استاندارد ملی ایران
۱۲۴۳۳-۳
چاپ اول

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI
12433-3
1st.edition

سیستم‌های کنترل حرارت و دود

قسمت ۳ :

جزییات فنی برای هواکش های تخلیه اجباری حرارت و دود

Smoke and heat control systems
Part 3:
Specification for powered smoke and heat exhaust ventilators

ICS:13.220.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی(رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره‌گیری می‌شود.

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

---

* موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization
2 - International Electro technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سیستم‌های کنترل حرارت و دود

قسمت ۳ : جزییات فنی برای هواکش های تخلیه اجباری حرارت و دود »

رئیس	**سمت و/ یا نمایندگی**
کرمی، شهرام (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس‌ارشد، دانشگاه صنعتی شریف
دبیر	
پورنژدی، امیربابک (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	رئیس هیئت مدیره شرکت نواندیشان فردانگر آریا
اعضاء (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
زارع ، مسعود (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	عضو تمام وقت هئیت علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات
حریری ، فرید (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت گسترش صنایع حمل و نقل ریلی گسترش (RTI) – معاون مجری در امور نصب و راه‌اندازی
سجادی ، بهرنگ (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	دانشجوی دکتری- دانشگاه صنعتی شریف
ضابطیان ، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	دانشجوی دکتری- دانشگاه صنعتی شریف
غفاری تهرانی ، آریو (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت طراحی، مهندسی ارمند آب – سرپرست بخش مکانیک
معلم زاده ، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	کارشناس‌ارشد، دانشگاه صنعتی شریف
هجرتی ، بابک (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت نواندیشان فردانگر آریا

فهرست

صفحه

۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۲
۴	الزامات طراحی	۴
۴-۱	کلاسهای کاربردی	۴
۴-۲	توان نامی موتور	۴
۴-۳	مشخصات فنی موتور	۴
۴-۴	فن گازهای داغ	۴
۵	روش عمومی آزمون	۵
۶	الزامات بازدهی و کلاسه‌بندی	۵
۶-۱	دسته‌بندی دما/زمان	۵
۶-۲	دبی و فشار	۶
۶-۳	دمای سطح خارجی و دمای هوای خنک کننده هواکش‌های عایق‌بندی شده	۶
۶-۴	بار ناشی از باد	۶
۶-۵	بار ناشی از برف	۶
۶-۶	عملکرد در حرارت پایین	۷
۶-۷	قابلیت اطمینان	۷
۶-۸	اطلاعات کارآیی هواکش‌ها	۷
۷	برچسب‌گذاری	۸
۸	برآورد انطباق	۸
۸-۱	کلیات	۸
۸-۲	آزمون نوع اولیه	۸
۸-۳	کنترل تولید کارخانه	۹
پیوست الف (الزامی)		۱۰
پیوست ب (الزامی)		۱۷
پیوست پ (الزامی)		۱۸
پیوست ت (الزامی)		۲۴
پیوست ث (الزامی)		۲۸
پیوست ج (الزامی)		۲۹
پیوست خ (اطلاعاتی)		۳۲

پیش گفتار

استاندارد " سیستم‌های کنترل حرارت و دود - قسمت ۳ : جزییات فنی برای هواکش های تخلیه اجباری حرارت و دود " که پیش نویس آن درکمیسیون های مربوط توسط (مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران / شرکت نواندیشان فردانگر آریا) تهیه و تدوین شده و در چهارصد و شصت و سومین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۸/۱۰/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

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

منابع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 21927-2:2006، Smoke and heat control systems —Part 3: **Specification for powered smoke and heat exhaust ventilators**

مقدمه

سیستم‌های تهویه حرارت و دود خروجی با از بین بردن دود، یک لایه عاری از دود ایجاد می‌کنند که باعث بهبود ایمنی فرار یا نجات انسانها و حیوانات و نیز محافظت از اموال می‌گردد و نیز این توانایی را ایجاد می-کند که بتوان با آتش‌سوزیهای احتمالی در مراحل اولیه‌اشان مقابله کرد. همچنین، این سیستمهای تهویه، امکان خروج گازهای داغ حاصل از آتش‌سوزی را در مراحل بعدی پیشرفت آتش‌سوزی فراهم می‌آورند.
استفاده از سیستمهای تخلیه حرارت و دود خروجی برای ایجاد فضاهای بدون دود در زیر یک لایه دود شناور به طور گسترده‌ای رایج است. ارزش این سیستمها در کمک به تخلیه افراد حاضر در کارهای ساخت و ساز، کاهش تلفات آتش‌سوزی و خسارتهای مالی بوسیله اجتناب از انباشتگی دود، تجهیز اطفاء حریق، کاهش دمای پشت‌بام و در نهایت محدود کردن توسعه جانبی آتش‌سوزی، قابل توجه است. برای دستیابی به این مزایای مذکور، هواکشهای حرارت و دود خروجی در هنگامیکه مورد نیاز هستند و در طول زمان کاریشان، باید به بهترین و مطمئن‌ترین شکل ممکن کارآیی داشته باشند. یک سیستم تهویه دود و حرارت خروجی در واقع ابزار ایمنی است که به منظور داشتن کارآیی مثبت در زمانهای اورژانسی آتش‌سوزی در نظر گرفته شده است.
این مسئله حیاتی است که اجزای سیستم‌های تهویه دود و حرارت خروجی به عنوان قسمتی از یک سیستم خوب طراحی شده دود و حرارت، نصب گردند.
سیستم‌های تهویه دود و حرارت خروجی در موارد زیر کمک کننده هستند:

- پاکسازی راه‌های فرار و دسترسی از دود،
- کمک به عملیات اطفا حریق با ایجاد یک لایه عاری از دود،
- تاخیر یا جلوگیری از زبانه‌کشی شعله آتش که باعث گسترش آتش می‌گردد،
- حفاظت از تجهیزات و مبلمان
- کاهش اثرات حرارتی بر روی المان‌های ساختاری در هنگام آتش‌سوزی،
- کاهش تلفات ناشی از تجزیه حرارتی محصولات و گازهای داغ

با توجه به طراحی سیستم و هواکش می‌توان از هواکش‌های دود و حرارت طبیعی یا اجباری در سیستم کنترل حرارت و دود استفاده نمود. هواکش‌های اجباری حرارت و دود می‌توانند در روی سقف یا در قسمت فوقانی دیوارهای ساختمانها و یا در سیستم کانالها نصب شوند بطوریکه هواکش در داخل یا خارج منبع دود و یا در محیط کارخانه، قابل نصب است.
بازدهی سیستم تهویه دود و حرارت خروجی اجباری بستگی به عوامل زیر دارد:

- اثر حرارتی دود،

- اندازه، تعداد و محل دریچه‌های خروجی،
- تاثیر باد
- اندازه، هندسه، و مکان دریچه‌های ورودی هوا،
- زمان عملکرد،
- محل و شرایط سیستم (به عنوان مثال، چینش و ابعاد ساختمان)

سیستم‌های تهویه دود و حرارت خروجی در ساختمانها و کارهای ساخت وساز مورد استفاده قرار می‌گیرند که در آنجا ابعاد خاص، شکل و آرایش، کنترل دود را ضروری می‌سازد.
نمونه‌های رایج عبارتند از:

- مراکز خرید تک یا چند طبقه
- انبارها یا مراکز صنعتی یک یا چند طبقه
- مجموعه‌های ساختمانی
- پارکینگ بسته برای پارک کردن اتومبیل
- راه‌پله‌ها
- تونل‌ها
- سالن‌های تئاتر

بر اساس شرایط متفاوت و موقعیت ساختمان و یا کارگاههای ساختمانی که می‌توانند بازدهی سیستم‌های تهویه دود و حرارت خروجی را تحت تاثیر قرار بدهند، این سیستم‌ها چه از نوع طبیعی و یا از نوع اجباری می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.
نکته مهم این است که هواکش‌های خروجی اجباری و طبیعی نباید طوری استفاده شوند تا هر دو دود و گازهای داغ را از یک منبع دود خارج کنند.
شرایط خاص، مشخص کننده محل استفاده از سیستم‌های فروکش کننده گازها هستند. (برای مثال، بر اساس استاندارد ISO 14520-1)

سیستم‌های کنترل حرارت و دود

قسمت سوم:

جزییات فنی برای هواکش‌های تخلیه اجباری حرارت و دود

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ، تعیین الزامات و روشهایی برای آزمون هواکش‌های تخلیه اجباری حرارت و دود که قرار است به عنوان قسمتی از سیستم تهویه نصب شوند، می‌باشد. این استاندارد همچنین، یک روش علمی برای تایید طیفی از هواکش‌های اجباری دود و حرارت خروجی و موتورهایشان را بوسیله انجام تعداد معدودی آزمون فراهم می‌سازد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی 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 نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ۱۱۰۲۴، ایمنی آتش- واژه‌نامه، ۱۳۸۷

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

2-3 ISO 5167 (all parts), Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full

2-4 ISO 5221, Air distribution and air diffusion — Rules to methods of measuring air flow rate in an air handling duct

2-5 ISO 5801, Industrial fans — Performance testing using standardized airways

2-6 ISO 10294-1, Fire resistance tests — Fire dampers for air distribution systems — Part 1: Test method

2-7 ISO 21927-2:2004, Smoke and heat control systems — Part 2: Specification for natural smoke and heat exhaust ventilators

2-8 IEC 60034-1, Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance

2-9 IEC 60034-2, Rotating electrical machines — Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد ISO21927-3 ، اصطلاحات و تعـاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۳-۱

سیستم کنترل دود و حرارت

آرایش اجزای نصب شده در یک کارگاه ساختمانی به منظور محدودسازی اثرات دود وحرارت حاصل از آتش.

۳-۲

سیستم دود و حرارت خروجی

سیستم کنترل دودی که دود و حرارت آتش را از کل یا قسمتی از یک کارگاه ساختمانی خارج می‌کند.

۳-۳

سیستم تهویه دود و حرارت خروجی[1]

اجزایی که به دو منظور خارج کردن دود و حرارت و نیز فراهم‌سازی یک لایه معلق گاز گرم برفراز هوای خنک و تمیز، انتخاب شده‌اند.

۳-۴

تهویه طبیعی

در این نوع تهویه، اختلاف دما باعث ایجاد اختلاف چگالی در گازها می‌شود که به نوبه خود نیروی شناوری را تولید می‌کند. همین نیروی شناوری باعث تهویه می‌گردد.

