



استاندارد ملی ایران

۵۴۴۵

تجدید نظر اول

۱۳۹۴



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

5445

1st.Revision

2015

مشخصات گرمکن‌های گازسوز غیرمستقیم
هوا با جابجایی اجباری با توان اسمی ورودی
بالاتر از 330 kW تا 2 MW برای گرمایش
فضاهای صنعتی و تجاری - الزامات ایمنی و
عملکردی (به استثنای الزامات
برقی) (گازهای خانواده دوم)

Specification for indirect gas fired forced convection air heaters with rated heat inputs greater than 330 kW but not exceeding 2 MW for industrial and commercial space heating – Safety and performance requirements (excluding electrical requirements) (2nd family gases)

ICS:97.100.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ 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.

نام موسسهٔ 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی 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 ملی تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها ناظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 Métrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"مشخصات گرمکن‌های گازسوز غیر مستقیم هوا با جابجایی اجباری با توان ورودی بالاتر از 330 kW تا 2 MW برای گرمایش فضاهای صنعتی و تجاری- الزامات ایمنی و عملکردی (به استثنای الزامات برقی) (گازهای خانواده دوم)"
(تجددیدنظر اول)

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
فرحانی بغلانی، فؤاد
(دکتری مهندسی مکانیک)

دبیر:

کارشناس سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی
ایران خوشنویسان، سهیلا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
ابراهیمی، فاطمه
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی
ایران انوری، آذر
(کارشناسی ارشد مهندس مکانیک)

کارشناس شرکت نیرو تهویه البرز
بخشی، علی
(کارشناسی مهندس مکانیک)

شرکت ملی گاز ایران
جلیلی، سعید
(کارشناسی مهندس مکانیک)

شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
جمالی، مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

خراسانی، مسعود
(کارشناسی مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
رضایی، مهری
(کارشناسی حسابداری)

کارشناس شرکت طلوع فردیس
ستوده، علیرضا
(کارشناسی مهندس مکانیک)

کارشناس شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
قربانی، محسن
(کارشناسی ارشد مدیریت)

کارشناس شرکت نیرو تهویه البرز
نجفی، مهرداد سادات
(کارشناسی کامپیووتر)

کارشناس شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات
نوریان، سجاد
(کارشناسی مهندس مکانیک)

شرکت ب ا م
بتول، غفور خیاط
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

کارشناس شرکت نیرو تهویه البرز
یاری‌فرد، منوچهر
(کارشناسی مهندس مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد	
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد	
ط	پیش گفتار	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	۲ مراجع الزامی	۲
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف	۳
۹	۴ طبقه‌بندی دستگاهها	۴
۹	۱-۴ طبقه‌بندی بر اساس نوع سوخت	
۹	۲-۴ طبقه‌بندی براساس نوع دودکش	
۱۰	۵ الزامات کلی	۵
۱۰	۶ شرایط کلی آزمون	۶
۱۰	۱-۶ اتاق آزمون	
۱۱	۲-۶ آماده کردن دستگاه برای آزمون	
۱۱	۳-۶ روش آزمون	
۱۲	۷ طراحی و ساخت	
۱۲	۱-۷ تمامی دستگاهها	
۲۰	۲-۷ دستگاههایی که برای نصب دائمی در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند	
۲۱	۸ سالم بودن	۸
۲۱	۱-۸ کلیات	
۲۲	۲-۸ مونتاژ نهایی	
۲۳	۹ توان ورودی	
۲۳	۱-۹ اندازه‌گیری	
۲۳	۲-۹ رواداری	
۲۳	۳-۹ تنظیم کننده‌ها	
۲۳	۱۰ احتراق	

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۲۳	الزامات احتراق ۱-۱۰
۲۴	روش‌های آزمون ۲-۱۰
۲۴	اشتعال ۱۱
۲۴	شموعک‌ها و وسایل اشتعال ۱-۱۱
۲۵	عملکرد اشتعال: سامانه‌های مشعل با شموعک‌های دائم سوز ۲-۱۱
۲۶	عملکرد اشتعال: سامانه‌های مشعل بدون شموعک‌های دائم سوز ۳-۱۱
۲۷	پایداری شعله ۱۲
۲۷	شرایط عادی هوای آرام ۱-۱۲
۲۷	شرایط غیر عادی مکش دودکش (مشعل‌های با مکش طبیعی) ۲-۱۲
۲۸	ویژگی‌های نشتی ۳-۱۲
۲۹	پایانه دودکش ۱۳
۲۹	مؤثر بودن پایانه دودکش ۱-۱۳
۲۹	اتصالات دودکش ۲-۱۳
۳۰	خم‌های دودکش ۳-۱۳
۳۰	مکنده‌های ایجاد مکش در دودکش ۴-۱۳
۳۰	دستگاه‌های گرم‌کن هوا که برای نصب در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند ۵-۱۳
۳۲	دماهای خارجی ۱۴
۳۲	دماهای سطحی ۱-۱۴
۳۳	دماه قطعات و اجزاء ۲-۱۴
۳۳	مبدل گرمایی، طول عمر کاری ۱۵
۳۳	الزامات ۱-۱۵
۳۳	روش‌های آزمون ۲-۱۵
۳۳	شیرهای گاز دستی ۱۶
۳۴	کنترل‌های خودکار ۱۷
۳۴	کلیات ۱-۱۷
۳۴	گاورنرها ۲-۱۷
۳۵	صافی‌های گاز ۳-۱۷

ادامه فهرست مندرجات

عنوان		صفحة
شیرهای ایمنی قطع جریان	۴-۱۷	۳۵
جریان هوا در مدار احتراق و جریان محصولات احتراق	۵-۱۷	۳۷
پایانه نظارت بر شعله	۶-۱۷	۴۲
برقراری جریان گاز برای شمعک یا شعله اولیه	۷-۱۷	۴۴
روشن شدن و پایداری شعله مشعل اصلی	۸-۱۷	۴۷
کنترل نسبت هوا و گاز در دستگاههای مجهز به مشعلهای با جریان دودکش مکش مکانیکی یا دمتشی	۹-۱۷	۴۹
ترموستات و کنترل کننده دمای هوا	۱۰-۱۷	۴۹
کنترل های چند کاره	۱۱-۱۷	۵۱
موتورها و دمندهای هوا	۱۸	۵۱
کلیات	۱-۱۸	۵۱
دماهی موتور دمنده هوا	۲-۱۸	۵۱
روغن کاری	۳-۱۸	۵۲
نشانه‌گذاری	۴-۱۸	۵۲
برق دستگاه	۱۹	۵۳
دستورالعملهای سازنده	۲۰	۵۴
کلیات	۱-۲۰	۵۴
دستورالعملهای نصب	۲-۲۰	۵۴
دستورالعملهای سرویس	۳-۲۰	۵۵
دستورالعملهای مربوط به استفاده کننده از دستگاه	۴-۲۰	۵۶
امکانات و تسهیلات برای راه اندازی و آزمون	۲۱	۵۶
شناسایی و نشانه‌گذاری	۲۲	۵۷
کلیات	۱-۲۲	۵۷
پلاک مشخصات	۲-۲۲	۵۷
پلاک اسم	۳-۲۲	۵۸
قطعات و اجزاء دستگاه	۴-۲۲	۵۸
داده‌های برقی	۵-۲۲	۵۹
نکات هشدار دهنده	۶-۲۲	۵۹

ادامه فهرست مندرجات

صفحه		عنوان
۵۹	دستورالعمل‌های روشن کردن	۷-۲۲
۶۰	هوادهی	۲۳
۶۰	میزان هوادهی	۱-۲۳
۶۰	تنظیم میزان هوادهی	۲-۲۳
۶۰	تخلیه کننده‌های فشار اضافی محفظه احتراق	۲۴
۶۱	بازدهی گرمایی	۲۵
۶۱	بازدهی حرارتی	۱-۲۵
۶۴	توان ورودی به دستگاه	۲-۲۵
۶۴	اتلاف سطحی حرارت	۳-۲۵
۶۵	حجم هوادهی دستگاه	۲۶
۶۵	الزامات	۱-۲۶
۶۵	روش آزمون	۲-۲۶
۶۹	مقاومت در برابر شرایط جوی	۲۷
۶۹	الزامات	۱-۲۷
۶۹	آزمون باران	۲-۲۷
۷۲	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه	

پیش گفتار

استاندارد " مشخصات گرمکن‌های گازسوز غیر مستقیم هوا با جابجایی اجباری با توان اسمی ورودی بالاتر از 330 kW تا 2 MW برای گرمایش فضاهای صنعتی و تجاری- الزامات ایمنی و عملکردی (به استثنای الزامات برقی)(گازهای خانواده دوم)" نخستین بار در سال ۱۳۷۸ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک هزار و دویست و بیست و هشتمنی اجلس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۳۹۴/۰۱/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه، ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردهای ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۴۵: سال ۱۳۷۸ است.

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

BS 5991:2006 Specification for indirect gas fired forced convection air heaters with rated heat inputs greater than 330 kW but not exceeding 2 MW for industrial and commercial space heating – Safety and performance requirements (excluding electrical requirements) (2nd family gases)

مشخصات گرمکن‌های گازسوز غیر مستقیم هوا با جابجایی اجباری با توان اسمی ورودی بالاتر از kW ۳۳۰ تا ۲ برای گرمایش فضاهای صنعتی و تجاری - الزامات ایمنی و عملکردی (به استثنای الزامات برقی) (گازهای خانواده دوم)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات تفصیلی، شامل الزامات ایمنی و عملکردی و روش‌های آزمون برای گرمکن‌های گاز سوز غیر مستقیم هوا با جابجایی اجباری با توان اسمی ورودی بالاتر از kW ۳۳۰ تا ۲ که برای کاربردهای صنعتی و تجاری درنظر گرفته شده است.

این استاندارد همچنین الزامات گرمکن‌های غیرمستقیم هوا، که برای نصب دائمی در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند را شرح می‌دهد.

این استاندارد برای گرمکن‌های گازسوز غیرمستقیم هوا مجهز به پایانه انتقال هوای گرم به وسیله دمنده برقی که برای گرم کردن فضا می‌باشد و می‌توانند با پایانه کانال‌کشی هوای گرم یا بدون آن مورد استفاده قرار گیرند کاربرد دارد.

این استاندارد برای دستگاه‌هایی که برای بھربرداری در فشار پایین نرمال که از گازهای خانواده دوم استفاده می‌کنند طراحی شده‌اند نیز کاربرد دارد.

برای دستگاه‌های مجهز به بوسترها گاز و/یا دمپرهای دودکش، الزامات بیشتری می‌تواند اعمال شود. این استاندارد برای گرمکن‌های گاز سوز غیر مستقیم با جابجایی اجباری دستی و قابل حمل کاربرد ندارد. تجهیزات تحت پوشش این استاندارد برای نصب در مکان‌های مسکونی در نظر گرفته نشده‌اند.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰، شیرهای قطع خودکار برای مشعل‌ها و لوازم گازسوز
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۱، شیرهای قطع خودکار برای مشعل‌ها و لوازم گازسوز
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۵۴، سیستم‌های کنترل خودکار مشعل‌های گازسوز برای مشعل‌های گازسوز و وسائل گازسوز دمنده‌دار یا بدون دمنده
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۵۳، پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

2-5 BS 10, Specification for flanges and bolting for pipes, valves and fittings

2-6 BS 476-4, Fire test on building materials and structures – Part 4: Non-combustibility test for materials

2-7 BS 476-7, Fire test on building materials and structures – Part 7: Method for classification of the surface spread of flame of products

2-8 BS 476-12, Fire test on building materials and structures – Part 12: Methods of test for ignitability of products by direct flame

impingement

2-9 BS 1041 (all parts), Code for temperature measurement

2-10 BS 1042-2.1 (ISO 3966), Measureme

2-11 BS 1179-6, Glossary of terms used in the gas industry – Part 6: Combustion and utilization including installation at consumers' premises

2-12 BS 5000-11, *Specification for rotating electrical machines of particular types or for particular applications – Part 11: Small power electric motors and generators*

2-13 BS 5986, Specification for electrical safety and performance of gas fired space heating appliances with inputs 60 kW to 2MW

2-14 BS EN 88, Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

2-15 BS EN 125, Specification for flame supervision devices for gas burning appliances – Thermoelectric types

2-16 BS EN 126, Multifunctional controls for gas burning appliances

2-17 BS EN 437, Specification for test gases, test pressures and categories of appliance, for gas appliances

2-18 BS EN 621:1998, Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

2-19 BS EN 1020:1998, Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

2-20 BS EN 1092-3, Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 3: Copper alloy flanges

2-21 BS EN 10143, Continuously hot dip metal coated steel sheet and strip. Tolerances on dimensions and shapes

2-22 BS EN 10226-1, Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads. Taper external threads and parallel internal threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

2-23 BS EN 10226-2, Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads. Taper external threads and taper internal threads – Part 2: Dimensions, tolerances and designation

2-24 BS EN 12329, Corrosion protection of metals – Electrodeposited coatings of zinc with supplementary treatment on iron or steel

2-25 BS EN 12540, Corrosion protection of metals – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and copper plus nickel plus chromium

2-26 BS EN 60730-2-9, Specifications for automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature-sensing controls

2-27 BS EN 61032, Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification

2-28 PD CEN/TR 17491), European scheme for the classification of gas appliances according to method of evacuation of the combustion products (types)

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف شده در استاندارد 6 BS 1179 و BS 6230، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

۱-۳

کنترل دمای هوای

air temperature control

کنترل مبتنی بر دما با هدف نگاه داشتن دمای هوای خروجی گرم کن، هوای برگشتی به گرم کن، یا هوای فضای گرم شده بین محدوده دمایی تعیین شده می‌باشد.

یادآوری - این روش معمول برای کنترل دمای هوای می‌باشد.

۲-۳

سامانه مشعل خودکار

automatic burner system

یک سامانه مشعل است که در آن، هنگام روشن کردن مشعل از حالت خاموشی کامل، ابتدا شعله اولیه مشعل روشن شده و پس از تثبیت آن، شیر اصلی گاز، بدون دخالت دست، باز می‌شود.

یادآوری ۱ - مشعل‌های خودکار ممکن است مجهز به شمعک‌هایی باشند که از نوع کار کننده موقت و متناوب می‌باشند.

یادآوری ۲ - این تعریف با تعریف ارائه شده در استاندارد 6 BS 1179 تفاوت دارد.

۳-۳

راه اندازی خودکار

automatic recycling

تکرار خودکار مراحل راه اندازی بدون دخالت دست می‌باشد.

۴-۳

مشعل

burner

یک سامانه احتراق است که تحت کنترل سامانه‌ای از شیرهای ایمنی قطع جریان گاز می‌باشد.

یادآوری ۱- یک وسیله می‌تواند دارای بیش از یک مشعل باشد و هر مشعل نیز می‌تواند شامل نازل‌ها یا مسیرهای جداگانه باشد.

یادآوری ۲- این تعریف با تعریف ارائه شده در استاندارد ۶ BS 1179-6 تفاوت دارد.

۵-۳

گرمکن‌های هوای جابجایی اجباری

forced convection air heater

وسیله‌ای است که به منظور گرم کردن فضای طریق توزیع هوای گرم از یک گرمکن مرکزی طراحی شده و این توزیع هوای توسط یک دمنده هوای طریق کانال یا به طور مستقیم به داخل فضایی که باید گرم شود انجام می‌پذیرد.

۶-۳

شرایط خطرناک

hazardous condition

شرایطی است که می‌تواند باعث وارد آمدن خسارت و آسیب به محیط اطراف دستگاه گرمکن و یا صدمه به افراد گردد.

۷-۳

گرم کن غیرمستقیم هوا

indirect fired air heater

دستگاهی است که در آن گازهای حاصل از محصولات احتراق به طور جداگانه به هوای خارج هدایت می‌شود و این گازها با هوای گرمی که برای گرم کردن فضای مورد نظر وارد آن می‌گردد، مخلوط نمی‌شود.

۸-۳

قفل شدن

lock-out

وضعیت قطع ایمن در یک سامانه کنترل به گونه‌ای که شروع مجدد صرفاً به صورت دستی قابل انجام می‌باشد.

۹-۳

کمینه دبی گاز

minimum operational reate

۷۰ درصد دبی کمینه سامانه کنترل است.

۱۰-۳

کنترل چند کاره

multipunction control

مجموعه‌ای است که در آن علاوه بر یک شیر گاز و هرگونه تنظیم کننده جریان گاز، دو یا چند وسیله کنترل دیگر نیز به صورت توأم در یک محفظه قرار گرفته‌اند.

۱۱-۳

مشعل با جریان مکش طبیعی (اتمسفریک)

natural draught burner

مشعلی است که هوای لازم برای احتراق سوخت در آن به وسیله مکنده یا دمنده هوا وارد نمی‌شود.

یادآوری ۱- این تعریف شامل انژکتورهای اتمسفریک و مشعل‌های گازی تمیز می‌شود.

یادآوری ۲- این تعریف با تعریف ارائه شده در استاندارد ۶ BS 1179-6 تفاوت دارد.

۱۲-۳

سامانه مشعل غیر خودکار

non automatic burner system

سامانه مشعلی است که طبق شرح بند ۳-۲ نبوده و غیر خودکار می‌باشد. مثلاً مشعل با پیلوت دائم‌سوزی که با دست خاموش و روشن می‌شود.

۱۳-۳

کنترل حدی

overheat (limit) control

یک وسیله عملگر دمایی است که توسط سازنده برای حد معینی از دما تنظیم و لاک و مهرشده است و بدین منظور طراحی شده است که در صورت از کار افتادن کنترل‌های عادی دما، دستگاه و محیط اطراف آن را محافظت نماید.

یادآوری- این تعریف با تعریف ارائه شده در استاندارد ۶ BS 1179-6 تفاوت دارد.

۱۴-۳

توان ورودی اعلام شده

rated heat input

توان ورودی است که توسط سازنده برای گاز معینی اعلام می‌گردد.

۱۵-۳

قطع ایمن

safely shut-down

عبارت است از عمل قطع شدن کامل گاز و منبع انرژی جرقه زن دستگاه توسط یک کنترل ایمن، به طوری که شروع به کار مجدد دستگاه فقط از طریق دستی یا راه اندازی خودکار امکان‌پذیر باشد.

۱۶-۳

فشار تنظیم

setting pressure

فشار اندازه‌گیری شده در نقطه آزمون فشار که توسط سازنده به منظور تنظیم توان ورودی دستگاه تعیین شده است.

۱۷-۳

شعله گاز راه انداز

start-gas flame

شعله‌ای است که با میزان جریان اولیه گاز تشکیل می‌شود.

یادآوری - این شعله می‌تواند شعله یک شمعک یا شعله‌ای در مشعل اصلی با میزان جریان گاز کاهش داده شده، باشد.

۱۸-۳

بازدهی ادعا شده

claimed efficiency

(E_c)

بازدهی خالص دستگاه است که از طرف سازنده آن ادعا شده است.

۱۹-۳ بازدهی اتاق آزمون

test house efficiency

(E_t)

بازدهی خالص یک دستگاه است که در اتاق آزمون روی یک نمونه تحویل داده شده به منظور تایید نوعی اندازه‌گیری می‌شود.

۲۰-۳ بازدهی حاصل از بازررسی

verification efficiency

(E_v)

بازدهی خالصی است که هنگام بازررسی کارخانه‌ای توسط نماینده مرکز مجاز آزمون از آزمایش دستگاه‌های ساخته شده در محل تولید اندازه‌گیری می‌شود.

۲۱-۳

گرمکن‌های هوای مکنده یکپارچه در دودکش ثانوی

heater with integral fan in the secondary flue

دستگاهی است که دارای مکنده به عنوان جزئی از دستگاه در مسیر جریان دودکش در محلی بعد از منحرف کننده جریان دودکش می‌باشد و این مکنده به منظور کمک به تخلیه محصولات احتراق در دستگاه تعییه شده است.

مقاومت معادل

equivalent resistance

مقاومت در برابر جریان است بر حسب میلی‌بار که در دهانه خروجی دستگاه اندازه‌گیری می‌شود و معادل مقاومت داخلی دودکش در برابر جریان است.

۴ طبقه‌بندی دستگاه‌ها

۱-۴ طبقه‌بندی براساس نوع سوخت

استاندارد BS EN 437 سامانه رده طبقه‌بندی دستگاه را توصیف می‌کند که در آن دستگاه بر حسب تعداد خانواده‌های گازی که برای سوزاندن آن طراحی شده‌اند با رده شماره I، II و III نشان داده شده است. این خانواده‌ها به ترتیب با زیربند ۱، ۲ و ۳، برای خانواده‌های اول، دوم و سوم شناسایی می‌شوند و زیربند حروف بیانگر گروه‌های گازی خاص می‌باشد. این استاندارد فقط مربوط به وسایل رده I_{2H} می‌باشد.

۲-۴ طبقه‌بندی براساس نوع دودکش

دستگاه‌ها بر حسب سامانه دودکشی که برای آن طراحی شده‌اند و منبع هوای احتراق نیز طبقه‌بندی می‌شوند.

نوع الف: دستگاه‌های بدون دودکش

A: دستگاه‌های بدون دودکش

B: دستگاه با دودکش باز

C: دستگاه با محفظه احتراق بسته

C1: دستگاه با دودکش متوازن

C2: دستگاه با مجرای ¹se

-
- 1- flueless appliances
 - 2- open-flued appliances
 - 3- room- sealed appliances
 - 4- balanced flue appliances
 - 5- se-duct appliances

این استاندارد فقط برای دستگاه های نوع B می باشد
تعاریف انواع مختلف دستگاه نوع ب مطابق استاندارد PD CEN/TR 1749 می باشد.

الزمات کلی ۵

هنگامی که دستگاه گرم کن هوا با گاز آزمون مشخص شده در استاندارد BS EN 437 برای گروه H گاز خانواده دوم آزمون می شود، باید با شرایط این استاندارد مطابقت نماید. در صورتی که در دستگاه تمہیدات جدیدی به وجود آمده باشد که برای آزمون پیش‌بینی‌های لازم در این استاندارد به عمل نیامده است، این تمہیدات جدید به هر حال نباید بر کار اینمن و صحیح دستگاه اثر نامطلوب بگذارد. این تمہیدات جدید باید با توجه به ویژگی‌های خاص و دستورالعمل‌هایی که سازنده برای آنها ارائه داده است، مورد آزمون قرار گیرند. ویژگی‌های مورد ادعای سازنده باید برابر دستورالعمل‌های مربوطه کنترل شود و مطابقت و قابل اجرا بودن آنها باید احراز گردد.

با توجه به شرایط مندرج در این استاندارد، هرگونه طراحی، استفاده از مواد و روش مونتاژ جدید مجاز می باشد مشرط بر این که نتایج آزمون آنها کمینه با الزامات این استاندارد مطابقت نماید.

شرایط کلی آزمون ۶

۱-۶ اتاق آزمون

اتاق آزمون باید دارای تهویه کافی باشد ولی در آن نباید جریان شدید هوا و کوران به نحوی که تأثیر نامطلوب بر کار صحیح دستگاه بگذارد وجود داشته باشد.
دمای داخلی اتاق آزمون باید در حدود $20 \pm 5^\circ\text{C}$ نگه داشته شود. هوای داخل اتاق آزمون یا سالن آزمایشگاه و همچنین هر هوایی که از فضای خارج وارد آن می شود نباید دارای بیش از هزار قسمت در میلیون (٪ ۰,۱ حجمی) دی اکسید کربن و یا دارای بیش از ده قسمت در میلیون (٪ ۰,۰۱ حجمی) گاز منواکسید کربن باشد.

۲-۶ آماده کردن دستگاه برای آزمون

دستگاه باید طبق دستورالعمل سازنده برای آزمون آماده و نصب گردد. مخصوصاً باید به کمینه فواصل بین اطراف دستگاه تا دیوارها و سایر اشیاء که سازنده تعیین کرده است، توجه خاص به عمل آید. سپس باید آن را طبق دستورالعمل سازنده، برای گاز آزمون G20 با فشار ورودی ۱۸ mbar تنظیم کرد.

قبل از انجام هرگونه آزمون، باید دستگاه را با استفاده از گاز طبیعی شبکه توزیع گاز، با میزان بیشینه گاز ورودی که برای آن تعیین شده است روشن کرده و فرصت داده به مدت کافی کار کند تا هرگونه مواد عایق کننده و رنگ که در دستگاه به کار رفته است خشک شود و در این حال باید هرگونه روکش یا سطوح موقتی نصب شده بر روی دستگاه را که ممکن است اثر نامطلوب بر نتایج آزمایش بگذارد، از دستگاه جدا کرده و برداشت.

