت‌های اصلی دودکش قرار گرفته در محدوده C باید انتخاب شود. قسمت‌های اصلی دودکش که حداقل یک اتصال بین آن‌ها وجود دارد، بایداز حالت سرهم شده، جدا شود طوری که اتصال بین قسمت‌ها باید بدون صدمه دیدن برداشته شود.

قسمت‌های اصلی با درستی ۰/۵g وزن می‌شود.

ساختار آزمون باید دارای پایه تخلیه آزاد گرد باشد. سوراخ‌های لوله پاشش باید آب را مستقیماً به مرکز دایره بیافشاند. قسمت‌ها طوری باید نسبت به مرکز پایه ساختار آزمون نصب شوند که مرکز قوس لوله پاشش تقریباً در مرکز دودکش زیر سطح اتصال باشد (به شکل ۴ مراجعه شود). برای جلوگیری از ورود آب به قسمت‌های باز انتهایی باید درزبندی شود.

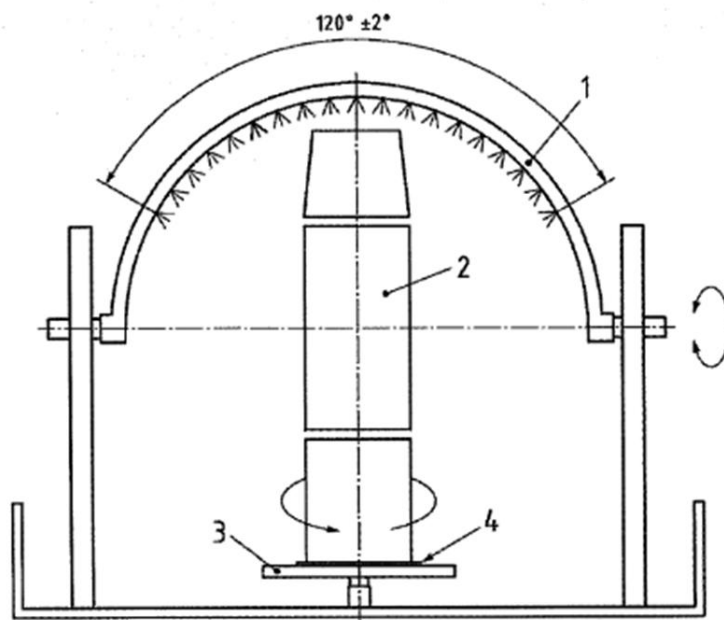
لوله پاشش باید طوری ساخته و اندازه شود تا اجازه دهد تا شرایط جریان مطابق استاندارد EN 60529 رسیده و برقرار بماند.

آب به مدت $min(60 \pm 1)$ پاشیده می‌شود در حالی که لوله قوس پاششی طی یک زاویه $(120 \pm 5)^\circ$ ، (60°) از هر طرف عمودی) نوسان کند و سوراخ‌ها گردش کنند. زمان یک نوسان کامل (دو نوسان 120°) باید $min(6 \pm 1)$ باشد و زمان یک گردش پایه باید $min(5 \pm 1)$ باشد.

تمام سطح مرطوب باید از سطوح قسمت‌های دودکش جدا شده و قسمت‌ها حداقل $12h$ و کمتر از $24h$ در محیط آزمون قرار داشته باشند.

برای سهولت جدا نمودن سطح مرطوب، این قسمت‌ها می‌تواند مجزا باشند.

قسمت‌های آزمون باید دوباره وزن شوند.



راهنما:

- ۱ لوله پاشش
- ۲ نمونه
- ۳ پایه تخلیه آزادگرد
- ۴ آب‌بند برای جلوگیری از ورود آب به داخل انتهایی باز قسمت اصلی

شکل ۴- دستگاه پاشش برای تعیین مقاومت در برابر نفوذ آب باران

۷-۶-۵ مقاومت در برابر جریان

مشخصه‌های مقاومت جریان اجزاء باید مطابق استاندارد EN 13216-1 تعیین شود. به عنوان گزینه دیگر، مقادیر مقاومت جریان برای شکل‌هایی که غالباً استفاده می‌شوند در استاندارد EN 13384-1 ارائه شده است.

۷-۶-۶ کلاهک‌ها

روش‌های اجرایی آزمون برای انواع کلاهک‌ها بصورت زیر ارائه می‌شود:

- برای مقاومت جریان در پیوست ح؛
- برای اثرات باد روی فشار در پیوست خ؛
- برای اثرات باد روی گردش مجدد در پیوست د؛
- برای ورود آب باران در پیوست ذ؛
- برای رفتار یخ زدن در پیوست ر؛

۷-۷ مواد

۷-۷-۱ کلیات

اجزاء گرمایش و سرماییش مورد استفاده برای کنترل درجه حرارت فضای کاری بهتر است در فضای کاری قرار نداشته باشد. قطعات آزمون ترجیحاً باید از تولید برداشته شود. در مورد چندین گروه اندازه بر اساس قطر، گروه اندازه با کمترین ضخامت جداره باید استفاده شود. اگر به دلایل عملی این امر ممکن نباشد قطعات آزمون می‌تواند با فرآیند ساخت مشابه و ضخامت جداره یکسان تولید شود.

۷-۷-۲ توصیف

چگالی باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰ تعیین شود. برای مشخصات تکمیلی مواد، انتخاب می‌تواند براساس روش‌های فهرست شده در پیوست الف انجام شود. خواصی که در پیوست الف آمده است، باید مطابق استانداردهای پیوست الف آزمون شود. قبل از توصیف، قطعات آزمون باید حداقل ۲۴ ساعت در معرض هوا با رطوبت نسبی ۵۰٪ و درجه حرارت 23°C قرار داده شود.

۷-۷-۳ مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی

برای تعیین مقاومت بلند مدت در برابر بار گرمایی، قطعات آزمون در معرض هوای داغ در یک آن با گردش هوای اجباری تحت شرایط زیر قرار می‌گیرد:

- نرخ هوای خروجی برابر حداقل ظرفیت یک آن در ۱۰ min است؛
- درجه حرارت بیش از مقادیر فهرست شده در جدول ۹ نشوند:

جدول ۹- مقادیر تغییرات درجه حرارت برای تعیین مقاومت بلند مدت در برابر گرمایی

| تغییرات °C | | درجه حرارت °C |
|---------------|---------|------------------|
| در زمان | در محیط | |
| ۱ | ۱٫۵ | ≤۲۰۰ |
| ۱ | ۲ | >۲۰۰ |

- محل تماس قطعات فلزی که در تماس با نمونه مورد آزمون قرار می‌گیرند با لایه فلوئوروکربن یا سایر مواد که تأثیری بر پایداری اکسید شونده‌گی مواد تحت آزمون نداشته باشند پوشانده می‌شوند. درجه حرارت مواد T برابر یا بیشتر از درجه حرارت محیط کار است. برای درجه حرارت کلاس T زمان در معرض قرار گرفتن t در مورد درجه حرارت معین ماده T مرتبط با بار گرمایی مورد انتظار در حین طول عمر قابل قبول محاسبه می‌شود. نتایج این محاسبات در جدول ۱۰ داده شده است.

جدول ۱۰- زمان در معرض بودن در درجه حرارت افزایش یافته

| زمان در معرض بودن بر حسب هفته | | | | | | درجه حرارت |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| T _{۲۰۰} | T _{۱۶۰} | T _{۱۴۰} | T _{۱۲۰} | T _{۱۰۰} | T _{۸۰} | T |
| | | | | | | T _m °C |
| | | | | | ۲۱٫۹ | ۸۰°C |
| | | | | | ۱۳٫۰ | ۸۵°C |
| | | | | | ۱۰٫۰ | ۸۸°C |
| | | | | ۱۷٫۲ | | ۱۰۰°C |
| | | | | ۱۰٫۸ | | ۱۰۵°C |
| | | | | ۱۰٫۰ | | ۱۰۶°C |
| | | | ۱۴٫۴ | | | ۱۲۰°C |
| | | | ۱۰٫۰ | | | ۱۲۴°C |
| | | ۱۲٫۶ | | | | ۱۴۰°C |
| | | ۱۰٫۰ | | | | ۱۴۳°C |
| | ۱۱٫۴ | | | | | ۱۶۰°C |
| | ۱۰٫۰ | | | | | ۱۶۲°C |
| ۱۰٫۰ | | | | | | ۲۰۰°C |
| T _m حداقل باید مساوی با T _{nom} باشد. t _{exp} نباید کمتر از ۱۰ هفته باشد. | | | | | | |

قبل از تعیین خواص، نمونه باید حداقل ۲۴h در معرض هوا با رطوبت نسبی ۵۰٪ و درجه حرارت ۲۳°C قرار گیرد.

۷-۷-۴ مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده

برای تعیین مقاومت بلند مدت در معرض چگالیده نمونه به طور کامل در چگالیده آزمون فرو برده می شود. ترکیب چگالیده آزمون مطابق رده خوردگی فهرست شده در جداول ۱۰ و ۱۱ است.

جدول ۱۱- ترکیب آزمون چگالیده برای رده ۱ خوردگی شیمیایی

| غلظت mg/l | جزء |
|--------------|--------|
| ۳۰ | کلراید |
| ۲۰۰ | نیترات |
| ۵۰ | سولفات |

جدول ۱۲- ترکیب آزمون چگالیده برای رده ۲ خوردگی شیمیایی

| غلظت mg/l | جزء |
|--------------|--------|
| ۳۰ | کلراید |
| ۲۰۰ | نیترات |
| ۴۰۰ | سولفات |

چگالیده آزمون باید با استفاده از هیدروکلریک اسید (HCl)، نیتریک اسید (HNO₃) و سولفوریک اسید (H₂SO₄) تهیه شود.

به استثنای رده درجه حرارت T₈₀ نمونه‌ها در معرض چگالیده در ۹۰°C قرار می‌گیرند. برای T₈₀ نمونه‌ها در ۸۰°C فرو برده می‌شوند. مدت زمان فرو بردن برای تمام رده‌های درجه حرارت ده هفته است.

۷-۷-۵ مقاومت در برابر چرخه تر/خشک

دودکش آزمون باید شامل قسمت‌های اصلی و اتصالات باشد (به شکل ۱ مراجعه شود). دودکش برای نصب در محفظه باید با یک محفظه ساخته شود، دودکش‌های آزمون دارای عایق باید نسبتاً با حداکثر عایق کاری ساخته شوند. ارتفاع دودکش آزمون باید حداقل ۴/۵ m باشد.

بالای دودکش آزمون باید باری عمودی مطابق ارتفاع حداکثر موجود باشد (اظهار سازنده).

دودکش آزمون باید به دستگاهی با سوخت مرتبط (گاز یا نفت در رده خوردگی مورد نظر) وصل شود. کیفیت سوخت آزمون باید طبق محتوی تعیین شده گوگرد و کلورین به ترتیب ۳g/kg و ۵۰mg/kg CL و برای نفت و ۶۰mg/m³ و ۲۵ppm کلر برای گاز طبیعی باشد. باید امکان تغییر درجه حرارت گاز تنوره دستگاه از ۶۰°C به درجه حرارت آزمون عملکردی T_f وجود داشته باشد.

دستگاه باید در طی چهار روز با درجه حرارت ۶۰°C (شرایط چگالش) و در طی سه روز با درجه حرارت آزمون عملکردی T_f (شرایط خشک) چنان‌که در جدول ۱ آمده است کار کند. محتوی CO₂ گاز تنوره باید در ۰/۵ ± ۱۲/۵٪ برای نفت و ۰/۵ ± ۱۰/۰٪ برای گاز طبیعی ثابت باقی بماند. سرعت گاز تنوره (۲/۰ ± ۰/۵)m/s است. این چرخه باید ۱۲ بار تکرار شود.

قطعات آزمون باید فوراً از پایین دست دهانه ورودی گاز تنوره قسمت اصلی جدا شوند.

۶-۷-۷ مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی

شرایط جو مصنوعی آزمون مطابق استاندارد EN 513 برقرار می‌شود، به پیوست ج نیز مراجعه شود.

دستگاه باید به صورت زیر تنظیم شود:

- شدت نور: $(400-300)nm$ $(60 \pm 2)W/m^2$

- مدت زمان در معرض بودن: $500h$ ، $1000h$ ، $2000h$ و $4000h$ ؛

- درجه حرارت استاندارد سیاه: $(65 \pm 3)^\circ C$ (روش ۲)؛

- چرخه‌های پاشش: $6min$ پاشش، $114min$ خشک شدن؛

- نمونه بدون چرخش؛

۷-۷-۷ پایداری هندسی

برای تعیین پایداری هندسی ۳ قسمت از مقطع دودکش با طول $20cm$ که با اتصالات ویژه سامانه به یکدیگر متصل شده یا سه نمونه بدون اتصال مطابق بند ۳-۷-۷ آزمون می‌شوند. نمونه‌های آزمون در وضعیت افقی قرار می‌گیرند. سه قسمت در مدت زمان $48h$ در درجه حرارت عملیاتی نامی T قرار می‌گیرند.