۳-۵

تهویه اجباری

تهویه در اثر جابجایی مثبت گازها از طریق هواکش است. توجه شود که در این حالت معمولا از فن استفاده می‌شود.

۳-۶

هواکش

وسیله برای خارج کردن یا وارد کردن گازها در محل تاسیسات

۳-۷

هواکش تخلیه

وسیله برای خارج کردن گازها از محل تاسیسات

۳-۸

[1] Smoke and heat exhust ventilation system (SHEVS)

موتور عایق‌بندی شده

موتوریست که به لحاظ ترمودینامیکی از محیط اطراف خود بوسیله بدنه‌اش عایق بندی شده است.

۹-۳

هواکش تخلیه دود و حرارت

وسیله‌ای که به طور اختصاصی برای خارج کردن دود و گازهای داغ از محل کار ساخت در زمان آتش‌سوزی طراحی شده است.

۱۰-۳

هواکش‌های دو منظوره

هواکش تخلیه دود وگاز که بتواند به منظور انجام تهویه مطبوع (به طور روزانه) نیز مورد استفاده قرار بگیرد.

۱۱-۳

هواکش اضطراری

هواکش تخلیه دود وگاز که نمی‌تواند به منظور انجام تهویه مطبوع (به طور روزانه) مورد استفاده قرار بگیرد.

۱۲-۳

هواکش تخلیه دود و حرارت اجباری با راه‌اندازی خودکار

هواکش تخلیه دود و حرارت اجباری که به صورت اتوماتیک و بعد از اعلام بروز آتش‌سوزی و در صورتی که برای آن اعلام نیاز شود، بکار می‌افتد.

۱۳-۳

منبع دود

یک منطقه در داخل ساختمان که بوسیله پرده‌ها یا المانهای سازه‌ای مرزبندی و محدود شده و در هنگام آتش‌سوزی یک لایه حرارتی معلق دود را نگه میدارد.

۱۴-۳

فن گاز داغ

یک فن که برای جابجایی گازهای داغ برای یک پروفیل زمان و دمای مشخص، مناسب است.

۱۵-۳

هواکش تخلیه دود و حرارت اجباری

یک فن برای گازهای داغ که برای جابجایی گازهای داغ فقط در یک دوره محدود مناسب هستند.

۱۶-۳

واکش تخلیه اجباری پشت‌بام

یک فن مجزا طراحی شده برای نصب بر پشت‌بام که دارای محافظ در برابر تغییرات آب و هوا نیز می‌باشد.

۱۷-۳

هواکش عایق‌بندی شده

هواکشی که به منظور محدودسازی دمای سطح خارجی آن، عایق بندی شده است. بدین صورت، خطر مصدومیت افراد یا صدمه به مواد کاهش می‌یابد.

۱۸-۳

هواکش قابل کاربرد برای منبع دود

هواکشی که برای عملکرد در جاهایی‌که کاملا غرق دود هستند، مناسب است.

۱۹-۳

هواکش غیر قابل کاربرد برای منبع دود

هواکشی که برای عملکرد در جاهاییکه که کاملا غرق دود هستند، مناسب نیست.

۲۰-۳

طیف هواکش های تخلیه اجباری هم رده

هواکش‌هایی که از لحاظ فیزیکی مشابه هستند که دلیل آن استفاده از مواد و روش ساخت یکسان، روش-های یکسان ساخت پروانه، نصب و ساخت یکسان موتور و ارتباطات الکتریکی است. این نوع هواکش ها می-توانند در طیف زیر تغییر کنند:

- ابعاد کلی واحدها
- شعاع و عرض پروانه، اندازه پوسته پروانه، طول تیغه و نیز تعداد تیغه‌های بکار رفته در پروانه
- اندازه موتور

۲۱-۳

طیف موتورهای هم رده هواکش های تخلیه اجباری

موتورهایی که از لحاظ فیزیکی مشابه هستند دارای ساخت یکسان به لحاظ مواد یکسان، روش‌های ساخت و تولید یکسان برای اسکلت فلزیشان، خنک‌کاری پروانه، جاسازی و پوشش‌های انتهایی یکسان می‌باشند. مشخصات عایق‌سازی یکسان شامل: عایق‌سازی ورقه‌ها به منظور جداسازی سیم‌پیچ‌ها و نیز عایق‌سازی شیارها، مواد اشباع سیم‌پیچی (لاک یا رزین)، عایق‌سازی سیم، بلوک‌های نهایی و هر ماده دیگری که بتواند یکپارچگی عایق را تحت تاثیر قرار بدهد، است. نوع یکسان یاتاقان، کلاس جاسازی، روغنکاری و چینش، سیم‌پیچی موتور بر اساس دمای بیشینه سیم‌پیچی و کلاس عایق‌بندی یکسان که این موتورها می‌توانند در طیف زیر تغییر کنند:

- اندازه قاب
- سرعت دوران
- سیم‌پیچی‌های الکتریکی شامل چند سرعت
- نحوه نصب مانند استفاده از پایه، فلانج، صفحه، قید و منگنه و ...

۲۲-۳

توان نامی موتور

قدرت بیشینه‌ای که موتور می‌تواند به طور پیوسته و بدون بالا رفتن غیر مجاز دمایش ایجاد کند.

۲۳-۳

جایگاه آتش

موقعیت یک المان به منظور دستیابی و حفظ موقعیت در هنگام خارج کردن دود و حرارت.

۴ الزامات طراحی

۴-۱ کلاسهای کاربردی

یک هواکش تخلیه اجباری می‌تواند به یک یا چند تا از کلاسهای کاربردی زیر دسته‌بندی شود:

- با عایق‌بندی یا بدون عایق‌بندی
- با منبع دود یا بدون منبع دود
- کاربرد دوگانه یا کاربرد در مواقع اضطراری
- نیازمند به خنک‌سازی با هوا از طریق کانال

۴-۲ توان نامی موتور

۴-۲-۱ موتورها باید طوری انتخاب شوند که توانایی کارکرد مداوم با توان مورد نیاز در دمای محیط اطراف را داشته باشند و نه اینکه صرفا بتوانند در دماهای بالا فعالیت کنند.

۴-۲-۲ توان نامی موتور باید بر اساس افزایش دما برای یک کلاس پایین‌تر از کلاس عایق‌بندی موتور (همانگونه که در استاندارد IEC 60034-1 تعریف شده و در جدول ۱ همین بخش از استاندارد ISO 21927 آورده شده است) صورت گیرد و یا برای کلاسهای عایق‌بندی موتور B و F بر این اساس که توان مجاز خروجی موتور ۱۵٪ بیشتر از میزان توان جذب شده در چگالی ۱/۲ کیلوگرم بر متر مکعب باشد، صورت گیرد.

افزایش دما در محیط	عایق‌بندی موتور
کلاس F	کلاس H یا C
کلاس B	کلاس F
کلاس E	کلاس B

جدول ۱: درجه‌بندی دمای موتور

۴-۳ مشخصات فنی موتور

در موتورها باید الزامات استاندارد IEC 60034-1 رعایت شود.

۴-۴ فن گازهای داغ

پروفیل زمان/دمایی که فن گازهای داغ باید بر اساس آن کار کند می‌تواند که پروفیلی "پیوسته" و یا پروفیلی برای یک نیاز خاص باشد. در فنها که می‌توانند راه‌انداز مستقیم یا غیر مستقیم داشته باشند، مواد مخصوصی ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. موتور می‌تواند در مسیر هوا و بر روی یک فن با راه‌انداز مسقیم بوده و یا اینکه بوسیله یک تونل انشعابی از فن جدا باشد. در یک فن با راه‌انداز غیرمسقیم، اجزایی مانند تسمه خنک‌کاری، یاتاقانها و دیگر اجزای راه‌اندازی باید که بکار رفته باشند.

۵ روش عمومی آزمون

برای تایید، آزمونها باید بر اساس پیوستهای الف، ب، پ، ت، ث صورت گیرند. برای هر آزمون، یک گزارش آزمون بر اساس پیوستهای پ و یا ت بایستی که تهیه گردد.

برای جهت های متفاوت محورهای موتور، آزمونهای جداگانه‌ای برای هر کدام از جهت های افقی و یا عمودی صورت گیرد.

توجه: یک زمینه کاربردی برای جهت محورهای موتور (افقی و یا عمودی) تا تاریخ چاپ این قسمت از استاندارد ملی تحت مطالعه و بررسی است.

۶ الزامات بازدهی و دسته‌بندی

۶-۱ دسته‌بندی دما/زمان

۶-۱-۱ یک هواکش به صورت زیر کلاسه‌بندی می‌شود (جدول ۲ را ببینید)

الف - F200

ب - F300

پ - F400

ت - F600

ث - F842

ج - دسته‌بندی نشده

۶-۱-۲ برای محصولاتی که به منظور نصب در در یک ساختمان در نظر گرفته شده‌اند، نباید که هیچگونه نشتی بارز دود از کوره و از طریق هواکش در تمام مدت آزمون مشاهده شود.

۶-۱-۳ در یک دمای مناسب داده شده در جدول ۲، یک هواکش نباید کمتر از زمان کمینه مناسب عملکرد داشته باشد و می‌بایست که در هنگام آزمون بر اساس پیوست پ، دوباره راه‌اندازی شود.

کمترین زمان عملکرد	دما	کلاس

	(درجه سلسیوس)	(بر حسب دقیقه)
	۲۰۰	۱۲۰
F200	۳۰۰	۶۰
F300	۴۰۰	۱۲۰
F400	۶۰۰	۶۰
F600	۸۴۲	۳۰
F842	بوسیله سازنده مشخص میشود	بوسیله سازنده مشخص میشود
دسته‌بندی نشده		

جدول ۲: دمای آزمون و زمان عملکرد بر اساس کلاسه‌بندی

۶-۲ دبی و فشار

دبی حجمی سیال در هنگام آزمون بر اساس پیوست پ و در دمای مناسب و در زمان مناسب که در جدول ۲ داده شده است، نباید بیشتر از ۱۰٪ تغییر کند و یا فشار استاتیکی نباید بیشتر از ۲۰٪ مقدار اندازه‌گیری شده در انتهای زمان گرم‌کردن تغییر نماید.

۶-۳ دمای سطح خارجی و دمای هوای خنک کننده هواکش‌های عایق‌بندی شده

وقتی که هواکش بر اساس پیوست پ آزمون میشود، در دما و زمان مناسب بر اساس رده دما/زمان محصول خواهیم داشت:

- بر اساس استاندارد ISO 834-1 دمای سطح خارجی یک هواکش عایق‌بندی شده نباید بیشتر از ۱۸۰ °C برای هر واحد مقدار افزایش یابد.
- هوای خنک کننده خروجی از واحد نباید افزایش دمای بیشتر از ۱۸۰ °C از دمای اولیه اتاق را داشته باشد.