دستگاههایی که در دودکش ثانوی آنها یعنی در دو دودکش خارج از دستگاه، یک مکنده به عنوان جزئی از دستگاه نصب شده است (در مشعلهای با مکش طبیعی) باید به دودکشی متصل گردد که مقاومت آن در برابر جریان مساوی کمینه مقاومت معادلی باشد که سازنده مشخص کرده است، مگر در مواردی که برای آزمایش به خصوصی، نحوه دیگری تعیین شده باشد.

دستگاههایی که دارای دهانه دودکش عمودی روبه بالا هستند باید به یک لوله عمودی دودکش متصل شوند که طول آن مساوی کمینه طول عمودی دودکش ثانوی که سازنده تعیین کرده است باشد و قطر اسمی آن مساوی قطر دهانه خروجی دودکش باشد.

دستگاههایی که دارای دهانه دودکش افقی میباشند باید طبق دستورالعمل سازنده نصب گردد. در این حالت باید طول لوله افقی، بیشینه طول تعیین شده برای آن و نحوه اتصال این لوله افقی به دودکش عمودی طبق دستورالعمل سازنده باشد. سپس باید این لوله افقی به همان ترتیبی که در بالا گفته شد به لوله عمودی دودکش متصل شود.

۳-۶ روش آزمون

دستگاه گرم کن هوا را باید قبل و بعد از انجام آزمونهای تعیین شده در این استاندارد، از نظر سالم و بدون عیب و نشت بودن پایانه گازی آن بررسی و امتحان کرد.

نتایج آزمون‌ها فقط در صورتی قابل قبول خواهد بود که پایانه گازی دستگاه بدون نقص باشد. در شروع هر آزمایش باید دمای دستگاه مساوی دمای اتاق آزمون باشد مگر این‌که در روش آزمون مربوطه نحوه دیگری تعیین شده باشد.

افزایش دمای دستگاه هنگام کار باید در محدوده $\pm 10\%$ دمای طراحی باشد مگر این‌که در روش آزمون مربوطه وضع خاص دیگری تعیین شده باشد.

در طول مدت آزمایش نباید در تنظیم اولیه دستگاه مورد آزمون تغییر داده شود مگر این که در روش آزمون به خصوصی، انجام این تغییر ضروری دانسته شده باشد.

احتیاط کامل باید به عمل آید که در طول آزمون، ترمومترات یا سایر کنترل‌کننده‌های قابل تغییر به نحوی عمل نکنند که در جریان گاز اختلال به وجود آید مگر این که این تغییر در روش آزمون ضروری تشخیص داده شده باشد.

دقت اندازه‌گیری فشار گاز آزمون باید ± 0.2 mbar باشد و به طوری کنترل گردد که تغییرات آن از ± 0.2 mbar تجاوز نکند.

به طور کلی، به استثنای آزمایشاتی که برای عملکرد تنظیم کننده فشار انجام می‌شود، در سایر آزمون‌ها می‌توان تنظیم کننده فشار تعییه شده در دستگاه را از کار انداخت و فشار آزمون مورد نظر را با تنظیم فشار گاز در دهانه ورودی دستگاه به دست آورد.

توان گرمایی ورودی به دستگاه را باید بر حسب اینکه آیا دستگاه مجهز به یک فن کمکی برای انتقال هوا احتراق و/یا مصوّلات احتراق است یا نه، مطابق با بند ۶-۳-۲ استاندارد BS EN 621:1998 یا بند ۶-۳-۲ استاندارد 1998: BS EN 1020 تعیین نمود.

۷ طراحی و ساخت

۱-۷ تمامی دستگاهها

۱-۱-۷ مواد، اتصالات و پوشش خارجی

دستگاه گرمکن و کلیه اجزاء و قطعات آن باید به طور سالم و بدون عیب و نقص ساخته شده و ساختمان و پوشش خارجی آن از کیفیت ساخت بالایی برخوردار باشد.

مواد به کار رفته در ساخت دستگاه باید از نظر نوع، کیفیت و ضخامت مناسب برای کاربرد مورد نظر باشد. مخصوصاً اجزاء و قطعات به کار رفته در دستگاه باید در برابر تنش‌های مکانیکی که در اثر عواملی از قبیل ضربه، لرزه، مواد شیمیایی و یا تغییرات گرمایی در شرایط مختلف کار ممکن است بر آنها وارد آید، مقاوم باشند. همچنین در شرایط کار عادی دستگاه یا در زمان تعمیرات یا تنظیمهای نباید در این قطعات آنچنان تغییراتی به وجود آید که باعث ایجاد اختلال در کارکرد عادی آنها بشود.

این مواد، اتصالات و پوشش‌های خارجی دستگاه باید با استانداردهای ملی مربوطه مطابقت داشته باشد و همه آنها باید برای شرایطی که ممکن است در قسمتی از دستگاه، که این قطعات در آن به کار رفته‌اند، به وجود آید، مناسب باشند.

دستگاه و اجزای آن باید قادر برآده، شن و یا سایر اجسام خارجی باشد.

در ساختمن دستگاه نباید از موادی که محتوى آزبست (پنبه نسوز) می‌باشد استفاده شود.

۲-۱-۷ مسیرهای دودکش: مشعل‌های مکش طبیعی

در گرمکن‌های هوا مجهرز به مشعل با مکش طبیعی، محفظه احتراق و مسیرهای دودکش باید طوری طراحی شوند که دارای قسمت‌های سرازیر به حدی که باعث جریان معکوس محصولات احتراق شود، نباشند.

۳-۱-۷ محل قطعات

قطعاتی که ممکن است برای کارهایی از قبیل تعمیرات یا تمیز کردن از جای خود برداشته شوند، باید به راحتی قابل دسترسی بوده و بتوان آنها را مجدداً به آسانی در جای خود نصب نمود. در مواردی که اشتباہ نصب کردن قطعات ممکن است باعث بروز شرایط خطرناک و یا وارد آمدن صدمه و خسارت به دستگاه یا وسایل کنترل آن گردد، باید این قطعات به نحوی باشند که امکان اشتباہ و غلط نصب کردن آنها وجود نداشته باشد. مشعل یا مشعل‌ها باید به طور محکم در جای خود نصب شده باشد به طوریکه جابجایی و خارج شدن اتفاقی آنها از محل خود امکان نداشته باشد.

باز کردن یا شل کردن مجموعه مشعل یا قطعات آن بدون استفاده از ابزار کار نباید ممکن باشد.

۴-۱-۷ انژکتورها و اوریفیس‌ها

اندازه انژکتورها و اوریفیس‌های بکار رفته در مشعل اصلی باید ثابت و غیر قابل تنظیم باشند.

۵-۱-۷ تنظیم‌کننده‌های دبی گاز

وسایل قابل تنظیم‌کننده گاز ورودی باید به راحتی از سایر شیرهای دستی متمایز باشند. تنظیم‌کننده‌های دبی گاز باید به نحوی محافظت گردند که افراد غیر مجاز نتوانند تنظیم آنها را بهم زنند.

۶-۱-۷ مواد در تماس با گاز

برای لوله‌های گازرسان در مواردی که احتمال دارد این لوله‌ها در معرض دمای بالاتر از 100°C قرار گیرند نباید از لوله‌های مسی استفاده شود.

برای اتصال قطعات محتوی گاز نباید از درز جوش که نقطه ذوب آن کمتر از 450°C است استفاده شود.

۷-۱-۷ تنظیم هوای اولیه (در مشعل‌های با مکش طبیعی هوای)

وسیله تنظیم هوای اولیه در مشعل‌های با مکش طبیعی باید قبلاً توسط سازنده تنظیم شده و در این وضعیت محکم گردد.

۸-۱-۷ عایق‌بندی

عایق‌بندی‌های گرمایی یا صوتی باید مطابق با الزامات استاندارد BS 476-4 باشد. از جنس غیرقابل سوختن بوده و درجای خود به طور محکم قرار داده شوند به نحوی که در مقابل صدمات مکانیکی یا جمع شدن آب و حشرات در داخل آن محفوظ باشد.

اجزاء و لوله‌های حامل گاز که با مواد عایق‌بندی در تماس می‌باشند یا از داخل این مواد عبور می‌کنند باید در مقابل خوردگی احتمالی ناشی از تماس با این مواد محافظت شوند.

۹-۱-۷ حفاظت در برابر آتش

دستگاه باید حتی‌الامکان مطابق با الزامات استاندارد BS 476-4 باشد. هرگونه لایه پوششی سطوح خارجی دستگاه باید از موادی ساخته شود که هنگام آزمون مطابق با الزامات استاندارد BS 476-7، دارای کلاس ۱ مشخصه پخش سطحی آتش باشد.

مواد فیلتر هوا هنگامی که مطابق با استاندارد BS 476-12 آزمایش می‌شوند، باید دارای ویژگی‌های اشتعال‌پذیری تعیین شده (P) باشند.

۱۰-۱-۷ محفظه دمنده هوا

دسترسی به محفظه دمنده هوا برای تعمیر نباید بدون استفاده از ابزار مقدور باشد. محصولات احتراق، چه در شرایط کار عادی دستگاه و چه در زمانی که صفحات مخصوص دسترسی استفاده کننده از دستگاه از جای خود برداشته شده‌اند، نباید بتوانند به داخل پایانه توزیع هوای گرم نفوذ کند.

۱۱-۱-۷ اتصالات گاز

اتصالات ورود گاز باید به یکی از دو شکل زیر باشد:

الف - لوله‌های نصب شده رزوه مخروطی (NPT) مطابق با استاندارد BS EN 10226-1 و استاندارد BS EN 10226-2؛

ب - لوله‌ها و اتصالات فلنجی مطابق با استاندارد BS EN 1092-1 و BS EN 1515-1.

۱۲-۱-۷ پیچ و مهره

سوراخ‌های متنه شده در دستگاه برای انواع پیچ‌ها نباید به داخل معبرهای گاز راه پیدا کنند. کمینه ضخامت جداره بین این سوراخ‌ها و معابر گاز باید یک میلی‌متر باشد. استفاده از پیچ‌های خودکار توصیه نمی‌گردد، ولی در صورتی که برای محکم کردن قطعاتی که در طول مدت سرویس و تعمیرات از جای خود بیرون آورده می‌شوند، از این پیچ‌ها استفاده شود، آنها را باید مجهز به واشرهای قفل کننده نمود.

در صورتی که برای محکم کردن اجزاء و قطعاتی که هنگام سرویس کردن دستگاه باز می‌شوند، از پیچ‌های آچار خور استفاده شده باشد، این پیچ‌ها در صورت امکان باید دارای شیار مخصوص پیچ‌گوشتی نیز باشند و البته این شیار در صورتی باید ایجاد شود که وجود آن عملیات تعمیر و سرویس را آسان‌تر کند.

۱۳-۱-۷ دریچه بازبینی

برای بازبینی و رؤیت شعله شمعک و مشعل اصلی باید پیش‌بینی لازم، مثلاً تعبیه دریچه بازبینی، به عمل آمده باشد.

در صورتی که این وسیله بازبینی، یک دریچه باشد اگر این دریچه در محلی از دستگاه گرم‌کن قرار گرفته که داخل آن دارای فشار مثبت و دمای بالا می‌باشد، دریچه باید به وسیله شیشه مقاوم در برابر حرارت و از جنس محکم و سخت پوشانده شده و اطراف آن به وسیله مواد آب‌بند کننده مقاوم در برابر حرارت، آب‌بندی شود.

۱۴-۱-۷ سرویس کردن

اجزاء و کنترل‌هایی که نیاز به سرویس یا تنظیم دارند باید به سهولت قابل دسترسی باشند. دستگاه گرم‌کن باید مجهز به درهای سرویس یا دیوارهای قابل برداشتن برای سرویس باشند.

علاوه بر آن، برای امکان باز کردن و جدا کردن مجموعه مشعل از دستگاه و جدا کردن دستگاه از لوله گاز باید از اتصالات مهره ماسوره‌ای یا فلنجد استفاده شده باشد.

دستگاه‌های گرم‌کن باید به نحوی طراحی گردند که سرویس کردن، بازرسی یا تعویض قطعات آن به استثنای صافی‌ها به طور عادی بیش از سالی یک بار ضروری نباشد. هرگونه مغایرت با این الزامات باید بین سازنده و آزمون‌گر مورد مذاکره قرار گیرد.

یادآوری - ممکن است نیاز باشد فیلترها بیشتر از یک بار در سال تعویض یا تمیز شوند و این امر قابل قبول است. مشعل‌هایی که می‌توانند از داخل محفظه احتراق بیرون کشیده شوند یا مجهز به فلنجد گردن مرغابی چرخان می‌باشند تا بتوان آنها را به خارج از محفظه احتراق چرخانید باید مجهز به وسیله ایمنی مناسبی باشند که از چرخیدن اتفاقی مشعل جلوگیری کند.

در صورتی که بیرون کشیدن یا چرخاندن مشعل به خارج از محفظه احتراق می‌تواند بدون استفاده از ابزار انجام شود، در این صورت مشعل نیز باید مجهز به قفل کننده داخلی باشد تا از روشن شدن مشعل در حالی که خارج از موقعیت مناسب برای روشن شدن است، جلوگیری کند.

۱۵-۱-۷ مهار کردن دیواره‌ها

دیواره‌هایی که به طور عادی برای عملیات سرویس و تعمیر دستگاه از جای خود جدا می‌شوند، باید در صورتی که دستگاه در محلی غیر از سطح زمین نصب می‌شود، در محل نصب مجهز به مهار مناسب باشند. در صورتی که این دیواره‌ها به لوله‌های مناسب مجهز شده باشند، از نظر الزام فوق قابل قبول می‌باشند.

۱۶-۱-۷ مهره ماسوره‌ها و فلنچ‌ها

مهره ماسوره‌هایی که در اتصالات لوله‌های گازرسان به کار می‌روند باید از نوع سطح آب‌بندی محدب یا کروی باشند اتصالات فلنچی باید دارای واشرهایی باشند که در برابر اثرات مواد موجود در گاز مقاوم بوده و برای درجه گرمایی که ممکن است در معرض آن قرار گیرند مناسب باشند.

۱۷-۱-۷ لوله‌های قابل انعطاف

لوله‌های قابل انعطاف باید مسلح به لایه تقویت کننده فلزی بوده و اتصالات آنها از نوع پیچی یا فلنچی باشد. این لوله‌ها باید در دماهای بیشینه و کمینه دمای کار و در برابر فشار کمینه سه برابر فشار کار آنها که از ۳/۵ bar کمتر نباشد مقاوم باشند.

لوله‌های قابل انعطاف باید در سرتاسر طول خود قابلیت هدایت برق را داشته و در ابتدای ورودی هر قطعه از آنها در محلی که به راحتی قابل دسترسی باشد، یک شیر دستی قطع جریان نصب شود.

۱۸-۱-۷ قطعات و کنترل‌ها

قطعات و کنترل‌هایی که بر روی دستگاه گرم‌کن نصب می‌شوند باید با استانداردهای ملی مربوطه مطابقت داشته باشد.^۱

کنترل‌های حامل گاز باید در محلی خارج از کانال‌های هوای گرم نصب شوند تا گاز نتواند به طور اتفاقی از آنها وارد هوای گرمی که از دستگاه خارج می‌شود، گردد.

۱- چنانچه استاندارد ملی در مورد خاصی وجود نداشته باشد، باید با استانداردهای ملی و بین‌المللی مربوطه مطابقت داشته باشد.

در صورتی که کنترل‌ها در داخل محفظه جداگانه‌ای نصب شده باشند، این محفظه باید دارای تهویه کافی باشد. انتهای لوله تهویه این محفظه‌ها باید در محلی قرار گیرد که امکان مسدود شدن آنها به وسیله اشیاء خارجی، پرندگان و حشرات و امثال آن وجود نداشته باشد. وسائل ایمنی نباید دارای مسیر فرعی جانبی^۱ باشند.

۱۹-۱-۷ ورودی‌های هوا

در صورتی که در نظر است هوای ورودی دستگاه گرم‌کن به وسیله کanal کشی وارد آن گردد، دستگاه در محل ورود هوا باید مجهز به اتصال نوع لاله‌ای نر و ماده یا فلنچی باشد. در صورت لزوم سازنده باید تبدیل‌های مناسبی برای نصب اتصالات فوق همراه دستگاه ارسال نماید.

۲۰-۱-۷ خروجی‌های هوا

دهانه یا دهانه‌های خروج هوا در دستگاه‌های گرم‌کن بدون کanal کشی باید مجهز به گرکره‌های جهت دهنده خروج هوا (دمپر) باشد به طوری که بتواند خروج هوا را از جهت افقی تا زاویه کمینه ۴۵ درجه پایین‌تر از افق تنظیم و ثبیت نماید. هنگامی که این گرکره‌ها در حالت بیشینه خود می‌باشند، دستگاه باید کمینه شرایط لازم برای ادامه کار را داشته باشد.

دستگاه‌هایی که هوای خروجی آنها به وسیله کanal کشی هدایت می‌شود باید در دهانه خروجی هوای خود مجهز به اتصالات نوع نر و ماده یا فلنچی باشند تا بتوان به سهولت کanal‌ها یا رابط‌های قابل انعطاف را به دهانه خروجی آنها متصل نمود.

۲۱-۱-۷ قابلیت کنترل از راه دور

دستگاه‌های گرم‌کن هوا باید قابلیت کنترل از راه دور به وسیله ترموموستات‌ها و یک کنترل کننده زمان داشته باشد.

۲۲-۱-۷ دوام پوشش‌های حفاظتی

۱-۲۲-۱-۷ کلیات

موادی که برای ساخت قطعاتی به کار می‌رود که معمولاً مورد سرویس و تعمیر قرار نمی‌گیرند، باید به طور کامل و مناسب در برابر خوردگی محافظت شوند.

2-By pass

1-Directional louvres ^۱

۲-۲۲-۱-۷ قطعات گالوانیزه شده

قطعات گالوانیزه شده دستگاه باید با استانداردهای ملی مربوطه و استانداردهای BS EN ISO 1461، BS EN 10143 یا BS 4921 مطابقت نماید. قطعات گالوانیزه شده یا نمونه آنها باید طبق استانداردهای ملی و استاندارد BS EN 12329 مربوطه مورد آزمایشات غیر مخرب قرار گیرند و با الزامات معین شده در استاندارد مطابقت نمایند.

۳-۲۲-۱-۷ قطعات رنگ‌آمیزی شده یا پوشش داده شده با مواد پلاستیکی

سطح رنگ‌آمیزی شده یا پوشش داده شده با مواد پلاستیکی باید با الزامات زیر مطابقت داشته باشند:

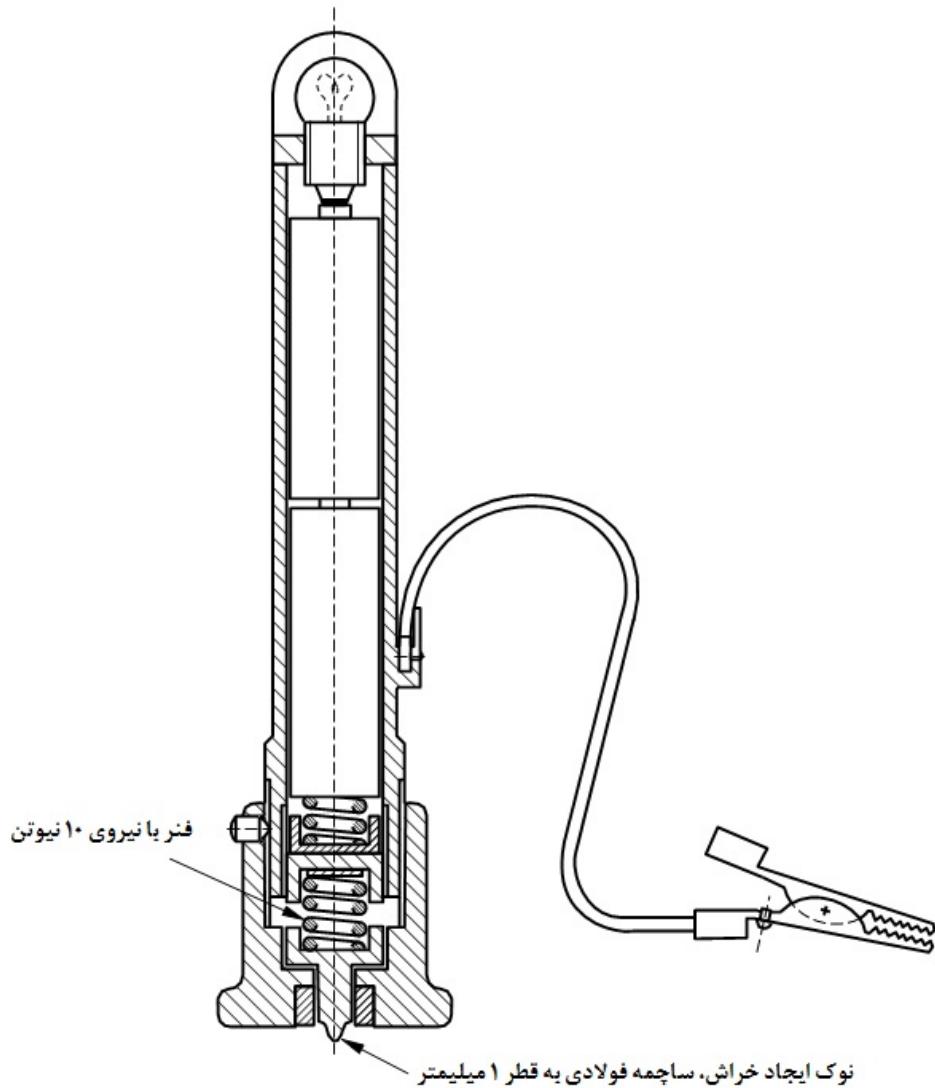
الف - مقاومت در برابر گرما: در پایان دوره خشک شدن که در بند ۲-۶ گفته شد نباید هیچ‌گونه تغییر قابل ملاحظه‌ای در رنگ هیچ قسمت از دستگاه به وجود آید و در سطوح خارجی آن نیز هیچ‌گونه ظواهری از پوسته شدن یا معیوب شدن دیده نشود.

یادآوری - این الزام شامل قطعاتی که در معرض برخورد مستقیم آتش قرار می‌گیرند، نمی‌شود.

ب - مقاومت در برابر سائیدگی و خراشیدگی: سطوح دستگاه باید از نظر مقاومت در برابر خراشیدگی مورد آزمون قرار گیرد. سختی این سطوح باید به اندازه‌ای باشد که وقتی در معرض آزمون زیر قرار می‌گیرد گلوله دستگاه آزمون در قشر خارجی این سطوح فرو نرود. شیار حاصل از خراشیدگی در سرتاسر طول آن نباید دارای عرضی بزرگ‌تر از یک میلی‌متر باشد.

روش آزمون

دستگاه آزمون (به شکل ۱ مراجعه نمایید) باید بر روی سطح مورد آزمون گذاشته شود و گلوله انتهای آن، در حالی که باری با نیروی $N = 10$ در آن وارد آید با سرعت $mm/s = 30$ تا 40 ، نسبت به سطح، بر روی آن کشیده شود.



شکل ۱- دستگاه آزمون ایجاد خراش در رنگ (به بند ۷-۲۲-۳ مراجعه نمایید)

در صورتی که لامپ نشان دهنده در دستگاه آزمون در این حالت روشن شود نشانه آن است که گلوله در روکش سطح فرورفته است. در صورتی که سطح مورد آزمون با یک رنگ فلزی (متالیک) پوشیده شده باشد، این رنگ باعث می‌شود که در ضمن آزمون بدون این که گلوله در روکش فرورفته باشد، چراغ روشن شود. در چنین موردی باید سطح رنگ را به طور چشمی از نظر خراشیدگی و فرورفتگی گلوله در آن بررسی کرد و توجهی به روشن شدن لامپ نکرد.

در این آزمون باید گلوله دستگاه را بعد از هر آزمون پاک و تمیز کرد و این گلوله را مرتبًا از نظر این که قطر کروی آن هنوز یک میلی‌متر باقیمانده است بررسی نمود.

۴-۲۲-۱-۷ قطعات فلزی آبکاری شده

قطعات فلزی که آبکاری برقی شده‌اند باید از نظر چسبندگی پوشش و مقاومت آن در برابر زنگ زدگی با استاندارد BS EN 12540 برای دستگاه‌های مخصوص نصب در داخل ساختمان یا در خارج از ساختمان، مطابقت داشته باشد.