۸-۷-۷ واکنش در برابر آتش

آزمون مطابق بند ۸ استاندارد EN 13501-1:2009+A1:2009، باید انجام شود.

نمونه‌های آزمون برای تمامی آزمون‌ها باید قسمتی از سامانه دودکش نماینده ضخامت‌های دیواره بیشینه و کمینه باشند.

نمونه‌های آزمون برای آزمون SBI مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱ باید به طور عمودی در گوشه‌ای با فاصله $25mm$ و رواداری $\pm 5mm$ از دیواره گوشه آزمون با استفاده از بست دیواری بر طبق مشخصات سازنده سوار شود. بست‌های دیواری باید قسمت اصلی را در بالا و در پایین محکم کند.

برای رده بندی استاندارد EN 13501-1 آزمون قابلیت اشتعال مطابق EN ISO 11925-2 در صورت ضرورت باید از با استفاده از در معرض شعله قرار دادن در قسمت لبه‌های تحتانی و در قسمت سطح انجام شود. نمونه‌های آزمون باید با فاصله $100mm$ تا $150mm$ از زمین سوار شود.

۹-۷-۷ مقاومت در برابر یخ زدن - آب شدن یخ

آزمون مقاومت در برابر یخ زدن - آب شدن یخ مطابق EN 14297 انجام شود.

۱۰-۷-۷ نشت بندی و نشت بندها

روش‌های آزمون نشت بندی مطابق استاندارد EN14241-1 باید انجام شود.

روش‌های آزمون نشت بندها باید مطابق استاندارد EN14241-1 انجام شود.

۸ عناصر خطرناک

وقتی که مصالح ساختمانی ذکر شده در این استاندارد به بازار عرضه شود، ممکن است مقررات ملی در باره عناصر خطرناک تصدیق و اظهار نمودن را در خصوص ترخیص (پخش) و گاهی اوقات محتوی الزامی نماید.

در غیاب روش‌های آزمون هماهنگ شده اروپایی، تصدیق و اظهار نمودن در ترخیص / محتوی باید قوانین ملی در محل استفاده در نظر گرفته شود (به بند ۱ پیوست ز مراجعه شود).

۹ اطلاعات محصول

۹-۱ کلیات

دستورالعمل‌های سازنده باید به زبان کشور مورد نظر برای صادرات در دسترس قرار گیرد.

۹-۲ حداقل اطلاعات گنجانده شده در دستورالعمل‌های سازنده

۹-۲-۱ اطلاعات نصاب

دستورالعمل‌های نصب باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- مشخصات سازنده؛
- نشان‌گذاری محصول به همراه توضیحات؛
- ویژگی‌های مواد؛
- مقاومت گرمایی؛
- نقشه نصب کاربردی؛
- روش متصل نمودن اجزا؛
- روش نصب قسمت‌ها یا اتصالات، تکیه‌گاه‌ها و ملحقات؛
- حداکثر فاصله بین تکیه‌گاه‌های افقی یا راهنماها و چگونگی استقرار تکیه‌گاه‌ها و راهنماهای سامانه دودکش؛
- حداقل فاصله تا مواد اشتعال پذیر؛
- محدودیت‌های ارتفاع، حداکثر ارتفاع ساختار با توجه به جنبه‌های پایداری؛
- مکان نصب دودکش (داخل یا خارج ساختمان)؛
- جرم و ابعاد اجزای دودکش، قطر خارجی و ضخامت دیواره؛
- دستورالعمل نصب و پلاک مشخصات دودکش؛
- قطرداخلی؛

۹-۲-۲ اطلاعات مورد نیاز کاربر

دستورالعمل سازنده برای کاربر باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- مشخصات سازنده؛
- نشان‌گذاری محصول با توضیحات؛
- حداقل فاصله تا مواد اشتعال پذیر؛

۹-۳ اطلاعات اضافی که باید در دستورالعمل‌های سازنده گنجانده شود

۹-۳-۱ اطلاعات نصب

هرجا مناسب باشد؛ دستورالعمل سازنده برای نصاب باید شامل موارد زیر باشد:

- حداکثر فاصله مقاومت گرمایی اظهار شده توسط سازنده؛
- جهت جریان؛
- دستورالعمل انبارش؛
- روش کاربرد هرگونه نشت بندی یا نشت بند مورد نیاز؛
- دستورالعمل نصب مخصوص هر یک از اجزا که در شرایط نصب نشده تأمین شده؛
- حداقل فاصله از سطح خارجی دودکش تا سطح داخلی محفظه یا دیواره خارجی؛
- حداکثر بار معلق از قسمت‌ها یا اتصالات؛
- موقعیت دهانه‌ی تمیز کردن و بازرسی؛
- نصب پلاک دودکش به سامانه دودکش؛
- خواص آیرودینامیک گرمایی؛ شامل افت فشار در شرایط عدم وجود باد؛
- ضرایب مقاومت در برابر جریان اتصالات و قسمت‌ها دودکش؛
- نیاز به سپر محافظ تماس انسانی (بر اساس نتایج آزمون درجه حرارت سطح بیرونی)؛
- محفظه و روکش فلزی؛
- سایر مشخصات مواد (مانند نشت بندی‌ها)؛
- روش‌ها یا دستورالعمل‌های ویژه تمیز کاری؛
- توصیه‌هایی برای تخلیه چگالیده؛
- سوختی (ها) که برای سامانه دودکش می‌تواند بکار رود.

۹-۳-۲ اطلاعات مورد نیاز کاربر

هرجا مناسب باشد؛ دستورالعمل سازنده برای کاربر باید شامل موارد زیر باشد:

- روش‌ها یا دستورالعمل‌های ویژه تمیز کاری؛
- توصیه‌هایی برای تخلیه چگالیده؛

۹-۳-۳ اطلاعات اضافی برای کلاک‌ها

۹-۳-۳-۱ دهانه نوع Ia

الف) رفتار یخ زدن، هرجا مناسب باشد.

۹-۳-۳-۲ دهانه نوع Ib

ب) ورود آب باران؛

پ) رفتار یخ زدن، هرجا مناسب باشد.

۹-۳-۳-۳ کلاک نوع II

ت) ویژگی‌های جهت باد؛

ث) تأثیر باد برفشار؛

ج) ورود آب باران، هرجا مناسب باشد.

چ) رفتار یخ زدن، هر جا مناسب باشد.

۹-۳-۳-۴ دهانه نوع III

ح) ویژگی‌های جهت باد؛

خ) تأثیر باد بر فشار؛

د) ورود آب باران، هر جا مناسب باشد.

ذ) رفتار یخ زدن، هر جا مناسب باشد.

۱۰ ارزیابی و تصدیق ثبات عملکرد (AVCP)^۱

۱-۱۰ کلیات

انطباق دودکش با الزامات این استاندارد باید از طریق زیر نشان داده شود:

- تعیین نوع محصول؛

- کنترل کارخانه‌ای تولید.

۱-۱۰-۲ تعیین نوع محصول

جنبه‌های زیر برای آزمون نوع اولیه تشخیص داده شوند:

- آزمون مواد؛

- آزمون عملکرد.

تعیین نوع محصول باید در بار اول کاربرد این استاندارد انجام شود. آزمون‌های انجام شده قبلی بر اساس مقررات این استاندارد می‌تواند اجرا شود. بعلاوه، تعیین نوع محصول باید در ابتدای تولید یک نوع محصول جدید یا در ابتدای یک روش جدید تولید (چنانچه بر خواص بیان شده اثر داشته باشد) انجام شود. تمام الزامات بند ۶ باید موقوف به تعیین و نوع محصول باشد.

۱-۱۰-۳ آزمون نوع دیگر

در مواردی که طرح، فرآیند ساخت یا مواد تغییر کند؛ محصولات به عنوان محصول جدید در نظر گرفته می‌شوند. در موردی که الزامات بند ۶ موثر باشند آزمون نوع تکرار شود. تکرار آزمون نوع می‌تواند به اقلامی که تحت تأثیر واقع شده اند محدود شود.

تغییر مواد خام باید همواره مستلزم آزمون نوع اولیه جدید باشد.

سازنده باید همواره تغییر فرآیند ساخت را در سامانه کنترل کارخانه‌ای تولید مستند کند.

۱-۱۰-۴ نظارت مداوم کنترل کارخانه‌ای تولید (FPC)^۲

نظارت FPC باید سالانه در هر ۱۲ ماه انجام شود. نظارت FPC باید شامل بازنگری طرح(ها) آزمون FPC و فرآیند(ها) تولید برای هر محصول باشد تا هرگونه تغییر از زمان آخرین ارزیابی یا نظارت را تعیین نماید. اهمیت هر گونه تغییر باید ارزیابی شود.

1-Assessment and Verification of the Constancy of Performannce

2-Factory Production Control

برای حصول اطمینان از اینکه طرح‌های آزمون همواره به طور صحیح برقرار بوده و تجهیزات تولید همواره بطور صحیح نگهداشته شده و در فاصله زمانی مناسب برسنجش شوند، بررسی باید انجام گیرد. سوابق آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های انجام شده در حین فرآیند تولید و محصولات نهایی باید برای حصول اطمینان از اینکه مقادیر بدست آمده همواره با مقادیر نمونه‌های ارایه شده برای تعیین نوع محصول متناظر بوده (رابطه داشته) و اقدامات اصلاحی برای محصولات نامنطبق انجام شده باشند، بازنگری شوند.

۱۰-۵ کنترل کارخانه‌ای تولید FPC

۱۰-۵-۱ کلیات

سازنده باید به منظور حصول اطمینان از انطباق محصول با ویژگی‌های عملکردی بیان شده محصولات تولیدی، یک سامانه FPC برقرار نموده، مدون و نگهداری نماید. سامانه FPC باید شامل روش‌های اجرایی، بازرسی‌ها و آزمون‌ها و/ یا ارزیابی‌های منظم و کاربرد نتایج حاصله، مانند کنترل مواد خام، تجهیزات، فرآیند تولید و محصول باشد.

سازنده مسوولیت سازماندهی اجرای موثر سامانه کنترل کارخانه‌ای تولید را به عهده دارد. وظایف و مسوولیت‌های سازماندهی تولید باید مدون شده و این مستندسازی باید به روز نگهداشته شود. در هر کارخانه سازنده می‌تواند اقدام را به اشخاصی دارای اختیارات ضروری زیر محول نماید:

الف) تعیین روش‌های اجرایی انطباق محصول در مراحل مناسب؛

ب) تعیین و ثبت هر مورد عدم انطباق؛

پ) تعیین روش‌های اجرایی اصلاح موارد عدم انطباق.

سازنده باید مستنداتی که سامانه کنترل کارخانه‌ای تولید را تعریف می‌کند و به کار می‌برد تنظیم و به روز نگهداری نماید. مستندات و روش‌های اجرایی سازنده باید مناسب محصول و فرآیند ساخت باشد. تمامی سامانه FPC باید در سطح اطمینان مناسبی از انطباق محصول شامل موارد زیر باشد:

ت) اجرای مناسب این روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌ها؛

ث) ثبت این عملیات و نتایج آن‌ها؛

ج) کاربرد این نتایج برای اصلاح انحرافات، تصحیح اثرات چنین انحرافات، درمان اصلاح هر گونه نتایج موارد عدم انطباق، و در صورت لزوم، تجدید نظر FPC برای اصلاح علت عدم انطباق، راهبری کنترل تولید باید شامل برخی یا تمامی عملیات زیر باشد:

چ) مشخصات و تصدیق مواد خام؛

ح) کنترل و آزمون‌هایی که در حین ساخت بر طبق تناوب زمانی انجام می‌شود؛

خ) تصدیق و آزمون‌هایی که بر روی محصول نهایی بر طبق تناوب زمانی و منطبق با محصول و شرایط تولید آن انجام می‌شود.

در صورت لزوم می‌توان بسته به مورد خاص، عملیات ارجاعی تحت بند ح و خ، یا فقط عملیات تحت بند ح، یا فقط عملیات تحت بند خ را انجام داد.

عملیات تحت بند ح) بیشتر بر مراحل میانی تولید نظیر ماشین‌های ساخت و تنظیمات آن‌ها، و تجهیزات، وغیره تمرکز دارد. این کنترل‌ها و آزمون‌ها و تناوب آن‌ها بر پایه نوع و ترکیب محصول، فرآیند ساخت و پیچیدگی آن، حساسیت مشخصه‌های محصول به تغییرات پارامترهای ساخت، وغیره انتخاب می‌شوند. سازنده باید تاسیسات، تجهیزات و کارکنانی که وی را قادر به انجام تصدیق‌ها و آزمون‌های ضروری نماید، داشته یا در دسترس داشته باشد. او و نیز نمایندگی‌اش می‌تواند، این الزامات را از طریق انعقاد موافقت نامه پیمانکاری فرعی با یک یا چند سازمان یا شخص دارای مهارت و تجهیزات مورد نیاز برآورده نماید. سازنده مسوولیت برسنجش یا تصدیق و نگهداری تجهیزات کنترل، اندازه‌گیری یا آزمون در شرایط مناسب راهبری، چه متعلق به او باشد یا نباشد، با نظر به رایحه انطباق محصول با این مشخصات فنی را دارد. این تجهیزات باید در انطباق با مشخصات یا سامانه مرجع آزمونی که مشخصات به آن ارجاع می‌دهد، به کار رود. در صورت لزوم، پایش انطباق مراحل میانی تولید و مراحل اصلی تولید انجام می‌شود. این پایش انطباق هر جا لازم باشد از طریق فرآیند ساخت، بر محصول تمرکز داشته، بطوری که فقط محصولاتی که کنترل‌های میانی برنامه ریزی شده و آزمون‌ها را گذرانده‌اند، ارسال می‌گردد. نتایج بازرسی، آزمون‌ها یا ارزیابی‌هایی که نیازمند اقدام هستند و هرگونه اقدام انجام گرفته باید ثبت شود. وقتی مقادیر یا معیارهای کنترلی برآورده نمی‌شوند، باید اقدام انجام گرفته ثبت شود.