یادآوری - افزایش دمای بیشتر از موارد ذکر شده، خطر آتش‌سوزی را افزایش می‌دهد.

۶-۴ بار ناشی از باد

اگر هواکش در پایانه هوای آزاد یک سیستم نصب و بوسیله لولا یا کرکره در بالای منحرف کننده‌های باد (پوشش یا محافظ باد) نگه داشته شود، زبانه یا لولا یا کرکره بایستی که در زمانی کمتر از ۳۰ ثانیه در مقابل بار ۲۰۰Pa و بر اساس پیوستهای الف و ث، باز شود.

۶-۵ بار ناشی از برف

۶-۵-۱ اگر هواکش به منظور نصب در پایانه هوای آزاد یک سیستم، طراحی شود، در این صورت هواکش باید به یکی از دسته بندیهای زیر متعلق باشد:

- SL 0
- SL 125
- SL 250

SL 500 -

SL 1000 -

SL A -

استفاده از اعداد ۰ ، ۱۲۵ ، ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ و A فشار برف را نشان می‌دهند که بر حسب پاسکال است و بر اساس آزمون استاندارد در پیوست ث بدست آمده است. علامت A در SLA بوسیله آزمون فشار برف در شرایطی که فشار از ۱۰۰۰ نیز بیشتر می‌شود و یا در شرایطی که یکی از چهار شرایط اول آزمون رعایت نگردد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اگر کمترین زوایه پیشنهادی نصب ، از ۴۵ درجه بیشتر شود، بدون انجام آزمون، هواکش در کلاس SL1000 قرار می‌گیرد. تنها استثنا موردی است که هواکش مثلا بوسیله منحرف کننده باد از لغزش برف جلوگیری کند.

۶-۵-۲ هواکش باید در هنگام آزمون در زیر فشار برف و بر اساس پیوست ث، در کمتر از ۳۰ ثانیه به موقعیت مقابله با آتش تغییر وضعیت بدهد.

انواع مختلف هواکشهایی که برای استفاده در ساختمانهای دارای گرمایش و بدون فشار برف می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند، به صورت زیر است:

الف- واحدهای تخلیه عمودی بدون دمپر یا لولا

ب- واحدهای تخلیه عمودی همراه با دمپر و یا لولا فلزی بدون عایق

۶-۶ عملکرد در حرارت پایین

یک هواکش تخلیه اجباری که دارای یک دستگاه مجزا برای عملکرد دمپرها، لولاها و کرکره‌هایی است که از فشار باد فن استفاده نمی‌کند، در هنگام آزمون بر اساس پیوست استاندارد ISO 21927-2:2004 و پیوست ث باید با استاندارد ISO 21927-2:2004, 8.3 تطابق داشته باشد.

۶-۷ قابلیت اطمینان

یک هواکش تخلیه اجباری که دارای دمپرها، لولاها و کرکره‌ها یا یک دستگاه مجزا برای آنهاست و از فشار هوای فن استفاده نمی‌کند، در هنگام آزمون بر اساس استاندارد ISO 21927-2:2004 و پیوست پ، باید که با استاندارد ISO 21927-2:2004, 8.1 تطابق داشته باشد.

۶-۸ اطلاعات کارآیی هواکش‌ها

۶-۸-۱ تامین کننده تجهیز بایستی که اطلاعات لازم در مورد کارآیی آیرودینامیکی و آکوستیکی هواکش در دمای محیط را بر اساس استاندارد ISO 5801 در اختیار مشتری قرار دهد. البته باید تلرانس لازم برای کاهش کارآیی در دماهای بالا نیز در نظر گرفته شود.

می‌توان با تبدیل این نمودارها، کارآیی هواکش را در مواجه با گازهای داغ و در سرعتهای دورانی متفاوت، با استفاده از معادلات تبدیل از استاندارد ISO 5801 بدست آورد. در این صورت باید که مقادیر مجاز برای تاثیرات تلرانس نوک پره‌ها در نظر گرفت.

۶-۸-۲ اگر یک هواکش به منظور جایسازی در کانال هوای خنک کننده طراحی شده باشد، ورقه اطلاعات باید که شامل مشخصات حجم فشار سیستم کمکی و نیز کمترین میزان دبی هوای خنک کننده مورد نیاز باشد.

۷ برچسب‌گذاری

هواکش باید با موارد زیر برچسب‌گذاری شود:

۱- نام و یا علامت تجاری سازنده (فروشنده)
۲- نوع و مدل
۳- کلاسهای کاربرد
۴- دسته‌بندی دما/زمان
۵- درجه حرارت بیشینه خروجی بر حسب درجه سانتیگراد
۶- دوره زمانی عملکرد بر حسب دقیقه
۷- سال ساخت
۸- داده‌های فنی شامل توان، جریان، ولتاژ، فشار، دبی حجمی
۹- کلاس عایق بندی موتور
۱۰- کلاس فشار باد
۱۱- تعداد و سال این قسمت از استاندارد ملی

۸ برآورد انطباق

۸-۱ کلیات

پیروی هواکشهای اجباری دود و حرارت خروجی با توجه به الزامات این قسمت از استاندارد ملی، به شکل زیر ارائه می‌شود:

- آزمون نوع اولیه
- کنترل تولید کارخانه بوسیله سازنده

۸-۲ آزمون نوع اولیه

آزمون نوع اولیه باید بر روی اولین کارکرد این قسمت از استاندارد ملی صورت بگیرد. آزمونهایی که قبلا بر اساس قوانین این قسمت از استاندارد ملی صورت گرفته‌اند (مانند محصولات یکسان، ویژگیهای یکسان، روش آزمون، روش نمونه‌گیری، سیستم برآورد انطباق)، می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

آزمون مربوط به نوع باید در ابتدای تولید یک نوع محصول یا یک نوع روش جدید باشد (در جاییکه ویژگی-های بر شمرده شده تا اینجا تحت تاثیر قرار بگیرند).

همه ویژگی‌های که در موارد ۵ و ۶-۱ تا ۶-۷ داده شده است، باید مورد آزمون نوع اولیه قرار بگیرند.

پیوست ج قوانینی را که در مورد تغییرات احتمالی بر محصولات با دسته‌بندی اصلی صورت گرفته است، بدون احتیاج به آزمون مجدد ارائه میدهد.

۸-۳ کنترل محصول کارخانه

سازنده باید که با ایجاد، مستندسازی و حفظ سیستم کنترل تولید کارخانه (FPC)، باعث شود تا محصولات با ویژگی‌های ارائه شده تطابق داشته باشند. سیستم FPC باید شامل روندها، بازرسی‌های منظم، و آزمونها و یا ارزیابی‌های باشد تا بتوان از این نتایج برای کنترل مواد خام و همچنین مواد و قطعات ورودی، تجهیزات، پروسه تولید و محصول استفاده کرد. این نتایج باید دارای جزییات کافی باشند تا تطابق محصولات را تایید کنند.

یک سیستم FPC بر اساس قسمتهای مرتبط استاندارد ISO 9001 و نیز این قسمت از استاندارد ملی باید استفاده شود تا الزامات بالا را تامین کند.

نتایج آزمونها و ارزیابی‌ها و نیز کارهای انجام شده باید ثبت گردند. همچنین راهکارهایی که مقادیر و معیارهای کنترل را ارضا نمی‌کنند نیز باید ثبت گردند.

پیوست الف

(الزامی)

جدول طیف انواع هواکشهای مورد تایید

الف -۱ کاهش تعداد آزمونهای برای تشکیل طیف هواکشهای تولیدی

به منظور تایید نوع، احتیاجی به انجام همه آزمونها برای اندازه‌های مختلف در طیف هواکشهای تولیدی نیست. اگر بر روی هواکشهای با مشخصات زیر آزمونهای لازم صورت بگیرد و با قوانینی که در قسمتهای الف-۳ و الف-۴ و نیز پیوست ب آمده‌اند، تطابق داشته باشند کافیست.

الف) هواکش با پروانه‌های تحت تنشهای بالا و یا هواکشهایی با پروانه‌هایی که تنشهای مجزا در مواد جوش داده شده و یا بسته شده به هم در بالاترین حد مجاز است. (به بند الف-۴ توجه کنید)

ب) برای هواکشهایی که موتور آنها در محفظه‌ای که قابلیت خنک‌کاری ندارند نصب شده‌اند، باید بدترین شرایط آزمون در نظر گرفته شود. برای مثال می‌توان به هواکشی که دارای بالاترین نسبت سطح مقطع عرضی موتور به سطح مقطعی که از آن هوای خنک‌کاری وارد می‌شود، اشاره نمود که باید مورد آزمونهای شرایط سخت قرار بگیرند.

ج) حداقل دو اندازه متفاوت در بالاترین سرعت چرخشی مربوطه، آزمون می‌شوند.

د) هواکش با کوچکترین قاب موتور مورد استفاده قرار بگیرد.

ه) در صورتیکه بیشترین تنش بوسیله تشابهات هندسی از طریق الف-۴-۱ تعیین شوند، در این صورت عدد کافی برای اندازههای هواکشها به منظور تضمین اینکه قطرهای پروانه‌ها بین ۰/۸ تا ۱/۲۶ نمونه‌های آزمونها باشند، بدست می‌آید.

و) در صورتیکه بیشترین تنش بوسیله روشهای محاسباتی در الف-۴-۲ تعیین شوند، در این صورت عدد کافی برای اندازه‌های هواکشها به منظور تضمین اینکه قطرهای پروانه‌ها بین ۰/۶۳ تا ۱/۲۶ نمونه‌های آزمونها باشند، بدست می‌آید.

الف-۲ موتورها

یک طیف محصول در زمانی مورد تایید قرار می‌گیرد که موتورهای مورد استفاده در این طیف نیز مورد تایید واقع شوند. البته در موردی که پروانه بر روی شفت موتور نصب نشده است و موتورها بیرون از جریان هوا و در هوای محیط هستند و خنک‌کاری موتور بوسیله انتقال حرارت از هواکش یا ساختار آن تحت تاثیر قرار نمیگرد، میتوان استثنا قائل شد. وقتی که موتور در خارج از جریان هواست و پروانه بر روی شفت موتور نصب شده است، میتوان موتورهای با سازندهای متفاوت با آنچه در آزمونها مورد استفاده قرار گرفته، بکار گرفته شود به شرط اینکه این موتورهای متفاوت و موتورهای آزمون دارای ساختار یکسان از جمله کلاس بندی یکسان عایق بندی، نوع یکسان یاتاقانها، نحوه جاسازی یکسان و نیز سرعت و توان نامی یکسان باشند.