۲۳-۱-۷ نوشه^۱

ایجاد سروصدای توسط دستگاه گرم‌کن، بسته به کاربرد آن، نباید خیلی زیاد باشد.

۲۴-۱-۷ بو

دستگاه گرم‌کن، بعد از روشن شدن اولیه و سوختن مواد اضافی آن، نباید تولید بوی مزاحم و ناراحت کننده نماید.

۲۵-۱-۷ تخلیه مایعات حاصل از چگالش^۲

دستگاه‌هایی که بازدهی آنها بیشتر از ۹۲٪ اعلام شده است، (براساس ارزش گرمایی خالص) باید مجهز به وسایلی برای جمع‌آوری و تخلیه مایعات حاصل از چگالش باشد.

۲-۷ دستگاه‌هایی که برای نصب دائمی در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند

۱-۲-۷ کلیات

دستگاه‌هایی که برای نصب دائمی در خارج ساختمان طراحی شده‌اند باید طوری ساخته شوند که به طور کامل در برابر اثرات مخرب شرایط محیطی که ممکن است در معرض آن قرار گیرند محفوظ باقی بمانند.

یادآوری - سطح فوقانی این دستگاه‌ها ترجیحاً باید به شکلی باشد که آب نتواند روی آن جمع شود.

۲-۲-۷ ورودی‌های هوای احتراق

دهانه‌های ورود هوای احتراق باید در محلی قرار گیرند که پایین‌ترین لبه آنها کمینه ۵۰۰ mm بالاتر از کف دستگاه یا در صورتی که سازنده در دستورالعمل خود نصب دستگاه را مستقیماً بر روی کف زمین مشخص کرده باشد، ۵۰۰ mm بالاتر از سطح زمین واقع شود.

۱- سر و صدای مزاحم و ناخواسته

دهانه‌های ورود هوا احتراق باید به نحوی طراحی گردند که دچار مسدود شدن اتفاقی نشوند.

۳-۲-۷ تهویه

دستگاه و پوشش آن باید به اندازه کافی تهویه شوند.

۴-۲-۷ دیوارهای درهای دستررسی

دیوارهای درهای دستررسی و همچنین عایق‌بندی‌هایی که لازم است برای عملیات سرویس از جای خود خارج شوند باید به نحوی طراحی گردند که برداشتن و دوباره در جای خود قرار دادن مکرر آنها باعث ایجاد عیب و نقص در آنها و یا از بین رفتن حفاظت آنها در برابر عوامل جوی و محیطی نگردد.

۵-۲-۷ اندازه‌های منافذ

هیچ یک از ابعاد و اندازه‌های منافذ از داخل به خارج دستگاه نباید کمتر از ۶/۵ mm باشد و همچنین در هیچ یک از این منافذ نباید گلوله‌ای به قطر ۱۶ mm با وارد آوردن نیروی N ۵ داخل گردد.

۶-۲-۷ پیچ‌های محکم کننده

دیوارهای خارجی را باید فقط با پیچ‌آچارخور در جای خود محکم کرد، به استثنای دیوارهای مخصوص دستررسی به داخل دستگاه که این دیوارهای را می‌توان با لولاهای زبانه‌ای مناسب در جای خود سوار کرد.

۸ سالم بودن

۱-۸ کلیات

کلیه قطعات حامل گاز در دستگاه گرم‌کن باید سالم و بدون عیب بوده و پس از اتصال نیز مجموعه بدون نقص و سالمی را تشکیل دهند. آزمون مندرج در بند ۲-۸ باید بر روی مجموعه کامل انجام گیرد.

درصورتی که دستگاه مجهز به پایانه‌های خودکار نشان دهنده سالم بودن دستگاه می‌باشد، باید تمهیداتی به عمل آمده باشد که بتوان آزمایش سالم بودن را که در بند ۲-۸ شرح داده شده است بر روی این دستگاه انجام داد.

۲-۸ مونتاژ نهایی

۱-۲-۸ الزامات

بخش‌هایی از پایانه که بین شیر ورودی دستگاه تا آخرین شیر یا شیرهای قطع جریان قرار دارند، صرفنظر از این که خودکار باشند یا نوعی دیگر، باید هنگامی که با فشاری معادل $1/5$ برابر بیشینه فشار ورودی که سازنده مشخص کرده است، یا 50 mbar (هر کدام بیشتر است) قرار می‌گیرند، کاملاً سالم و بدون عیب باشد.

قسمت‌های حامل گاز که پایین‌دست شیر یا شیرهای قطع کننده قرار گرفته‌اند باید با فشاری که برای آن تنظیم شده‌اند، با روش مناسبی از نظر نشت خارجی آزمایش شده و سالم باشند.

در صورتی که میزان نشت این پایانه‌ها که در طول مدت یک دقیقه اندازه‌گیری می‌شود، از $85 \text{ cm}^3/\text{h}$ تجاوز نکند، پایانه را باید از نظر الزام بالا قابل قبول دانست.

۲-۲-۸ روش آزمون

دهانه ورودی دستگاه را به یک جریان هوا که فشار آن در حد مورد نظر ثابت نگه داشته شده است متصل کنید. در مسیر این جریان هوا باید یک جریان سنج برای اندازه‌گیری مقدار جریان هوا تعییه شود.

کلیه اجزاء حامل گاز، دستگاه را در شرایط ذیل تحت این فشار هوا قرار دهید:

الف - در حالی که کلیه شیرهای گاز در حالت بسته قرار دارند.

ب - در حالی که کلیه شیرها در حالت باز می‌باشند و در این حال به وسیله ناظارت بر شعله، با استفاده از وسایل یا روش مناسبی در حالت باز نگه داشته شده و کلیه روشن کننده‌ها یا شمعک‌ها با درپوش بسته شده‌اند.

یادآوری - باید اطمینان حاصل گردد که هر وسیله‌ای (گرمایی یا مکانیکی) که برای باز نگه داشتن وسیله ایمنی حفاظت از شعله به کار می‌رود، مناسب برای کار عادی کنترل کننده‌ها می‌باشد.

۹ توان ورودی

۱-۹ اندازه‌گیری

در این استاندارد، توان ورودی به دستگاه، بر حسب اینکه آیا دستگاه مجهز به یک فن کمکی برای انتقال هوای احتراق و/یا مصوّلات احتراق است یا نه، مطابق با بند ۲-۳-۶ استاندارد BS EN 621: 1998 یا بند ۶-۳-۶ استاندارد BS EN 1020: 1998 تعیین می‌شود.

توان گرمایی ورودی به دستگاه باید در حالتی اندازه‌گیری شود که دستگاه در حال تعادل گرمایی تحت شرایط کار عادی آن باشد.

۲-۹ رواداری

مشعل‌هایی که به طور مستقل یا همراه با مشعل‌های دیگر کار می‌کنند، هنگامی که با تنظیم فشاری که سازنده تعیین کرده است کار می‌کنند، باید دارای توان گرمایی که سازنده اعلام کرده است با رواداری $\pm 5\%$ باشند. در حالی که گرمکن هوا برای ظرفیت گرمایی تعیین شده برای آن در فشار ورودی mbar ۱۸ تنظیم شده است، ظرفیت گرمایی ورودی واقعی آن در دامنه تغییر فشار ورودی، از mbar ۱۵ تا ۲۵ باید $\pm 10\%$ ظرفیت گرمایی تعیین شده برای آن باشد.

الف- هر گاورنری دارای قابلیت تنظیم دبی (برای مثال آنکه نیاز به ابزار ندارد) در بیشینه مقدار قرار می‌گیرد.

ب- همه تنظیم کننده‌های مسیر گاز کاملاً باز باشند.

۳-۹ تنظیم کننده‌ها

هر وسیله تنظیم توان ورودی به دستگاه باید قبلًا توسط سازنده در بیشینه توان ورودی اسمی تنظیم شده و در این وضعیت لاک و مهر یا قفل گردد به طوری که امکان دستکاری غیر مجاز آنها وجود نداشته باشد.

۱۰ احتراق

۱-۱۰ الزامات احتراق

دستگاه نوع B₁₁ باید مطابق با الزامات قابل کاربرد دستگاه‌های نوع B₁₁ ذکر شده در بند ۵-۱-۵ استاندارد BS EN 621:1998 باشد.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ باید مطابق با الزامات قابل کاربرد انواع دستگاه‌هایی که در بند ۵-۱-۵ استاندارد BS EN 1020:1998 ذکر شده است باشد.

۲-۱۰ روش‌های آزمون

دستگاه نوع B₁₁ مطابق توضیحات بند ۵-۳-۶ استاندارد BS EN 621:1998، تنها با استفاده از روش‌های مناسب برای دستگاه‌های B₁₁ مورد آزمون قرار می‌گیرد.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ مطابق توضیحات بند ۵-۳-۶ استاندارد BS EN 1020:1998، تنها با استفاده از روش‌های مناسب برای انواع خاص دستگاه‌های مورد نظر آزمایش می‌شود.

۱-۱۱ شمعک‌ها و وسایل اشتعال

۱-۱-۱۱ کلیات

کلیه شمعک‌ها باید به نحوی طراحی شده و نصب شده باشند که شعله آنها در اثر عواملی از قبیل محصولات احتراق، اضافه گرم شدن، چگالیده‌های محصولات احتراق یا ذرات مواد مختلف، کوچک و خاموش نشود.

۲-۱-۱۱ لوله گازرسان شمعک

انشاءاب لوله گاز شمعک باید از نقطه‌ای گرفته شود که وقتی شیر گاز مشعل اصلی باز می‌شود گاز شمعک آن قدر کم نشود که نتواند مشعل اصلی را روشن کند. این لوله باید مجهز به یک وسیله دستی محافظت شده جریان گاز باشد.

در صورت استفاده از یک کنترل چند کاره می‌توان شمعک را از نظر الزام فوق قابل قبول دانست. لوله‌های گازرسان شمعک باید از بالا یا پهلو به لوله اصلی گاز متصل گردند تا در اثر عواملی از قبیل ذرات داخل لوله گاز، کثیفی یا چگالیده مسدود نگردند.

به طور کلی لوله‌های گاز شمعک‌های دائم سوز باید از مسدود شدن در اثر ذرات و غیره محافظت شوند.

۳-۱-۱۱ محل نصب شمعک و آشکار ساز شعله

شمعک‌ها، وسایل اشتعال و پایه‌های نصب آنها باید به نحوی طراحی گردند که آنها را فقط بتوان به طور محکم و در وضعیت صحیح نسبت به هر قطعه یا مشعلی که این شمعک‌ها و غیره در ارتباط با آنها کار می‌کنند، نصب نمود.

برای شمعک‌های نرdbانی (شمعک‌هایی که شعله را به ترتیب از سوراخ دیگر منتقل می‌کند) و مشعل‌های با سطح توسعه داده شده، مثلاً مشعل‌های چند شاخه‌ای با طول بیشتر از یک متر، و همچنین در مشعل‌هایی که با شعله کوچک یعنی با جریان گاز کم مستقیماً روشن می‌شوند، آشکار ساز شعله باید در نقطه یا نقاطی دور از نقطه‌ای که مشعل روشن می‌شود نصب شود تا بتوانند انتقال شعله بر روی سرتاسر مشعل را تشخیص دهد.

۲-۱۱ عملکرد اشتعال - سامانه‌های مشعل با شمعک‌های دائم سوز

۱-۲-۱۱ اشتعال شمعک (کلیات)

شمعک وقتی که با فشارهای ورودی از ۱۲/۵ mbar تا ۲۷/۵ mbar با گاز طبیعی مورد آزمون قرار می‌گیرد باید به آرامی و یکنواخت مشتعل شود، و شعله آن پس نزده و از روی سر مشتعل بلند نشود. به اطراف کشیده نشود، باعث تغییر رنگ هیچ یک از قسمت‌های دستگاه گرم‌کن نگردد و همچنین تولید دوده و بو نکند.

شمعک‌های قابل تنظیم را قبل از شروع آزمون باید طبق دستورالعمل سازنده تنظیم کرده و در طول مدت آزمون نباید تنظیم آنها را تغییر داد.

هنگام روشن کردن دستگاه گرم‌کن یا در زمان سرویس و کار عادی آن باید به سهولت بتوان تشخیص داد که شمعک روشن می‌باشد.

جدول ۱- شرایط آزمون گاز

آزمون گازها	حدوده فشار
G20, G21, G22, G23	۱۲/۵ mbar تا ۲۷/۵ mbar

۱-۱-۲-۱۱ دستگاه گرم‌کن مجهز به دمنده یکپارچه در دودکش ثانوی (مشعل‌های با مکش طبیعی) دستگاه باید با استفاده از G20 در فشاری که برای آن تنظیم شده است در حالی که فقط شمعک آن روشن است کار کند، در حالی که دستگاه طبق شرح بند ۲-۶ نصب شده است، دهانه خروجی دودکش ثانوی آن باید به تدریج مسدود گردد تا وقتی که کاملاً بسته شود. این آزمون باید در حالی انجام شود که مکنده هوای دستگاه با میزان ولتاژ تعیین شده برای آن کار کرده و یا در صورت امکان این مکنده از کار انداخته شود. در ضمن انجام این آزمون شعله شمعک باید روشن شده و ثابت باقی بماند بدون این‌که پس زده یا از جای خود بلند شود و وسیله ناظارت بر شعله به وظیفه خود به طور عادی ادامه دهد.

۲-۲-۱۱ اشتغال مشعل اصلی

مشعل اصلی باید به آرامی روشن شده و شعله آن بر روی تمام سوراخ‌های سر مشعل پخش شود. در حالی که دستگاه با کمینه و بیشینه گاز ورودی تعیین شده برای آن با گاز طبیعی کار می‌کند، روشن شدن شعله آن باید بررسی و کنترل شود.

۳-۲-۱۱ کاهش شعله شمعک

ترتیب پایانه حفاظت از شعله باید به نحوی باشد که اگر میزان گاز شمعک به٪ ۷۵ مقدار عادی که برای باز نگه داشتن شیر تنظیم حفاظت از شعله لازم است تقلیل داده شود، در حالی که دستگاه با کمینه و بیشینه میزان گاز طبیعی ورودی اعلام شده برای آن کار می‌کند، شمعک بتواند مشعل اصلی را روشن کند، بدون این‌که شعله آن پس کشیده شود، تولید صدای غیرعادی کند و یا از روی مشعل به خارج غلطیده شود.

در شروع هر آزمون، دستگاه باید در شرایط کاملاً خنک باشد.
گاز آزمون زیر باید گاز طبیعی به کار رود.

۴-۲-۱۱ اشتعال مشعل اصلی با فشار ورودی کاهش داده شده

در حالی که دستگاه طبق بند ۲-۶ تنظیم و نصب شده است و فشار گاز ورودی آن به 12.5 mbar کاهش داده شده، وقتی که دستگاه طبق دستورالعمل سازنده آن روشن می‌شود، مشعل اصلی باید به آرامی روشن گردد. هنگامی که فشار گاز ورودی دستگاه به تدریج به مقادیر کمتر از 12.5 mbar کاهش داده می‌شود، قبل از این که روشن شدن مشعل به حالت غیرعادی در آید باید جریان گاز به مشعل اصلی به طور خودکار قطع شود. برای اطمینان از صحت آزمایش‌ها، باید آزمون‌های مجددی در حالی که دستگاه در شرایط گرم و همچنین در حالی که در شرایط سرد می‌باشد با گاز طبیعی انجام شود.

۳-۱۱ عملکرد اشتعال- سامانه‌های مشعل بدون شمعک‌های دائم سوز

اشتعال و تثبیت شعله گاز راهانداز و مشعل اصلی باید:

الف - آرام و قابل اطمینان باشد.

ب - بدون صدای غیر عادی باشد.

پ - بدون وارد آوردن صدمه و آسیب به دستگاه باشد.

ت - بدون این که شعله به خارج دستگاه غلطیده یا پس بزند انجام گیرد.

این الزامات باید وقتی که دستگاه با کمینه و بیشینه میزان توان ورودی با گاز طبیعی و در هر دو حالت سرد و کاملاً گرم کار می‌کند، رعایت شود.

مادامی که سامانه ایمنی حفاظتی از شعله، جریان گاز به مشعل اصلی را باز نگه داشته است، روشن شدن مشعل اصلی باید طبق شرایط بندهای الف تا ث فوق به طور عادی انجام شود. این الزامات باید وقتی که دستگاه با کمینه و بیشینه میزان دبی گرمای ورودی مربوط به گاز طبیعی که برای هر دو حالت سرد و کاملاً گرم کار می‌کند، رعایت شود دستگاه وقتی که فشار گازی ورودی آن تا 12.2 mbar تقلیل داده شده است، باید بتواند به طور ایمن روشن شده و به کار خود ادامه دهد و اگر فشار ورودی از مقدار مذبور کمتر شود، دستگاه باید بتواند به روشن شدن و کار کردن ایمن خود ادامه دهد و یا به طور ایمن خاموش شود.

۱۲ پایداری شعله

۱-۱۲ شرایط عادی هوای آرام

۱-۱-۱۲ الزامات

شعله مشعل اصلی هنگامیکه با گازهای حدی پس زدگی یا پرش شعله تحت شرایط ارائه شده در جدول ۲ کار می‌کند، باید پایدار و بدون پس زدن به دهانه اوریفیس یا پریدگی از سر مشعل باشد.

جدول ۲- شرایط توان ورودی

شرایط	گاز آزمون
کمینه دبی عملکردی تا بیشینه دبی گرمای ورودی	G22
بیشینه دبی ورودی	G23

۲-۱-۱۲ روش آزمون

دستگاه باید با G20 تنظیم و به شرایط تعادل گرمایی رسانده شود. گاز آزمون مناسب G22 یا G23 را بدون تغییر تنظیمات دستگاه یا فشار ورودی جایگزین نمایید و دستگاه را خاموش کنید. با دستگاه در شرایط سرد، دوباره دستگاه را روشن کنید و شعله‌های مشعل اصلی را مشاهده کنید تا زمانیکه شرایط تعادل فراهم شود.

۲-۱۲ شرایط غیر عادی مکش دودکش (مشعل‌های با مکش طبیعی)

۱-۲-۱۲ الزامات کلی

وقتی که دستگاه طبق شرایط مذکور در بند ۱-۱-۱۰ آزمایش می‌شود نباید به هم خوردگی یا پیچیدگی قابل توجهی در شعله‌های مشعل اصلی به وجود آید و شعله شمعک‌ها باید ثابت باقی بماند.

۲-۲-۱۲ الزامات برای دستگاه‌های مخصوص نصب در داخل ساختمان

در حالی که دستگاه برای شرایط کار عادی آن تنظیم شده است، اگر جریان هوایی با سرعت 2 m/s در سطح افقی در ارتفاع هم سطح مشعل به طرف مشعل دمیده شود، در حالی که از کمینه تا بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای آن کار می‌کند، جریان هوای فوق نباید باعث بلند شدن دائمی، خاموش شدن یا پس زدن و به داخل کشیده شدن شعله‌های مشعل اصلی یا شمعک گردد. این آزمون باید با استفاده از گاز طبیعی انجام شود.

۳-۲-۱۲ الزامات برای دستگاه‌های مخصوص نصب در خارج از ساختمان

در موارد به خصوصی که دستگاه برای نصب در خارج از ساختمان طراحی شده است دستگاه باید به ترتیب فوق در معرض باد با سرعت 15 m/s قرار داده شود و در این حال دستگاه باید با شرایط بند ۱-۲-۱۲ مطابقت نماید.

۴-۲-۱۲ روش آزمون برای دستگاه‌های مخصوص نصب در داخل و خارج ساختمان

از یک دمنده هوا که سطح مقطع دمیدن آن کمینه $25\text{ m}^2/0$ است برای این آزمون استفاده می‌شود و فاصله این دمنده را تا محلی که در آن سرعت باد به ترتیب 2 m/s برای دستگاه‌های داخل ساختمان و 15 m/s برای دستگاه‌های خارج از ساختمان است به وسیله یک بادسنج تعیین، تا دستگاه مورد آزمون در این نقاط گذشته شده و بعد دمنده هوا طوری قرار داده شود که باد را با سرعت تعیین شده به طرف دستگاه بدمد. سپس یک صفحه مانع که سطح آن کافی برای پوشش دهانه خروجی دمنده باشد جلو دهانه خروج هوا (بین دمنده و دستگاه) قرار داده می‌شود.

بلافاصله بعد از روشن کردن دستگاه باید صفحه مانع را به فواصل زمانی ۳ ثانیه از جای خود برداشت تا باد به طرف دستگاه دمیده شود. این آزمون باید در حالی که دمنده به فواصل 30° درجه از یکدیگر در سطح افقی تغییر محل داده می‌شود تکرار گردد.

در طول این آزمون باید منحرف کننده دودکش مکش دودکش را از اثرات دمیدن هوا به طرف آن محافظت کرد.

۵-۲-۱۲ دستگاه گرمکن با دودکش دمنده داخلی در دودکش ثانویه

وقتی که دستگاه گرمکن هوا تحت شرایطی که در بند ۳-۱-۱۰ آزمایش می‌شود، نباید در اثر مسدود کردن تدریجی دهانه دودکش ثانوی آن، شعله مشعل اصلی دچار پس زدگی یا بلند شدن از روی مشعل شود.

یادآوری - در این آزمون به هم خوردگی جزئی شعله مجاز است به شرطی که این به هم خوردگی باعث پریدگی دائمی شعله از روی مشعل نشود.

۳-۱۲ ویژگی‌های نشتی

۱-۳-۱۲ گرمکن‌های هوای بدون کanal

وقتی که کرکره‌های خروج هوا در گرمکن‌های هوای بدون کanal در وضعیت کاملاً بسته قرار داده شده باشند و در حالی که دستگاه با بیشینه گاز طبیعی ورودی تعیین شده برای آن کار می‌کند نباید در شعله‌های مشعل اصلی آن اختلال قابل ملاحظه‌ای به وجود آید یا در مقدار گاز کربنیک (CO_2) موجود در محصولات احتراق داخل دودکش اولیه آن تغییر قابل توجهی دیده شود.

۲-۳-۱۲ گرمکن‌های هوای با کanal

هنگامی که یک گرمکن مجهز به کanal در حالی کار می‌کند که فشار ساکن در مقابل دهانه خروجی هوا از کanal آن 5 milibar می‌باشد و هنگامی که دستگاه با بیشینه گاز طبیعی ورودی تعیین شده برای آن کار می‌کند

نباید در شعله‌های مشعل اصلی آن اختلال قابل مشاهده‌ای دیده شود یا در مقدار گازکربنیک موجود در محصولات احتراق داخل دودکش اولیه آن تغییر قابل توجهی به وجود آید.

۱۳ سامانه دودکش

۱-۱۳ مؤثر بودن سامانه دودکش

وقتی که دستگاه طبق دستورالعمل سازنده نصب شده و کار می‌کند (به بند ۲-۶ مراجعه نمایید) محصولات احتراق نباید بجز داخل دودکش، به جای دیگری نفوذ کرده و وارد شود. سازنده باید کمینه ارتفاع مؤثر دودکش، در موارد مربوطه، و یا کمینه مکش لازم برای دودکش را مشخص کند.

برای دستگاه‌هایی که می‌توانند متصل به یک دودکش با قطر اسمی ۲۰۰ mm یا کمتر شوند، سازنده باید نوع یا انواع سر لوله انتهای دودکش را که باید برای این دودکش به کار برد شود نیز مشخص کند. طراحی این سر لوله باید به نحوی باشد که یک گلوله به قطر ۱۶ mm را نتوان در آن وارد کرد.

برای دستگاه‌های دارای مکنده داخلی در داخل دودکش ثانوی که به دودکش‌های عمودی با قطر اسمی بیشتر از ۲۰۰ mm متصل می‌گردد، باید پیش‌بینی‌های لازم برای جلوگیری از وارد آمدن صدمه و آسیب به مکنده در اثر افتادن اشیاء به داخل دودکش، به عمل آید.

۲-۱۳ اتصالات دودکش

در صورتی که دودکش و سرلوله انتهای آن به صورت جزئی از دستگاه گرم‌کن نباشد باید:

الف - طوقه خروجی دودکش دستگاه برای اتصال به لوله دودکش مدور، که اندازه آن طبق دستورالعمل سازنده تعیین می‌گردد، مناسب باشد.

ب - دهانه خروجی طوقه دودکش دستگاه از نوع اتصال نر و ماده بوده و طول قسمت تقلیل قطر داده شده آن کمینه ۲۵ mm باشد، یا به نحوی طراحی گردد که از خارج شدن مایعات حاصل از چگالش بخارات داخل دودکش و جاری شدن آن بر روی دستگاه جلوگیری شود.