۱۰-۵-۲ تجهیزات

تمام تجهیزات وزن‌کشی، اندازه‌گیری و آزمون باید برسنجیده و بطور منظم بر طبق روش‌های اجرایی، تناوب زمانی و معیارهای مدون بازرسی شوند.

۱۰-۵-۳ مواد خام و اجزا

مشخصات تمامی مواد خام و اجزای دریافتی باید برای حصول اطمینان از انطباق آن‌ها، بر طبق طرح بازرسی مستند شوند. طرح نمونه برداری برای هر محموله دریافتی، سطح پذیرش کیفی و سطح بازرسی باید از استاندارد ISO 2859-1 انتخاب شود. چنانچه تأمین کننده سامانه اطمینان از کیفیت مناسب را دارا باشد، اظهار تأمین کننده برای نوع و خواص مواد باید پذیرفته شود.

یادآوری- یک بهر تحویلی به عنوان یک نوع ماده از یک محموله تحویلی در یک زمان تعریف می‌شود.

اقلامی که باید برای ارزیابی انطباق بازرسی شوند:

— مواد خام لوله‌ها واتصالات:

- تأمین کننده؛

- نوع بر اساس تعریف تأمین کننده؛

— اجزای در تماس با گازهای تنوره:

- تأمین کننده؛

- ابعاد؛

- مواد (تحلیل، توصیف بر طبق بند ۶-۷-۲ یا برطبق استاندارد محصول مربوطه)؛

— اجزای غیر در تماس با گازهای تنوره:

- تأمین کننده؛
- ابعاد؛
- مواد (تاییدیه سازنده)؛

۱۰-۵-۴ آزمون و ارزشیابی محصول

سازنده باید روش‌های اجرایی برای حصول اطمینان از اینکه مقادیر اظهار شده ویژگی‌ها برقرار نگهداشته شده است، ایجاد نماید. طرح نمونه گیری برای هر محموله محصول، سطح پذیرش کیفی و سطح بازرسی باید از استاندارد ISO 2859-1 انتخاب شود.

یادآوری - یک بهر تولیدشده به عنوان محصولاتی از یک فرآیند تولیدی از یک بهر تحویلی مواد خام تولید شده در یک دوره زمانی کمتر یا مساوی یک ماه تعریف می‌شود.

اقلامی که برای ارزشیابی انطباق باید بازرسی شوند:

- لوله‌ها و اتصالات (لایه داخلی)؛
- ابعاد؛
- نشت بندی گاز؛
- ویژگی‌های مواد بر طبق بند ۶-۷-۲ (برای حداقل چگالی، یک ویژگی برای تشریح رفتار گرمایی، یک ویژگی برای تشریح رفتار مکانیکی و یک ویژگی برای تشریح رفتار فیزیک و شیمیایی باید بررسی و مستند شود).
- لایه بیرونی، محورها:
- ابعاد؛
- نشت بندی گاز؛
- توصیف مواد؛
- عایق بندی، تکیه‌گاه‌ها و سایر اجزا:
- ابعاد؛
- توصیف مواد؛
- نشت بندی:
- ابعاد؛
- توصیف مواد طبق استاندارد EN 14241-1؛

۱۱ علامت گذاری و نشان گذاری

۱-۱۱ علامت گذاری اجزای دودکش

تمامی اجزای دودکش باید بر روی بسته بندی یا محصول علامت گذاری شده باشد. متن روی محصول باید در طی طول عمر آن خوانا باقی بماند.

قسمت‌های دودکش در فاصله هر دو متر باید علامت‌گذاری شود. لوله‌های انعطاف پذیر باید بطور پیوسته علامت‌گذاری شود (مانند یک یا دو بار در هر حلقه) اطلاعات حداقل زیر باید روی اجزا و/ یا بر روی برچسب درج شود.

— نام یا علامت تجاری سازنده؛

— محموله تولیدی یا مرجع تولید سازنده؛

— کلاس درجه حرارت؛

— مواد (در ترکیب بند ۶-۵-۲)؛

— شماره استاندارد؛

۱۱-۲ پلاک مشخصات دودکش

سازنده باید پلاک مشخصات دائمی از جنس مواد با دوام حاوی اطلاعات زیر فراهم نماید:

— نام یا علامت تجاری سازنده؛

— محل درج ابعاد؛

— نشان‌گذاری برطبق بند ۴-۱۲؛

— محل درج اطلاعات نصاب و تاریخ نصب؛

پیوست الف
(الزامی)
روش‌های آزمون برای توصیف

روش‌های ممکن برای توصیف مواد به شرح زیر است.

مجموعه روش‌های تعیین رفتار گرمایی مواد :

— درجه حرارت ذوب بر طبق استاندارد EN ISO 11357

— Vicat بر طبق استاندارد EN ISO 306

— HDT بر طبق استاندارد EN ISO 75-1

مجموعه روش‌های تعیین رفتار مکانیکی مواد :

— ضریب کششی بر طبق استانداردهای EN ISO 527-1 و EN ISO 527-2

— استحکام کششی در حالت بیشینه و یا در هنگام پارگی بر طبق استانداردهای EN ISO 527-1 و EN ISO 527-2

— استحکام خمشی و ضریب خمشی بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷

— استحکام ضربه پذیری چارپی بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۷-۱ (unnotched test bars)

— استحکام کششی - ضربه پذیری بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹ (unnotched test bars)

— برای لوله‌های انعطاف پذیر

— آزمون تعیین سفتی حلقوی لوله بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶

مجموعه روش‌های شناسایی رفتار فیزیکی - شیمیایی مواد :

— FTIR

— MFR یا MVR بر طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۶۹۸۰ و EN ISO 1133-2

— DSC بر طبق استاندارد EN ISO 11357-3

— GPC

یادآوری ۱- Vicat :

درجه حرارت نرمی Vicat ، رفتار حرارتی کوتاه مدت مواد در زیر نقطه باز است.

(درجه حرارت نرمی Vicat درجه حرارتی است که در آن یک سوزن استاندارد تحت نیروی ثابت به میزان مشخصی در سطح نمونه مورد آزمون نفوذ کند).

یادآوری ۲- HDT :

درجه حرارت انحراف گرمایی^۱ تحت بار ، رفتار حرارتی کوتاه مدت مواد تحت بار است.

یادآوری ۳- FTIR :

طیف نورسنجی فروسرخ تبدیل فوریه ، از روی پیک های ظاهر شده با توجه به اینکه برای هر ماده منحصر بفرد است و مانند اثر انگشت عمل می کند، مواد و افزودنی‌ها را شناسایی می نماید.

1-Heat deflection temperature

یادآوری ۴ - MFR / MVR :

سرعت جریان مذاب یا سرعت حجمی مذاب که از آن وزن مولکولی بدست می‌آید.

یادآوری ۵ - DSC :

در گرماسنجی روبشی تفاضلی، با استفاده از گرمای ویژه به عنوان یک عامل درجه حرارتی برای شناسایی مواد استفاده می‌شود.

یادآوری ۶ - GPC :

به وسیله کروماتوگرافی ژل تراوشی، توزیع طول مولکولی تعیین می‌شود. استحکام خمشی و ضریب خمشی پارامترهای مهمی در پلاستیک‌های گرماسخت هستند.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
مثال‌های توصیف

در جدول زیر، مثال‌هایی از داده‌های توصیف برای PVDF و PP داده شده است. داده‌های دیگر از سایر روش‌های آزمون نیز می‌توان برای مشخص کردن خواص مواد قابل اعتبار باشد.

جدول ب-۱- مثالی از داده‌های توصیف برای PVDF

| نوع لوله | داده توصیف |
|------------------------|-------------------------------------|
| لوله‌های صلب | |
| | خاصیت مورد اندازه گیری |
| | دانسیته (چگالی) |
| رفتار گرمایی | درجه حرارت ذوب |
| | درجه حرارت نرمی دپکات |
| رفتار مکانیکی | ضریب کششی |
| | تنش کششی در بیشترین حالت ممکن |
| رفتار فیزیکی - شیمیایی | DSC |
| | MFI / MFR |
| لوله‌های انعطاف پذیر | |
| | خاصیت مورد اندازه گیری |
| | دانسیته (چگالی) |
| رفتار حرارتی | درجه حرارت ذوب |
| رفتار مکانیکی | سفتی حلقوی |
| | فشار حلقوی در تغییر شکل به میزان ۳٪ |
| رفتار فیزیکی شیمیایی | DSC |
| | MFR / MVR |

پیوست پ

(الزامی)

روش آزمون به منظور مشخص کردن تأثیر بارهای گرمایی طولانی مدت، تأثیر قرار گرفتن طولانی مدت در برابر چگالیده، چرخه تر / خشک شدن و مقاومت در برابر اشعه فرابنفش

روش‌های ممکن به منظور مشخص کردن تغییرات خواص قبل و بعد از در معرض قرار گرفتن نمونه عبارتند از:

- مقاومت ضربه بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۷۷ (آزمون‌های چارپی و ناچ)
- چنانچه اجرای آزمون فوق دارای مشکلات اجرایی باشد، مقاومت به ضربه طبق استاندارد EN ISO 8256 (آزمون ناچ و مقاومت ضربه و مقاومت ضربه - کششی) انجام پذیرد.
- جدول کششی بر طبق استانداردهای EN ISO 527-1 و EN ISO 527-2
- تنش تسلیم بر طبق استانداردهای EN ISO 527-1 و EN ISO 527-2
- چگالی بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰
- در خصوص پلیمرها و پلاستیک‌ها گرما (ترموست) به شیوه زیر عمل شود :
- جدول انعطاف‌پذیری و مقاومت انعطاف‌پذیری بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷ در خصوص لوله‌های انعطاف پذیر به شیوه زیر عمل شود :
- مقاومت به ضربه، ضریب کششی و تنش تسلیم باید بر روی قطعات صلب که حتی الامکان با روش تولید اصلی ساخته شده اند انجام گیرد.
- سختی حلقوی بر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۶
- تخریب خواص مکانیکی پلاستیک‌ها، غالباً از صدمات سطح آنها بوجود می‌آید. ترک‌های مینیاتوری روی سطح ممکن است نتیجه ترد شدگی مواد باشد. این نشانه‌های شیار مانند به خوبی بارهای متغیر را نشان می‌دهد.
- هر تغییری در ضریب کششی و تنش تسلیم به وضوح مشخص کننده و نشان دهنده هر گونه تخریب و ایجاد صدمات است.
- تغییرات حجم (مانند جمع‌شدگی قطعه) بایستی در حد ناچیز باشد. در خصوص لوله‌های انعطاف پذیر ضروری است انعطاف پذیری و مقاومت حلقوی آن‌ها برآورد شود. در درجه حرارت‌های خیلی بالا ممکن است که تنش‌های پسماند باعث شود تا این قطعات از بین بروند.