الف-۳ آزمونهای ترکیبی

آزمونهایی که به منظور تایید هواکشها و موتورها هستند، باید در یک زمان انجام بگیرند. روش تایید موتور در پیوستهای ب و ت داده شده‌اند. موتورهایی که جدا از فنها آزمون میشوند و یا در طیف دیگری از هواکشها قرار دارند، نیز ممکن است مورد استفاده قرار بگیرند به شرطی که تحت آزمونهایی با شرایط بارهای مکانیکی یکسان و نیز شرایط خنک‌کاری یکسان بر اساس پیوست ت قرار بگیرند.

الف-۴ تعیین بیشترین تنشهای پروانه‌ها

الف-۴-۱ هواکشهای با پروانه‌های مشابه هندسی

برای پروانه‌های با مشابهت‌های هندسی، پروانه‌های با سرعت‌های جانبی بالا دارای بیشترین مقدار تنش هستند. پروانه‌هایی که به طور هندسی مشابهت دارند آنهایی هستند که همه ابعاد آنها به غیر از ضخامت مواد، در بازه ۵٪ و در مورد ضخامت مواد در بازه ۱۰٪ مقادیری هستند که بوسیله نسبت اقطار پروانه درجه بندی شده‌اند. و تعداد تیغه‌ها و چفت و بستهای آنها یکسان است.

الف-۴-۲ هواکشهای با پروانه‌های غیر مشابه هندسی

الف-۴-۲-۱ کلیات

روشی که برای محاسبه تنش داده شده است، تنها برای مقایسه مناسب است و به هیچ وجه برای استفاده در طراحی مناسب نمی‌باشد. این روش تنها تنشهای گریز از مرکز القا شده را در نظر میگیرد در حالیکه تنشهای آیرودینامیکی را کم اهمیت می‌شمرد.

الف-۴-۲-۲ پروانه‌های محوری

الف-۴-۲-۲-۱ نیروهای گریز از مرکز

تیغه را به بوسیله ۵ مقطع نشان داده شده در شکل الف-۱ به ۴ قسمت تقسیم کنید.

نیروی گریز از مرکز $F_{n,n+1}$ ، بر حسب نیوتن، برای آن قسمت از تیغه که بین قسمت n و n+1 را قرارگرفته را طبق رابطه (الف-۱) محاسبه کنید.

$$F_{n,n+1} = \frac{\rho \times (A_n - A_{n+1})}{2} \times (R_{n+1} - R_n) \times \frac{(R_{n+1} + R_n)}{2} \times \omega^2 \qquad \text{(الف-۱)}$$

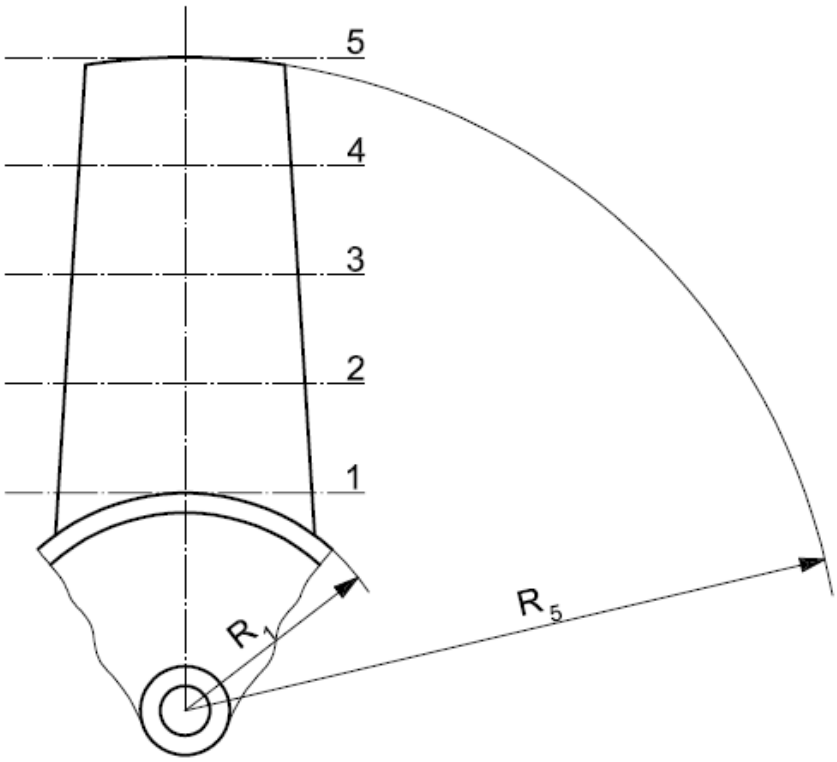
که در آن :

ρ چگالی بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب

A_n مساحت مقطع n بر حسب مترمربع

R_n شعاع مقطع n بر حسب متر

ω سرعت زاویه‌ای بر حسب رادیان بر ثانیه



راهنما :

R1 : شعاع داخلی پروانه

R2 : شعاع خارجی پروانه

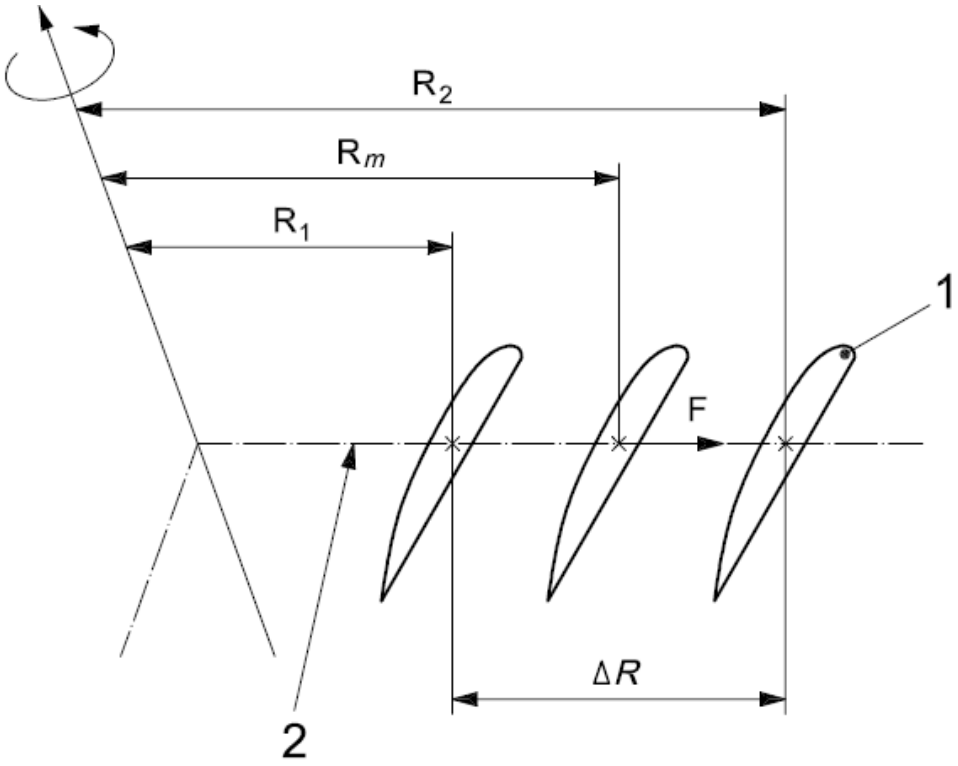
شکل الف-۱ پروانه محوری که در آن تیغه بوسیله ۵ برش به ۴ قسمت تقسیم شده است

تنش کششی را که بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع بیان میشود را بوسیله رابطه (الف-۲) و استفاده از نیروی گریز از مرکز، F_n ، که در رابطه (الف-ج) داده شده، محاسبه کنید. (شکل الف-۲ رابببینید)

$$\sigma_{Tn} = F_n/(A_n \times 10^6) \quad \text{(الف-۲)}$$

$$F_n = F_{n,n+1} + \ldots\ldots\ldots + F_{4,5} \quad \text{(الف-۳)}$$

در این حالت n تعداد برشها است.



راهنما :

۱ سطح مقطع تیغه — شعاع ۱ : R_1 — $\Delta R = R_2 - R_1$

۲ نیروی گریز از مرکز — شعاع ۲ : R_5 — شعاع m R_m

شکل الف-۲ پروانه محوری، استفاده از نیروی گریز از مرکز

الف-۴-۲-۲-۲ چفت و بستها یا جوشها

چفت و بستها یا جوشها باید بعنوان انتهای داخلی مقطع تیغه در نظر گرفته شوند و سطح مقطع عرضی بوسیله سطح چفت و بست یا جوش محاسبه میشوند.