۳-۱۳ خم‌های دودکش

^۱ یک دستگاه گرم‌کن هوا نوع مکش طبیعی، باید شامل یک منحرف کننده مسیر دودکش یا یک تثیت کننده مکش از نوع دو خم (گردن مرغابی) باشد.

۴-۱۳ مکنده‌های ایجاد مکش در دودکش

در صورتی که مکنده به صورت جزئی از دستگاه گرم‌کن می‌باشد تا به خروج محصولات کمک کند، دستگاه باید با شرایطی که برای مشعل‌های خودکار دمنده‌دار و مکنده دار گفته شده است مطابقت داشته باشد (به بندهای ۳-۶-۱۷ و ۳-۷-۱۷ و ۳-۸-۱۷ مراجعه نمایید).

۵-۱۳ دستگاه‌های گرم‌کن هوا که برای نصب در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند

۱-۵-۱۳ الزامات

خروجی دودکش باید به نحوی طراحی و قرار داده شود که نتواند مسدود شود (مثلاً در اثر مواد حاصل از زنگزدگی، ذرات و مواد موجود در هوا، برق یا برف و امثال آن) و همچنین امکان آلوده و کثیف شدن سطوح نزدیک به خروجی دودکش به کمینه ممکن کاهش یابد.

دهانه خروجی دودکش، اگر به صورت جزئی از گرم‌کن هوا می‌باشد، باید در مقابل وارد شدن باران یا برف به داخل آن محافظت شده باشد. هرگونه سوراخ و منفذ موجود در حفاظ روی این دهانه باید به اندازه‌ای باشد که گلوله‌ای به قطر mm ۱۶ با وارد آمدن نیروی N ۵ نتواند وارد آن شود.

در صورتی که دستورالعمل‌های سازنده دستگاه، نصب آن را با دودکشی غیر از دودکش عمودی مجاز بداند، در این صورت دستگاه باید در معرض جریان بادی که به طور افقی و هم جهت و در خلاف جهت امتداد جریان دودکش با سرعت‌های m/s ۱۰ ، m/s ۵ ، m/s ۲,۵ باشد. هرگونه سوراخ و منفذ موجود در حفاظ روی این دهانه باید در این شرایط در حالی که دستگاه با گاز ورودی طبیعی از کمینه تا بیشینه میزان تعیین شده کار می‌کند نباید هیچ‌گونه علائمی از بلند شدن دائمی شعله یا خاموش شدن و یا پس زدن شعله‌های شمعک یا مشعل اصلی در آن به وجود آید.

A natural draught appliance shall incorporate a draught diverter or a stabilizer of the double swing type.^۱

۲-۵-۱۳ روش آزمون

در این آزمون از یک دمنده که باد را از وسط خود به جلو می‌دمد و سطح مقطع دهانه دمیدن هوای آن کمینه 25 m^2 می‌باشد، استفاده می‌شود و فاصله از دمنده که در آن سرعت باد 15 m/s است به وسیله یک بادسنج پیدا می‌شود.

باید دمنده هوا را در فاصله فوق نسبت به دهانه خروجی دودکش طوری قرار داد که باد به طرف آن بدمد. در حالی که دستگاه گرم‌کن هوا روشن است و دمنده هوا کار می‌کند، دستگاه را باید حول یک محور عمودی نسبت به دمنده هوا چرخانید و در این حال شعله‌های مشعل اصلی و شمعک را تحت نظر گرفت. وقتی که در وضعیتی قرار گفت که در آن بیشترین اختلال در مشعل‌ها به وجود آید باید دستگاه را در همان وضعیت نگه داشته و چرخاندن آن را متوقف نمود.

در این حال باید دستگاه گرم‌کن هوا را خاموش کرده و اجازه داد تا سرد شده، دمای آن به دمای اطاق آزمون برسد. سپس باید یک صفحه مانع یا سپر را که سطح آن کافی برای پوشاندن خروجی هوا از دمنده می‌باشد بین دهانه انتهایی دستگاه و دمنده هوا قرار داد.

بلافاصله بعد از روشن کردن دستگاه باید صفحه مانع را به فواصل زمانی 5 s از جای خود برداشت تا باد به طرف دستگاه دمیده شود.

آزمون‌ها باید برای جریان باد هم جهت و خلاف جهت امتداد جریان دودکش دستگاه به همان ترتیبی که برای جریان افقی باد گفته شده انجام شود با این تفاوت که در این آزمایشات باید باد را به جای جریان افقی، با زاویه 45° درجه نسبت به افق یک بار به طرف بالا و بار دیگر به طرف پایین به طور مداوم به طرف دستگاه دمید. کلیه آزمون‌های فوق برای حالاتی که دهانه خروجی دودکش در معرض جریان باد افقی، هم جهت و در خلاف جهت امتداد جریان دودکش به سرعت‌های 5 m/s ، 10 m/s و 25 m/s قرار گرفته است، تکرار شود.

۶-۱۳ گرم‌کن‌های هوا با مکنده داخلی در داخل دودکش ثانوی (مشعل‌های با مکش طبیعی)

۱-۶-۱۳ در حالی که دستگاه با گاز طبیعی کار می‌کند و فشار ورودی گاز آن در حد تعیین شده برای این گاز تنظیم شده است و به دودکشی با کمینه و بیشینه مقاومت معادلی که سازنده مشخص کرده است متصل شده است، باید فشار استاتیک دودکش را در محلی بلافاصله قبل از دهانه خروجی آن، با مسدود کردن تدریجی این دهانه، تا مقداری مساوی 75 h^{+0} میلی بار افزایش داد که در آن h برابر است با فشار استاتیک دودکش که در شرایط خروج عادی گازهای دودکش با هوای آرام، اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۶-۱۳ هنگامی که دستگاه با استفاده از یک دودکش با کمینه مقاومت معادل که سازنده مشخص کرده است آزمایش می‌شود، در حالی که مکنده با کلیه ولتاژهایی که امکان ورود گاز به مشعل اصلی را می‌دهد کار می‌کند، کلیه محصولات احتراق باید بتواند از طریق دودکش ثانوی عبور کند.

۱۳-۶ ابعاد هر حفاظ انتهایی هنگامی که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده نصب می‌شود، باید بگونه‌ای باشد که هیچ قسمتی از حفاظ کمتر از ۵۰ mm از بخش انتهایی، به جز صفحه دیوار، فاصله نداشته باشد. حفاظ نباید دارای لبه‌های تیزی که باعث آسیب دیدگی می‌شود باشد همچنین هرگونه سوراخ باید به اندازه‌ای باشد که گلوله‌ای به قطر ۱۶ mm با وارد آمدن نیروی N ۵ نتواند وارد آن شود. مواد، رنگ و مقاومت مکانیکی حفاظ باید بگونه‌ای باشد که اطمینان حاصل نمود طول عمر آن در شرایط کاری عادی، معقول و منطقی است.

۱۴ دماهای خارجی

۱-۱۴ دماهای سطحی

۱-۱-۱۴ الزامات

هنگامی که دستگاه با گاز طبیعی کار می‌کند دمای قطعاتی که در جدول ۳ شرح داده شده است، در شرایط آزمون بند ۲-۱-۱۴ نباید از مقادیری که در جدول گفته شده تجاوز کند.

جدول ۳- افزایش دمای سطوح نسبت به دمای محیط

افزایش دما (°C)	اجزاء و قطعات دستگاه
۳۵	دسته‌ها، دکمه‌ها، دستگیره‌ها و امثال آن که هنگام استفاده معمولی از دستگاه، فقط برای مدت کوتاهی با دست گرفته می‌شوند: برای اجزاء از جنس فلز
۴۵	برای اجزاء سرامیکی یا مواد شیشه‌ای
۶۰	برای اجزاء پلاستیکی، لاستیکی یا چوبی اجزایی که احتمال تماس اتفاقی آنها با دست وجود دارد (به استثنای سطوح کار عادی دستگاه):
۸۰	برای اجزاء از جنس فلز
۹۵	برای اجزاء سرامیکی و ...
۱۰۰	برای اجزاء پلاستیکی، لاستیکی یا چوبی
یادآوری- سطوح کار عادی دستگاه مشتمل است بر قسمت‌هایی از تنوره‌های اولیه (ادامه دودکش داخلی دستگاه) و منحرف‌کننده‌های مسیر جریان تنوره که در خارج از بدنه دستگاه قرار دارند.	

۲-۱-۱۴ روش آزمون

دماهای سطحی، پس از این که دستگاه به تعادل گرمایی رسید، به وسیله یک دماسنچ تماسی مناسب اندازه‌گیری می‌شود (به استاندارد BS 1041 مراجعه نمایید). در صورتی که سطوح قابل دسترسی دماسنچ تماسی نباشد، دمای این گونه سطوح مورد آزمون را باید به وسیله ترموکوپلهای مناسبی که بر روی این سطوح لحیم می‌شود، یا با روش معادل دیگری، اندازه‌گیری کرد.

دستگاه باید با بیشینه میزان گاز طبیعی ورودی، که برای آن تعیین شده است، کار کند.

۲-۱۴ دمای قطعات و اجزاء

دمای هیچ‌کدام از قطعات نباید از بیشینه دمای مجازی که سازنده آن قطعه برای آن مشخص کرده است تجاوز کند.

۱۵ مبدل گرمایی، طول عمر کاری

۱-۱۵ الزامات

دستگاه نوع B₁₁ باید مطابق با الزامات بند ۷-۱-۵ استاندارد BS EN 621:1998 باشد.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ باید مطابق با الزامات بند ۷-۱-۵ استاندارد BS EN 1020:1998 باشد.

۲-۱۵ روش‌های آزمون

دستگاه نوع B₁₁ باید مطابق با توضیحات بند ۳-۶-۷ استاندارد BS EN 621:1998 آزمایش شود.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ باید مطابق با توضیحات بند ۳-۶-۷ استاندارد BS EN 1020:1998 آزمایش شود.

۱۶ شیرهای گاز دستی

چنانچه در دستگاه شیر دستی گاز به کار رفته باشد، باید از نوع ربع گرد (۹۰ درجه) باشد.

شیرهای دستی گاز باید به نحوی طراحی یا نصب شده باشند که امکان به کار افتادن اتفاقی و ناخواسته آنها وجود نداشته باشد ولی در موقع لزوم بتوان به راحتی آنها را باز و بسته کرد. این شیرها باید به نحوی طراحی گردد که هنگام کار، وضعیت باز و بسته بودن آن به روشنی مشخص باشد.

در صورتی که دستگاه گرمکن مجهز به شیر جدا کننده از پایانه گاز به صورت جزیی از دستگاه باشد، این شیر باید بتواند در فشاری مساوی یک و نیم برابر بیشینه فشار ورودی دستگاه کار کند و به سهولت قابل دسترسی باشد.

شیرهای دستی که منحصراً برای باز و بستن گاز به کار می‌روند باید برای وضعیت‌های باز و بسته خود دارای متوقف کننده مؤثر و قابل اطمینانی باشند. به هر حال این شیرها باید با استاندارد ملی مربوطه مطابقت داشته باشند.

۱۷ کنترل‌های خودکار

سامانه‌های کنترل مشعل‌های خودکار باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۵۴ باشد.

۱-۱۷ کلیات

کنترلهای برقی به جز ترانسفورماتورهای جرقه‌ای، در مواجهه با رادیو و امواج تلویزیونی باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۶۰۲۷ باشد.

کار کردن دکمه‌های فشار، سوئیچ‌ها و غیره به طور غیرصحیح و یا خارج از ترتیب خاص آنها، نباید تأثیر نامطلوبی بر اینمنی پایانه کنترل باقی گذارد.

۲-۱۷ گاورنرها

گاورنر(ها) باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۰۲۷ باشد. مشعل اصلی و شعله گاز راه انداز یا شمعک باید تحت کنترل یک گاورنر(ها) فشار ثابت در پایین دست شیر اینمنی قطع جریان باشد.

یادآوری - لازم نیست که برای گرمکن‌های مکش طبیعی، گاز داده شده به شمعک‌های دائمی و سایر شمعک‌ها مستقل یا مشعل‌های شعله اولیه کنترل شود زیرا می‌توان نشان داد که در بیشینه فشار ورودی 50 mbar ، دبی شمعک یا شعله اولیه از مقادیر مشخص شده در بند ۱-۷-۱۷ یا ۲-۷-۱۷ تجاوز نمی‌کند.

۳-۱۷ صافی‌های گاز

در مسیر لوله‌های ورودی به پایانه ایمنی قطع جریان گاز باید یک صافی مناسب قرار داده شود تا از ورود ذرات خارجی به آن جلوگیری کند. این صافی می‌تواند به صورت جزئی از شیر ایمنی قطع جریان گاز، در دهانه ورودی آن باشد. هیچ‌یک از ابعاد سوراخ‌های صافی نباید از $1/5$ mm بیشتر باشد و سوراخ‌های توری آن باید طوری باشد که نتوان یک میله با قطر یک میلی‌متر را عبور داد.

یادآوری ۱ – در پایانه‌های ایمنی قطع جریان که دارای چندین شیر می‌باشند، می‌توان فقط یک صافی تعییه نمود، به شرطی که این صافی بتوانند کلیه شیرهای داخلی پایانه را محافظت کند.

یادآوری ۲ – برای شیرهایی که دارای عمل خود تمیز کننده یا شکستن ذرات می‌باشند و همچنین برای شیرهای $12/5$ mm یا کوچک‌تر می‌توان از نصب صافی صرف‌نظر نمود.

۴-۱۷ شیرهای ایمنی قطع جریان

۱-۴-۱۷ الزامات کلی

شیرهای ایمنی قطع جریان گاز از نوع برقی باید با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰ مطابقت نمایند.

۲-۴-۱۷ کاربرد

۱-۲-۴-۱۷ دستگاه‌های مجهرز به مشعل‌های نوع مکش طبیعی

کلیه لوله‌های گازرسانی این دستگاهها باید تحت کنترل شیرهایی باشند که بر روی لوله‌های گاز به طور پشت سر هم (سری) طبق حداقل شرایطی که در جدول ۴ داده شده است، نصب شده باشند.

جدول ۴ - شیرهای لازم برای سامانه‌های با مکش طبیعی

شیرهای لازم برای شعله اولیه		شیرهای لازم برای گاز اصلی		ورودی بالاتر از 330 kW تا 600 kW
سامانه خودکار	سامانه غیرخودکار	سامانه خودکار	سامانه غیرخودکار	
^{b,c} ۲ شیر کلاس B	^a شیر کلاس B	۲ شیر کلاس B	۲ شیر کلاس B	بالاتر از 330 kW تا 600 kW
^b ۲ شیر کلاس B	۱ شیر کلاس B	۲ شیر کلاس B	۲ شیر کلاس B	بالاتر از 600 kW تا 2 MW

a این شیر می‌تواند شیر کلاس B باشد که جریان گاز اصلی را کنترل می‌کند.
b این دو شیر با توجه به شرایط مذکور در بند ۷-۱۷ می‌تواند شامل یکی از شیرهای کنترل گاز اصلی باشد.
C درصورتی که میزان گاز شعله اولیه مشعل کمتر از 10 درصد میزان گاز مشعل اصلی باشد، یکی از این شیرها می‌تواند حذف شود.

۲-۴-۱۷ دستگاههای مجهرز به مشعلهای دمنده‌دار و مکنده‌دار

هر لوله گاز اصلی باید تحت کنترل دو شیر ایمنی قطع جریان گاز باشد که به طور پشت سر هم نصب شده و کمینه با شرایطی که در جدول ۵ مشخص شده است مطابقت داشته باشد.

جدول ۵- شرایط لازم برای سامانه شیر ایمنی قطع جریان گاز اصلی

شیرهای لازم برای سامانه	میزان گاز ورودی سامانه (KW)
یک شیر کلاس A و یک شیر کلاس B	تا ۶۰۰
دو شیر کلاس B	بیشتر از ۶۰۰ تا ۱۰۰۰
دو شیر کلاس A با وسیله بررسی و کنترل سامانه مثلاً کلیدهای نشان دهنده وضعیت بسته	بیشتر از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰

جریان گاز شulle اوLیه مشعل باید:

الف - یا تحت کنترل شیر ایمنی قطع جریان گاز باشد که بعد از شیر اصلی نصب شده و مشتمل بر کنترل کننده میزان جریان گاز برای روشن شدن شulle اوLیه مشعل باشد. این شیر باید شامل وسیلهای باشد که با آن بتواند میزان جریان گاز شulle اوLیه را طوری تنظیم نمود که انرژی که در طول مدت روشن شدن اوLیه به مشعل می‌رسد نتواند از مقادیری که در بند ۳-۷-۱۷ گفته شده است، تجاوز کند.

ب - یا تحت کنترل حداقل یک شیر ایمنی قطع جریان کلاس ۱ باشد. در صورتی که شیر ایمنی قطع جریان گاز اصلی شامل یک کنترل کننده میزان جریان گاز شulle اوLیه باشد، نباید این امکان وجود داشته باشد که بتوان میزان گاز شulle اوLیه را در مقداری بیشتر از ۵۰٪ میزان جریان کاملاً باز، با همان اختلاف فشار، تنظیم کرد.

در صورتی که میزان جریان گاز شulle اوLیه بیشتر از ۱۰٪ میزان جریان گاز، در مقایسه با میزان هوای تخلیه گاز دستگاه باشد، در این صورت جریان مخصوص شulle اوLیه باید تحت کنترل دو شیر ایمنی قطع جریان، که به طور پشت سر هم نصب شده‌اند، باشد.

در صورت مجهرز کردن لوله گاز به یک شیر ایمنی قطع جریان گاز مستقل، لوله مربوطه باید شامل شیری باشد که کلاس آن مشابه شیری که جریان گاز اصلی را کنترل می‌کند، باشد.

یادآوری - شرایط لازم که در بند ۲-۴-۱۷ ۳-۷-۱۷ در نظر گرفته شود.

۳-۴-۱۷ قطع جریان گاز

پایانه نظارت بر شulle و کنترل حدی دما باید باعث بسته شدن کلیه شیرهای قطع جریان در سامانه‌های مربوطه بشوند.

در هیچ حالتی کنترل‌های دمای هوا و کنترل حدی دما نباید باعث بسته شدن یک شیر واحد قطع جریان گاز بشوند.

۴-۴-۱۷ راه اندازی مجدد

بعد از خاموش شدن ایمن شعله به علت به کار افتادن هر کنترل حدی دما، روشن کردن مجدد شعله باید فقط بعد از آماده به کار کردن دستی کنترل مربوطه مقدور باشد.

۵-۱۷ جریان هوا در مدار احتراق و جریان محصولات احتراق

۱-۵-۱۷ هوای احتراق، پیش‌پاکسازی^۱ و پس‌پاکسازی^۲ (دستگاه‌های مجهرز به مشعل‌های دمنده‌دار و مکنده‌دار)

۱-۵-۱-۱ هوای احتراق

دستگاه‌ها باید مجهرز به وسیله مناسبی باشند که بتواند وجود جریان هوای کافی را در مدت (پیش‌پاکسازی) قبل از روشن شدن مشعل، زمان روشن کردن مشعل و زمان کار عادی مشعل، تأیید نماید. ایجاد اشکال یا کاهش جریان هوا در هر زمان عملیات فوق باعث خاموش شدن مشعل به طور ایمن بشود. در حالتی که جریان هوا وجود ندارد، عملکرد وسیله مشخص کننده جریان هوا باید بررسی و تایید شود. در حالت فقدان جریان هوا این وسیله باید از شروع به کار مشعل جلوگیری نموده یا سبب قفل شدن کار آن شود.

دستگاه باید مجهرز به وسایلی باشد که از ورود اشیاء بزرگ به دمنده هوا جلوگیری کند، تا متوقف شدن دمنده یا وارد آمدن آسیب اتفاقی به افراد را که به کمینه کاهش دهد و در صورتی که دمنده‌داری توری محافظ باشد که انگشت در آن وارد نشود از نظر الزام اخیر قابل قبول است.

یادآوری - تایید وجود جریان کافی هوا را می‌توان به ترتیب زیر به دست آورد:

الف - با حسگر فشار استاتیک یا اختلاف فشار، که در این حالت این وسیله می‌تواند نشان دهد که برای پیش‌پاکسازی، روشن کردن مشعل و کار عادی آن، به اندازه کافی و قابل اطمینان جریان هوا وجود دارد.

ب - حس کننده وجود جریان

پ - برای مشعل‌های خاموش/ روشن با یک دمپر هوای ثابت یا از پیش تعیین شده (زمانی که نصب شده است)، توسط یک سوئیچ گریز از مرکز حساس به جهت که مستقیماً به پروانه فن متصل شده است.

۱-۵-۲-۱ هوای پیش‌پاکسازی و پس‌پاکسازی

1-Pre purge
2-Past purge

بلافاصله قبل از هر اقدامی برای روشن کردن مشعل یا باز شدن شیرهای قطع این جریان گاز، باید با دمیدن هوا به داخل دستگاه، گاز آن را پاکسازی کرد. مدت دمیدن هوا برای پاکسازی، باید کمینه ۳۰ ثانیه و میزان هوا بیی که دمیده می‌شود برابر با میزان جریان هوا احتراق برای بیشینه میزان گازی که برای دستگاه تعیین شده است باشد، و یا در صورت کمتر بودن میزان جریان هوا باید مدت زمان دمیدن آن را مناسب افزایش داد. دمیدن هوا پاکسازی باید با بیشینه میزان ممکن باشد ولی به هر حال این میزان نباید کمتر از ۲۵٪ میزان هوا احتراق یا میزان خروج محصولات احتراق باشد.

هوا پیش‌پاکسازی باید:

الف- به نحوی باشد که بتواند کمینه پنج برابر حجم محفظه احتراق و معابر عبور گاز تا بالاترین نقطه لوله‌های خروجی محصولات احتراق از دستگاه و همچنین حجم قسمتهای زیر محفظه احتراق را که احتمال جمع شدن گازهای نسخته در آنها وجود دارد را تعویض کند یا؛

ب- هنگامیکه گرم کن مطابق با روش شرح داده شده در بند ۱-۵-۱۷ و تحت شرایط هوا ساکن آزمایش می‌شود باید به نحوی باشد که غلظت گاز در زمان پیش‌پاکسازی مشخص شده توسط سازنده، در محفظه احتراق/ambil حرارتی و مسیرهای خروج محصولات احتراق معادل یا کمتر از ۱/۲۵٪ (حجمی/حجمی) باشد. میزان هوا جایگزین شونده باید به مقدار مورد لزوم باشد. در صورتی که در هر زمان در طول مدتی که هوا پاکسازی دمیده می‌شود، میزان جریان آن کمتر از میزان مورد لزوم شود، در این حال باید:

۱- یا مشعل به وضع خاموش شدن اینم درآید.

۲- یا دمیدن هوا ادامه داده شود تا مقدار آن مجدداً به میزان مورد نیاز برسد، مشروط بر این که جریان هوا به کمتر از ۲۵٪ میزان هوا مورد نیاز برای احتراق با بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای دستگاه، نرسد و همچنین کل زمان پاکسازی برای میزان هوا مورد نیاز کاهش نباید.

هنگام خاموش کردن مشعل‌های دمنده‌دار یا مکنده‌دار، تا وقتی که برق شیرهای قطع جریان گاز راه انداز و گاز مشعل اصلی، قطع نشده و این شیرها بسته نشده‌اند، نباید دمنده هوا این مشعل‌ها خاموش شود.

یادآوری - عمل پس پاکسازی (بعد از خاموش شدن مشعل) اختیاری است.

۳-۱-۵-۱۷ روش آزمون

۱-۳-۱-۵-۱۷ آماده‌سازی دستگاه

گرم کن مطابق با دستورالعمل‌های سازنده و توضیحات بند ۲-۶ نصب و تنظیم می‌شود، به جز موارد زیر:

الف- مسیر سوخت رسانی جدا شده باشد:

ب- برق سامانه کنترل گرم کن قطع شده باشد

پ- یک منبع برق مستقل برای فن هوا احتراق وجود داشته باشد.

وسایل جداگانه‌ای برای تامین گاز آزمون که شامل تجهیزات مناسب برای اندازه‌گیری و کنترل فشار و دبی جریان باشد، در پایین دست لوله‌ی شیر(های) گاز راه انداز فراهم گردد.