پیوست ت

(الزامی)

محاسبات ساده شده مقاومت گرمایی برای تنوره های دایروی

مقدار مقاومت گرمایی باید از طریق معادله زیر محاسبه شود:

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right) = \sum \left[\frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln \left(\frac{D_{n+1}}{D_n} \right) \right] \cdot f \quad (\text{ت-۱})$$

که در آن:

- $\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ مقاومت گرمایی بر حسب متر مربع کلون بر وات؛
- D_h قطر هیدرولیک داخلی تنوره بر حسب متر؛
- λ_n ضریب هدایت گرمایی دیواره n بر حسب وات بر متر کلون؛
- D_n قطر داخلی دیواره n بر حسب متر؛
- D_{n+1} قطر خارجی دیواره n بر حسب متر؛
- f فاکتور = ۰٫۶۵؛

اگر ضریب هدایت گرمایی وابسته به درجه حرارت باشد، باید مکرراً از رابطه زیر محاسبه شود:

$$t_{m,n} = \frac{t_n + t_{n+1}}{2} \quad (\text{ت-۲})$$

که در آن:

- $t_{m,n}$ میانگین درجه حرارت دیواره n بر حسب درجه سلسیوس؛
- t_n درجه حرارت سطح داخلی دیواره n بر حسب درجه سلسیوس؛
- t_{n+1} درجه حرارت سطح خارجی دیواره n بر حسب درجه سلسیوس؛

$$t_{n+1} = t_n - \frac{q \cdot f}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_n} \cdot \ln \left(\frac{D_{n+1}}{D_n} \right) \quad (\text{ت-۳})$$

$$q = \frac{\pi \cdot D_n}{\frac{1}{\alpha_i} + \left(\frac{1}{\lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a}} \cdot (t_N - t_u) \quad (\text{ت-۴})$$

یا:

$$q = \frac{\pi \cdot D_n}{\left(\frac{1}{\lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a}} \cdot (t_i - t_u) \quad (\text{ت-۵})$$

که در آن:

- q جریان گرما وات بر حسب متر مربع کلون؛ (ت-۶)
- α_i ضریب سطح داخلی بر حسب وات بر متر مربع کلون؛
- α_a ضریب سطح خارجی بر حسب وات بر متر مربع کلون؛
- D_{ha} قطر هیدرولیکی خارجی دودکش بر حسب متر؛
- t_N درجه حرارت نامی گاز تنوره بر حسب درجه سلسیوس؛
- t_u درجه حرارت محیط بر حسب درجه سلسیوس؛
- t_i درجه حرارت سطح داخلی بوش بر حسب درجه سلسیوس؛

مقدار ضریب غشاء خارجی برای شرایط عادی به صورت زیر است:

$$\alpha_a = 8 \frac{W}{m^2 K} \quad (\text{ت-۷})$$

برای محاسبه، درجه حرارت سطح لایه باید ۲۰٪ زیر درجه حرارت کاری نامی باشد. ولی برای دودکش‌های خشک بیش از ۲۰۰ °C یا برای دودکش‌های تر بیش از ۷۰ °C نباشد.

$$t_i = \begin{cases} 0,8 \cdot t_g & \text{برای } t_g < 250 \text{ } ^\circ\text{C} \\ 200 \text{ } ^\circ\text{C} & \text{برای } t_g \geq 250 \text{ } ^\circ\text{C} \end{cases} \quad \text{برای دودکش‌های خشک} \quad (\text{ت-۸})$$

$$t_i = \begin{cases} 0,8 \cdot t_g & \text{برای } t_g < 87,5 \text{ } ^\circ\text{C} \\ 70 \text{ } ^\circ\text{C} & \text{برای } t_g \geq 87,5 \text{ } ^\circ\text{C} \end{cases} \quad \text{برای دودکش‌های تر} \quad (\text{ت-۹})$$

اگر دودکش تک جداره باشد، مقاومت گرمایی را می‌توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = \frac{D_h}{2 \cdot \lambda_n} \cdot \ln\left(\frac{D_h}{D_{ha}}\right) \cdot f \quad (\text{ت-۱۰})$$

$$\lambda_n = f(t_m \text{ material}) \quad (\text{ت-۱۱})$$

$$t_m = \frac{t_i + t_a}{2} \quad (\text{ت-۱۲})$$

$$t_a = \frac{\frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a}}{\left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha} \cdot \alpha_a}} \cdot (t_i - t_u) \quad (\text{ت-۱۳})$$

پیوست ث (اطلاعاتی)

روش اعمال بار به صورت توزیع یکنواخت (در راستای افق)

اجزای دودکش که مطابق دستور العمل نصب سازنده در راستای افقی نصب می‌شوند. در فاصله $m(0.1 \pm 0.2)$ از انتهای آزاد مجموعه ازمون یک طناب یا تسمه دور تا دور دودکش باید قرار گیرد. این سازوکار در دوطرف از دودکش که مخزن مجزا با حجم تقریبی ۱۰۱ آب در نظر گرفته شده نصب شود.

یک لوله با قطر تقریبی ۱۶۰mm باید بالای ردیف‌های مخزن به نحوی قرار گیرد که 180° آزادی چرخش داشته باشد. نازل‌ها در یک اوریفیس با قطر تقریبی ۲mm برای متقارن نمودن مخازن، جا زده می‌شوند. محتوبی مخزن با دقت حداکثر نیم لیتر تنظیم و پر می‌شود تا اطمینان از توزیع یکنواخت حاصل شود. بایستی پر کردن مخزن ادامه یابد تا زمانی که بار 1.5 kN/m^2 حاصل شود.

پیوست ج (اطلاعاتی)

مقاومت در برابر اشعه فرابنفش

تابش متوسط در طول یک سال مجاورت در فضای بیرون در شرایط جوی متعادل برابر تعداد 4 GJ/m^2 در نظر گرفته شود. برای ایجاد شرایط جوی مصنوعی می‌بایستی نور فرابنفش با طول موج 300 nm تا 400 nm بکار گرفته شود. این تعداد حدود 6% از انرژی خورشیدی دریافتی می‌باشد. ضروری است ضریب تصحیح ثانوی با مقدار 30% نیز در محاسبات بکار برده شود زیرا تابش مختص فصل تابستان نبوده و در فصول دیگر نیز قابل دریافت است. در این ضریب تصحیح ثانوی مواردی از قبیل تأثیر تفاوت درجه حرارتی سطح مواد در طول شرایط آزمون مصنوعی ایجاد شده در مقابل شرایط جوی طبیعی در نظر گرفته شده است. بنابراین برای شبیه سازی دوره یک ساله تأثیرات جوی ضروری است که قطعات آزمون در برابر تابش با قدرت $0.072 \text{ GJ/m}^2 = 0.3 \times 0.6 \times 4$ با طول موج 300 nm الی 400 nm قرار گیرند. زمان در معرض بودن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$t = 0.072 \times 10^3 I(I_{300-400} \times 3600) \quad \text{بر حسب ساعت} \quad (\text{ج-۱})$$

که در آن :

$I_{300-400}$ شدت تابش اندازه گیری شده برای طول موج بین 300 nm الی 400 nm است.

با این تفاسیر برای شبیه سازی دوره یک ساله آب و هوای طبیعی زمان در معرض بودن برابر $332/5 \text{ h}$ با شدت نور 60 W/m^2 محاسبه می‌گردد.

با توجه به بند ۶-۷-۶ می‌بایستی دوره ۱۲ ساله تأثیر شرایط آب و هوایی در این خصوص آزموده شود. به طور رایج معادل درجه حرارت استاندارد سطح سیاه 60°C یا 65°C برای آزمون تأثیرات جوی بر روی مواد پی‌وی‌سی (PVC) سفید یا رنگ روشن استفاده می‌شود. برای مواد تیره رنگ درجه حرارت فوق باعث سوختگی ناگهانی قطعات شده و بنابراین نمی‌توان در این خصوص از آن سود جست. بنابراین برای حقیقی نمودن شرایط درجه حرارت 65°C شدت تابش به مقدار 60 W/m^2 تقلیل یابد.

روش محاسباتی فوق یک روش کلی برای محاسبه موضوع تابش را ارائه داده و بایستی آزمون‌گر به خاطر داشته باشد شرایط جوی هر منطقه متغیر و وابسته به شرایط محلی، وجود حفاظ‌ها و غیره می‌باشد.

پیوست چ
(الزامی)
کلاهک‌ها

چ-۱ توصیف کلاهک

چ-۱-۱ کلیات

گاز تنوره در حال انتقال از اجزای کلاهک باید همان الزامات گاز تنوره در حال انتقال از سامانه دودکش را برآورده نماید.

چ-۱-۲ انواع کلاهک

چ-۱-۲-۱ نوع I

چ-۱-۲-۱-۱ کلیات

انجام آزمون تکمیلی برای رفتار یخ زدن کلاهک مجاز است.

چ-۱-۲-۱-۲ نوع Ia

کلاهک برای دستگاه فاقد کلاهک تعدیل، برای مقاومت در برابر جریان آزمون شده ولی برای فشار سرعتی باد (تأثیر باد) و نفوذ آب باران آزمون نمی‌شود.

یادآوری- این کلاهک برای دستگاه با محفظه احتراق باز و دستگاه با محفظه احتراق بسته فاقد کلاهک تعدیل مناسب است.

چ-۱-۲-۱-۳ نوع Ib

کلاهک برای دستگاه فاقد کلاهک تعدیل، برای مقاومت در برابر جریان آزمون شده ولی برای فشار سرعتی باد (تأثیر باد) آزمون نمی‌شود. این کلاهک برای نفوذ آب باران آزمون تکمیلی می‌شود.

یادآوری- این کلاهک برای دستگاه با محفظه احتراق باز و دستگاه با محفظه احتراق بسته فاقد کلاهک تعدیل مناسب است.

چ-۱-۲-۱-۴ نوع II

کلاهک برای دستگاه فاقد کلاهک تعدیل، حداقل برای مقاومت در برابر جریان و برای فشار سرعتی باد آزمون می‌شود. انجام آزمون تکمیلی نفوذ آب باران و رفتار یخ زدن برای این کلاهک مجاز می‌باشد.

یادآوری- این کلاهک برای دستگاه با محفظه احتراق باز و دستگاه با محفظه احتراق بسته فاقد کلاهک تعدیل هنگامی که تأثیر باد بر طبق استاندارد EN 13384-1 را شامل باشد، مناسب است.

چ-۱-۲-۱-۵ نوع III

کلاهک برای دستگاه فاقد کلاهک تعدیل، حداقل برای مقاومت در برابر جریان و برای فشار سرعتی باد آزمون می‌شود. انجام آزمون تکمیلی نفوذ آب باران و رفتار یخ زدن برای این کلاهک مجاز می‌باشد.

یادآوری - این کلاهک برای دستگاه با محفظه احتراق بسته مناسب است.

چ-۱-۳ مشخصه‌های جهت باد

یکی از گستره‌های زیر برای زاویه جهت باد در صفحه عمودی باید مورد نظر قرار بگیرد، به جدول چ-۱ مراجعه شود.

جدول چ-۱- مشخصه‌های جهت باد

| A30 | A45 | A90 | مشخصه‌های جهت باد |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| -30° تا $+30^{\circ}$ | -45° تا $+45^{\circ}$ | -45° تا $+90^{\circ}$ | جهت باد در صفحه عمودی |

چ-۲ الزامات

چ-۲-۱ کلیات

کلاهک و چفت و بست‌های کلاهک نباید مانع تمیزکاری و بازرسی دودکش شوند.

چ-۲-۲ مقاومت کلاهک‌های نوع I و II و III در برابر جریان

سازنده باید ضریب فشار سرعتی باد برای مشخصه‌های تعیین شده جهت باد را بر طبق بند چ-۳-۱ اظهار نماید.

چ-۲-۳ خواص آیرودینامیک کلاهک‌های نوع I و II

چ-۲-۳-۱ کلاهک‌های نوع I و II

سازنده باید ضریب فشار سرعتی باد برای مشخصه‌های تعیین شده جهت باد را بر طبق بند چ-۳-۲-۱ اظهار نماید.

الزامات زیر برای ضریب ضریب فشار سرعتی باد C_F اعمال می‌شود:

- $C_F \geq 0$ برای کلاهک دودکش‌هایی که تحت فشار مثبت و منفی عمل می‌کنند.

بعلاوه سازنده باید برای کلاهک نوع II فشار سرعتی باد P_F را بر طبق بند چ-۳-۲-۱ اظهار نماید.

اگر فشار ناشی از تأثیرات باد در محاسبه دودکش بر طبق استاندارد EN 13384-1 به عنوان مقاومت اضافی جریان محسوب شود، مقدار $C_F < 0$ نیز برای دودکش معیار را برآورده می‌نماید.

چ-۲-۳-۲ کلاهک نوع III

سازنده باید ضریب فشار سرعتی باد برای مشخصه‌های تعیین شده جهت باد را بر طبق بند چ-۳-۲-۲ اظهار نماید.

الزامات زیر برای ضریب فشار سرعتی باد C_{FA} اعمال می‌شود:

- $C_{FA} \leq 0.6$ برای تمامی کلاهک و زاویه‌های حمله باد؛ و

- $C_{FA} \geq 0$ برای کلاهک‌های دودکش‌هایی که تحت فشار مثبت و منفی عمل می‌کنند.

اگر فشار ناشی از تأثیرات باد در محاسبه دودکش بر طبق استاندارد EN 13384-1 به عنوان مقاومت اضافی جریان محسوب شود، مقدار $C_{FA} < 0$ نیز برای دودکش، معیار را برآورده می‌نماید.

سازنده باید ضریب باز گردش تعیین شده را بر طبق بند چ-۳-۲-۳ اظهار نماید.

یادآوری- ضریب بازگردش توسط دستگاهی که کلاhek برای استفاده آن طراحی شده، محدود شده است.

چ-۲-۴ نفوذ آب باران

اگر سازنده کلاhek مقاومت در برابر آب باران در داکت لوله دود و/ یا در داکت هوا را اظهار نماید، وزن آب در لوله دود باید بر طبق بند چ-۳-۳ تعیین شود.