الف-۴-۲-۲-۳ تنشهای گلویی محور/ صفحه ضربه‌گیر پشتی / پوشش

فرض کنید که تمام نیروهای اعمالی فقط نیروی گریز از مرکز هستند. تنش اعمالی به گلویی محور ترکیب تنش خود القایی توسط چرخش گلویی محور، تنش حلقه‌ای ایجاد شده بوسیله بار روی تیغه‌ها و نیز تنش خمشی به جهت بارهای نقطه‌ای بر روی تیغه است. تنش خود القایی، σ_{si} که با نیوتن بر میلیمتر مربع بیان می‌شود به کمک معادله (الف-۴) بدست می‌آید.

$$\sigma_{St} = \frac{\rho \times R_h^2 \times \omega^2}{10^6} \qquad \text{(الف-۴)}$$

که در آن:

R_h شعاع بیشینه گلویی محور بر حسب متر

ω سرعت زاویه‌ای بر حسب رادیان بر ثانیه

ρ چگالی بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب

فرض کنید که مقطعی از گلویی محور/ صفحه ضربه‌گیر پشتی / پوشش حول صفحه چرخش که از مرکز نقطه ثابت تیغه که تیغه را نگهداری میکند، تقریبا متقارن باشد (شکل الف-۳)، در این صورت تنش دوار، σ_h بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع را به کمک معادله (الف-۵) محاسبه کنید:

$$\sigma_h = N \times F_{1-5}/(2 \times \pi \times A_h) \quad \text{(الف-۵)}$$

که در آن:

N تعداد تیغه‌ها

F_{1-5} مجموع نیروهای گریز از مرکز بر تیغه بر حسب نیوتن

A_h سطح مقطع برش عرضی گلویی محور بر حسب میلیمتر مربع

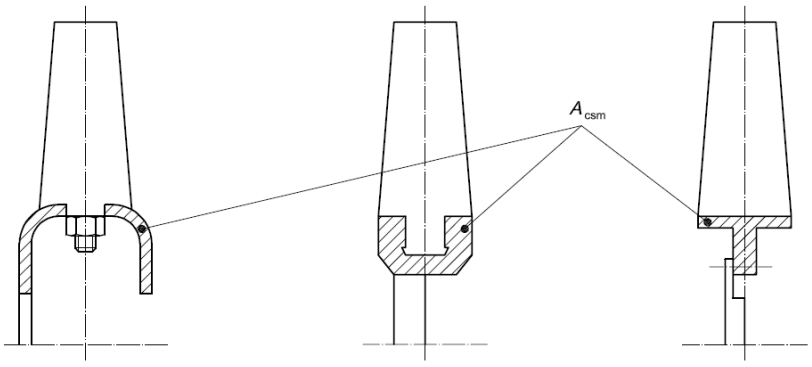
المان مقطع را حول محوری که موازی محور دوران است با در نظر گرفتن فاصله این محور تا سطح خارجی گلویی محور/ صفحه ضربه‌گیر پشتی / پوشش تیغه در نظر می‌گیریم. سپس تنش خمشی σ_b را بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع و با استفاده از معادله (الف-۶) محاسبه می‌کنیم.

$$\sigma_b = F_{1-5} \times \pi \times R_h/(6N \times Z) \quad \text{(الف-۶)}$$

در اینجا Z المان مقطع است که بر حسب میلیمتر مکعب بیان می‌شود.

سپس با استفاده از تئوری خطی، کل تنش، σ_T بر حسب میلیمتر مربع بوسیله معادله (الف-۷) بیان می‌گردد:

$$\sigma_T = \sigma_{pi} + \sigma_h + \sigma_b \quad \text{(الف-۷)}$$



راهنما :

A_{csm} نشاندهنده سطح مقطع تیغه است

شکل الف-۳ قسمتی از گلویی محور که برای محاسبات مورد استفاده قرار میگیرد

یادآوری- قسمتهای هاشور خورده، قسمتی‌هایی را که برای محاسبه بکار میروند نشان میدهند.

الف-۴-۲-۳ پروانه‌های گریز از مرکز

الف-۴-۲-۳-۱ نیروی گریز از مرکز

نیروی گریز از مرکز، F، بر حسب نیوتن، با در نظر گرفتن یک تکه بودن تیغه و بوسیله معادله (الف-۸) محاسبه میگردد:

$$F = \rho \times A_b \times b_s \times R \times \omega^2 \qquad \text{(الف-۸)}$$

که در آن:

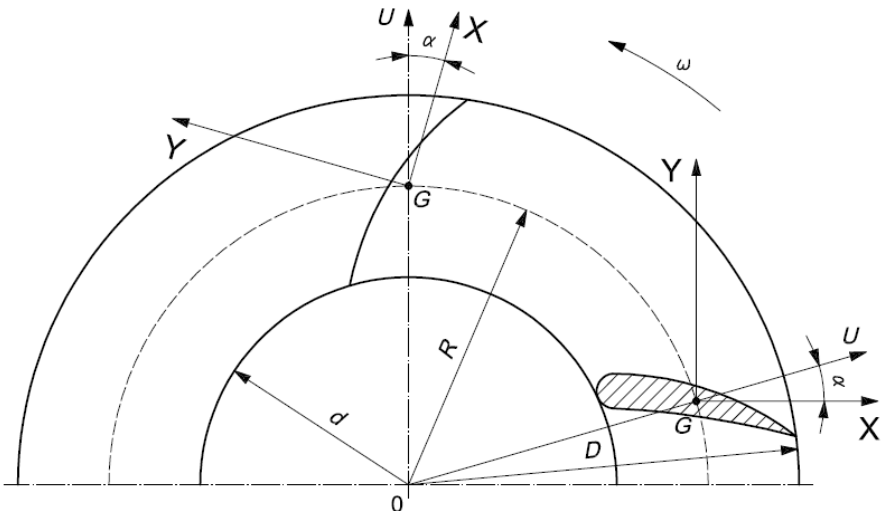
ρ چگالی ماده تیغه بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب

A_b سطح مقطع برش خورده تیغه در مرکز جرم آن، عمود بر محور دوران، بر حسب متر مربع

b_s فاصله بین صفحه پشتی و پوشش، گذرنده از مرکز جرم و موازی محور دوران، بر حسب متر

R شعاع مرکز جرم تیغه حول محور دوران آن بر حسب متر

ω سرعت زاویه‌ای پروانه بر حسب رادیان بر ثانیه



راهنما :

R شعاع مرکزی

d شعاع داخلی

D شعاع خارجی

شکل الف-۴ پروانه گریز از مرکز، محاسبه نیروی گریز از مرکز حول حول یک محور اصلی

الف-۴-۲-۳-۲ ممان خمشی تیغه

ممان خمشی، M، بر حسب نیوتن در متر، بر اساس معادله (الف-۹) بیان می‌گردد:

$$M = F \times b_S/k \qquad \text{(الف-۹)}$$

در جاییکه که k یک ثابت وابسته به نوع ساخت پروانه است. (به منظور مقایسه k=1 استفاده گردد)

الف-۴-۲-۳-۳ تنش مقایسه‌ای تیغه

به منظور محاسبه تنش مقایسه‌ای تیغه، معادله تنش خمشی، $\sigma_{b,max}$ و $\sigma_{b,min}$ را که بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع بیان شده‌اند حول محورهای اصلی ماکزیمم و مینیمم که به ترتیب در فرمولهای (الف-۱۰) و (الف -۱۱) بیان شده‌اند، حل می‌کنیم:

$$\sigma_{b,max} = 1000 \times M \times cos\alpha / Z_{max} \quad \text{(الف- ۱۰)}$$

$$\sigma_{b,min} = 1000 \times M \times sin\alpha / Z_{min} \quad \text{(الف- ۱۱)}$$

که در آن:

α زاویه بین محور اصلی ماکزیمم و خط شعاعی بر حسب درجه

Z المان مقطع حول محور اصلی بر حسب میلیمتر مکعب

الف-۴-۲-۳-۴ تنش اتصال تیغه

تنش نسبی برشی، σ_s که بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع بیان میشود ، برای هر نقطه اتصال تیغه طبق رابطه (الف-۱۲) محاسبه کنید:

$$\sigma_S = F/A \quad \text{(الف-۱۲)}$$

در جاییکه A سطح مقطع برش خورده نقاط اتصال است که بر حسب میلیمتر مربع بیان می‌شوند.

الف-۵ تخمین تغییرات بعد از انجام آزمون

الف-۵-۱ تخمین تغییرات موتور

اگر موتورهای با تفاوت ساخت یا تهیه شده از سازنده‌ای متفاوت با آنچه که در آزمون استفاده شده، بکار برده شود، تخمین باید بر اساس بند الف-۲ و بوسیله واحد مسئول آزمون محصولات صورت پذیرد.

الف-۵-۲ تخمین تغییرات در جزییات

اگر تغییر در جزییات در محصول مورد آزمون صورت پذیرد، سازمان مسئول در رابطه با آزمون محصولات بایستی که یا تغییراتی را که به بازدهی در طیف کاری مورد نظر ضرر نمی‌زنند را ارزیابی کند و یا آزمونهای بیشتری به منظور تایید بازدهی صورت پذیرد.

پیوست ب

(الزامی)

جدول تایید نوع برای یک طیف از موتورها

ب-۱ کاهش تعداد آزمونها برای موتورهای محصولات هم طیف

به منظور تایید نوع، احتیاجی به آزمون برای تمام ابعاد و سرعتهای موتورهایی که در طیف محصولات هواکشهای اجباری قرار میگیرند، نمیباشند. آزمونهای نهایتا بر روی بزرگترین و کوچکترین ابعاد موتور در بالاترین سرعتها صورت میپذیرد. میتوان فرض نمود که همه موتورهای هم طیف با استاندارد ISO 21927 هماهنگی دارد.

ب-۲ ارزیابی تغییرات موتور

اگر حامی مالی بخواهد که از موتورهایی متفاوت با آنچه در آزمونها مورد استفاده قرار گرفته، استفاده کند، ارزیابی باید بر اساس پیوست الف-۲ و بوسیله سازمان مسئول صورت پذیرد.

ب-۲-۲ ارزیابی تغییرات در جزییات

اگر در محصولات طیف تغییراتی در جزییات صورت پذیرفت، سازمان مسئول آزمونها باید یا تشخیص بدهد که این تغییرات بازدهی محصولات طیف را تحت تاثیر منفی قرار نمی‌دهد و یا یکسری آزمونهای دیگر برای تایید بازدهی مورد نیاز است.

پیوست پ
(الزامی)
روش آزمون برای هواکشهای اجباری در دماهای بالا

پ-۱ اصول

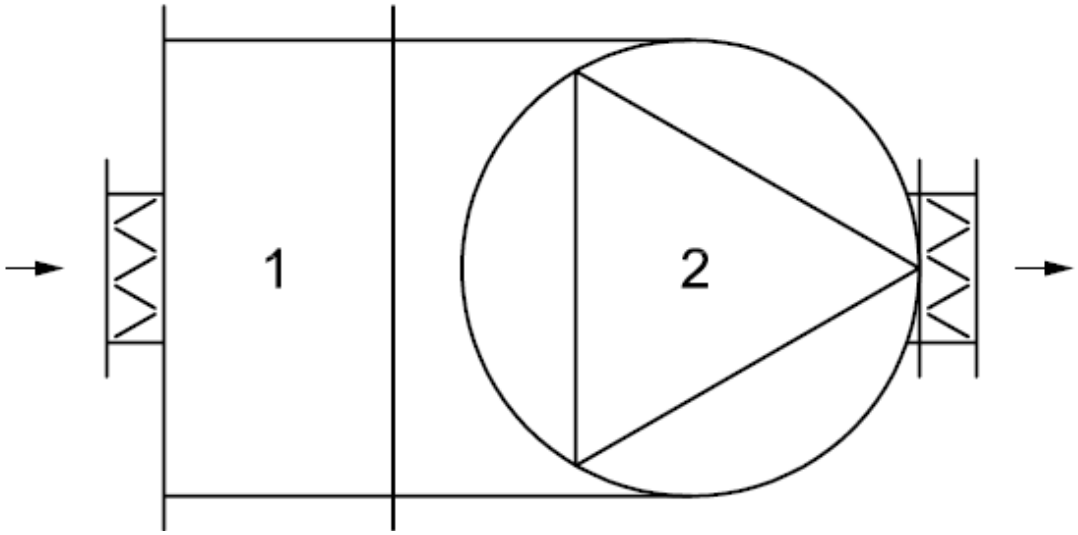
به منظور تعیین بازدهی هواکش‌های اجباری، باید آنها را در دما و فشار محیط اطراف مورد آزمون قرار داد. در این شرایط توان خروجی به ورودی باید که بین ۸۰٪ تا ۱۰۰٪ بیشترین توان ورودی قابل جذب توسط موتور هواکش در هر نقطه کاری آن در نمودار حجم و فشار باشد. البته باید توجه داشت مقادیر خوانده شده حجم و فشار باید پایدار باشند.