۲-۳-۱-۵-۱۷ روش‌های آزمون

گاز آزمون مشخص شده در جدول ۶ به مشعل وصل می‌شود. دبی جریان گاز آزمون معادل٪ ۱۰ دبی استوکیومتری گاز مشعل تنظیم می‌شود سپس دبی هوای ورودی متناسب با این میزان گاز تنظیم می‌گردد. میزان غلظت گاز CO_2 در محفظه احتراق گرمکن را به طور پیوسته اندازه‌گیری می‌شود تا به میزان مشخص شده در جدول ۶ برسد. بدون تغییر در میزان گاز آزمون فن مشعل روشن می‌شود و اندازه‌گیری تا هنگامی که غلظت حجمی CO_2 به کمتر از٪ ۱۲۵ برسد ادامه می‌یابد نمودار کاهش غلظت گاز آزمون بر حسب زمان رسم شده و فاصله زمانی بین روشن شدن فن و رسیدن غلظت به٪ ۱،۲۵ (حجمی/حجمی)، ثبت می‌شود. این روش برای هر شیوه نصب مشخص شده توسط سازنده تکرار می‌شود.

۳-۳-۱-۵-۱۷ درستی اندازه‌گیری

اندازه‌گیری‌ها با دقت مناسب، مطابق زیر انجام می‌شود:

فشار اتمسفر	±۱ mbar
فشار گاز آزمون	±۰،۱ mbar
مقدار گاز آزمون	٪ ۰،۵ ± حجمی
زمان	± ۰،۲ s
دی‌اکسید کربن	٪ ۰،۵ ± مقدار خوانده شده واقعی
هليوم	٪ ۰،۵ ± مقدار خوانده شده واقعی

۴-۳-۱-۵-۱۷ نمونه‌برداری و زمان پاسخ

نمونه‌برداری و زمان‌های پاسخ بصورت زیر است:

- الف- موقعیت پراب. پر اب نمونه‌گیری در مرکز خروجی محفظه احتراق قرار داده می‌شود.
- ب- زمان پاسخ، یعنی تأخیر رخ داده بین زمانی که نمونه گرفته می‌شود و زمانی که غلظت گاز ثبت می‌شود، باید کمینه باشد.
- بنابراین لازم است که بررسی مقدماتی برای تعیین زمان پاسخ انجام شود تا بتوان غلظت‌های ثبت شده را با نمونه درست مرتبط ساخت.

جدول ۶- گاز آزمون پاکسازی

غلظت (V/V) %	ترکیب
۳۳-۰/۴ تا ۳۳+۰/۵	دی اکسید کربن
۶۷+۰/۴ تا ۶۷+۰/۵	هليوم
یادآوری- دانسیته مربوط به گاز آزمون باید (0.597 ± 0.0) باشد.	

۵-۳-۱-۵-۱۷ تعیین دبی جریان گاز آزمون (Q_{tg})

دستگاه با G20 در بیشینه توان ورودی مشخص شده توسط سازنده کار می‌کند تا شرایط پایدار ایجاد شود. مقدار CO_2 محصولات احتراق رقیق نشده در دودکش اولیه در نقاطهای که فاصله آن تا خروجی دودکش دستگاه بیشتر از ۱۵۰ mm نیست تعیین می‌شود. اندازه‌گیری‌های کافی برای اطمینان از ثبات نتایج انجام می‌شود. نرخ جریان گاز آزمون Q_{tg} (بر حسب m^3/h) بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_a = Q_g \left[0.21 A_s + \frac{100 C}{C_m} - C \right]$$

$$Q_{tg} = 0.1 \frac{Q_a}{A_s}$$

که در آن :

هوای استوکیومتری مورد نیاز برای سوخت است (V/V سوخت)؛ A_s

CO_2 تولید شده توسط احتراق سوخت است (V/V سوخت)؛ C

مقدار CO_2 اندازه‌گیری شده در محصولات احتراق است (بر حسب درصد)؛ C_m

دبی هوای مورد تایید (بر حسب m^3/h)؛ Q_a

بیشینه دبی گاز بدست آمده (بر حسب m^3/h)؛ Q_g

یادآوری- برای G20، مقدار C برابر ۹/۵۲ است. برای گاز طبیعی ایران مقدار C بر اساس ترکیب سوخت محاسبه می‌گردد (محاسبات طبق مثال پیوست الف انجام گردد).

۶-۳-۱-۵-۱۷ تعیین غلظت گاز آزمون (C_{tg})

غلظت گاز آزمون C_{tg} (بر حسب درصد) از غلظت CO_2 اندازه‌گیری شده، بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$C_{tg} = \frac{(C_m - C_a)}{C_n} \times 100$$

که در آن :

مقدار CO_2 هوا محيط است (برحسب درصد)؛ C_a

مقدار CO_2 اندازه‌گيري شده در محصولات احتراق است (برحسب درصد)؛ C_m

مقدار CO_2 گاز آزمون است (برحسب درصد). C_n

یادآوری - در عمل می‌توان از مقدار CO_2 هوا محيط صرفنظر کرد.

۲-۵-۱۷ خارج کردن محصولات احتراق در گرم کن‌های مجهز به مکنده هوا در دودکش ثانویه به عنوان جزئی از دستگاه (مشعل‌های با مکش طبیعی)

۲-۵-۱۷ کلیات

دستگاه‌های مورد آزمون را باید مجهز به وسیله مناسبی کرد که وجود جریان کافی هوا یا محصولات را در زمان قبل از روشن کردن مشعل و در طول مدت زمان روشن کردن و کار مشعل نشان دهد.

یادآوری - حصول اطمینان از وجود جریان کافی هوا یا محصولات احتراق را می‌توان به ترتیب زیر به دست آورد:

الف - با استفاده از یک حسگر حساس در برابر فشار استاتیک یا اختلاف فشار، که می‌توان نشان داد، مقدار قابل اعتماد و رضایت بخشی از جریان را در حین پیش‌پاکسازی، یا راه اندازی و عملکرد مشعل فراهم می‌کند

ب - یا با استفاده از یک حسگر وجود جریان

۲-۵-۱۷ دستگاه‌های مجهز به شمعک دائم سوز

وسیله نشان دهنده و تأییدکننده وجود جریان را باید در حالت عدم وجود جریان یعنی قبل از روشن کردن مشعل اصلی مورد بررسی و آزمایش قرار داد. اشکال در توانایی دستگاه برای نشان دادن عدم وجود جریان باید از روشن کردن مشعل اصلی جلوگیری نماید.

قبل از هر گونه اقدام برای راه اندازی مشعل اصلی یا باز شدن شیرهای قطع ایمن جریان گاز مشعل اصلی، باید جریان کافی هوا و محصولات احتراق در دستگاه برقرار گردد. نشان ندادن جریان کافی هوا یا محصولات احتراق باید باعث خاموش شدن ایمن مشعل شده و یا باز شدن شیرهای قطع ایمن جریان گاز جلوگیری کند مشروط بر این‌که یکی از این شیرها کمینه مطابق تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰ از شیر کلاس B باشد.

ایجاد اختلال یا قطع جریان هوا و محصولات احتراق در ضمن کار مشعل اصلی باید یا باعث خاموش شدن ایمن مشعل شده و یا باعث بسته شدن شیرهای گاز مشعل اصلی شود به شرط این‌که یکی از این شیرها کمینه مطابق تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰ از کلاس B باشد.

۳-۲-۵-۱۷ دستگاه‌های مجهرز به مشعل‌های خودکار با مکش طبیعی

در این آزمون نیز دستگاه تأیید کننده وجود جریان را باید قبل از روشن کردن مشعل در حالت بدون جریان بررسی و صحت کار آن را آزمایش کرد. اشکال در توانایی دستگاه برای نشان دادن عدم جریان باید یا از روشن شدن مشعل جلوگیری کند و یا پایانه روشن کننده به حالت قفل شده درآید.

قبل از هرگونه اقدام برای روشن کردن مشعل اصلی یا باز کردن شیرهای قطع ایمن جریان گاز، باید دستگاه نشان دهد جریان کافی هوا یا محصولات احتراق در پایانه برقرار است. در صورتی که این جریان وجود نداشته باشد باید پایانه یا باعث خاموش شدن ایمن مشعل شده و یا پایانه روشن کننده را قفل کند.
اختلال در جریان هوا یا محصولات احتراق در ضمن کار مشعل اصلی باید یا باعث خاموش شدن ایمن مشعل شده و یا پایانه روشن کننده را قفل کند.

۶-۱۷ پایانه نظارت بر شعله

۱-۶-۱۷ دستگاه‌هایی که مجهرز به مشعل‌های غیر خودکار با مکش طبیعی می‌باشند

مشعل باید مجهرز به یک وسیله نظارت بر شعله باشد که شعله شمعک را تحت کنترل و نظارت داشته و شعله اصلی را محافظت نماید.

این پایانه کنترل باید در صورت خاموش شدن شعله، باعث قفل شدن پایانه روشن کننده مشعل شود. طول مدت کلی که پایانه نظارت بر شعله باعث خاموش شدن مشعل می‌شود باید به شرح زیر باشد:
الف - در گرمکن‌های هوا با توان تا MW ۲، شمعک دائم سوز آنها باید بیشینه ظرف ۶۰ ثانیه خاموش شود.
ب - مشعل اصلی در گرمکن هوا که توان ورودی از KW ۳۳۰ بیشتر است، باید بیشینه ظرف ۲ ثانیه خاموش شود.

وسایل نظارت بر شعله باید طوری طراحی گردد که در صورت خاموش شدن شعله خودبه‌خود دستگاه را به حالت خاموش دربیاورند (مثلاً از نوع ترموالکتریک باشند) و یا اگر هنگامی که مشعل از حالت کاملاً خاموش شروع به روشن شدن می‌کند، در حالی که هنوز هیچ شعله‌ای وجود ندارد، وسیله تشخیص دهنده شعله، علامت وجود شعله را بدهد، در این صورت وسیله نظارت بر شعله از باز شدن هرگونه شیر قطع جریان و یا به کار افتادن وسیله برقی روشن کننده مشعل جلوگیری نماید.

مشعل باید مجهرز به وسایلی گردد که نگذارد پایانه‌های برقی باعث اختلال در کار سامانه تشخیص شعله شده و موجب شوند در حالی که هنوز شعله‌ای وجود ندارد، این پایانه علامت وجود شعله را بدهد.

در صورتی که وسایل نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک مجهرز به وسایل برقی روشن کننده شعله می‌باشند اگر هر نوع شیر یا مشابه آن که در دسترس مصرف کننده دستگاه است بسته شده و بعد از ۳ ثانیه باز شود، گاز نباید به مشعل اصلی جریان پیدا کند مگر این‌که شمعک روشن باشد.

۲-۶-۱۷ دستگاه‌های مجهز به مشعل‌های خودکار با مکش طبیعی دودکش

در این دستگاه‌ها، مشعل‌ها باید مجهز به پایانه حفاظت از شعله^۱ باشند.

هنگامی که مشعل می‌خواهد از حالت شرایط خاموشی کامل، روشن شود در صورتی که هرگونه اشکالی در روشن شدن مشعل وجود داشته باشد یا شرایطی مشابه شعله کاذب به وجود آید، پایانه حفاظت از شعله باید از هرگونه عملی برای روشن کردن مشعل یا باز شدن هرگونه شیر گاز جلوگیری کند. این حالت کنترل برای روشن شدن ایمن شعله باید برای مدت بیش از ۵ ثانیه به طول بکشد و باید بیشینه ۵ ثانیه قبل از هر عمل برای روشن کردن شعله متوقف گردد. (زمانیکه سیستم حفاظت از شعله شامل شیرهای یونی و غیره باشد. نیاز به زمان گرم شدن دارد باید زمان روشن شدن ایمن حداقل ۵ ثانیه طولانیتر از زمان گرم شدن باشد)

برای گرم کن هوا با توان W_{600} و بالاتر، پایانه حفاظت از شعله باید شامل وسایل مناسبی باشد که در صورت وجود اختلال یا شرایط مشابه شعله کاذب برای مدت بیشتر از ۵ ثانیه در زمان کنترل روشن شدن ایمن شعله، باعث قفل شدن کامل پایانه روشن کننده مشعل و قطع کامل جریان گاز شود.

در صورت خاموش شدن اتفاقی شعله، پایانه کنترل باید باعث خاموش شدن ایمن مشعل شود. مدت کل زمانی که پایانه حفاظت از شعله، عدم وجود شعله را تشخیص داده و مشعل‌ها را می‌بندد باید از ۲ ثانیه بیشتر باشد.

در طول مدت خاموش بودن مشعل، دستگاه باید دارای تهویه طبیعی و کافی باشد تا هرگونه نشت گاز جزئی از آن تخلیه شود.

یادآوری – در این دستگاه‌ها نیز باید دقت به عمل آید تا از ایجاد جریان برقی که به طور کاذب به وسیله تشخیص دهنده شعله، علامت وجود شعله را می‌دهد، جلوگیری شود.

۳-۶-۱۷ دستگاه‌های مجهز به مشعل‌های با مکش اجباری یا مکانیکی

در این‌گونه دستگاه‌ها، مشعل باید مجهز به وسیله نظارت بر شعله باشد.

وسیله نظارت بر شعله باید شامل وسیله مناسبی باشد که اگر در طول مدت پیش‌پاکسازی، دستگاه تشخیص دهنده شعله، علامت وجود شعله در دستگاه را بدهد وسیله فوق باعث از کار انداختن ایمن مشعل و قفل کردن پایانه روشن کننده بشود. این حالت کنترل روشن کردن ایمن مشعل می‌باشد. این عمل ممکن است در طول مدت ۵ ثانیه و قبل از آن روشن شدن مشعل متوقف شود. در صورتی که شرایط نشان دادن شعله کاذب مدت ۵ ثانیه یا بیشتر طول بکشد، پایانه روشن کننده مشعل باید به حالت قفل شده درآید.

از ایجاد شرایط مشابه شعله کاذب به وسیله تأثیر عوامل برقی باید جلوگیری به عمل آید.

در صورت خاموش شدن شعله، پایانه نظارت بر شعله باید باعث قفل شدن پایانه گردد. هیچ عملی برای روشن کردن مجدد شعله از قبیل به کار افتادن مجدد جرقه زدن، به کار افتادن پایانه خودکار عملیات دوره‌ای برای

روشن شدن مشعل و یا سایر عملیات نباید انجام گیرد و شروع عملیات دوره‌ای برای روشن شدن مجدد فقط بعد از این که پایانه با دست به حال آماده به کار در می‌آید^۱ می‌تواند شروع شود.

زمان لازم برای وسیله نظارت بر شعله که در صورت ایجاد اختلال در کار مشعل بتواند انرژی محرکه شیرهای قطع ایمن جریان گاز را قطع کند نباید از یک ثانیه تجاوز کند.

با وجود این الزامات، درجایی که یک وسیله نظارت بر شعله خود بررسی شونده به کار رفته است، زمانی که وسیله نظارت بر شعله در صورت خاموش شدن شعله باید شیرهای ایمنی قطع جریان مشعل را از کار اندازد باید مطابق با الزامات جدول ۷ باشد.

جدول ۷- زمان‌های قطع وسیله نظارت بر شعله

زمان حذف شامل هرگونه تاخیر ناشی از عملکرد مدارهای بررسی کننده	زمان حذف به استثنای هرگونه تاخیر ناشی از عملکرد مدارهای بررسی کننده	دفعات بررسی
ثانیه	ثانیه	
۲	-	تکرار بیشتر از یکبار در ۲۵
۲	۱	تکرار کمتر از یکبار در ۲۵ اما بیشتر از یکبار در دقیقه
۳	۱	تکرار کمتر از یکبار در دقیقه اما بیشتر از یکبار در ساعت

۷-۱۷ برقارای جریان گاز برای شمعک یا شعله اولیه

۱-۷-۱۷ دستگاه‌های مجهز به مشعل‌های غیر خودکار دارای جریان دودکش طبیعی میزان گاز ورودی به شمعک دائم سوز باید حتی الامكان کم بوده و فقط به اندازه‌ای باشد که بتواند مشعل اصلی را به نحو رضایت‌بخشی روشن کند. مقدار این گاز نباید از $KW/6$ یا یک درصد میزان گاز ورودی مشعل اصلی، تا بیشینه $KW/5$ تجاوز کند.

پیش‌بینی‌های کافی برای روشن کردن شمعک به نحو ایمن و آسان، به وسیله دست یا با وسایل روشن کننده‌ای که در گرم‌کن‌های هوا به کار رفته است، باید به عمل آمده باشد. در صورتی که در گرم‌کن هوا از وسایل روشن کننده استفاده شده باشد، باید بتوان شعله شمعک را با وسایل دستی نیز روشن نمود.

در دستورالعمل‌هایی که سازنده دستگاه برای روشن کردن مشعل داده است باید هرگونه کمینه فاصله زمانی، شامل زمان لازم برای تهویه دستگاه، که باید بین عملیات اقدام به روشن کردن مجدد شمعک در مواردی که گاز

شمعک قادر به روشن شدن نباشد یا شعله شمعک خاموش شده باشد، مراجعات گردد، بیان شده باشد. همچنین کمینه فواصل زمانی لازم بین خاموش شدن شعله مشعل اصلی و اقدام به روشن کردن مجدد آن نیز باید گفته شده باشد.

شیر اصلی گاز تا وقتی که شعله شمعک به وسیله نظارت بر شعله احساس نشده است باید از ورود گاز به مشعل اصلی جلوگیری کند.

برای مشعل‌های با توان بیش از 330 kW ، هنگامی که شعله اولیه بر روی یک شمعک جداگانه احساس می‌گردد روشن شدن مشعل اصلی باید در فاصله زمانی محدود که از ۵ ثانیه تجاوز نکند انجام شود که در پایان این زمان باید وسیله نظارت بر شعله عمل مراقبت از شعله را به عهده بگیرد.

هنگامی که شعله اولیه مشعل بر روی شمعک جداگانه‌ای قرار دارد، دستگاه تشخیص دهنده شعله، تحت کلیه شرایط کار مشعل باید فقط شعله را در صورتی تشخیص داده و تأیید کند که میزان گاز این شعله به اندازه‌ای باشد که بتواند مشعل اصلی را به طور مطمئن و به راحتی روشن کند.

۲-۷-۱۷ دستگاه‌های مجهر به مشعل‌های خودکار با جریان دودکش طبیعی

قبل از روشن شدن مشعل اصلی باید ابتدا یک شعله روشن کننده بر روی مشعل اصلی یا بر روی یک شمعک جدا از مشعل برقرار گردد.

میزان گاز برای شمعک یا شعله روشن کننده باید به اندازه‌ای باشد که اگر مشعل با مدتی تأخیر معادل دو برابر بیشینه زمانی که سازنده برای روشن شدن مشعل اصلی تعیین کرده است، روشن شود، وضع نایمنی به وجود نیامده و مشعل بدون خطر روشن گردد.

میزان گاز شعله اولیه هیچ‌گاه نباید از 25% میزان گاز ورودی مشعل اصلی یا از 100 kW ، هر کدام که کمتر است، بیشتر باشد.

در صورتی که شعله روشن کننده بر روی یک شمعک جداگانه باشد در این صورت میزان گاز ورودی شمعک نباید از 10% میزان گاز مشعل اصلی بیشتر باشد.

قبل از این‌که پایانه حفاظت از شعله، روشن شدن بدون خطر مشعل را کنترل و تایید کرده باشد نباید عامل روشن کننده مشعل اصلی به کار بیفتند. همزمان یا بعد از پایان دوره تثبیت شعله اولیه مشعل، جرقه زدن باید از کار بیفتند. در صورتی که در پایان دوره روشن کردن شعله اولیه، این شعله به وسیله پایانه تشخیص شعله احساس نشود، پایانه باید به طور ایمن از کار افتاده و قفل شود. مدت زمان لازم برای روشن شدن شمعک یا شعله اولیه نباید بیشتر از ۵ ثانیه باشد، به استثنای شمعک‌هایی که میزان گاز ورودی آنها از $1/5\text{ KW}$ در تجاوز نمی‌کند که زمان روشن شدن آنها نباید بیشتر از 15 ثانیه باشد.

در گرمکن‌های هوا با میزان گاز ورودی بیشتر از 600 kW ، شعله اولیه علاوه بر شرایط فوق، بعد از قطع منبع اولیه روشن کننده، مثل جرقه زدن و غیره و همچنین در طول مدت احساس شعله اولیه که کمینه ۵ ثانیه به

طول می‌انجامد، نیز باید احساس شود که روشن و ثابت شده است. در صورتی که شعله اولیه در طول این مدت به هر دلیل خاموش شده یا وجود آن احساس نشود، پایانه باید به طور ایمن از کار افتاده و قفل گردد.

در مواردی که پس از برقرار شدن شعله اولیه ولی قبل از این که علامت باز شدن به شیر قطع ایمن جریان گاز رسیده باشد، شعله فوق خاموش گردد، در حالا زیر باید یا پایانه به حالت خاموش شدن ایمن درآید و یا پایانه جرقه زدن فقط یک بار برای روشن کردن مجدد شعله فوق بلاfaciale به کار بیفتد.

گرم کن برای گرم کن‌های هوایی که میزان توان ورودی آنها بیشتر از 330 kW است ولی از 600 kW تجاوز نمی‌کند و میزان گاز ورودی شمعک روشن کننده که به صورت جداگانه می‌باشد کمتر از 1 kW به اضافه یک درصد میزان گاز ورودی مشعل اصلی می‌باشد.

در صورتی که عملیات برای روشن کردن مجدد شعله اولیه به عمل آید ولی این شعله در طول مدتی که برای روشن شدن آن تعیین شده است نتواند روشن شود، پایانه باید به حالت خاموش شدن ایمن و قفل درآید.

برای گرم کن‌های هوایی که میزان گاز ورودی شعله اولیه آنها بیشتر از 1 kW به اضافه یک درصد میزان گاز ورودی مشعل اصلی می‌باشد، اگر شعله اولیه پس از روشن شدن ولی قبل از باز شدن شیرهای قطع ایمن جریان گاز خاموش شود باید پایانه به حالت خاموش شدن ایمن و قفل درآید.

در هر حال، شیر قطع ایمن جریان که در روی لوله اصلی گاز قبل از هرگونه انشعاب و جریانی نصب شده است، در صورتی که انشعاب گاز به شعله اولیه دستگاه، بعد از این شیر قرار گرفته باشد، می‌تواند باز شود تا جریان گاز به شعله اولیه دستگاه برقرار گردد، مشروط بر این که شیر قطع ایمن جریانی که بعد از این انشعاب قرار دارد قبل از روشن شدن دستگاه بررسی و کنترل شود که بسته باشد، مثلاً در شیرهایی که مجهز به کلید نشان دهنده حالت بسته می‌باشند لازم است این کلید بررسی شود. اگر این بررسی نشان دهد که این شیر بسته نمی‌باشد باید پایانه از روشن شدن دستگاه جلوگیری کند یا آن را به حالت قفل درآورد.

۳-۷-۱۷ دستگاه‌های مجهز به مشعل‌های مکنده دار و دمنده‌دار یا دمشی

در این دستگاه‌ها ابتدا باید یک شعله اولیه یا بر روی مشعل اصلی و یا بر روی یک شمعک جداگانه برقرار گردد. روشن شدن و برقرار شدن شعله اولیه باید مشتمل بر دو دوره زیر باشد:

الف - دوره روشن شدن شعله اولیه که این دوره نباید از ۵ ثانیه بیشتر بوده و ترجیحاً از ۲ ثانیه هم کمتر نباشد. ب - دوره احساس وجود شعله اولیه که مدت آن نباید از ۵ ثانیه کمتر باشد.

جرقه روشن کننده (یا سایر وسایل روشن کننده مشابه آن) نباید قبل از پایان دوره پیش‌پاکسازی به کار بیفتد و باید در پایان یا قبل از پایان دوره روشن شدن شعله اولیه از کار بیفتد.

شیر یا شیرهای شعله اولیه نباید قبل از به کار افتادن جرقهزن (یا وسایل دیگر مشابه آن) باز شود، در صورتی که در پایان دوره روشن شدن شعله اولیه وجود این شعله تشخیص داده نشود باید پایانه به حالت خاموش و قفل درآید.

در دوره احساس وجود شعله اولیه باید مشخص شود که این شعله به طور مستقیم پایدار می‌باشد. اگر شعله در این دوره خاموش شود باید پایانه به حالت خاموش و قفل درآید.

انرژی ناشی از گاز آزاد شده و پخش شده در طول مدت روشن شدن شعله اولیه باید به اندازه‌ای محدود باشد که فشار حاصل از روشن شدن توأم با انفجار گازی که در اثر تأخیر در روشن شدن ایمن شعله در دستگاه رها شده است باعث خرابی و خسارت دستگاه یا لوله‌های دودکش نشود.