چ-۲-۵ رفتار یخ زدن

چ-۳-۱ مقاومت در برابر جریان

چ-۳-۱-۱ داکت دود برای کلاhekهای نوع I و II

ضریب مقاومت جریان در داکت لوله دود باید بر طبق پیوست ح و رابطه زیر تعیین شود:

$$\zeta_F = P_F / [(\rho / 2) \times w_F^2] \quad (\text{چ-۱ الف})$$

برای $P_F > 0$

$$\zeta_F = 0 \quad (\text{چ-۱ ب})$$

برای $P_F \leq 0$

که در آن:

ζ_F ضریب مقاومت جریان برای مجرای تنوره
 P_F اتلاف فشار در مجرای تنوره برحسب پاسگال (Pa)
 ρ چگالی هوا برحسب $\text{kg/m}^3 \text{K}$
 w_F سرعت هوا در مجرای تنوره برحسب m/s

یادآوری- در ζ_F تأثیرات تغییرات فشار دینامیکی محسوب نشده، چنان که معمولاً در مقدار فشار تفاضلی دستگاه گرمایشی به حساب می آید.

ضریب مقاومت در برابر جریان در داکت دود باید از مقداری که سازنده اظهار می کند بیشتر نباشد. روش های قابل مقایسه با پیوست ح نیز پذیرفته است.

چ-۳-۱-۲ داکت هوا برای کلاhek نوع III

ضریب مقاومت در برابر جریان در داکت هوا باید بر طبق پیوست ح و رابطه زیر تعیین شود:

$$\zeta_A = P_A / [(\rho / 2) \times w_A^2] \quad (\text{چ-۲})$$

که در آن:

ζ_A ضریب مقاومت جریان برای مجرای هوا
 P_A اتلاف فشار در مجرای هوا برحسب پاسگال (Pa)
 ρ چگالی هوا برحسب $\text{kg/m}^3 \text{K}$
 w_A سرعت هوا در مجرای هوا برحسب m/s

یادآوری- در ζ_A تأثیرات تغییرات فشار دینامیکی محسوب نشده، چنان که معمولاً در مقدار فشار تفاضلی دستگاه گرمایشی به حساب می آید.

ضریب مقاومت جریان در داکت هوا باید از مقداری که سازنده اظهار می کند بیشتر نباشد. روش های قابل مقایسه با پیوست ح نیز پذیرفته است.

چ-۳-۲ خواص آیرودینامیک

چ-۳-۲-۱ فشار جریان باد کلاهدک نوع II- برای دستگاه های با محفظه احتراق باز و با محفظه احتراق بسته

هنگام آزمون بر طبق پیوست خ ضریب فشار سرعتی باد باید برای هر جهت باد و سرعت باد با استفاده از رابطه زیر تعیین شود:

$$C_F = \Delta P_{F0} / [(\rho / 2) \times w_w^2] \quad (\text{چ-۳الف})$$

یا

$$C_F = - (P_{FA1} - P_{FO1}) / [(\rho / 2) \times w_w^2] \quad (\text{چ-۳ب})$$

که در آن:

C_F ضریب فشار سرعت باد

ΔP_{F0} اختلاف فشار ساکن بین تنوره و محیط ($P_{FA1} - P_{FO1}$) بر حسب پاسگال (Pa)

P_{FA1} فشار ساکن در تنوره بر حسب پاسگال (Pa)

P_{FA0} فشار در محیط بر حسب پاسگال (Pa)

ρ چگالی هوا بر حسب $\text{kg/m}^3 \text{K}$

w_w سرعت هوا در کانال باد بر حسب m/s

روش های قابل مقایسه با پیوست ح نیز پذیرفته است.

وقتی کلاهدک را باید برای دستگاهی بر طبق استانداردهای EN 13384-1:2002+A2:2008,5.10.4 طراحی نمود، فشار سرعتی باد بایستی به صورت زیر بیان شود:

فشار سرعتی باد P_L مرتبط با استاندارد EN 13384-1:2002+A2:2008 باید به صورت زیر محاسبه شود:

— برای یبلاقات (مقدار مرجع $w_F = 6 \text{ m/s}$)

$$P_L = 25 - C_{Fmin6} \times 20 \quad (\text{چ-۴الف})$$

— برای نواحی بندری (مقدار مرجع $w_F = 12 \text{ m/s}$)

$$P_L = 40 - C_{Fmin12} \times 80 \quad (\text{چ-۴ب})$$

که در آن:

P_L فشار سرعت باد بر حسب پاسگال (Pa)

C_{Fmin6} کمترین مقدار ضریب فشار سرعت باد C_F برای $w_F = 6 \text{ m/s}$

C_{Fmin12} کمترین مقدار ضریب فشار سرعت باد C_F برای $w_F = 12 \text{ m/s}$

در صورتی که فشار سرعت باد محاسبه شده $P_L \leq 0$ باشد، فشار سرعت باد باید صفر اعلام شود.

چ-۳-۲-۲ فشار سرعتی باد کلاهدک، نوع III- برای دستگاه های دارای کلاهدک تعدیل دود

هنگام آزمون بر طبق پیوست خ ضریب فشار سرعتی باد باید برای هر جهت باد با استفاده از رابطه زیر تعیین شود:

$$C_{FA} = \Delta P_{FA} / [(\rho / 2) \times w_w^2] \quad (\text{چ-۵الف})$$

یا

$$C_{FA} = - (P_{FA1} - P_{FA2}) / [(\rho / 2) \times w_w^2] \quad (\text{چ-۵ب})$$

که در آن:

$$C_{FA} \quad \text{ضریب فشار سرعت باد برای کلاhek تنوره متعادل}$$

$$\Delta P_{FA} \quad \text{اختلاف فشار ساکن بین تنوره و کانال هوا } (P_{FA1} - P_{FA2}) \text{ برحسب پاسگال (Pa)}$$

$$P_{FA1} \quad \text{فشار ساکن در تنوره برحسب پاسگال (Pa)}$$

$$P_{FA2} \quad \text{فشار در مجرای هوا برحسب پاسگال (Pa)}$$

$$\rho \quad \text{چگالی هوا برحسب } \text{kg/m}^3 \text{ K}$$

$$w_w \quad \text{سرعت هوا در کانال باد برحسب m/s}$$

روش‌های قابل مقایسه با پیوست خ نیز پذیرفته است.

چ-۳-۲-۳ ضریب باز گردش کلاhek ، نوع III ، (برای دستگاه با محفظه احتراق بسته)

هنگام آزمون کلاhek غلظت گاز در داکت هوا C_A و در داکت لوله دود C_F برای هر جهت باد، باید برطبق پیوست د تعیین شود.

ضریب باز گردش R بایستی با رابطه زیر برای یک چرخه بسته چنان‌که در شکل ح ۲ نشان داده شده، محاسبه شود.

$$R = [(C_{total} - C_{basic}) / (C_{total} - C_0)] \times 100 \quad (\text{چ-۶})$$

که در آن:

$$R \quad \text{ضریب بازگردش برحسب درصد } (/);$$

$$C_{total} \quad \text{غلظت گاز ردیاب در نقطه نمونه گیری شماره ۶ در شکل ح ۲، با بازگردش، بر حسب درصد حجمی؛}$$

$$C_{basic} \quad \text{غلظت گاز ردیاب در نقطه نمونه گیری شماره ۶ در شکل ح ۲، بدون بازگردش، بر حسب درصد حجمی؛}$$

$$C_0 \quad \text{پس زمینه غلظت گاز ردیاب در اتاق، بر حسب درصد حجمی؛}$$

روش‌های قابل مقایسه با پیوست د نیز پذیرفته است.

چ-۳-۳ نفوذ آب باران

کلاhek ای که مقاوم در برابر آب باران اظهار شده ، باید بر طبق بند ذ-۱ بدون باد یا بر طبق بند ذ-۲ با باد مطابق اظهار سازنده آزمون شود.

برای رده D ، حین هر دوره آزمون، باید مقدار مساوی یا کمتر از $0.105 \text{ mm}^3/\text{s}$ آب باران در میلی‌متر قطر نامی لوله دود از ورودی هوا داخل شود.

برای رده W ، حین هر دوره آزمون، باید مقدار کمتر از $0.105 \text{ mm}^3/\text{s}$ آب باران در میلی‌متر قطر نامی لوله دود از ورودی هوا داخل شود.

در هر داکت هوای کلاhek نوع III ، مقدار آب جمع شده در داکت هوای تغذیه نباید از $0.105 \text{ mm}^3/\text{s}$ در ارتباط با قطر داخلی اظهار شده به میلی‌متر تجاوز نماید. برای تغییرات شکلی از مقطع دایره؛ قطر داخلی هیدرولیک باید لحاظ شود.

چ-۳-۴ رفتار یخ زدن

کلاهک‌ای که مقاوم در برابر یخ زدن اظهار شده باید بر طبق پیوست ر آزمون شود.

آزمون باید الزامات زیر را برآورده نماید:

- افزایش وزن کلاهک دود آزمون شده نباید از $0.105g$ در هر میلی‌متر قطر داخلی اظهار شده لوله دود تجاوز نماید.

- ابعاد هرگونه یخ تشکیل شده، که در هر جهت روی لوله دود یا در کلاهک اندازه گیری شده، نباید از $10mm$ تجاوز نماید.

پیوست ح (اطلاعاتی)

روش آزمون برای مقاومت در برابر جریان

ح-۱ برای کلاهک نوع I و II و III، روش آزمون برای مقاومت در برابر جریان

ح-۱-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

وسيله آزمون برای کلاهک لوله دود، باید دارای بادزن و گستره متغیر گذردهی به اندازه آزمون داشته باشد. از این رو، روش مناسب برای اندازه گیری جریان باید برآورد شود.

طول مسیر مستقیم صلب بادزن به داکت لوله دود باید حداقل شش برابر قطر داخلی نامی باشد. لوله‌های پیتوت در مسیر لوله دود در فاصله تقریباً سه برابر قطر داخلی نامی از کلاهک قرار می‌گیرند. حداقل سه لوله پیتوت با قطر یک میلی‌متر باید با توزیع یکنواخت در صفحه عمودی نسبت به محور لوله دود در اطراف محیط لوله دود یا داکت هوا قرار گیرد. لوله‌های پیتوت باید دارای دهانه صیقلی به داخل لوله دود باشند. لوله‌های پیتوت باید برای تعیین فشار ایستایی متوسط در لوله دود یا در داکت هوا مورد استفاده قرار گیرند. برای جزییات بیشتر، در خصوص کلاهک نوع I و II به شکل ح ۱ مراجعه شود. برای جزییات بیشتر، در خصوص کلاهک نوع III به شکل ح ۲ مراجعه شود.

ح-۱-۲ آزمون

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

— چنان‌که در استاندارد های مربوطه محصول مشخص شده است.
— اندازه باید درمقدار حداکثر گستره تولید شده تا ۲۰۰ mm باشد.

ح-۱-۳ اندازه گیری عوامل

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول ح ۱ مراجعه شود)

جدول ح-۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|-------------------------|---|
| $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| $\pm 50\text{ Pa}$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 1\text{ Pa}$ | فشار استاتیک بر حسب Pa |
| $\pm 0.2\text{ Pa}$ | اختلاف فشار بر حسب Pa |
| $\pm 0.1\text{ m/s}$ | سرعت جریان هوا در داکت دود و در صورت مقتضی در داکت هوا بر حسب m/s |
| $\pm 1\text{ mm}$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی‌متر |

ح-۱-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی مقاومت در برابر جریان توصیه می‌شوند، ممکن است استانداردهای محصول نکات ارزیابی دیگری را ترجیح دهند:

— درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند.

— سرعت باد $W_w = 0 \text{ m/s}$ ؛

— سرعت هوا در داکت دود $W_F = 2 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ و/یا در داکت هوا حداقل $W_A = 2 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$.

ح-۱-۵ روش اجرایی آزمون

برای کلاhek نوع I و II داکت دود دودکش را به مسیر دود با همان قطر داخلی نامی متصل نمایید. به شکل ح ۱ مراجعه شود.

برای کلاhek نوع III متعلق به دستگاه فاقد کلاhek تعدیل دود، داکت دود و داکت هوا را به دو مسیر با همان قطر داخلی نامی متصل نمایید. کلاhek نوع III برای دستگاه دارای کلاhek تعدیل بایستی بعد از یک اتصال تبدیل هرمتیک^۱ نصب شود. به شکل ح ۲ مراجعه شود.

هوا بوسیله بادزن در سرعت نامی $2 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ به لوله دود وارد می‌شود.

اختلاف فشار بین فشار استاتیک در مسیر دود و فشار اتاق آزمون را اندازه گیری کنید. اختلاف فشار باید ثبت شود.

برای دودکش نوع III متعلق به دستگاه دارای کلاhek تعدیل، اندازه گیری باید دوبار، یک بار بدون کلاhek و یک بار با کلاhek انجام شود. مقاومت کلاhek در برابر جریان، اختلاف این دو اندازه گیری است. ضریب مقاومت در برابر جریان باید بر طبق بندهای ح-۱-۳ و ح-۱-۳-۲ محاسبه شود.