پ-۲ دستگاه‌ها

پ-۲-۱ کوره، می‌بایستی که قادر به گرمایش مقدار هوای مورد نیاز تا افزایش دمای تعیین شده برای سیستم و در بازه زمانی معین با تلرانسهای تعیین شده باشد. بدین منظور، کوره میتواند یا به طور مستقیم یا از طریق سیستم کانال و یا از طریق گردش مجدد گازهای گرم و تخلیه به اتمسفر این کار را انجام دهد.

یادآوردی۱- شکلهای پ-۱ و پ-۲ و پ-۳ را ببینید.

یادآوری ۲- بعضی از کورههای آزمون در استانداردهای ISO 834-1 و ISO 6944 مشخص شده‌اند.

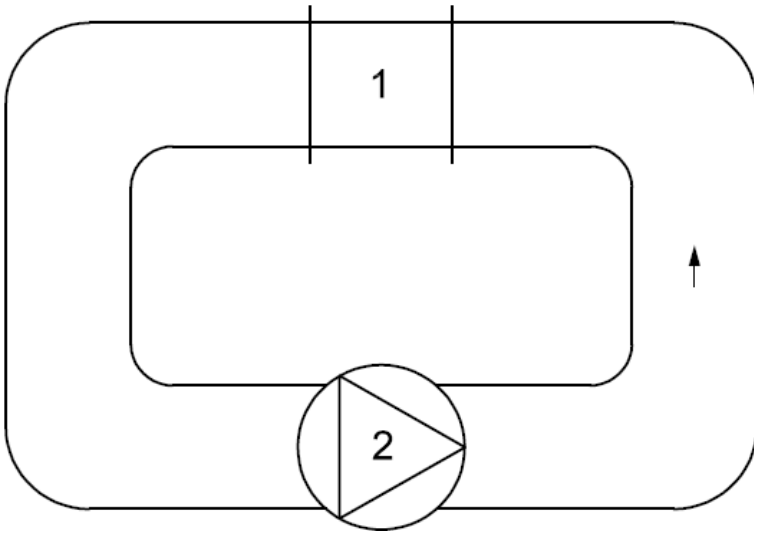


راهنما :

۱ کوره

۲ هواکش

شکل پ-۱ هواکش مستقیم متصل به کوره

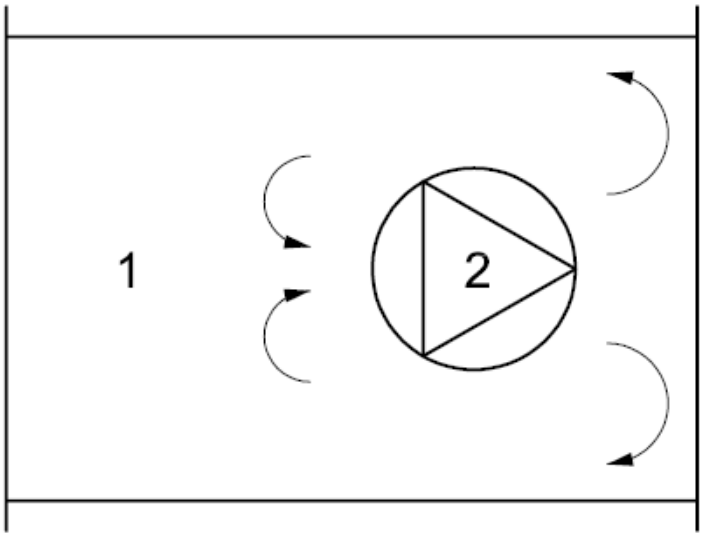


راهنما :

۱ کوره

۲ هواکش

شکل پ-۲ هواکش متصل به کوره از طریق سیستم کانال و گردش مجدد



راهنما :

۱ کوره

۲ هواکش

شکل پ-۳ هواکش نصب شده در داخل کوره

پ-۲-۲ وسایل اندازه‌گیری دبی و/ یا فشار بر اساس استانداردهای ISO 5801، ISO 5167 و یا ISO 5221 یا فشار استاتیکی بر اساس استاندارد ISO 5221 برای هر دو طرف پروانه

پ-۲-۳ ترموالمنت و ترموکوپل بر اساس استانداردهای ISO 10294-1 و ISO 834-1

پ-۳ آماده‌سازی

هواکش را با توجه به دستور العمل تهیه کننده طوری نصب کنید که سمت ورود هوا متصل به کوره باشد. در این صورت بهترین و نزدیکترین فاصله را به هنگام سرویس خواهد داشت.

هواکش را بر اساس یک روش مناسب با کلاس یا کلاسهای کاربرد (تعیین شده بوسیله سازنده) آزمون نمایید.

اتصال منبع دود با هواکش را به نحوی انجام دهید که هواکش بوسیله گاز های داغ محاصره شده باشد, که در شکل پ-۳ قابل مشاهده است و یا اینکه تماما بوسیله گاز های داغ احاطه شده و در صورتیکه موتور در داخل هواکش است بوسیله هوای محیط خنک نمی‌شود ویا به نحوی عایق بندی شده که تا تاثیر آن همانند محاصره شدن با گازهای داغ می باشد.یک هواکش غیر قابل کاربرد برای منبع دود و متصل به گازهای داغ را یا بوسیله الحاق جزیی، مانند واحد تخلیه در سقف، و یا در یک سیستم کانال که بوسیله هوای محیط محاصره شده است، نصب کنید (شکلهای پ-۱ تا پ-۳). در شرایطی که گردش مجدد گازهای داغ برروی موتور در شرایط واقعی عملکرد رخ می دهد، لازم است از کانالهای اتصال به نحوی استفاده شود که مانع این امر نگردد.

در شرایطی که موتور به هوای خنک کننده نیاز دارد، دبی هوای خنک کننده باید از لحاظ طراحی فن کمترین مقدار را داشته باشد و مرتبط با آزمون باشد. سازنده باید آزمونگاهی با کمترین هوای خنک کننده را در اختیار بگذارد.

یادآوری ۱- نرخ جریان، تحت تاثیر نقطه کاری، بار بالادست و پایین دست قرار می‌گیرد.

با نصب یک دبی یا فشار سنج در سیستم، دبی حجمی و فشار هواکش را اندازه گیری کنید.

یادآوری ۲- نصب وسایل اندازه‌گیری دبی و فشار کار حساسی نیست. از آنجایی‌که مقادیر خوانده شده فقط به منظور مقایسه استفاده می‌شود و نمی‌توان از آنها برای تعیین مقادیر واقعی بازدهی استفاده کرد.

یک فن محوری عایق بندی شده را میتوان به عنوان یک فن عایق بندی نشده و یا یک فن عایق بندی شده با فاصله نوک پره کوچکتر از حد نرمال در نظر گرفت. فاصله کاهش یافته، l_{RTC} ، که بر حسب متر بیان می‌شود، در معادله (پ-۱) داده شده است.

کاهش فاصله l_{RTC} می‌تواند به شکل زیر محاسبه شود:

$$l_{RC} = l_{NC} - \Delta l_{TC} \quad \text{(پ-۱)}$$

که در آن:

l_{NC} : فاصله نرمال

Δl_{TC} : کاهش فاصله

کاهش در فاصله نوک پره، Δl_{NT} ، بیان شده بر حسب میلیمتر، بوسیله معادله (ج-۲) محاسبه شود:

$$\Delta l_{Tc} = (\frac{D}{2}) \times C \times \Delta T$$ (پ-۲)

که در آن :

D شعاع در کمترین فاصله بر حسب میلیمتر

C ضریب انبساط برای مواد بکار رفته در پوشش

ΔT تفاوت دما بین گازهای داغ و هوای محیط اطراف

کمترین فاصله بین پروانه و پوشش را اندازه‌گیری کنید و موارد زیر را چک نمایید:

الف- نباید این مقدار کمتر از مقدار کمینه تهیه شده بوسیله تهیه کننده باشد.

ب- نباید بیشتر از مقدار کمینه بعلاوه ۲۵٪ باشد.

یادآوری ۳- هواکشی که با عایق آزمون میشود دارای دمای پوشش بالاتری نسبت به هواکشی که بدون عایق آزمون می‌شود است و به همین دلیل دارای فاصله نوک بیشتری است.

باید حداقل سه ترموکوپل کوره در فاصله تقریبا ۱۰۰ میلیمتری در جریان بالای صفحه ورودی هواکش و به صورت منظم نصب شود تا دمای گازهای ورودی را اندازه‌گیری نمود.

در جایی‌که موتور در پوشش فن نصب شده است و بوسیله هوای محیط خنک میشود، طوری وسایل اندازه-گیری جریان را نصب کنید که جریان هوای خنک کاری را تحت تاثیر قرارندهد. همچنین، ترموکوپل را در مرکز ورود و خروج هوا نصب نمایید.

از دستگاههای الکتریکی برای اندازه‌گیری فرکانس، ولتاژ، جریان، توان و سرعت بر اساس IEC 34-2 استفاده شود. در صورتی که منبع داری فرکانس شناخته شده‌ای باشد، در این صورت نیازی به آزمون فرکانس نیست.