این شرط در موارد زیر قابل قبول می‌باشد:

الف - در صورتی که مقدار گاز لازم برای شعله اولیه از ۲۵٪ میزان گازی که با جریان هوا تئوری تعیین شده برای دستگاه، کافی برای روشن کردن مشعل می‌باشد تجاوز نکند.

ب - یا انرژی گاز رها شده در طول مدت شعله اولیه از $kJ\ 53$ به ازای هر متر مکعب از حجم محفظه احتراق برای هر $100\ mbar$ افزایش نسبی که محفظه احتراق و لوله‌های دودکش می‌توانند در برابر آن مقاومت کنند تجاوز نکند.

در مشعل‌هایی با توان $kW\ 330$ و بالاتر و در جاییکه تامین گاز اولیه از طریق شیرهای ایمنی قطع کننده جریان گاز اصلی صورت می‌گیرد، باید قبل از شروع به کار، بسته بودن شیر قطع کننده ایمن جریان گاز اصلی در پایین دست بررسی شود. اگر بررسی نشان دهد که شیر بسته نیست، باید از راهاندازی اجتناب کرد.

درجاییکه دبی گاز اولیه بوسیله یک میزان دبی گاز اولیه که در شیر قطع کننده ایمن جریان گاز اصلی پایین دست قرار دارد کنترل می‌شود، این شیر باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰ باشد. علاوه بر این، هرگونه ابزار تنظیم نرخ گاز اولیه یا موقعیت عملکردی یک قفل داخلی، در صورت نصب، باید از پیش تعیین شده و توسط سازنده مهر و موم شود.

در مشعل‌هایی با توان $kW\ 330$ و بالاتر و در جاییکه موقعیت گاز اولیه شیر بوسیله یک قفل کنترل می‌شود، باید ثابت شود که قفل در زمان ایجاد شعله گاز اولیه در حالت درست قرار دارد. اگر قفل نشان دهد که نرخ گاز اولیه بیش از حد است، زمان توقف شیر نباید بیشتر از ۱ ثانیه باشد و مشعل باید قفل شود.

در مشعل‌هایی با توان $kW\ 330$ و بالاتر و در جاییکه قفل دبی گاز اولیه نصب نشده است، باید قبل از شروع بکار بسته بودن شیر از طریق یک سوئیچ نشان دهنده حالت بسته، کنترل شود. اگر بررسی نشان دهد که شیر بسته نیست باید از راهاندازی اجتناب کرد.

۸-۱۷ روشن شدن و پایداری شعله مشعل اصلی

۱-۸-۱۷ دستگاه‌های مجهز به مشعل‌های غیر خودکار با جریان دودکش طبیعی

تا وقتی که وجود شعله اولیه به وسیله پایانه حفاظت از شعله مشخص نشده است و عملیاتی که با دست انجام می‌گیرد (مثلًاً رها کردن دکمه فشاری) تمام نشده است، جریان گاز اصلی نباید وارد مشعل شود.

۲-۸-۱۷ دستگاه‌های مجهرز به مشعل‌های خودکار با مکش طبیعی

تا وقتی که شعله اولیه مشعل پایدار نشده است، شیرهای قطع ایمن جریان گاز نباید برای برقرار کردن جریان گاز به مشعل به کار بیفت.

برای مشعل‌های با مقدار اسمی گاز ورودی بیشتر از KW ۶۰۰ که در آنها شعله اولیه بر روی یک مشعل شمعک جداگانه برقرار و احساس می‌گردد، مدت روشن شدن گاز اصلی باید محدود بوده و از ۵ ثانیه تجاوز نکند که در پایان این مدت پایانه نظارت بر شعله باید به کار افتاده و عمل نظارت را شروع کند.

خاموش شدن شعله در هر زمان بعد از باز شدن شیرهای قطع ایمن جریان گاز باید باعث خاموش شدن ایمن دستگاه شده و در مورد گرم کن‌های هوا با میزان گاز ورودی بیشتر از KW ۶۰۰ باعث قفل شدن پایانه گردد.

یادآوری - مطابقت با این شرط را می‌توان از طریق خاموش کردن شعله شمعک و یا استفاده از یک حس کننده ثانوی شعله که می‌تواند شعله مشعل اصلی را احساس کند ولی شعله شمعک را حس نمی‌کند، به دست آورد.

۳-۸-۱۷ دستگاه‌های مجهرز به مشعل‌های با مکش مکانیکی یا دم‌شی

شیرهای قطع ایمن جریان گاز اصلی باید تا بعد از وقتی که شعله اولیه مشعل، روشن و پایدار نشده است، انرژی دریافت نکرده و جریان اصلی گاز را به مشعل برقرار نکنند.

مشعل اصلی باید به نحو مطمئن و به آرامی توسط شعله اولیه روشن شود.

در صورتی که شعله اولیه بر روی یک مشعل شمعک جداگانه روشن و پایدار می‌شود، دوره روشن شدن و مستقر شدن مشعل اصلی باید مدت محدودی باشد که از ۵ ثانیه بیشتر و ترجیحاً از ۲ ثانیه کمتر نباشد، که در پایان این دوره باید شعله شمعک خاموش شده و نظارت فقط بر شعله اصلی آغاز گردد. اگر بعد از این دوره وجود شعله اصلی احساس نگردد باید پایانه به حالت خاموش شدن ایمن و قفل درآید. در مواردی که در زمان کار عادی مشعل اصلی، مشعل و شمعک جداگانه هنوز هم روشن باقی می‌ماند، دستگاه باید مجهرز به احساس کننده جداگانه شعله باشد که بتواند هم از شعله شمعک و هم از شعله مشعل اصلی مراقبت کند. دستگاه حس کننده شعله مشعل اصلی باید به نحوی سوار و نصب شود که تحت هیچ شرایطی نتواند شعله شمعک را حس کند. مشعل اصلی باید بدون وجود شعله شمعک هم ثابت و پایر جا باشد. علاوه بر آن، بررسی و کنترل روشن شدن ایمن شعله اصلی که در بند ۳-۶-۱۷ گفته شد باید در طول دوره‌های روشن شدن و حس شدن شعله شمعک، توسط احساس کننده شعله اصلی ادامه پیدا کند.

اگر شعله گاز اولیه در یک مشعل شمعک جدا قرار دارد، آشکارساز شعله باید، تحت شرایط عملکرد، شعله شمعک را تنها در دیجی‌هایی که شعله اصلی را به آرامی و درست روشن می‌کند شناسایی نماید. باید نیاز به محافظت در برابر کارکرد نامناسب و ناسازگاری آشکارساز، کاهش فشار گاز و عدم پایداری ابعادی را در نظر گرفت.

۹-۱۷ کنترل نسبت هوا و گاز در دستگاههای مجهز به مشعلهای با جریان دودکش مکانیکی یا دمშی

پایانه کنترل نسبت هوا و گاز باید به نحوی باشد که از رقیق شدن بیش از حد گاز هنگام سوختن، در صورتی که این حالت باعث عدم ثابت شulle یا سایر شرایط خطرناک می‌شود، جلوگیری کند. برای مشعلهای دارای شulle بلند و کوتاه و با تغییر تدریجی شulle که در آنها جریان هوا و گاز به طور همزمان کنترل می‌شود، پایانه باید به نحوی باشد که نسبت تعیین شده برای هوا و گاز را در تمام حالات گاز ورودی برای کار مشعل ثابت نگه دارد بدون این که در هیچ حالتی غلظت گاز در مخلوط گاز و هوا بیش از حد لازم بشود.

برای مشعلهای دارای شulle بلند و کوتاه یا با تغییرات تدریجی که در آنها جریان هوا و گاز به طور همزمان کنترل نمی‌شود، باید پایانه کنترل هوا در زمان افزایش میزان شulle و کنترل گاز در زمان کاهش میزان شulle وجود داشته باشد و یا کنترل میزان هوای اضافی به اندازه کافی از ادامه کار مشعل با مخلوط غنی گاز و هوا جلوگیری نماید.

در مشعلهای با درجه کم و زیاد یا تغییر تدریجی، پایانه کنترل نسبت اختلاط هوا و گاز باید طوری طراحی و ساخته شود که خطر روشن شدن گاز با اختلاط نادرست را به کمینه ممکن تقلیل دهد. این پایانه باید در صورت بروز اشکال در کار آن یا دستگاه را در شرایط این قرار دهد و یا کار آن باید در ضمن عملیات روشن کردن دستگاه مرتباً تحت مراقبت و کنترل قرار گیرد (مثلاً به وسیله کلیدهای فشار یا نشان دهنده وضع جریان).

۱۰-۱۷ ترموموستات و کنترل کننده دمای هوا

۱-۱۰-۱۷ شرایط کلی

ترموموستات‌ها باید با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۱ یا نوع ۲ الزامات استاندارد BS EN 60730-2-9 مطابقت داشته باشد.

۲-۱۰-۱۷ کنترل دمای هوا در فضایی که گرم می‌شود

دستگاه گرم کن هوا باید مجهز به وسایلی باشد که در ضمن کار عادی دستگاه، دمای فضایی را که باید گرم شود کنترل کند. این وسایل باید در محل خروج هوای گرم از دستگاه یا در محلی که هوا به دستگاه برمی‌گردد و یا در فضایی که باید گرم شود، نصب شوند. وقتی که دستگاه طبق دستورالعمل سازنده نصب شده است، در صورت بروز نقص و اختلال در کار وسیله کنترل دمای فضا نباید هیچ‌گونه شرایط خطرناک یا صدمه و آسیب به دستگاه وارد آید.

۳-۱۰-۱۷ وسیله کنترل حدی

۱-۳-۱۰-۱۷ الزامات

علاوه بر وسیله کنترل دمای محیط، گرم کن هوا باید مجهز به یک کنترل کننده برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد نیز باشد تا در صورتی که هوای محیط دستگاه بیش از حد معین گرم شود، باعث خاموش شدن دستگاه و قفل شدن پایانه کنترل آن گردد.

در صورتی که تشخیص وجود شعله با روشنی به جز وسیله نوع عمل کننده مستقیم ترمومالکتریک حساس در مقابل حرارت انجام می‌شود، عمل قفل شدن پایانه نباید متکی به عملکرد مدار تشخیص دهنده شعله باشد. مخصوصاً سیم‌کشی کنترل جلوگیری کننده از اضافه گرم شدن نباید با مدار عامل حساس گرمایی یا جریان برقی که از پایانه حفاظت از شعله به شیرهای قطع ایمن جریان می‌رسد سری و پشت سر هم باشد. دستگاه نوع B₁₁ باید مطابق توضیحات بند ۶-۳-۶ استاندارد 1998 BS EN 621:1998 آزمایش شود.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ باید مطابق توضیحات بند ۶-۳-۶ استاندارد 1998 BS EN 1020:1998 آزمایش شود.

۲-۳-۱۰-۱۷ روش آزمون

دستگاه نوع B₁₁ باید هنگام آزمون تحت شرایط بند ۲-۳-۱۰-۱۷ مطابق با الزامات بند ۵-۱-۶ استاندارد 621:1998 باشد.

دستگاه نوع B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₂₂ یا B₂₃ باید هنگام آزمون تحت شرایط بند ۲-۳-۱۰-۱۷ مطابق با الزامات بند ۵-۱-۶ استاندارد 1020:1998 BS EN 1020:1998 باشد.

۴-۱۰-۱۷ کنترل‌های تأخیر دمنده هوا

۱-۴-۱۰-۱۷ به کار افتادن با تأخیر

در صورتیکه دستگاه مجهز به وسایلی باشد که روشن شده دمنده هوا بعد از روشن شدن مشعل را به تأخیر می‌اندازد تا از وارد شدن هوای سرد به فضایی که باید گرم شود جلوگیری کند، سازنده باید در دستورالعمل نصب دستگاه، دمای هوایی را که در آن دمنده شروع به کار خواهد کرد مشخص نماید. دمایی که عملاً دمنده هوا شروع به کار می‌کند باید در حدود به اضافه یا منهای K[°] ۱۰ دمایی باشد که سازنده مشخص کرده است. مدت تأخیر در بکار افتادن دمنده هوا نباید آنقدر طولانی باشد که وسیله کنترل حدی به کار بیفتد.

۲-۴-۱۰-۱۷ قطع با تأخیر

دستگاه باید مجهز به وسایلی باشد که خاموش شدن دمنده هوا را پس از خاموش شدن دستگاه به تأخیر بیندازد تا از گرم شدن بیش از حد مبدل گرمایی جلوگیری شود. سازنده باید دمای خروجی هوا را در زمان خاموش شدن دمنده ارسال هوا، در دستورالعمل نصب دستگاه مشخص کند.

دمای هوا که در آن عملأً دمنده از کار می‌افتد باید در حدود $5^{\circ}\pm 5$ دمایی باشد که سازنده مشخص کرده است. دوره تأخیر در از کار افتادن دمنده باید به اندازه کافی طولانی باشد تا مانع از به کار افتادن کنترل حدی شود.

۱۱-۱۷ کنترل‌های چند کاره

کنترل‌های چند کاره باید با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۱۲ مطابقت نماید.

۱۸ موتورها و دمندهای هوا

۱-۱۸ کلیات

موتورها باید با شرایط مندرج در استاندارد ملی مربوطه و استاندارد BS 5000-11 مطابقت داشته باشد. موتورها و دمندها باید به وسیله حفاظتها، سپرها یا توری‌های مناسب با اندازه و مقاومت و دوام کافی طوری محافظت گردند که احتمال تماس اتفاقی آنها با دست وجود نداشته باشد (به استاندارد BS EN 61032 مراجعه نمایید). باز کردن و برداشتن این حفاظتها، سپرها و توری‌ها باید فقط با استفاده از ابزارهای معمول و متداول امکان‌پذیر باشد.

در صورت استفاده از تسمه پروانه‌ها، این تسمه‌ها باید طوری طراحی و جایگذاری شوند که آسیبی به استفاده کننده از دستگاه نرسانند. وسایل مناسب باید برای تنظیم کشش این تسمه پروانه‌ها در نظر گرفته شود و دسترسی و کار با این وسایل باید فقط با استفاده از ابزار متداول ممکن باشد. دمندها و موتورها باید طوری نصب و سوار شوند که صدا و لرزش در آنها به کمینه برسد.

۲-۱۸ دمای مotor دمنده هوا

۱-۲-۱۸ یاتاقانهای مotor

۱-۱-۲-۱۸ الزامات

بیشینه دمای بلبرینگ‌های موتور دهنده هوا، وقتی که طبق بند ۲-۱-۲-۱۸ اندازه‌گیری می‌شود، نباید از بیشینه دمایی که سازنده موتور مشخص کرده است تجاوز کند.

۲-۱-۲-۱۸ روش آزمون

دستگاه را باید با میزان گاز ورودی تعیین شده برای آن با گاز طبیعی به کار انداخت. جریان برق به موتور در این واحد باید نامناسب‌ترین مقدار ولتاژ یعنی بین٪ ۸۵ کمینه و٪ ۱۱۰ بیشینه ولتاژی باشد که برای کار دستگاه تعیین شده است.

دمای بلرینگ باید وقتی که دستگاه به شرایط کار متعادل رسید و بعد از این‌که دستگاه از کار انداخته می‌شود، اندازه‌گیری گردد.

۲-۲-۱۸ سیم پیچ‌های موتور

وقتی که دستگاه با میزان گاز تعیین شده برای آن با گاز طبیعی کار می‌کند و میزان ولتاژ برق آن بین٪ ۸۵ کمینه و٪ ۱۱۰ بیشینه ولتاژ تعیین شده برای کار آن می‌باشد و همچنین وقتی که دستگاه خاموش می‌شود بیشینه از دیاد دمای سیم‌پیچ‌های موتور آن بسته به نوع عایق‌بندی به کار رفته، باید از مقادیری که در جدول ۸ داده شده تجاوز کند. در شروع این آزمایش، دمای سیم‌پیچ‌های موتور باید برابر دمای اتاق آزمون باشد.

یادآوری - توصیه می‌شود که مقاومت سیم‌پیچ‌ها در پایان آزمون، با اندازه‌گیری آن بلافصله بعد از خاموش کردن دستگاه تعیین شود و بعد از آن نیز در فواصل زمانی کوتاه با بد این مقاومت اندازه‌گیری شده و منحنی تغییرات آن رسم شود تا مقاومت واقعی سیم‌پیچ‌ها در لحظه خاموش کردن دستگاه به دست آید.

۳-۱۸ روغن‌کاری

نقاط روغن‌کاری باید به سهولت قابل دسترسی باشد.

۴-۱۸ نشانه‌گذاری

جهت چرخش موتور و دمنده هوا باید به وضوح بر روی آن نشانه‌گذاری شود.

جدول ۸- افزایش دمای مجاز در سیم پیچ موتور دمنده هوا

افزایش دما (°C)	سیم پیچ‌ها (به یادآوری ۱ مراجعه نمایید) و لایه‌های سیم پیچ که با هم در تماس می‌باشند، وقتیکه عایق‌بندی سیم‌ها طبق یکی از کلاس‌های زیر باشد
۷۵	از مواد کلاس A (به یادآوری‌های ۲ و ۳ مراجعه نمایید)
۹۰	از مواد کلاس E (به یادآوری‌های ۲ و ۳ مراجعه نمایید)
۹۵	از مواد کلاس B (به یادآوری‌های ۲ و ۳ مراجعه نمایید)
۱۱۵	از مواد کلاس F (به یادآوری ۲ مراجعه نمایید)
۱۴۰	از مواد کلاس H (به یادآوری ۲ مراجعه نمایید)

یادآوری ۱- مقدار افزایش دمای یک سیم پیچ از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

که در آن:

t افزایش دما (درجه سلسیوس)؛

R_1 مقاومت در شروع آزمایش (برحسب اهم)؛

R_2 مقاومت در پایان آزمایش (برحسب اهم)؛

t_1 دمای انتقال آزمون در شروع آزمون (درجه سلسیوس)؛

t_2 دمای انتقال آزمون در پایان آزمون (درجه سلسیوس)؛

C ۲۳۴.۵ درجه سلسیوس برای مس.

یادآوری ۲- طبقه‌بندی براساس استاندارد BS2757 با کلاس‌های مشابه بخش مربوطه استاندارد ملی شماره ۱۵۶۲ می‌باشد.

یادآوری ۳- برای موتورهای کاملاً بسته، از دیاد دمای مجاز برای مواد کلاس A، کلاس B و کلاس E را می‌توان ۵ درجه سلسیوس اضافه کرد. یک موتور

کاملاً بسته موتوری است که طوری ساخته شده است که هوا نمی‌تواند بین داخل و خارج بدنه آن جریان پیدا کند البته ساختمان این موتور الزاماً طوری نیست که بتوان آن را غیرقابل نفوذ هوا دانست.

۱۹ برق دستگاه

دستگاه باید از نظر ایمنی و عملکرد پایانه‌های برقی با شرایط مندرج در استاندارد ملی BS5986 یا استاندارد ملی معادل آن مطابقت داشته باشد. علاوه بر آن باید با شرایط اضافی زیر نیز تطبیق نماید.

وقتی که ولتاژ جریان برق دستگاه به (الف) %. ۸۵ کمینه ولتاژ تعیین شده برای کار معمولی آن کاهش داده شود و (ب) %. ۱۱۰ بیشینه ولتاژ تعیین شده برای آن افزایش باید. مشعل و ضمایم ایمنی آن باید بتواند به طور عادی کار کند و در خارج از این حدود نیز ایمن باقی بماند و یا به طور ایمن به حالت خاموش درآید.

قطع و وصل موقتی برق در هر زمان چه در هنگام راه اندازی دستگاه و چه در ضمن کار کردن آن باید باعث شود که یا دستگاه به کار عادی و ایمن خود ادامه دهد و یا به طور ایمن خاموش شود. در مواردی که وسیله روشن کننده مشتمل بر ترانس تولید کننده ولتاژ بالا است و در طول یک دوره سه ثانیه‌ای ذخیره انرژی، بیشتر از ۲۰ جرقه در هر یک از سیم‌های تخلیه برق ایجاد می‌کند، کلیه مدارهای ولتاژ بالا را باید به عنوان پایانه دارای برق در نظر گرفت.

در صورتی که دستگاه مجهر به چنین وسیله‌ای باشد باید پیش‌بینی‌های لازم برای محافظت از برق گرفتگی به عمل آمده باشد، همانند الزام استاندارد BS 5986، (مثلاً الزام استفاده از ابزار برای دسترسی به سیم‌ها و الکترودهای حامل برق ولتاژ بالا).

قطع موقتی جریان برق و بلا فاصله برقرار شدن آن نباید مانع از شرایط قفل شدن گردد. در صورتی که از جریان برق سه فاز برای موتور و از یکی از این فازها برای سایر جریان‌های برق مورد لزوم دستگاه استفاده شده است، این یک فاز باید به وضوح و استیباوناپذیر از دو فاز دیگر کاملاً متمایز گردد.

۲۰ دستورالعمل‌های سازنده

۱-۲۰ کلیات

دستورالعمل‌های مربوط به روش نصب، راه اندازی، سرویس کردن و راهنمای مصرف کننده باید به وسیله سازنده دستگاه تهیه و ارائه شده باشد.

توضیح و تفسیری که در دستورالعمل سازنده در مورد قطعات نوشته می‌شود باید با تعاریف مندرج در استاندارد BS 1179 و بند ۳ این استاندارد مطابقت داشته باشد.

این دستورالعمل‌ها باید مشتمل باشد بر ارجاع به استاندارد و آیین کارهای مربوطه و همچنین مقررات مربوط به وسایل برقی ساختمان‌ها و هرگونه مقررات دیگری که درباره نصب دستگاه وجود دارد.

۲-۲۰ دستورالعمل‌های نصب

همراه با هر دستگاه باید دستورالعمل‌های نصب آن نیز ارسال گردد. این دستورالعمل‌ها باید مشتمل باشد بر اطلاعاتی از قبیل محل و روش نصب و مونتاژ دستگاه، چگونگی استفاده از ترمومترات و سایر کنترل‌ها و انتخاب محل نصب آنها، شرایط محل نصب دستگاه از قبیل سطحی که دستگاه روی آن نصب می‌شود، نوع و نحوه اتصال دودکش، شرایط لازم برای تخلیه محصولات احتراق و وارد کردن هوای تهویه، منابع تأمین گاز و برق و اتصالات آنها و بالاخره روش‌هایی برای راه اندازی دستگاه باید به کار گرفته شود.

علاوه بر آن در دستورالعمل‌های نصب باید نقشه یا دیاگرام کامل سیم‌کشی‌های برق و همچنین جدولی از اطلاعات فنی نیز باید داده شود. در جدول اطلاعات فنی باید اطلاعاتی از قبیل میزان مصرف گاز، توان گرمادهی دستگاه، میزان گاز ورودی شمعک‌های دائم سوز (در صورت وجود) فشار گاز ورودی به مشعل، اندازه‌های اوریفیس‌ها، تعداد این اوریفیس‌ها، اندازه اتصالات گاز، اندازه دودکش، ابعاد دستگاه، وزن آن، جزئیات مربوط به موتور برقی، قدرت دمنده‌های هوا، ظرفیت هوادهی دستگاه و سایر اطلاعات فنی که ممکن است مورد نیاز مسئولین نصب و راه اندازی دستگاه باشد، نوشته شود.

در دستورالعمل‌های نصب باید نوشته شود که:

الف - برای عایق‌سازی برقی باید از مواد عایق کننده‌ای که بتواند سر سیم‌های اتصال برق را به فاصله کمینه 3 mm جدا از یکدیگر نگه دارد، استفاده شود.

ب - بلافاصله قبل از محل اتصال لوله گاز به گرم کن هوا باید شیر یا شیرهای قطع جریانی نصب شود که هنگام بسته بودن آن بتوان مشعل و مجموعه کنترل‌ها را برای تعمیرات و سرویس به طور کامل از محل خود باز و جدا نمود.

۳-۲۰ دستورالعمل‌های سرویس

در دستورالعمل‌های سرویس باید فواصل زمانی لازم برای انجام سرویس دستگاه و همچنین برنامه سرویس‌ها و نوع آنها که از طرف سازنده دستگاه توصیه شده است، نشان داده شده باشد. در این دستورالعمل‌ها، ابزار و وسایل مخصوصی که برای هر یک از روش‌های انجام سرویس ممکن است لازم باشد نیز باید مشخص گردد.