ح-۱-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای داکت دود و داکت هوا به صورت زیر هر جا مناسب باشد، ارائه شود:

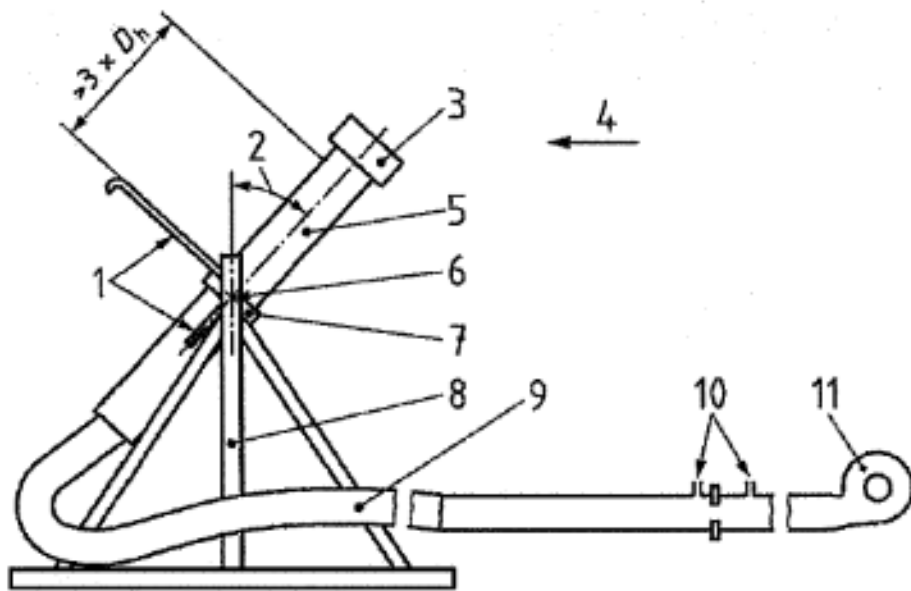
— اختلاف فشار P_F و P_A بر حسب Pa؛

— سرعت هوا در داکت دود W_F بر حسب m/s و/یا در داکت هوا W_A بر حسب m/s؛

— ضریب مقاومت به جریان/ضریب اصطکاک ζ_F و/یا ζ_A ، بر طبق بندهای ح-۱-۳ و ح-۱-۳-۲.

— داده‌های ابعادی کلاhek؛

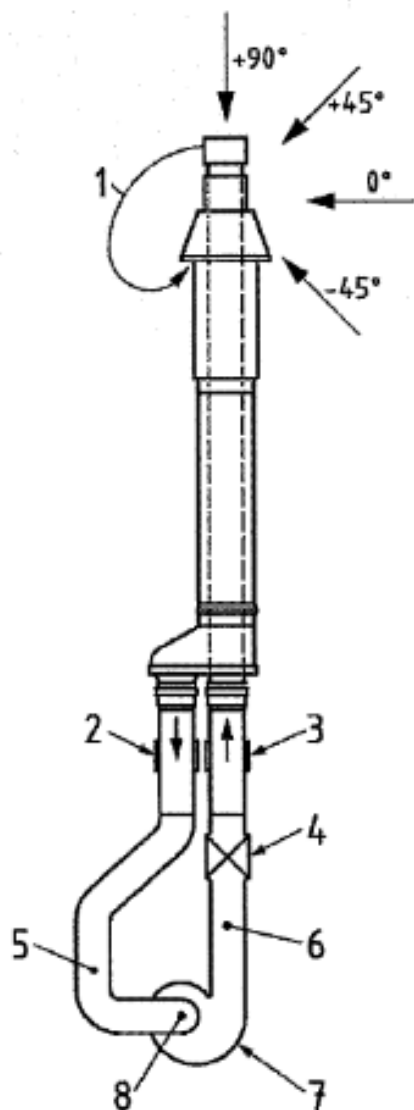
— داده‌های اتاق آزمون؛



راهنما :

- ۱ لوله‌های پیتوت فشار استاتیک
- ۲ زاویه کجی
- ۳ کلاهک
- ۴ باد اعمال شده از مقابل
- ۵ قطر نامی لوله تنوره ۱۲۵ mm یا ۱۵۰ mm
- ۶ لولا
- ۷ گیره لوله
- ۸ بخش قابل تنظیم ارتفاع
- ۹ لوله قابل انعطاف
- ۱۰ صفحه روزنه با شیر فشار D و $D/2$
- ۱۱ بادزن

شکل ح ۱ - مقاومت جریان، فشار سرعت باد، برای کلاهک نوع I و II - تجهیزات آزمون



راهنما :

- ۱ بازگردش خارجی
- ۲ داکت تغذیه هوا با فشار استاتیک
- ۳ کانال تنوره فشار استاتیک
- ۴ چیدمان اندازه گیری صفحه اریفیس
- ۵ لوله
- ۶ نمونه گیری گاز ردیاب
- ۷ بادزن
- ۸ تزریق گاز ردیاب

شکل ح ۲ - مقاومت جریان، فشار سرعت باد، اثرات باد روی بازگردش برای کلاهک نوع III - تجهیزات آزمون

پیوست خ (اطلاعاتی)

روش‌های آزمون برای تأثیرات باد بر فشار

خ-۱ برای کلاهک نوع II ، روش آزمون برای فشار سرعتی باد

خ-۱-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

وسيله آزمون کلاهک دود باید دارای بادزن و گستره متغیر گذردهی به اندازه آزمون داشته باشد. یک روش مناسب برای تعیین نرخ جریان هوا با استفاده از صفحه اوریفیس است.

یک بادزن، باد را از روبرو به حداقل پنج برابر سطح مقطع صفحه عمودی کلاهک که نباید از یک متر مربع کمتر شود، بدمد. توزیع کلی سرعت باد باید بین 0.25 m/s تا 12 m/s در موقعیت آزمون کلاهک باشد.

طول لوله مستقیم دودکش صلب بادزن به کلاهک دود باید حداقل شش برابر قطر داخلی نامی باشد. لوله‌های پیتوت در مسیر لوله دود در فاصله تقریباً سه برابر قطر داخلی نامی از کلاهک قرار می‌گیرند. حداقل سه

لوله پیتوت با قطر یک میلی‌متر باید با توزیع یکنواخت در صفحه عمودی نسبت به محور لوله دود در اطراف محیط لوله دود یا داکت هوا قرار گیرد. لوله‌های پیتوت باید دارای دهانه صیقلی به داخل لوله دود باشند.

لوله‌های پیتوت باید برای تعیین فشار ایستایی متوسط در معبر دود مورد استفاده قرار گیرند.

برای جزئیات بیشتر به شکل ح ۱ مراجعه شود.

خ-۱-۲ نمونه تحت آزمون

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

— چنان‌که در استانداردهای مربوطه محصول مشخص شده است.

— اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا 200 mm باشد.

خ-۱-۳ اندازه گیری عوامل

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول خ ۱ مراجعه شود)

جدول خ-۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|-----------------------|--|
| $\pm 1^\circ\text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^\circ\text{C}$ |
| $\pm 50 \text{ Pa}$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 1 \text{ Pa}$ | فشار استاتیک بر حسب Pa |
| $\pm 0.2 \text{ Pa}$ | اختلاف فشار بر حسب Pa |
| $\pm 0.1 \text{ m/s}$ | سرعت جریان هوا در داکت دود و در صورت مقتضی در داکت هوا بر حسب m/s |
| $\pm 1 \text{ mm}$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی‌متر |

خ-۱-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی حداکثر اختلاف فشار توصیه می‌شوند، ممکن است استانداردهای محصول نکات ارزیابی دیگری را ترجیح دهند:

— درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛

— سرعت باد در آزمون $W_W = 12\text{m/s} \pm 0.5\text{m/s}$ و با توصیف جهت تعیین شده باد A90 یا A45 یا A30؛

— سرعت باد در داکت دود $W_F = 2\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ ؛

خ-۱-۵ روش اجرایی آزمون

آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

برای کلاhek نوع II داکت دود دودکش را به معبر دود با همان قطر داخلی نامی متصل نمایید.

آزمون باید با لوله دود انجام شود، هوا بوسیله بادزن با سرعت نامی $1\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ برای کلاhek فشار

منفی و $2\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ برای کلاhek فشار مثبت به لوله دود وارد می‌شود

کلاک دود را در جلو سامانه باد به طریقی بچرخانید که زاویه فشار باد نسبت به محدوده کلاhek دود از باد

پایین دست ($+90^{\circ}$) تا باد بالادست (-45°) در گام‌های حداکثر 7.5° باشد.

مشخصه‌های فشار را از طریق تأثیر باد بر کلاhek دود تعیین کنید.

انجام آزمون بدون جریان در داکت دود بر روی گروه محصول مجاز است.

خ-۱-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای داکت دود، برای جهت باد عمود بر نمونه و برای مشخصات A90 ، A45 و A30 جهت

مشخص باد به صورت زیر ارائه شود:

— مقدار CF طبق بند ۳-۲-۱؛

— سرعت هوا در تونل باد W_W ؛

— سرعت هوا در داکت دود W_A ؛

— داده‌های ابعادی کلاhek؛

— داده‌های اتاق آزمون.

خ-۲ برای کلاhek نوع III ، روش آزمون برای فشار سرعتی باد

خ-۲-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

وسيله آزمون کلاhek دود باید دارای بادزن و گستره متغیر گذردهی به اندازه آزمون داشته باشد.

وسيله باید امکان چرخاندن مجموعه کلاhek و داکت تأمین هوا و دود در جلو سامانه باد را به طریقی داشته

باشد که زاویه فشار باد نسبت به کلاhek از محدوده باد پایین دست ($+90^{\circ}$) تا باد بالادست (-45°) در

گام‌های حداکثر 7.5° قابل تنظیم باشد.

شکل ح ۲ نمودار چیدن مجموعه آزمون باد را نشان می‌دهد.

یک بادزن، جریان هوا را با سرعت ثابت، قابل تنظیم بین 0.5 m/s و 12 m/s تولید می‌کند. جریان هوا در نقطه اندازه‌گیری کلاهک هوا/دود (در صفحه‌ای عمود بر جهت باد) نباید انحراف استاندارد بیشتری از 0.25 m/s در تمامی سرعت‌های تنظیم شده باد نشان دهد. سرعت متوسط باد و انحراف استاندارد هر دو در نقطه اندازه‌گیری در صفحه‌ای که ابعاد آن 90% ارتفاع و عرض دهانه خروجی تونل باد تعیین می‌شوند. در این صفحه باید دارای $9 \times 9 = 81$ نقطه اندازه‌گیری با توزیع یکنواخت باشد. درجه اغتشاش جریان هوا در نقطه اندازه‌گیری نباید از 5% بیشتر شود. در حین آزمون، بیشترین سطح کلاهک هوا/دود در جریان هوا نباید از 20% سطح دهانه خروجی تونل باد بیشتر باشد.

کلاهک را به طور افقی در جلو تونل باد آویزان کنید. در حین آزمون مرکز کلاهک هوا/دود باید در مرکز خط تونل باد قرار بگیرد. اگر کلاهک هوا/دود چرخش متقارن ندارد، به طور تجربی نامطلوب‌ترین وضعیت آن را با توجه به رفتار ایرودینامیک تعیین کنید. آزمون‌های رفتار ایرودینامیک را در این موقعیت به عهده بگیرید. نقاط آزمون فشار در داکت تغذیه هوا و دود در فاصله $(50.0 \pm 2.0) \text{ mm}$ از نازل‌های متصل کلاهک هوا/دود ثابت شده‌اند.

خ-۲-۲ نمونه تحت آزمون

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

— چنان‌که در استاندارد‌های مربوطه محصول مشخص شده، به داکت تغذیه هوا و دود موازی یا هم‌مرکز با قطر نامی مشابه متصل شده‌اند. داکت تغذیه هوا/دود و دود باید طول مستقیم حداقل 1000 mm داشته باشد. هیچ خم یا اتصالاتی بین کلاهک هوا/دود و داکت تغذیه هوا و دود نباید باشد. — اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا 200 mm باشد.

خ-۲-۳ اندازه‌گیری عوامل

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول خ-۲ مراجعه شود)

جدول خ-۲- عوامل و رواداری مورد اندازه‌گیری

| رواداری | عوامل اندازه‌گیری |
|------------------------|--|
| $\pm 1^\circ \text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^\circ \text{C}$ |
| $\pm 5.0 \text{ Pa}$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 1 \text{ Pa}$ | فشار استاتیک بر حسب Pa |
| $\pm 0.2 \text{ Pa}$ | اختلاف فشار بر حسب Pa |
| $\pm 0.1 \text{ m/s}$ | سرعت جریان هوا در داکت دود و در صورت مقتضی در داکت هوا بر حسب m/s |
| $\pm 1 \text{ mm}$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی‌متر |

خ-۲-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی حداکثر اختلاف فشار بین داکت هوا و داکت دود توصیه می‌شوند، ممکن است استانداردهای محصول نکات ارزیابی دیگری را ترجیح دهند:

— درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛

— سرعت باد عمود بر آزمون $W_W = 12\text{m/s} \pm 0.5\text{m/s}$ و با مشخصه A90 یا A45 یا A30؛

— جهت تعیین شده باد؛

— سرعت هوا در داکت دود $W_F = 1\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ و $W_F = 2\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$.