پ-۴ طرز کار

پ-۴-۱ شرایط کلی

آزمونهایی را که در ادامه می‌آید باید بر اساس ترتیب ذکر شده و طوری انجام داد که دمای محیط بین ۱۵ درجه تا ۴۰ درجه بوده و از مناطقی در شرایط متغییر آب و هوایی مانند باران، باد یا برف است، احراز شود. فنهای عایق بندی شده را باید در داخل ساختمان آزمون کرد. دمای هوای خنک کننده نباید کمتر از ۱۵ درجه باشد و اندازه‌گیریهای آزمون را قبل از طیف آزمون انجام دهید. آزمون برای کلاسهای هواکش F200، F300، F400 و F600 بر اساس پ-۴-۲، پ-۴-۳ و پ-۴-۴ و برای کلاس هواکش F842، بر اساس پ-۴-۲ و پ-۴-۵ صورت پذیرد.

اگر یک هواکش در دمای بالاتر و برای یک بازه طولانی‌تر از کلاس یا کلاسهای پایینتر آزمون شود، در این صورت، هواکش باید برای آن کلاس و کلاسها مورد تایید قرار بگیرد.

در کل مدت آزمون (برای محصولاتی که باید در داخل ساختمان نصب شوند)، باید نشر گازهای خروجی از کوره و یا از طریق نشت یا شکستگی ساختمان هواکش مورد بازرسی قرار گیرد.

پ-۴-۲ دوره گرم کردن

پ-۴-۲-۱ از هواکش اضطراری، قبل از آزمون استفاده نکنید. یک هواکش دوگانه را در دمای محیط و در سرعت بیشینه برای دوره گرم کردن استفاده کنید تا افزایش دمای پوشش موتور کمتر از ۱۰ درجه در هر ۱۰ دقیقه باشد و دوره کمینه ۶۰ دقیقه باشد. ولتاژ، جریان، توان و دبی یا فشار را در بازه‌های زمانی که بیشتر از ۲ دقیقه طول نمی‌کشند، ثبت کنید و مطمئن شوید که اندازه‌گیری ها پایدار هستند.

پ-۴-۲-۲ تا زمانی که مقادیر خوانده شده دبی و یا فشار پایدار شوند، از یک هواکش تخلیه اجباری استفاده کنید. یک تغییر ۱%± در دبی حجمی و یا ۲± در فشار، در بازه زمانی ۲ دقیقه، پایدار در نظر گرفته می‌شوند.

پ-۴-۳ دوره حرارت دهی

دمای گاز را در صفحه ورودی هواکش تخلیه اجباری در یک بازه زمانی بین ۵ تا ۱۰ دقیقه به مقدار دمای مشخص شده در جدول ۱ برسانید. در این حالت ولتاژ، جریان، توان و دبی یا فشار را اندازه بگیرید.

پ-۴-۴ آزمون در درجه حرارت بالا

آزمونها را نه در دمایی کمتر از دمای مشخص شده و نه بیشتر از دمای مشخص شده بعلاوه ۲۵٪ و در زمان مناسب تعیین شده در جدول ۲ انجام دهید. مقادیر اندازه‌گیری شده الکتریکی، فشار و دما را در بازه‌های حداکثر ۲ دقیقه‌ای ثبت کنید. اندازه‌گیری‌های فشار استاتیکی را برای در نظر گرفتن تغییر در چگالی در اثر دما، در نظر بگیرید.

بعد از ۱۵ دقیقه، هواکش را به مدت ۲ دقیقه خاموش کنید و سپس دوباره روشن نمایید. در این مدت زمانی، ممکن است که تغییرات دمایی بیشتر از حد مجاز شود. زمانی را نیز که هواکش خاموش است را به مدت زمان آزمون اضافه کنید.

پ-۴-۵ آزمون دماهای بالا بر اساس نمودار دما و زمان

دمای گاز در صفحه ورودی هواکش باید بر اساس نمودار استاندارد زمان/ دما که در استاندارد ISO 834-1 آمده است، افزایش داده شود. دما را با تلرانس $^{+26}_{0}C$ کنترل و هواکش برای یک دوره ۳۰ دقیقه آزمون شود. مقادیر الکتریکی، دبی و فشار را در بازه‌های کمتر از ۲ دقیقه‌ای ثبت کنید. اندازه‌گیری فشار استاتیکی را که ممکن است در اثر تغییرات چگالی در اثر تغییر دما، تحت تاثیر قرار گرفته باشد، اصلاح کنید. در پایان این دوره، هواکش را برای ۲ دقیقه خاموش و سپس دوباره روشن کنید. در این دوره ممکن است که تغییرات دما بیش از حدود مجاز باشد. زمانی‌که آزمون تمام شد، فن می‌بایست دوباره روشن شود و عملکرد آن بر اساس استلزامات پ-۱ باشد.

در کل دوره آزمون (برای محصولاتی که قرار است در داخل ساختمان نصب شوند)، انتشار دود از کوره از طریق شکستگی یا نشت در چارچوب هواکش باید مورد بررسی قرار بگیرد.

پ-۵ گزارش آزمون

پ-۵-۱ بعد از پایان آزمون، باید گزارشی که دربرگیرنده موارد زیر باشد، تهیه گردد.

الف- نام آزمونگاه

ب- اسم تامین کننده مالی

پ- تاریخ آزمونها

ت- نام تامین کننده و نام تجاری محصول

ث- نقشه‌های مهندسی هواکش به همراه جزییات

ج- ارجاع به روشهای آزمون

چ- توضیحات کاتولوگ، اندازه و سرعت هواکش مورد آزمون

ح- آزمونهای کمکی

خ- کلاس دما/ زمان

د- کلاسهای کاربرد

ذ- طیف محصول که بوسیله آزمونهای بر اساس پیوست الف مورد تایید قرار گرفته است.

ر- کلاس بار ناشی از برف

ز- جزییات چیدمان وسایل آزمون شامل همه وسایلی که برای اندازه‌گیری استفاده دما، دبی، فشار، جریان، ولتاژ، توان الکتریکی و نیروی برف و باد مورد استفاده قرار گرفته است.

ژ- مشاهدات، محاسبات و اندازه‌گیری‌هایی که قبل، در هنگام و بعد از آزمونها و بر اساس پیوستهای ت و ث صورت گرفته است.

س- کمترین حجم هوای خنک کننده

پ-۵-۲ گزارش دیگری دربرگیرنده جزییات طیف مورد تایید محصول که دربرگیرنده موارد زیر است، تهیه کنید:

الف- شماره مدل فن یا کد کاتولوگ

ب- نقشه مهندسی هواکشها شامل جزییات فنی

پ- سرعت فن

ت- قطر پردانه و توپی چرخ، فاصله نوک پره، طول و تعداد پره‌ها

ث- سطح مقطع عرضی تقریبی تیغه

ج- سطح مقطع عرضی تقریبی توپی چرخ

چ- سرعت موتور

ح- شماره مدل موتور یا کد کاتالوگ

خ- توان نامی موتور
د- نوع یاتاقان، کلاس جاسازی، روانسازی و چیدمان برای موتور و فن اگر که فن از نوع راه‌انداز مستقیم است
ذ- جنس محفظه، پوششها انتهایی و پروانه خنک کاری
ر- ابزارهای کمکی مورد تایید
ز- کمترین حجم هوای خنک کننده

پیوست ت

(الزامی)

روش آزمون برای مقاومت در برابر دما در موتور الکتریکی استفاده شونده در هواکشهای تخلیه اجباری

ت-۱ اصول

مقاومت به حرارت موتورهای الکتریکی بوسیله آزمون در دمای بالا، چه در یک هواکش تخلیه اجباری و یا در حالت استفاده با یک مولد، می بایست تعیین گردد. موتور میبایست همچنان دارای عملکرد مناسب باشد و به دادن توان خروجی مطابق با الزامات ۴-۲ و ۶-۱-۲ ادامه دهد.

ت-۲ کلیات

موتورهایی را که در جریان هوا نصب شده‌اند و متعلق به کلاسهای F200، F300، F400 و F600 میباشند بدین وسیله آزمون کنید. موتورهایی را که خارج از جریان هوا نصب شده‌اند و پروانه آنها بر روی شفت موتور نصب شده است و نیز هواکش‌های کلاس F842 به عنوان یک واحد دارای هواکش نصب کنید.

ت-۳ آزمونهای مرتبط با یک هواکش تخلیه اجباری

موتور هواکش‌های اجباری دود را بر اساس پیوست الف آزمون کنید.

ت-۴ آزمونهای مرتبط با بار

ت-۴-۱ دستگاهها

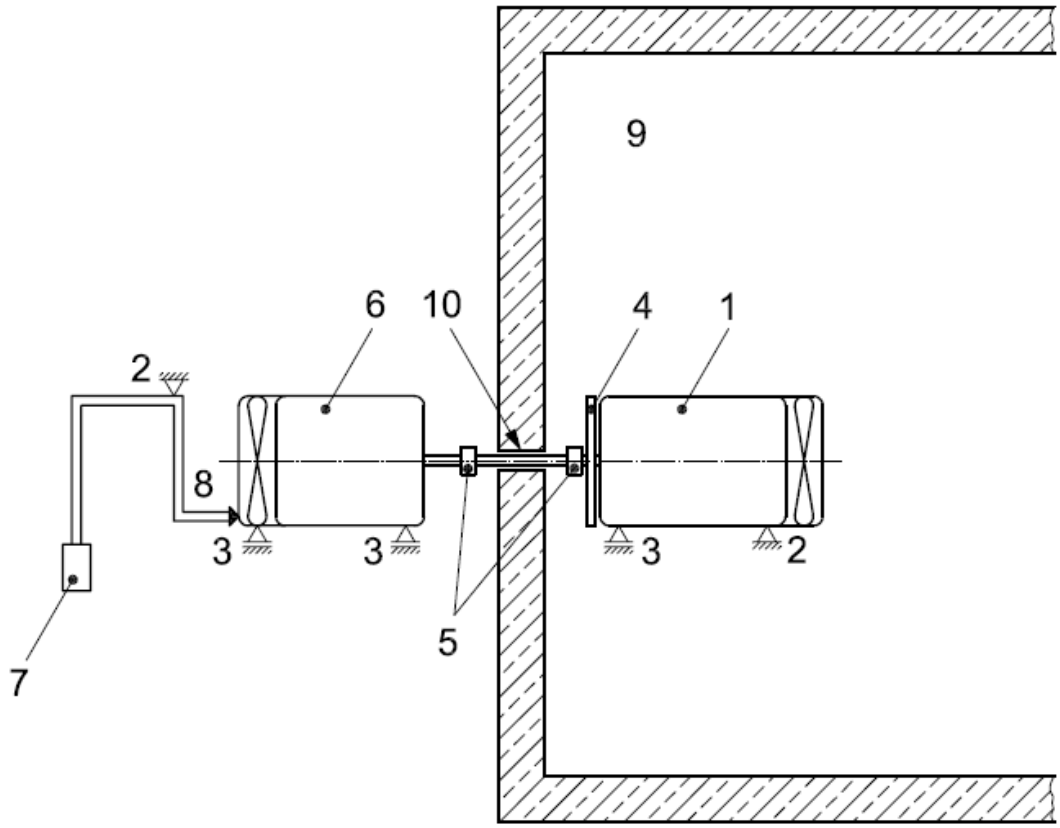
ت-۴-۱-۱ نصب برای آزمون

موتور را در محفظه به خوبی پستیبانی شده‌ای نصب کنید. ابعاد شعاعی محفظه باید حداقل ۲ برابر بزرگترین ابعاد موتور باشد.