روش‌های باز و جدا کردن یا دسترسی به اجزا و قطعات برای انجام سرویس‌های توأم با نوع کارهایی که برای سرویس باید انجام شود و روش‌های انجام این کارها نیز باید به وضوح در دستورالعمل‌ها شرح داده شده باشد. دستورالعمل‌ها باید مشتمل بر نقشه‌های سیم‌کشی و عملکرد هر یک از آنها و همچنین لیست کوتاهی از اجزا و قطعات و شماره فنی قطعاتی که ممکن است سازنده لازم بداند که در طول عمر دستگاه باید تعویض شوند، نیز داده شود.

برای کمک به سرویس کاران دستگاه باید سازنده یک جدول راهنمای عیب یابی نیز همراه دستگاه ارسال دارد. در دستورالعمل‌های سرویس دستگاه باید یک نقشه شماتیک یا نمای سه بعدی برای ترتیب نصب کنترل‌های گاز نیز گنجانده شود.

دستورالعمل‌های سرویس باید مشتمل بر هرگونه توصیه‌های مخصوصی برای سرویس دستگاه در حالت‌های اضطراری و در شرایطی که اجزا قطعات مرطوب می‌باشند نیز باشد که در آن پیش‌بینی‌های لازم برای محافظت دستگاه در برابر آب و هوا و عمل محیطی در مورد دستگاه‌هایی که برای نصب دائمی در خارج از ساختمان طراحی شده‌اند، در نظر گرفته شود.

۴-۲۰ دستورالعمل‌های مربوط به استفاده کننده از دستگاه

سازنده باید یک دستورالعمل برای استفاده کننده از دستگاه همراه با آن ارسال دارد. این دستورالعمل باید حاوی نکاتی باشد درباره چگونگی مراقبت و کار با دستگاه از قبیل روش‌های روشن کردن و خاموش کردن آن برای کوتاه مدت، مثلاً در روزهای آخر هفته، و همچنین برای دراز مدت مثلاً در طول تابستان. درجایی که حفاظه‌ای ایمنی شعله حرارتی نصب شده است، باید به استفاده کننده از دستگاه توصیه شود که از عملکرد شیر عایق در هیچ حالتی به جز خاموش کردن طولانی مدت، شرایط اضطراری، یا در حین تعمیر و نگهداری، استفاده نکند.

۲۱ امکانات و تسهیلات برای راه اندازی و آزمون

برای تسهیل در امر راه اندازی دستگاه باید وسایلی دائمی در آن تعییه گردد که هنگام راه اندازی آن از ورود گاز به مشعل به مقداری بیشتر از میزان تعیین شده برای شعله اولیه جلوگیری کند.

این پیش‌بینی را می‌توان با نصب و تعییه یکی از وسایل زیر انجام داد:

الف - یک شیر دستی بلافاصله بعد از شیر قطع ایمن جریان گاز

ب - یک اتصال موقتی و قابل برداشتن برقی بر روی شیر قطع جریانی که با هوا کار می‌کند، از قبیل یک محفظه نگهدارنده فیوز برق یا اتصالی که مخصوص این کار ساخته شده و بر روی پایانه جریان برق به شیرهای قطع ایمن جریان اصلی گاز یا کنترل کننده جریان گاز در داخل مجموعه شیر قطع ایمن جریان گاز تعییه شده است، سوار شود.

پ - برای پایانه‌هایی که طبق شرایط مذکور در بند ۲-۲-۴-۱۷ (الف) طرح و ساخته شده‌اند، تعییه یک وسیله مکانیکی دستی در داخل شیر طبق بند فوق ضروری دانسته شده است یا

ت - یک سوئیچ قطع هوا در حالت عملکرد کنترل گاز اصلی از طریق شیر قطع ایمن جریان اصلی ، نیاز به استفاده از ابزاری برای عملکرد آن جهت قطع برق داده شده به شیرهای قطع ایمن جریان گاز اصلی دارد؛ یا

ث - یک سوئیچ قطع هوا نیاز به استفاده از ابزاری برای عملکرد آن جهت قطع برق داده شده به شیرهای ایمنی قطع جریان گاز اصلی یا عملکرد کنترل گاز اصلی از طریق شیر قطع ایمن جریان ندارد. در این مورد خاص، در

جاییکه شیر(ها) گاز اصلی همراه با یک سوئیچ نشان دهنده حالت خاموش، یا یک سوئیچ اطمینان بسته بودن، یا یک قفل مطابق بند ۲-۲-۴-۱۷ (الف)، نصب شده باشد، حالت صحیح سوئیچ یا قفل باید در حین احتراق گاز

اولیه و دوره‌های اثبات و دوره بعدی بستن گاز اصلی بررسی شود. عدم اثبات حالت درست، باید باعث قطع ایمن گاز شود.

در موارد استفاده از پایانه‌های مذکور در بند ب ، پ و ت یا ث در دستورالعمل‌های راه اندازی دستگاه باید توجه داشت که اطمینان حاصل گردد شیرهای قطع ایمن جریان گاز به طور صحیح عمل می‌کند و هنگامی که در حالت بسته هستند کاملاً غیر قابل نشت گاز می‌باشند.

کلیه گرمکن‌های هوا باید مجهز به شیرهای دستی‌ای باشند که برای عملیاتی از قبیل راه اندازی و کار عادی دستگاه ضروری می‌باشند.

برای کنترل شیرهای قطع این جریان گاز از نظر مناسب بودن آنها برای کار با گاز باید امکانات کافی در نظر گرفته شود.

برای کنترل و بررسی فشار ورودی و خروجی رگولاتور گاز و همچنین اندازه‌گیری فشار داخلی لوله اصلی انشعاب دهنده گاز نیز باید پیش‌بینی‌های کافی به عمل آمده باشد.

در گرمکن‌های هوا مجهز به مشعل‌های با جریان دودکش مکش مکانیکی یا رانشی، باید پیش‌بینی‌های کافی برای امکان تجزیه محصولات احتراق، طبق آنچه در بند ۱۰ لازم دانسته شده است، به عمل آمده باشد. این امکانات باید مشتمل بر اوریفیس با قطر حداقل ۱۰ mm باشد که به وسیله درپوش یا سرپوش مسدود شده باشد. در تمام دستگاه‌ها به جز آنهایی که مجهز به وسیله نظارت بر شعله ترمومالتیکی هستند باید اتصالات یا نقاط آزمونی برای اندازه‌گیری سیگنال آشکارساز شعله در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱ - کنترل‌های چند کاره که مشتمل بر امکانات مذکور در بند الف فوق باشند از نظر این شرایط قابل قبول می‌باشند.

یادآوری ۲ - جهت برآوردن الزامات بند ث ممکن است نیاز به مدارهای اضافی و بیشتری نسبت به جعبه کنترل‌های عادی باشد.

یادآوری ۳ - طرح کنندگان پایانه باید بدانند که منظور از ارائه این شرایط این است که در مدتی که یک مسئول راه اندازی دستگاه مشغول تنظیم یا کنترل شعله اولیه می‌باشد از رها شدن و پخش اتفاقی و ناخواسته گاز در فضا جلوگیری به عمل آید.

۲۲ شناسایی و نشانه‌گذاری

۱-۲۲ کلیات

کلیه داده‌ها و اطلاعات فنی دستگاه باید با رعایت دستگاه یکاها (SI) باشد. در صورت لزوم می‌توان معادل این واحدها را در پایانه دیگر در داخل پرانترز جلوی واحدهای فوق نشان داد.

۲-۲۲ پلاک مشخصات

صفحه یا صفحاتی مناسبی برای نوشتمن اطلاعات بر روی آن باید به طور محاکم بر روی دستگاه در محلی که به راحتی قابل دسترسی و رؤیت باشد نصب گردد.

این صفحه یا صفحات باید دارای سطحی پر رنگ بوده و رنگ زمینه آن با رنگ حروفی که بر روی آن نوشته می‌شود هر چه ممکن است متمایز باشد.

- حداقل اندازه حروف روی این صفحه باید $2,5 \text{ mm}$ باشد.
 اطلاعات زیر باید به طور واضح و بادوام بر روی این صفحه نوشته شود:
 الف - نام و آدرس سازنده و علامت ثبت شده تجاری
 ب - نام کشور سازنده
 پ - نوع دستگاه و شماره سری تولید همراه با جزئیات بیشتری درباره تغییرات و تبدیلات دستگاه، مثلاً یک پیش حرف یا پس حرف یا شماره بعد از مدل یا شماره سریال، سال ساخت و غیره.
 ت - نوع گازی که دستگاه برای کار با آن طراحی و ساخته شده است.
 ث - مقدار کل توان اسمی گرمایی ورودی و خروجی دستگاه بر حسب کیلووات براساس ارزش گرمایی ناخالص گاز.
 ج - توان گرمایی ورودی برای هر یک از شمعک‌های دائم سوز بر حسب کیلووات
 ج - اندازه اوریفیس (یا نازل)
 خ - فشار تنظیم کار مشعل بر حسب میلی‌بار

۳-۲۲ ^۱پلاک اسم

این پلاک اسم برای شناسایی کلی سازنده و دستگاه جهت مصرف کننده باید به طور دائمی بر روی سطح خارجی دستگاه یا بر پشت یکی از درهای آن نصب شود. این پلاک یا نشانه‌گذاری‌های مشابه آن باید دارای شرایط ذیل باشد:

- الف - شامل نوع، اسم و یا شماره دستگاه باشد.
 ب - کمینه ارتفاع حروف روی این پلاک باید 10 mm باشد.
 پ - این پلاک باید در معرض دید استفاده کننده از دستگاه باشد.
 در صورتی که پلاک اسم همراه با صفحه مشخصات باشد مجموعه این پلاک و صفحه باید با شرایط این بند و بند ۲-۲۲، حسب مورد مربوطه، مطابقت داشته باشد.

۴-۲۲ قطعات و اجزاء دستگاه

مشعل‌ها، اوریفیس‌ها و هرگونه تزریق کننده‌های دیگر باید برای شناسایی نشانه‌گذاری شده باشد.

Name badge ^۱

۵-۲۲ داده‌های برقی

یک نقشه سیم کشی برق که به طور مناسب اتصالات داخلی و خارجی برق دستگاه را نشان دهد باید در محلی که به سهولت قابل دیدن باشد بر روی دستگاه نصب شود. علامت‌های اختصاری و کد گذاری‌ها باید به نحوی باشد که بر روی نقشه سیم کشی به سهولت قابل تشخیص باشد.

در مورد هر فیوز یا قطع کننده مدار باید بر روی محفظه یا سرپوش و یا در محلی نزدیک به آن، مقدار جریان تعیین شده به طور واضح و با دوام بر حسب آمپر، که مناسب برای مدار یا مدارهای تحت محافظت فیوز می‌باشند، نشان داده شده باشد.

بر روی تمام اجزاء و قطعات برقی باید مشخصات برقی آنها نشانه‌گذاری شده باشد، از قبیل ظرفیت، مقاومت و غیره.

شرایط لازم جریان برق از قبیل ولتاژ بر حسب ولت (V)، فرکانس بر حسب هرتز (Hz)، مقدار جریان در زمان روشن شدن و کار عادی دستگاه بر حسب (A)، آمپر اسمی کلیدها و همچنین ولتاژ کنترل‌های خارجی باید بر روی دستگاه گرم کن هوا نشانه‌گذاری شود. اجزای برقی تهیه شده برای تعویض و جایگزینی باید مطابق با الزامات این بند باشد.

۶-۲۲ نکات هشدار دهنده

بر روی دستگاه گرم کن هوا در محلی که به سهولت قابل رؤیت باشد باید اخطارهای لازم نشانه‌گذاری شود. در این اخطارها باید تأکید گردد که قبل از هرگونه عملیات سرویس کردن باید برق و جریان گاز دستگاه قطع شود. اخطار دهنده‌ها باید با حروف سیاه رنگ بر روی زمینه زرد رنگ نوشته شود.
حداقل ارتفاع حروف این اخطارها باید 3 mm باشد.

در این اخطارها باید توجه به این موضوع نیز جلب شود که لازم است در پوش‌های حفاظتی روی اجزائی که دارای برق می‌باشند، قبل از اتصال برق به آنها، در جای خود قرار داده شود.

۷-۲۲ دستورالعمل‌های روشن کردن

دستورالعمل‌های روشن و خاموش کردن دستگاه باید بر روی آن در محلی که در معرض دید باشد، چسبانده شود.

حداقل ارتفاع حروف این دستورالعمل‌ها باید 2.5 mm باشد.

دستورالعمل‌ها باید بر روی سطحی صاف چاپ یا حک شود.
رنگ آنها هرچه ممکن است از رنگ زمینه متمایز باشد.

۱-۲۳ میزان هوادهی

سازنده باید میزان هوادهی دستگاه را مشخص کند و در مورد دستگاه‌های مجهز به کانال باید مقدار فشار استاتیک مربوطه را نیز تعیین نماید.

۲-۲۳ تنظیم میزان هوادهی

در صورتی که گرم کن هوا برای تأمین مقادیر مختلفی از گرمادهی طراحی شده باشد، باید در آن وسائل مناسبی تعییه گردد که بتوان با آنها مقادیر مختلف جریان هوا را متناسب با افزایش دمای مورد لزوم در دستگاه تنظیم نمود.

۲۴ تخلیه کننده‌های فشار اضافی محفظه احتراق

۱-۲۴ سازنده دستگاه باید تأیید کند که دستگاه به نحوی طراحی شده است که می‌تواند در مقابل افزایش ناگهانی و اتفاقی فشار داخلی دستگاه تا ۲۷۵ mbar مقاومت کند بدون این‌که باعث بروز خطر برای افرادی که در حوالی دستگاه می‌باشند، گردد.

۲-۲۴ در مواردی که در دستگاه یک وسیله تخلیه فشار تعییه شده باشد و محل نصب این وسیله در همان طرفی از دستگاه باشد که کنترل‌های دیگر دستگاه که استفاده کننده از دستگاه با آنها کار می‌کند قرار دارند، در این صورت باید در دستگاه وسائل حفاظتی مناسبی پیش‌بینی شود که وسیله تخلیه فشار هنگام به کار افتادن باعث وارد آمدن صدمه به استفاده کننده از دستگاه نشود. در صورتی که برای این منظور از سپرها و صفحات منحرف کننده استفاده شده باشد، این وسائل نباید موجب اختلال در کار عادی وسیله تخلیه فشار شوند. در دستورالعمل‌های نصب دستگاه باید توجه داده شود که محل نصب تخلیه فشار و فضای آزاد اطراف آن باید چقدر باشد که کار آن تولید خطر نکند.

این وسائل تخلیه فشار باید بتوانند در مقابل دمای محصولات احتراق مقاومت کنند.

۱-۲۵ بازدهی

۱-۱-۲۵ الزامات

سازنده باید بازدهی خالص دستگاه (E_c) را که طبق روش مندرج در بند ۱-۲۵-۲ بیان شده است، اعلام کند و این بازدهی نباید از ۸۷٪ کمتر باشد.

بازدهی که در آزمایشگاه تعیین می‌شود (E_v) و طبق شرح بند ۱-۲۵-۲ اندازه‌گیری می‌گردد با بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای دستگاه نباید از (۲ - E_c) درصد کمتر باشد، و برای گرم کن‌هایی که برای کم و زیاد کردن تدریجی گاز ورودی یا براساس درجه کم و زیاد گاز ورودی طراحی شده‌اند با حداقل میزان گاز ورودی برای کار دستگاه که سازنده مشخص کرده است باید از ۷۹٪ کمتر نباشد.

بازدهی قابل قبول (E_v) که طبق شرح بند ۱-۲۵-۲ اندازه‌گیری می‌شود باید از (۴ - E_c) درصد کمتر نباشد.^۱

۲-۱-۲۵ روش آزمون

بازدهی گرمایی با اندازه‌گیری درصد حرارت تلف شده از طریق دودکش و کسر کردن آن از ۱۰۰ تعیین می‌شود. در هوا گرم کن‌هایی که برای نصب در مکانی خارج از محلی که باید فضای آن گرم شود طراحی شده‌اند، مقدار حرارت تلف شده از طریق تابشی و انتقال از دستگاه (به بند ۳-۲۵ مراجعه نمایید) نیز برای محاسبه بازدهی گرمایی دستگاه، به مقدار حرارت تلف شده از طریق دودکش، اضافه می‌شود.

برای این آزمون باید دستگاه را طبق دستورالعمل سازنده آن نصب و تنظیم کرد و آن را مجهر به طول مناسبی از دودکش به نحوی که در بند ۲-۶ مشخص شده است نمود.

بازدهی گرمایی با میزان یا میزان‌های گاز ورودی که در بند ۹ مشخص شده است تعیین می‌شود و در مورد دستگاه‌های مجهر به کanal انتقال هوا باید با فشارهای استاتیک (ساکن) هوا که سازنده مشخص کرده است تعیین شود.

دستگاه باید با گاز آزمون طبیعی کار کند تا وقتی که به شرایط ثابت برسد.

در این موقع باید مقدار دی اکسید کربن (CO_2) موجود در محصولات احتراق و همچنین دمای این محصولات را در حالی که با هوا مخلوط و رقیق نشده‌اند در داخل دودکش اولیه در نقطه‌ای که فاصله آن از طوقه خروجی دودکش دستگاه از ۱۵۰ mm بیشتر نمی‌باشد، اندازه‌گیری و تعیین نمود.

باید تعداد اندازه‌گیری‌های کافی انجام گیرد تا وقتی که اطمینان حاصل شود که نتایج یکواخت و ثابتی به دست می‌آید.

درصد حرارت از دست رفته از طریق دودکش به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

۱- مقدار بازده ناخالص برای G20 با فرمول زیر به مقدار کل مرتبط می‌شود: مقدار ناخالص = $0,901 \times$ مقدار خالص

$$\begin{aligned}
 & \Delta t \times \left[\frac{d \times E_d + (c + c_e + c_f) \times E_c +}{b_a \times (A_s + A_e) \times E_b \times b \times E_b + a \times E_a} \right] = \\
 & \text{حرارت موجود در محصولات احتراق} \\
 & \Delta t \times \left[\frac{A_e \times E_d \times 0.21 + c_f \times E_c + E_c \times (A_s + A_e) \times 0.79 +}{b_a \times (A_s + A_e) \times E_b \times b \times E_b + a \times E_a} \right]
 \end{aligned}$$

$$\text{درصد اتلاف دودکش} = \frac{\left(\frac{\left[C_f \times E_c + E_c \times (A_s + A_e) \times 0.79 + \right]}{b_a (A_s + A_e) \times E_b \times b \times E_b +} \right) \times \Delta t \times 100}{H_i} / \left(a \times E_a + c_f \times E_c + 0.21 \times A_e \times E_d \right)$$

که در آن:

A_e مقدار هوای اضافی در محصولات احتراق (نسبت حجمی به سوخت)؛

$$A_e = \frac{100 \times a}{a_m} - (a + 0.79 \times A_s)$$

A_s مقدار هوای تئوری لازم با در نظر گرفتن مقدار سوخت (نسبت حجمی به سوخت)؛

a مقدار CO_2 تولید شده از احتراق سوخت (نسبت حجمی به سوخت)؛

a_m مقدار گاز کربنیک (CO_2) اندازه‌گیری شده در محصولات احتراق (برحسب درصد)؛

b مقدار آب تولید شده از احتراق سوخت (نسبت حجمی به هوای احتراق)؛

b_a مقدار آب موجود در هوای احتراق (نسبت حجمی به سوخت)؛

c مقدار نیتروژن باقیمانده از هوایی که برای سوخت مصرف شده است (برابر است با $0.79 A_e$) (نسبت حجمی به سوخت)؛

c_e مقدار نیتروژن موجود در هوای اضافی (برابر است با $0.79 A_e$) (نسبت حجمی به سوخت)؛

c_f مقدار نیتروژن موجود در سوخت (نسبت حجمی به سوخت)؛

d مقدار اکسیژن در هوای اضافی (برابر است با $0.21 A_e$) (نسبت حجمی به سوخت)؛

E_a میانگین تغییر آنتالپی بین C° ۱۵ و t درجه سلسیوس برای CO_2 بر حسب مگاژول بر متر مکعب در کلوین $\text{MJ}/(\text{m}^3 \times \text{K})$

E_b میانگین تغییر آنتالپی بین C° ۱۵ و t درجه سلسیوس برابر آب، بر حسب مگاژول بر متر مکعب در کلوین $\text{MJ}/(\text{m}^3 \times \text{K})$

E_c میانگین تغییر آنتالپی بین $15^{\circ}C$ و t درجه سلسیوس برای نیتروژن، بر حسب مگاژول بر متر مکعب در کلوین :

$$MJ/(m^3 \times K)$$

E_d میانگین تغییر آنتالپی بین $15^{\circ}C$ و t درجه سلسیوس برای O_2 ، بر حسب مگاژول بر متر مکعب در کلوین :

$$MJ/(m^3 \times K)$$

H_i ارزش حرارتی خالص سوخت در $15^{\circ}C$ و $1013/25$ mbar بر حسب مگاژول بر متر مکعب (MJ/m^3) :

t دمای محصولات (درجه سلسیوس) :

Δt افزایش دمای محصولات بالاتر از $15^{\circ}C$ (بر حسب کلوین).

اطلاعات مربوط به آنتالپی برای محصولات احتراق برای دامنه‌ای از دماهای محصولات احتراق در جدول ۹ داده شده است و این ارقام برای گاز که در شرایط $15^{\circ}C$ و $1013/25$ mbar $1013/25$ mbar اندازه‌گیری می‌شود بر حسب مگاژول بر متر مکعب کلوین ($MJ/m^3 \times K$) بیان می‌شوند.

یادآوری ۱ - برای دماهای محصولات احتراق که در فواصل بین ارقام داده شده در جدول ۹ باشد، تغییر آنتالپی را می‌توان با میانگین یابی بین دو عدد تعیین نمود بدون این که در دقت آن تفاوت قابل توجهی به وجود آید. اطلاعات مربوط به احتراق برای گاز آزمون طبیعی الف در جدول ۱۰ داده شده است. البته به طور کلی گاز مصرفی باید معادل گازی باشد که در شبکه محل استفاده از دستگاه توزیع می‌گردد.

یادآوری ۲ - تجزیه شیمیایی گاز توزیع شده در محل را برای محاسبه اطلاعات مربوط به احتراق می‌توان از شرکت گاز منطقه مربوط دریافت کرد.

جدول ۹- اطلاعات مربوط به آنتالپی برای محصولات احتراق

تغییر در آنتالپی بین $15^{\circ}C$ و t درجه سلسیوس				محصولات احتراق
$300^{\circ}C$	$250^{\circ}C$	$200^{\circ}C$	$150^{\circ}C$	
$MJ/(m^3 \times K)$	$MJ/(m^3 \times K)$	$MJ/(m^3 \times K)$	$MJ/(m^3 \times K)$	
۰/۰۰۱۷۹	۰/۰۰۱۷۶	۰/۰۰۱۷۲	۰/۰۰۱۶۹	دی اکسید کربن CO_2
۰/۰۰۱۲۵	۰/۰۰۱۲۵	۰/۰۰۱۲۴	۰/۰۰۱۲۴	نیتروژن N_2
۰/۰۰۱۴۶	۰/۰۰۱۴۵	۰/۰۰۱۴۴	۰/۰۰۱۴۳	آب H_2O
۰/۰۰۱۲۹	۰/۰۰۱۲۸	۰/۰۰۱۲۷	۰/۰۰۱۲۶	اکسیژن O_2

جدول ۱۰- اطلاعات مربوط به احتراق برای گاز آزمون G20

۱/۰ نسبت حجمی به سوخت مصرف شده	دی اکسید کربن CO_2 تولید شده
۲/۰ نسبت حجمی به سوخت مصرف شده	آب H_2O تولید شده
۷/۵۲ نسبت حجمی به سوخت مصرف شده	نیتروژن N_2 تولید شده
۹/۵۲ نسبت حجمی به سوخت مصرف شده	هوای لازم
$1013/25$ mbar در $15^{\circ}C$ و $34/09$ MJ/m^3	ارزش گرمایی ویژه (net)

۲-۲۵ توان ورودی به دستگاه

بازدهی حرارتی را باید با میزان حرارت گاز اندازه‌گیری شده ورودی به دستگاه تعیین نمود. برای گرمکن‌های هوا که برای کار با کم و زیاد کردن تدریجی گاز ورودی یا با حالات کم و زیاد طراحی شده‌اند، بازدهی حرارتی را باید با بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای دستگاه و با کمینه میزان گاز ورودی که دستگاه می‌تواند با آن کار کند، و این میزان‌ها را سازنده مشخص کرده است، تعیین نمود.