خ-۲-۵ روش اجرایی آزمون

آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

توسط بادزن جریان در داکت تغذیه هوا و لوله دود برقرار می‌گردد

داکت تغذیه هوا و لوله دود از طریق بادزن به هم متصل می‌گردند.

آزمون با لوله دود باید انجام شود، انتقال هوا در داکت تغذیه هوا باید مساوی انتقال هوا در لوله دود باشد.

نرخ جریان از طریق کلاهک هوا/ دود با استفاده از مثلاً یک صفحه اوریفیس اندازه گیری می‌شود.

اختلاف فشار (مقاومت در برابر جریان) بین داکت هوای تغذیه و لوله دود با استفاده از حداقل سه سوراخ به

قطر 1 mm با توزیع یکنواخت اطراف محیط دایره هر داکت، در صفحه‌ای عمود بر خط مرکزی اندازه گیری

می‌شود. این سوراخ‌ها باید در داخل داکت عاری از پلیسه باشند.

انجام آزمون بدون جریان در داکت دود بر روی گروه محصول مجاز است.

خ-۲-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای داکت دود و داکت هوا، در جهت باد عمود بر آزمون و برای مشخصات A90، A45 و A30

جهت مشخص باد به صورت زیر ارائه شود:

— مقدار C_F و C_{FA} طبق پیوست ذ-۳-۲؛

— سرعت هوا در تونل باد W_W ؛

— سرعت هوا در داکت دود W_F و در داکت هوا W_A ؛

— داده‌های ابعادی کلاهک؛

— داده‌های اتاق آزمون؛

پیوست د

(الزامی)

روش آزمون برای اثرات باد بر بازگردانی

د-۱ برای کلاهک نوع III، روش آزمون برای بازگردانی

د-۱-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

— دستگاه تولید جریان هوا؛

— دستگاه تولید باد؛

— تولید کننده گاز ردیاب برای CO_2 یا CH_4 ؛

— بستر آزمون کلاهک؛

گاز ردیاب را به جلو بادزنی که انتقال هوا را از طریق کلاهک هوا / دود تأمین می کند، تزریق کنید (برای این که گاز ردیاب با هوای تغذیه کاملاً مخلوط شود).

برای جزییات بیشتر دستگاه تولید جریان هوا، دستگاه تولید باد و بستر آزمون، به شکل ح ۲ و بند خ-۲-۱ مراجعه کنید.

د-۱-۲ نمونه تحت آزمون

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

— چنان که در استاندارد های مربوطه محصول مشخص شده،

— اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا ۲۰۰ mm باشد.

د-۱-۳ عوامل اندازه گیری

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول د ۱ مراجعه شود)

جدول د ۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|------------------|---|
| $\pm 1^{\circ}C$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^{\circ}C$ |
| $\pm 50 Pa$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 1 Pa$ | فشار استاتیک بر حسب Pa |
| $\pm 0.2 Pa$ | اختلاف فشار بر حسب Pa |
| $\pm 0.1 m/s$ | سرعت جریان هوا در داکت دود و در صورت مقتضی در داکت هوا بر حسب m/s |
| $\pm 1 mm$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی متر |

د-۱-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی حداکثر اختلاف فشار توصیه می شوند، ممکن است استانداردهای محصول نکات ارزیابی دیگری را ترجیح دهند:

—درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛

—سرعت باد $W_W = 1.0\text{ m/s} \pm 0.25\text{ m/s}$ و $2.0\text{ m/s} \pm 0.25\text{ m/s}$ و $3.0\text{ m/s} \pm 0.25\text{ m/s}$ ؛

—سرعت گاز دودکش $W_F = 2\text{ m/s} \pm 0.2\text{ m/s}$ ؛

—توزیع گاز ردیاب با نرخ جریان یکسان برای تمام شرایط؛

د-۱-۵ روش اجرایی آزمون

آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

— کلاهک را در بستر آزمون نصب کنید.

— با اضافه کردن گاز ردیاب جریانی بدون سرعت باد در تونل باد ایجاد کنید تا مقادیر اولیه حاصل شود.

— جریانی با سرعت گاز دودکش یکسان و نرخ جریان گاز ردیاب یکسان و با سرعت تند در تونل باد ایجاد کنید.

— جهت باد را در صفحه عمودی با گام های 7.5° تغییر دهید.

— جهت باد را در صفحه افقی با گام های 7.5° تغییر دهید.

— پارامترهای اندازه گیری را ثبت کنید.

در انتخاب گام به گام زاویه های فشار باد، زمان انتظار باید اعمال شود بطوری که هر دفعه برای C_{total} به حالت یکنواخت برسد.

فاکتور باز گردش R را برای شرایط فوق تعیین کنید. فاکتور باز گردش R در پیوست ج-۳-۲-۳ تعریف شده است.

وقتی کلاهک متقارن باشد، کاهش گام های آزمون بر روی گروه محصول مجاز است.

د-۱-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای شرایط زیرارایه شود:

— غلظت گاز ردیاب در داکت دود، بدون بازگردش؛

— غلظت گاز ردیاب در داکت دود، با بازگردش؛

— غلظت گاز ردیاب در محیط؛

— مقدار محاسبه شده R طبق پیوست ج-۳-۲-۳ و تعیین مقدار حداکثر بازگردش برای هر زاویه باد آزمون شده؛

پیوست ذ

(الزامی)

روش آزمون نفوذ آب باران

ذ-۱ برای کلاهک نوع **Ib** و **II** و **III**، روش آزمون بدون باد

ذ-۱-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

ساختار آزمون باید دارای پایه تخلیه آزاد گرد باشد. سوراخ‌های لوله پاشش باید آب را مستقیماً به مرکز دایره پاشاند. کلاهک را با قسمت‌های اصلی طوری باید نسبت به مرکز پایه ساختار آزمون نصب شوند که مرکز قوس لوله پاشش تقریباً در مرکز دودکش زیر سطح اتصال باشد (به شکل ۴ مراجعه شود). برای جلوگیری از ورود آب قسمت‌های باز انتهایی باید درزبندی شود.

— دستگاه تولید آب باران؛

— بستر آزمون برای نصب کلاهک؛

لوله پاشش باید طوری ساخته و اندازه شود تا اجازه دهد تا شرایط جریان مطابق استاندارد EN 60529 رسیده و برقرار بماند.

برای جزییات بیشتر به شکل ذ ۱ مراجعه شود.

ذ-۱-۲ نمونه تحت آزمون

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

— چنان‌که در استاندارد های مربوطه محصول مشخص شده،

— اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا ۲۰۰ mm باشد.

ذ-۱-۳ عوامل اندازه گیری

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول ذ ۱ مراجعه شود)

جدول ذ ۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|-------------------------|--|
| $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| $\pm 1\text{g}$ | وزن آب باران بر حسب g/h |
| $\pm 1\text{mm}$ | ابعاد بر حسب میلی‌متر |

ذ-۱-۴ شرایط آزمون

آزمون باید تحت شرایط زیر انجام شود:

— درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛

— سرعت باد $\mathcal{W}_w = 0\text{m/s}$ ؛

— سرعت هوا در داکت دود $\mathcal{W}_F = 0\text{m/s}$ ؛

ذ-۱-۵ روش اجرایی آزمون

آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

— کلاهک را در بستر آزمون نصب کنید؛

— آب باران را منطبق بر سطح مقطع دودکش طبق دستورالعمل سازنده به مرکز پایه پاشش دهید. زمان

یک پیمایش کامل (دو پیمایش 120°) باید (6 ± 1) min و زمان یک چرخش پایه باید $(5+1)$ min و

پاشش آب بر روی نمونه بدون باد باشد؛

— برای شرایط حالت یکنواخت منتظر بمانید؛

— آب را در داکت دود در زمان تعیین شده، به منظور اندازه گیری وزن آب جمع شده با ترازو جمع‌آوری

کنید؛

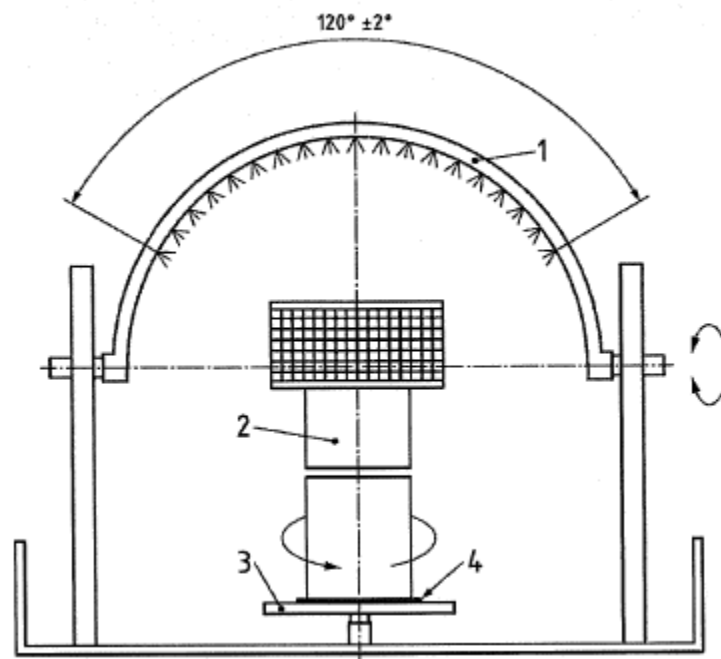
— پارامترهای اندازه گیری را ثبت کنید.

ذ-۱-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای داکت دود و برای داکت هوا هر جا مناسب باشد، ارایه شود:

آب جمع شده در زمان معین را وزن کنید.

وزن آب جمع شده در دودکش را ثبت کنید.



راهنما :

۱ لوله پاشش

۲ نمونه آزمون

۳ پایه تخلیه آزادگرد

۴ آب‌بند برای جلوگیری از ورود آب به داخل انتهای ورودی کلاهک

شکل ذ ۱- مقاومت آب باران بدون باد، دستگاه پاشش

ذ-۲ برای کلاهک نوع Ib و II و III، روش آزمون بدون باد

ذ-۲-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

تأسیسات تولید باران از لوله‌های موازی در یک صفحه افقی ساخته شده است. لوله‌ها دارای سوراخ‌های ریز پاشش (که به صورت عمود به سمت پایین قرار گرفته) هستند.

سوراخ‌های پاشش به طور یکنواخت در سراسر سطح بالای شبکه طولی توزیع شده اند. آب از سوراخ‌های افشانه باید از طریق شبکه ظریف (0.1 ± 0.3) mm توری طولی عریض که از آن آب به صورت قطرات باران فرو می‌افتد، توزیع شود. ترتیبات نوعی را در شکل ذ ۲ ببینید.

شدت باران باید (0.2 ± 0.6) mm/min بوده و اندازه گیری شود. حین برسنجش سطحی در جلو مولد باد یافت می‌شود که شدت باران با و بدون باد (0.2 ± 0.6) mm/min است. بیشترین سطح بالای کلاهک نباید از ۲۰٪ سطح یافت شده از طریق برسنجش بیشتر باشد.

مولد باد جریان افقی هوا را با سرعت 12 m/s تأمین می‌کند. دهانه خروجی مولد باد باید مربع یا دایروی باشد. برای کلاهکی با طول L_1 بین کف دهانه ورودی هوا و سطح بام بیش از 300 mm، حداقل ابعاد ارتفاع و عرض یا قطر را می‌توان به صورت $L_2 + 300$ mm محاسبه نمود.

برای کلاهکی با طول L_1 بین کف دهانه ورودی هوا و سطح بام 300 mm و کمتر، حداقل ابعاد ارتفاع و عرض یا قطر را می‌توان به صورت $L_1 + L_2 + 150$ mm محاسبه نمود.

بی‌کم و کاست ابعاد دهانه خروجی مربعی مولد باد حداقل 900 mm \times 900 mm بوده و قطر مولد باد دایروی حداقل 600 mm می‌باشد.

اگر طول $L_1 \leq 300$ mm باشد یک صفحه بام مورد نیاز است. صفحه بام باید مربعی با حداقل اندازه 1200 mm قطر کلاهک باشد. صفحه بام باید دارای پوشش پشت بامی باشد.

رواداری اندازه گیری طول‌ها و اقطار باید ± 2 mm باشد.

برای جزئیات بیشتر به شکل ذ ۲ مراجعه شود.

ذ-۲-۲ نمونه

آزمون باید با یک کلاهک انجام شود:

- چنان‌که در استاندارد‌های مربوطه محصول مشخص شده است.
- اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا 200 mm باشد.

ذ-۲-۳ عوامل اندازه گیری

آزمون باید عوامل زیر را مشخص نماید (به جدول ذ ۱ مراجعه شود).