موتور را از طریق کوپلینگ و شفت به بار قابل تنظیم خارجی (مانند مولد) متصل کنید تا توان خروجی موتور را جذب کند.

به منظور گردش گازهای گرم عبور کننده از محفظه با سرعت مجاز، در صورتیکه موتور به طور نرمال در مسیر جریان هوا نصب نشده، از پروانه خنک کننده نرمال استفاده کنید و در غیر این صورت از یک پروانه خارجی استفاده کنید. پروانه خارجی را یا مستقیم بر روی موتور و یا بر روی شفت انتقال نصب کنید.

یک وسیله برای اعمال بارهای محوری و شعاعی به موتور بیابید. برای مثال، به کمک اتصال غیرقابل انعطاف موتور به یک مولد بار خارجی که دارای آزادی حرکت در راستای محوری است، بار محوری ایجاد کنید.



۱ موتور مورد آزمون
۲ پایه ثابت
۳ پایه متحرک
۴ بار شعاعی
۵ کوپلینگ انعطاف پذیر
۶ مولد
۷ جرم
۸ بار محوری القا شده بوسیله جرم
۹ کوره
۱۰ نقطه نفوذ

شکل ت-۱ روش رایج بکار بردن بار محوری و شعاعی به موتور

ت-۴-۱-۲ اندازه‌گیری‌های دما

ترموکوپل کوره را در حدود ۱۰۰ میلیمتر بالای موتور و در راستای محور چرخش موتور قرار دهید تا دمای گاز ورودی اندازه‌گیری شود. برای اندازه‌گیری کوره از یک وسیله در پره‌های موتور استفاده کنید.

ت-۴-۱-۳ اندازه‌گیری‌های الکتریکی

وسایل اندازه‌گیری فرکانس، ولتاژ، جریان و توان و سرعت باید بر اساس استانداردهای IEC 34-2 و ISO 5801 نصب شوند.

ت-۴-۲ آزمون نمونه‌ها

نمونه‌های آزمون را بر اساس پیوست‌های الف و ب انتخاب کنید.

ت-۴-۳ روش آزمون

ت-۴-۳-۱ شرایط کلی

آزمونها را در دمای محیط بین ۱۵ درجه تا ۴۰ درجه انجام دهید.

ت-۴-۳-۲ دوره گرم کردن

موتور را در دمای محیط و در فرکانس مجاز و ولتاژ ۸۰٪ تا ۱۰۰٪ توان بیشینه مجاز امتحان کنید. در این حالت موتور باید در سرعت بیشینه‌اش باشد و اگر موتور دارای دو سرعت باشد باید از سرعت کمتر برای کاربرد دائمی استفاده کرد، آزمون باید در سرعت کمتر انجام گیرد. دمای سطح و موتور را مشاهده کنید تا آهنگ افزایش دما کمتر از ۲ درجه در ۱۰ دقیقه باشد. اندازه‌گیریهای الکتریکی و دما را ثبت کنید.

دمای هوای ورودی به موتور را بر اساس جدول ۲ و در بازه دمایی بین ۵ دقیقه تا ۱۰ دقیقه افزایش دهید. اندازه‌گیریهای الکتریکی و دما را در این دوره را ثبت کنید. توان ورودی موتور را تا Ø برابر توان مجاز در چگالی ۱/۲ کیلوگرم بر مترمکعب تنظیم کنید در حالیکه Ø به صورت زیر است:

- ۰/۸۸ در دمای ۲۰۰ درجه
- ۰/۸۰ در دمای ۳۰۰ درجه
- ۰/۷۶ در دمای ۴۰۰ درجه
- ۰/۶۰ در دمای ۶۰۰ درجه

این فاکتورها برای موتورهای فن‌هایی که در آنها مورد استفاده قرار میگیرند، بکار نمی‌روند زیرا تغییر دما باعث تغییر توان میشود. هر چند که فاکتورهایی که برای یک طیف از فنها هستند برای طیف دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

ت-۴-۳-۳ آزمون در دمای بالا

آزمونها را در دمایی کمتر از دمای مشخص شده و بیشتر از ۲۵ درجه از آن دما انجام ندهید و آزمونها را در بازه زمانی که در جدول ۲ مشخص شده، انجام دهید. اندازه‌گیری‌های الکتریکی، دبی و فشار و دما را در بازه-های کمتر از ۲ دقیقه‌ای ثبت کنید.

ت-۵ گزارش آزمون

ت-۵-۱ بعد از انجام آزمون، گزارشی که شامل موارد زیر است را تهیه کنید:

الف- اسم آزمونگاهی که آزمون در انجام شده
ب- اسم تامین کننده مالی
پ- تاریخهای آزمون
ت- اسم تامین کننده و اسم تجاری محصول
ث- ارجاع به روشهای آزمون
ج- توضیحات کاتالوگ، اندازه چارچوب، کلاس عایق و سرعت موتور در زمان آزمون
چ- کلاس دما/ زمان (قسمت ۶-۱ را مشاهده کنید)
ح- کلاسهای کاربرد (قسمت ۴-۱ را مشاهده کنید)
خ- طیف محصولات که بوسیله پیوست الف تایید شده است.
د- جزییات آزمون شامل همه وسایل بکار رفته برای اندازه‌گیری دما، دبی، فشار، جریان، ولتاژ و توان الکتریکی.
ذ- نتایج مشاهدات، اندازه‌گیریها و محاسبات قبل، در حین و بعد از انجام آزمونها و بر اساس پیوست پ یا ت-۴-۳

ت-۵-۲ یک گزارش دیگر که شامل جزییات همه طیف محصولات است تهیه کنید که شامل موارد زیر باشد:
الف- سرعت موتور
ب- عدد مدل موتور و کد کاتالوگ آن
پ- توان نامی موتور
ت- نوع یاتاقان، کلاس جاسازی، روانکاری و چیدمان
ث- محفظه، پوششهای انتها، جنس پروانه خنک کننده
د- کلاس عایق بندی و مشصات فنی آن

پیوست ث

(الزامی)

روش آزمون برای عملکرد تحت بار

ث-۱ هدف آزمون

هدف از این آزمون ایجاد این قابلیت در موتورهاست تا بتوانند تحت شرایط حساس مانند بار ناشی از باد و برف کارآیی داشته باشند.

ث-۲ دستگاههای آزمون

از دستگاههای مناسب آزمون استفاده کنید بطوریکه بتوان هواکش را بر آن نصب کرد و آن را تحت بار ۲۰۰ پاسکال برای بار ناشی از باد (در جاییکه بر اساس ۶,۴ مورد نیاز است) و بار ناشی از برف (تعریف شده بر اساس ۶-۵) قرار داد. بار را بر اساس یکی از روشهای زیر اعمال کنید:

الف- صفحات

ب- کیسه‌هایی که حاوی ۵ کیلوگرم خاک یا مایع هستند.

بار را بر روی کل سطح خارجی هر کدام از المانهای قابل باز شدن توزیع کنید تا باری با توزیع یکنواخت داشته باشید.

ث-۳ نمونه آزمون

آزمون بر روی بزرگترین هواکش در یک طیف، نماینده آزمون بر روی کل محصولات طیف است و دیگر نیازی به آزمون بر روی سایر محصولات آن طیف نیست.

ث-۴ روش آزمون

هواکش را بر اساس دستورالعمل تهیه کننده بر روی مجموعه آزمونگاهی نصب کنید. بار را بر اساس یکی از روشهای ذکر شده در ه-۲ اعمال کنید و آن را تا حد بالای مجازش که در ۶-۴ و ۶-۵ داده شده، افزایش دهید و سپس بار را برای ۱±۱۰ دقیقه نگه دارید.

بار را بر دارید و هواکش را به کار بیندازید و دمپرها، لولاها یا کرکرهارا در حالت طراحی، چک کنید.

هواکش را در شرایط طراحی و با استفاده از منبع انرژی که بوسیله تامین کننده مشخص شده و نیز مکانیزم فعال سازی آتش، سه بار امتحان کنید. تعیین کنید که آیا در هر مرتبه به موقعیت طراحی می‌رسید یا نه.

ث-۵ ارزیابی نتایج آزمونها

اگر که نمونه‌های آزمون در کمتر از ۳۰ ثانیه به موقعیت کارکرد برسند در این صورت هواکش الزامات ۶-۴ و ۶-۵ را برآورده می‌سازد. نتایج آزمون قابل کاربرد برای طیف یکسانی از هواکشها هستند.

پیوست ج
(الزامی)
زمینه‌های کاربرد برای هواکشهای اجباری دود و حرارت خروجی

ج-۱ کلیات

در این پیوست قوانین کلی بیان میگردد تا بدون تاثیر گذاری منفی بر نتایج آزمونها، در هواکش‌های اجباری دود و حرارت خروجی نسبت به نمونه‌های اولیه آزمون شده، تغییر ایجاد کنیم.

ج-۲ تغییر در موتور

می‌توان در موتورها نسبت به نمونه اولیه‌شان تغییر ایجاد کرد در صورتیکه موارد زیر ثابت باقی بمانند:

- نوع و اندازه موتور
- نوع یاتاقانها و نیز روانکاری

بعلاوه، موتور جدید باید با توان نامی یکسان با نمونه آزمون اولیه و دمای بیشتر یا مساوی با آن در طی زمانی برابر مورد آزمون قرار بگیرد. بارهای محوری و شعاعی موتور جدید نباید از بارهای استفاده شده در آزمون نمونه اولیه بیشتر باشند.

پیوست خ
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[1] ISO 14520-1, Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 1:General requirements

[2] ISO 6944, Fire resistance tests — Ventilation ducts

[3] ISO 9001, Quality management systems — Requirements