۳-۲۵ اتلاف سطحی حرارت

۱-۳-۲۵ الزامات

برای دستگاه‌هایی که برای نصب در خارج از فضایی که هوای آن باید گرم شود طرح و ساخته شده‌اند، مقدار حرارت تلف شده از طریق تابشی و جابجایی از دستگاه، وقتی که دستگاه طبق روش شرح داده شده در بند ۲-۳-۲۵ آزمایش می‌شود، نباید از $\frac{3}{3}$ قدرت توان اسمی ورودی تعیین شده برای دستگاه، که براساس ارزش گرمایی ویژه گاز ورودی بیان می‌شود، تجاوز کند.

۲-۳-۲۵ روش آزمون

دستگاه طبق شرح بند ۶ نصب و سوار شده و برای بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای آن با G20 تنظیم می‌شود. میزان جریان هوا را به میزانی که سازنده مشخص کرده است، باید تنظیم کرده و در این حال دستگاه باید آنقدر کار کند که کلیه قسمت‌های آن به حالت تعادل گرمایی برسد.

سطح خارجی دستگاه را سپس باید به مربع‌هایی با اضلاع تقریبی در حدود 150 mm تقسیم‌بندی کرده و دمای هر یک از این مربع‌ها را در مرکز آنها طبق روشنی که در بند ۱-۱۴ مشخص شده است اندازه‌گیری کرد. سپس این سطوح را باید به گروههایی که تفاوت دمای آنها $K = 5$ است دسته‌بندی کرده و اتلاف حرارت سطحی آنها را با استفاده از فرمول ذیل محاسبه نمود:

$$(W) = \text{اتلاف گرمایی از طریق انتقال} = \sum C A_c (t_1 - t_0)^{1.25}$$

وات

که در آن:

C برابر با 2.5 برای سطوح افقی رو به بالا؛

C برابر با 1.9 برای سطوح عمودی؛

C برابر با 1.3 برای سطوح افقی رو به پایین؛

A_c جمع سطوحی که دارای وضع مشابه بوده و دمای آنها t_1 می‌باشد (برحسب متر مربع)؛

t_1 میانگین دمای سطحی (درجه سلسیوس)؛

t_0 میانگین دمای محیط آزمون (درجه سلسیوس).

$$(W) = \sum 5.67 \times 10^{-8} EA_R (T_1^4 - T_0^4)$$

که در آن:

E قابلیت انتشار سطح

A_R جمع سطوحی که دمای آنها T_1 می‌باشد (بر حسب متر مربع)؛

T_1 میانگین دمای سطحی (بر حسب کلوین)؛

T_0 میانگین دمای محیط آزمون (بر حسب کلوین).

۲۶ حجم هواده‌ی دستگاه

۱-۲۶ الزامات

میزان حجمی هوایی که به وسیله یک دستگاه گرم کن مجهز به کanal، به فضایی که باید گرم شود وارد می‌گردد باید برای بیشینه و کمینه فشار استاتیک که دستگاه برای آن طراحی شده است، توسط سازنده دستگاه مشخص گردد.

این میزان جریان هوا باید در $C_{10} / 25$ mbar و $C_{13} / 25$ mbar مشخص شود.

میزان حجمی واقعی جریان هوا در کمینه و بیشینه فشار استاتیک باید در حدود مابین 0% تا 10% میزان جریانی باشد که توسط سازنده تعیین شده است. یک روش آزمون مناسب در بند ۲-۶ توضیح داده شده است.

۲-۲۶ روش آزمون

گرم کن باید طبق دستورالعمل سازنده و مطابق شرح بند ۲-۶ نصب و تنظیم گردد.

مجرای خروجی هوای دستگاه به وسیله تبدیل مناسبی به یک کanal آزمایشی افقی با سطح مقطع دایره‌ای مناسب که طول آن کمینه 13 برابر قطر آن باشد متصل می‌گردد.

کanal آزمایشی که در شکل ۲ نشان داده شده است مشتمل است بر یک وسیله جلوگیری کننده از حرکت دورانی و چرخشی هوا که طول آن دو برابر قطر آن می‌باشد (به شکل ۳ مراجعه نمایید) و همچنین یک قسمت

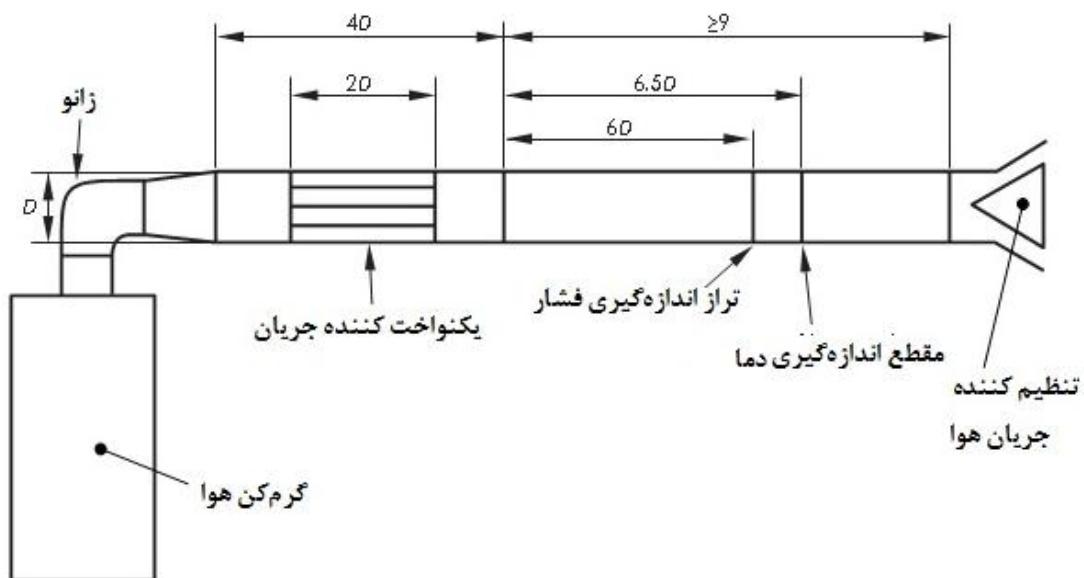
مخصوص اندازه‌گیری به طول کمینه ۹ برابر قطر آن و یک وسیله تنظیم کننده جریان هوا (به شکل ۴ مراجعه نمایید).

در صورتی که دهانه خروج هوا گرم دستگاه عمودی باشد، اتصال آن به کanal آزمایشی افقی توسط یک زانوئی با قطر معادل قطر کanal انجام می‌شود. اگر سطح مقطع دهانه خروج هوا، و در نتیجه سطح مقطع زانوئی چهار گوش باشد، در این صورت انتهای زانوئی با استفاده از پره‌های هدایت کننده مخصوص، همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، به کanal متصل می‌شود.

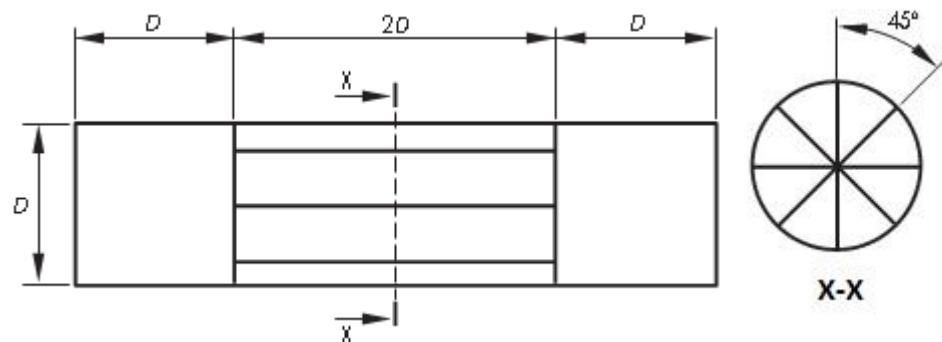
فشار کلی و فشار دینامیک جریان هوا در داخل قسمتی از کanal به فاصله ۱۰ برابر قطر آن از محل ورود هوا به کanal آزمایشی با استفاده از یک لوله پیتوت فشار استاتیک مطابق با روش مشخص شده در استاندارد BS 1042-2.1 تعیین می‌شود. اندازه‌گیری‌های دمای مربوطه نیز در داخل کanal در محلی به فاصله ۱۰/۵ برابر قطر از محل ورود هوا به کanal آزمایشی انجام می‌شود.

میزان حجمی جریان هوا طبق توضیحات استاندارد 2.1-BS 1042 محاسبه می‌گردد. بیشینه و کمینه فشارهای استاتیک را می‌توان با تنظیم دستگاه تنظیم کننده جریان هوا به دست آورد و در این حال میزان جریان هوا در حالی که دستگاه با بیشینه میزان گاز ورودی تعیین شده برای آن کار می‌کند باید اندازه‌گیری کرد.

یادآوری - در صورتی که دمنده ایجاد جریان هوا در محلی قبل از مبدل گرمایی قرار داشته باشد، میزان جریان هوا را می‌توان در شرایطی که دستگاه روشن نمی‌باشد تعیین کرد.

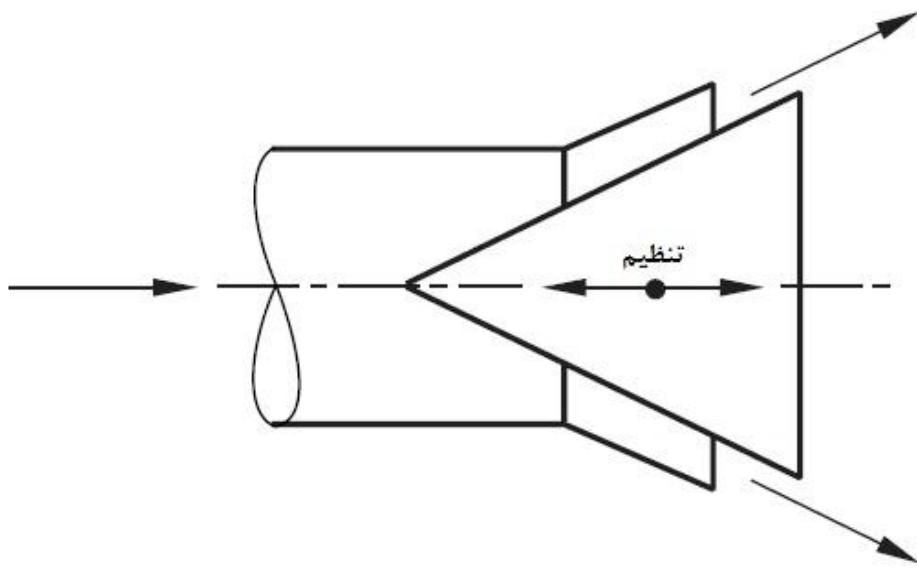


شکل ۲- کanal آزمون برای اندازه‌گیری جریان هوا

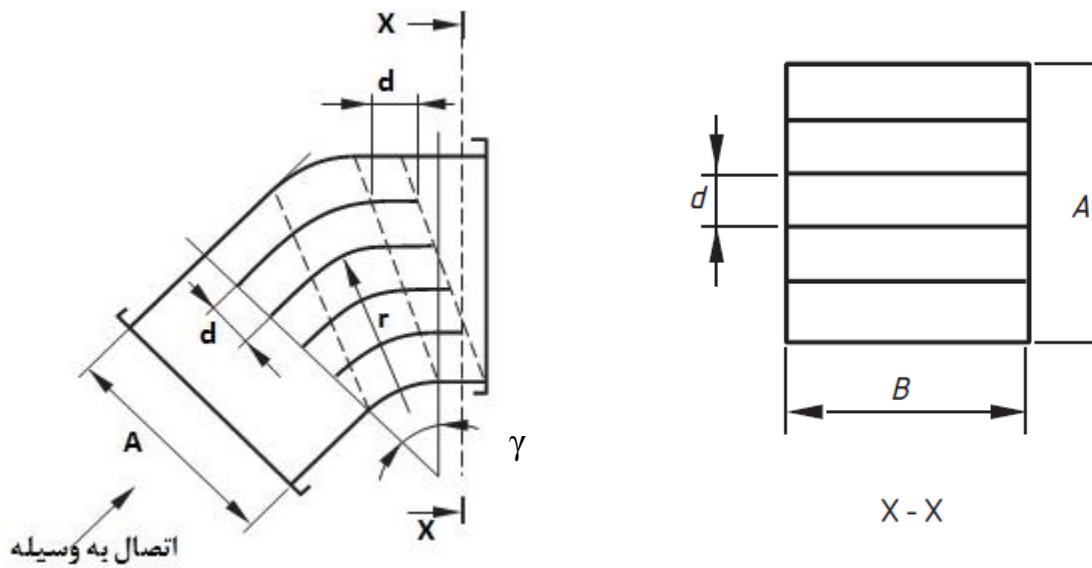


پره شعاعی به زاویه 45°
درجه نسبت به یکدیگر
 $D/150 < \text{ضخامت هر پره}$

شکل ۳- وسیله جلوگیری کننده از انحراف جریان



شکل ۴- وسیله تنظیم جریان هوا



A, B ابعاد اتصال خروجی به دستگاه

$$\begin{array}{c} A/5 \\ d \\ 2/5 d \end{array}$$

γ زاویه زانویی، هرچه ممکن است کمتر باشد.
ضخامت پره‌های راهنمای باید برابر با ضخامت دیواره زانویی باشد.

شکل ۵- زانویی اتصال

۱-۲۷ الزامات

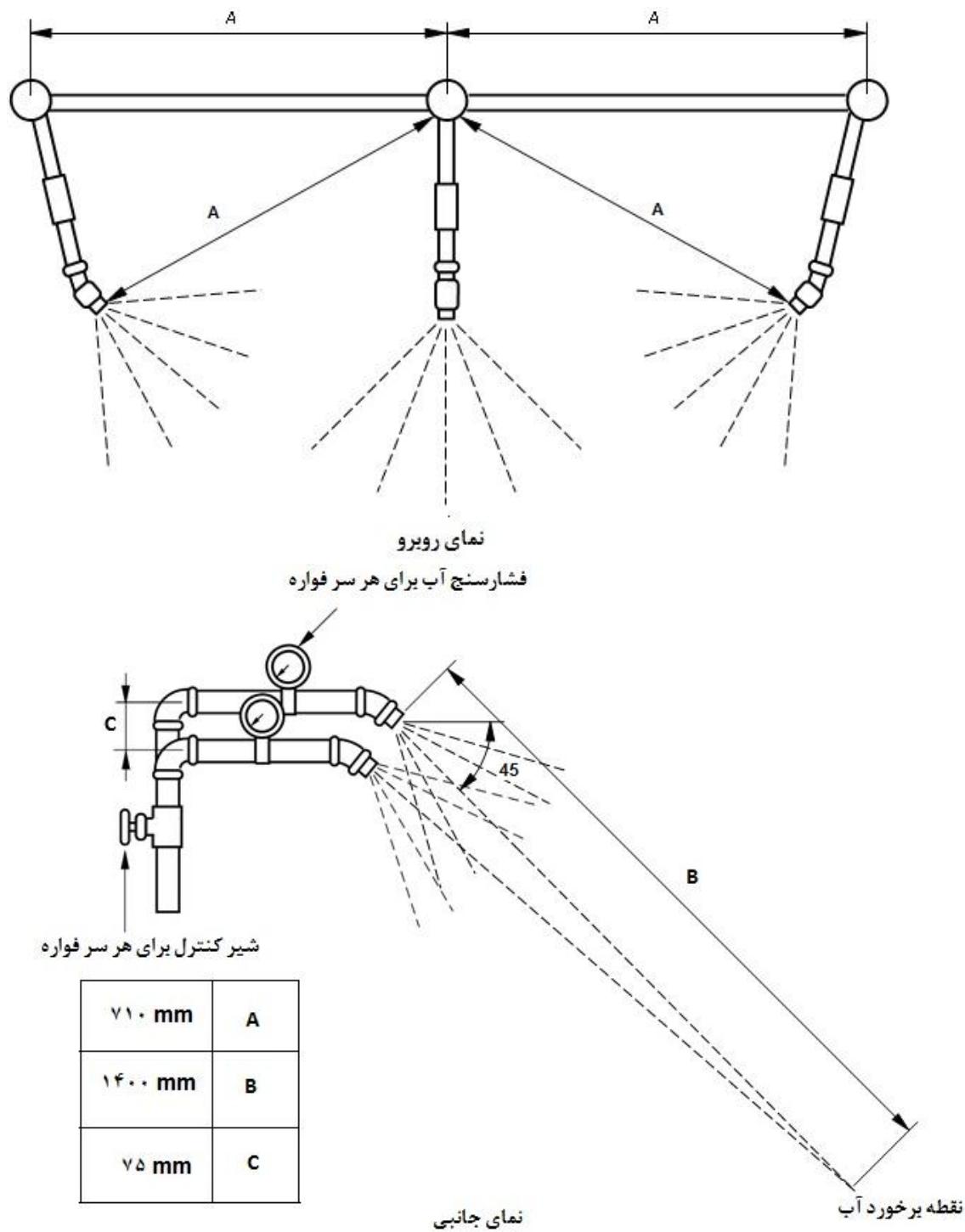
دستگاههایی که برای نصب دائمی در هوای آزاد خارج از ساختمان طراحی و ساخته شده‌اند، وقتی که در معرض آزمون باران که در بند ۲-۲۷ شرح داده شده است قرار می‌گیرند، باید بتواند در حالی که مشعل‌ها و شمعک‌های آنها روشن است به طور عادی به کار خود ادامه دهند.

این دستگاهها در حالی که دریچه‌های دسترسی و دیوارهای آنها در جای خود قرار دارد و در معرض آزمون باران مندرج در بند ۲-۲۷ قرار می‌گیرند، نباید آنقدر آب در هیچ یک از قسمت‌های داخلی آن جمع شود که بتواند اثر نامطلوبی بر کار عادی دستگاه بگذارد.

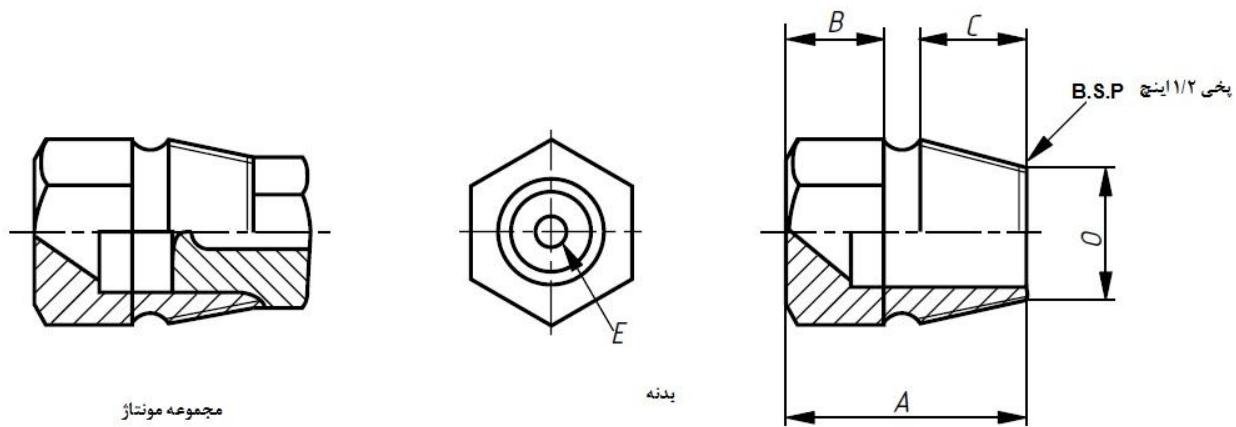
۲-۲۷ آزمون باران

دو پایانه آب پاش قابل تنظیم و مستقل از یکدیگر طبق شکل‌های ۶ و ۷ برای این آزمون به کار می‌رود. هر کدام از این پایانه‌ها را باید بتوان در ارتفاع ۲ m تا ۳ m از کف و در هر جهت جانی تنظیم نمود. این دو دستگاه آب پاش را باید مقابل و رو به روی یکدیگر طوری قرار داد که فاصله آب پاش‌های آنها از کف و از دستگاه مورد آزمون برابر یکدیگر باشند.

دستگاه مورد آزمون را باید طبق دستورالعمل سازنده روی یک سکوی آزمایشی که اندازه‌های آن مناسب برای جاگرفتن دستگاه بر روی آن بوده و بتواند دستگاه را در ارتفاع ۱۰۰ mm بالاتر از کف نگه دارد، نصب نمود. سر آب‌پاش‌ها طوری تنظیم می‌شوند که با فشار ۳۵۰ mbar کار کنند و پایانه نیز به نحوی تنظیم می‌شود که فواصل عمودی و افقی آن نسبت به دستگاه آزمون متغیر باشد تا بدین ترتیب بحرانی‌ترین محل و وضعیت دستگاه به دست آید و سپس این وضع و موقعیت که از نظر مؤسسه آزمایش کننده بحرانی‌ترین موقعیت است باید در سرتاسر طول مدت آزمون حفظ شود. بعد از این‌که دستگاههای آب‌پاش تنظیم گردید باید کلیه شمعک‌های دستگاه گرم کن را روشن کرده و آزمون باران یا پاشیدن آب را به مدت ۱۵ min بر روی دستگاه انجام داد. و بعد از این مدت باید مشعل‌های اصلی را نیز روشن کرده و آزمون باران را به مدت ۱۵ min دیگر ادامه داد. در صورتی که مسئول آزمایش صلاح بداند باید آزمون را در حالی که دستگاه در وضعیت و موقعیت‌های دیگری نسبت به پایانه آب‌پاش قرار داده می‌شود، تکرار کرد.



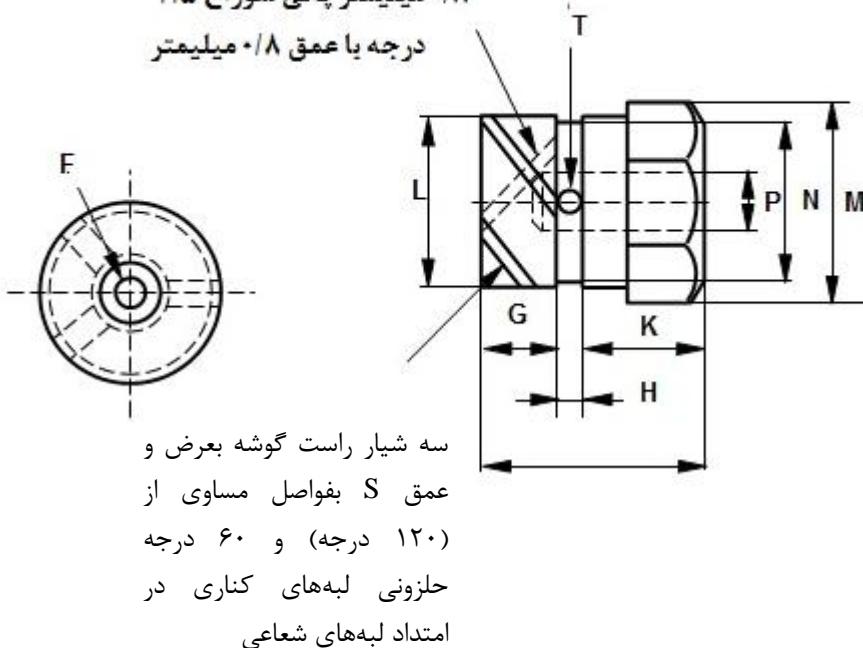
شکل ۶- چیدمان سرهای فواره و لوله‌های متصل به آن برای آزمون باران



گلوبی مستقیم، حداکثر طول

۱۱۵ میلیمتر پخی سوراخ $\frac{1}{8}$

درجه با عمق $\frac{1}{8}$ میلیمتر



ابعاد بر حسب میلی متر

T	S	R	P	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A
۲/۸	۱/۵	۱/۵	۶/۴	۱۱/۵	۱۶/۰	۱۴/۶	۴/۰	۱۸/۳	۲/۴	۶/۴	۲/۵	۵/۰	۱۴/۷	۱۴/۰	۱۱/۰	۳۱/۰

شکل ۷- جزئیات مجموعه سر فواره و ساخت آنها (به بند ۲۷ مراجعه نمایید)

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامہ

BS 5990:2006, Specification for direct gas-fired forced convection air heaters with rated heat inputs greater than 330 kW but not exceeding 2 MW for industrial and commercial space heating: Safety and performance requirements (excluding electrical requirements)(2nd family gases).

BS EN 1092-2, Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 2: Cast iron flanges.

BS EN 60085, Electrical insulation – Thermal classification