جدول ذ ۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|-------------------------|--|
| $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| $\pm 5 \cdot \text{Pa}$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 0,5 \text{m/s}$ | سرعت باد بر حسب m/s |
| $\pm 1 \text{g}$ | وزن آب باران جمع شده در داکت در زمان معین بر حسب g/h |
| $\pm 1 \text{mm}$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی متر |

ذ-۲-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی کلاهکی در موقعیت عمودی توصیه می شود. ممکن است استانداردهای محصول جهات دیگری را ترجیح دهند:

- درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛
- سرعت باد $W_w = 0 \text{m/s}$ برای برسنجش و $(12 \pm 0,5) \text{mm}$ برای آزمون؛
- سرعت هوا در داکت دو $W_F = 0 \text{m/s}$ ؛

ذ-۲-۵ روش اجرایی آزمون

آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

قبل از شروع آزمون های نفوذ باران، مجموعه آزمون باید برسنجش شود. برای انجام برسنجش باید پنج ظرف به قطر 150mm ، در چهار گوشه و یکی در مرکز، در سطحی همتراز سطح مرکز بین دهانه خروجی گاز دودکش و دهانه ورودی هوا قرار داده شود. مطمئن شوید که بیشترین سطح بالای کلاهک کمتر از 20% سطح داخل دایره محیط برظروف باشد. آزمون برسنجش را درحین 10min بدون باد شروع کنید و از طریق وزن کردن پنج ظرف تعیین کنید که شدت باران $(1,6 \pm 0,2) \text{mm/min}$ شود. آزمون برسنجش را با جریان افقی هوا 12m/s تکرار کنید.

در صورت لزوم کلاهک را طبق دستورالعمل سازنده در صفحه بام نصب کنید. صفحه بام را (در صورت لزوم) با کلاهک هوا دود زیر سامانه باران و در جلو مولد باد طبق شکل ذ ۲ و به طریقی که مرکز دهانه های ورودی و خروجی در یک خط با مرکز دهانه خروجی مولد باد باشد، قرار دهید.

قبل از آزمون های نهایی، کلاهک هوا دود را برای 20mm در حالت عمودی تحت شرایط زیر در معرض باران با جریان هوای افقی $(12 \pm 0,5) \text{m/s}$ قرار دهید.

حال کلاهک بام را برای 20mm در معرض باران با جریان افقی هوای $(12 \pm 0,5) \text{m/s}$ تحت شرایط زیر قرار دهید:

الف- افقی؛

ب- 10° چرخیده به سمت باد؛

پ- 10° چرخیده دور از سمت باد؛

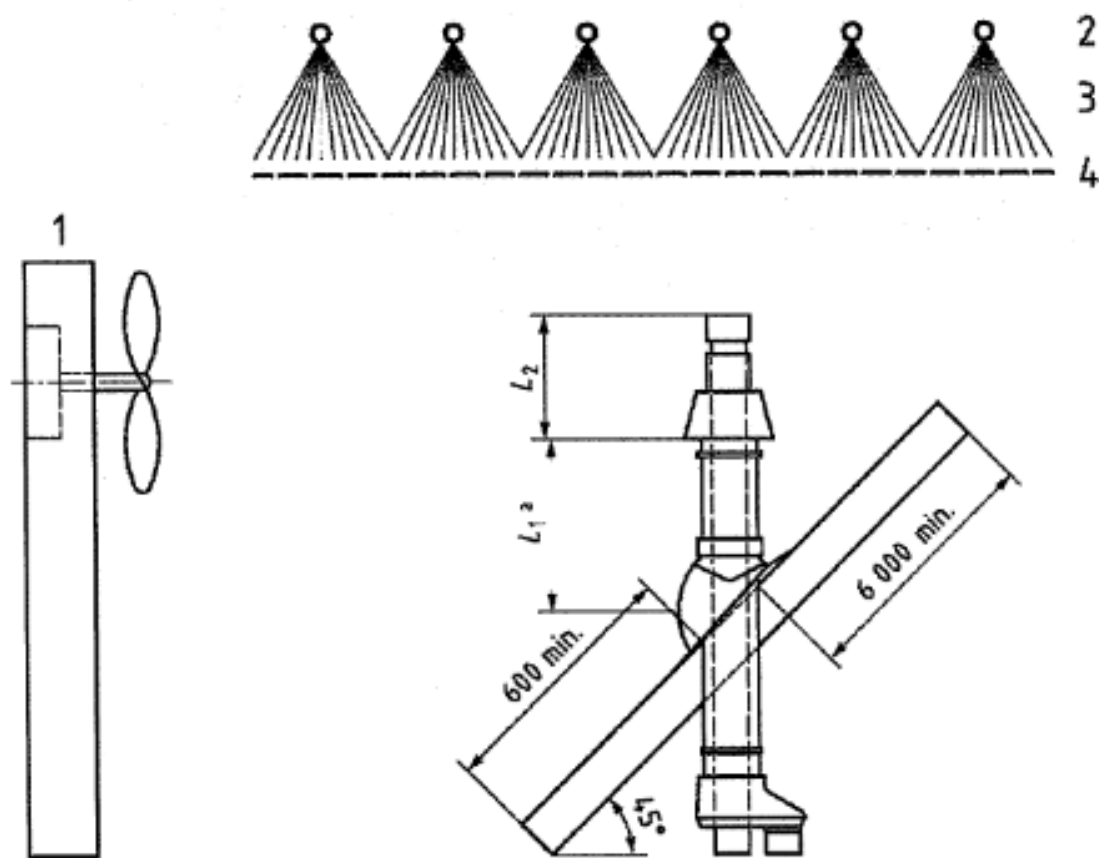
و نفوذ آب باران را پس از هر آزمون تعیین کنید.

آب باران نباید بیشتر از $0.05 \text{ mm}^3/\text{s}$ بر هر میلی‌متر قطر نامی دودکش وارد دهانه خروجی دودکش یا دهانه ورودی هوا در هر دوره آزمون شود.

ذ-۲-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای داکت دود و در صورت مرتبط بودن برای داکت تغذیه هوا، ارایه شود:
— آب جمع شده در زمان معین را وزن کنید.

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

- ۱ مولد باد
- ۲ لوله‌ها با روزنه افشانه
- ۳ آب باران
- ۴ صفحه توری

شکل ذ-۲- مقاومت آب باران با بار باد، دستگاه افشانه

پیوست ر

(الزامی)

روش آزمون اثرات یخ زدن

ر-۱ برای کلاهک نوع II و III، روش آزمون برای رفتار یخ زدن

ر-۱-۱ وسیله آزمون

برای آزمون موارد زیر مورد نیاز است:

مجموعه آزمون متشکل از :

— اتاقک سرمایش به قدر کافی بزرگ برای کلاهک و قابلیت نگهداری درجه حرارت 15°C - با بارحرارتی

ناشی از گاز دودکش ورودی به اتاق؛

— دستگاه مولد حرارت، استفاده از شکل ۱ مجاز است؛

— مولد بخار مناسب برای تزریق بخار به دودکش به خاطر نگهداری گاز دودکش در حالت اشباع. رطوبت

نسبی گاز دودکش باید در داکت دود کلاهک 90% تا 100% باشد.

برای جزییات بیشتر، به شکل ۱ مراجعه شود.

ر-۱-۲ آزمون

آزمون باید با یک آزمون انجام شود:

— چنان که در استاندارد های مربوطه محصول مشخص شده است.

— اندازه باید در مقدار حداکثر گستره تولید شده تا 200mm باشد.

ر-۱-۳ عوامل اندازه گیری

آزمون باید عوامل زیر را با رواداری داده شده مشخص نماید (به جدول ۱ مراجعه شود).

جدول ۱- عوامل و رواداری مورد اندازه گیری

| رواداری | عوامل اندازه گیری |
|-------------------------|--|
| $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| $\pm 50\text{Pa}$ | مقادیر فشار جو بر حسب Pa |
| $\pm 2^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت اتاقک سرمایش بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| $\pm 2^{\circ}\text{C}$ | درجه حرارت گاز دودکش بر حسب $^{\circ}\text{C}$ |
| 5% | رطوبت نسبی در داکت بر حسب $\%$ |
| $\pm 0.1\text{m/s}$ | سرعت گاز دودکش بر حسب m/s |
| $\pm 1\text{g}$ | وزن بر حسب g |
| $\pm 0.2\text{m/s}$ | سرعت گاز دودکش در داکت بر حسب m/s |
| $\pm 1\text{mm}$ | ابعاد کلاهک بر حسب میلی متر |

د-۱-۴ شرایط آزمون

عوامل زیر برای ارزیابی رفتار یخ زدن یک کلاهک در حالت عمودی توصیه می‌شوند، ممکن است استانداردهای محصول جهات دیگری را ترجیح دهند:

- درجه حرارت هوای محیط در اتاق آزمون باید در محدوده بین 20°C و 30°C باقی بماند؛
- درجه حرارت گاز دودکش در ورودی $5^{\circ}\text{C} \pm 60^{\circ}\text{C}$ ؛
- سرعت گاز دودکش در داکت $W_F = 2\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ ؛
- درجه حرارت در اتاقک $t_{CC} = -15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

د-۱-۵ روش اجرایی آزمون

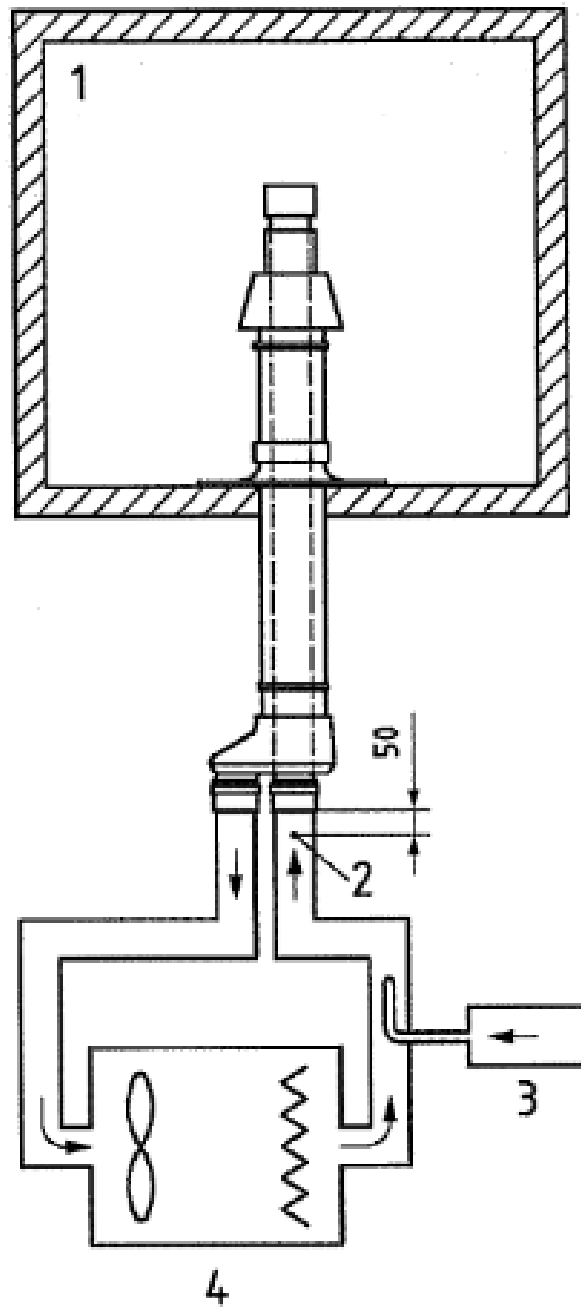
آزمون باید به شرح زیر انجام شود:

کلاهک را وزن کرده و به صورت عمودی در اتاقک سرمایه‌ش طبق دستورالعمل سازنده نصب کنید. کلاهک را به تولید کننده حرارت متصل کرده و بادزن و توان حرارتی دستگاه مولد حرارت را تنظیم کنید تا هوای داغ با درجه حرارت $5^{\circ}\text{C} \pm 60^{\circ}\text{C}$ و نرخ جریان $2\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ به دهانه ورودی دودکش وارد شود. چرخه تزریق هوای داغ و بخار برای یک دوره ۴ ساعته بطور همزمان ۳min روشن و ۷min خاموش است. در پایان آزمون، قبل از شروع ذوب شدن یخ، افزایش وزن کلاهک و ابعاد هر گونه یخ تشکیل شده در هر جهت یا در داخل کلاهک را اندازه بگیرید.

د-۱-۶ نتایج آزمون

نتایج باید برای شرایط زیرارایه شود:

- وزن یخ در زمان معین؛
- ابعاد یخ تشکیل شده؛



راهنما :

- ۱ محفظه سرمایش
- ۲ نقطه اندازه گیری
- ۳ مولد بخار آب
- ۴ مولد گاز داغ

شکل ر ۱- رفتار یخ زدن، تجهیزات آزمون

پیوست ز

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[۱] پایگاه داده الزامی شامل مقررات اروپایی و ملی در مورد عناصر خطرناک در وب سایت <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/> در دسترس می‌باشد.

[2] CEN/TR 1749, European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the combustion products (types)

[3] EN513, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors – Determination of the resistance to artificial weathering

[4] EN 1856-1, Chimneys – Requirements for metal chimneys – Part 1: System chimney products

[5] EN 13084-1:2007, Free-standing chimney – Part 1: General requirements