INSO
21119-3
1st. Edition
2016

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۲۱۱۱۹-۳
چاپ اول
۱۳۹۵

دیگ‌های گرمایشی-
قسمت۳ :
دیگ‌های گرمایش‌مرکزی گازسوز- مجموعه‌ای متشکل از بدنه دیگ و مشعل دمنده‌دار

Heating boilers-
Part3:
Gas-fired central heating boilers- Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner

ICS: 91.140.10

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸- ۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: http://www.isiri .gov.ir

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

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 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در گروه‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران 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 غیردولتی حاصل می‌شود .پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای گروه‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته‌شده 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)[1]، گروه بین‌المللی الکتروتکنیک(IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی(OIML)[3] است و به‌عنوان تنها رابط[4] گروه کد کس غذایی (CAC)[5] 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 پیش‌بینی‌شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال درزمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه 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 نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« دیگ‌های گرمایشی- قسمت۳ : دیگ‌های گرمایش‌مرکزی گازسوز- مجموعه‌ای متشکل از بدنه دیگ و مشعل دمنده‌دار »

رئیس:	**سمت و /یا محل اشتغال:**
سربی، جلیل (دکترای مهندسی مکانیک)	شرکت مهندسی و بازرسی فنی ناظر کاران
دبیر:	
سربی، رضا (کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)	شرکت مهندسی و بازرسی فنی ناظر کاران
اعضاء: (به ترتیب حروف الفبا)	
ابو، وحید (کارشناسی مهندسی متالورژی)	شرکت مهندسی و بازرسی فنی ناظر کاران
آباده، اباذر (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت گاز خراسان رضوی
اسماعیل‌زاده، محمد (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت تاشا
حق‌پرست، محمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت شوفاژ کار
روش، جعفر (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت آذر دما گستر

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

اعضاء: (به ترتیب حروف الفبا)	سمت و /یا محل اشتغال:
شارع فام، مهیار (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت پاکمن
عارف زاده، حسین (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت اسوه
عدل محمدی، محسن (کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست)	وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
فراهانی، علی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران
قربان زاده، داریوش (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت ایراتک کیش
کمالی، محمد ساعد (کارشناس مهندسی مکانیک)	شرکت ایران رادیاتور
میرکیائی، هانیه (کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)	شرکت تولیدی و مهندسی حرارت گستر

ویراستار:

ایمانی، فاطمه (کارشناسی مهندسی مکانیک)	سازمان ملی استاندارد ایران

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
پیش‌گفتار	ی
مقدمه	ک
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۲
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۳-۱ نرخ‌های گذر گاز	۲
۳-۱-۱ نرخ گذر حجمی	۲
۳-۱-۲ نرخ گذر جرمی	۳
۳-۲ توان حرارتی ورودی	۳
۳-۲-۱ توان حرارتی ورودی اسمی	۳
۳-۳ توان‌های خروجی	۳
۳-۳-۱ توان خروجی مفید	۴
۳-۳-۲ توان خروجی اسمی	۴
۳-۴ بازده مفید	۴
۳-۵ ولتاژ اسمی	۴
۳-۶ دیگ نصب شده در فضای مسکونی	۴

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۳-۷ واحد	۵
۴ الزامات مونتاژ	۵
۴-۱ اصول کلی	۵
۴-۲ مواد	۶
۴-۳ کانال‌های تخلیه محصولات احتراق	۶
۵ الزامات بهره‌برداری	۶
۵-۱ کلیات	۶
۵-۲ توان حرارتی ورودی	۶
۵-۳ ایمنی عملکرد	۷
۵-۳-۱ محدودیت دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی	۷
۵-۳-۲ محدودیت دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالا	۷
۵-۳-۳ محدودیت دمای کف محل نصب و پنل‌های آزمون	۷
۵-۳-۴ عملکرد ترموستات‌های کنترل و ایمنی	۷
۵-۳-۵ منواکسید کربن	۸
۵-۴ بازده مفید	۸
۵-۴-۱ بازده‌های مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی (به شکل ۴ مراجعه شود)	۸

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۵-۴-۲ بازده مفید در بار جزئی (به شکل ۴ مراجعه شود)	۸
۵-۵ جریان ناشی از اختلاف فشار مورد نیاز و مقاومت مدار محصولات احتراق	۹
۶ روش‌های آزمون	۹
۶-۱ کلیات	۹
۶-۱-۱ انجام آزمون‌ها	۹
۶-۱-۲ شرایط عمومی آزمون	۱۰
۶-۲ توان‌های حرارتی ورودی	۱۳
۶-۳ ایمنی عملکرد	۱۴
۶-۳-۱ محدودیت دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی	۱۴
۶-۳-۲ محدودیت دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالا	۱۵
۶-۳-۳ محدودیت دمای کف محل نصب و پنل‌های آزمون	۱۵
۶-۳-۴ بررسی عملکرد ترموستات‌های کنترل و ایمنی	۱۶
۶-۳-۵ منواکسید کربن	۱۶
۶-۴ بازده‌های مفید	۱۸
۶-۴-۱ بازده مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی	۱۸

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۶-۴-۲ بازده مفید در بار جزئی	۱۹
۶-۵ جریان ناشی از اختلاف فشار مورد نیاز و مقاومت مدار محصولات احتراق	۲۵
۷ دستورالعمل‌ها	۲۸
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) قطرهای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق عرضه شده به بازار در کشورهای مختلف (به زیربند ۴ـ۳ مراجعه شود)	۳۸
پیوست ب (آگاهی‌دهنده) روش کاربردی برای کالیبره‌کردن مجموعه تجهیزات آزمون برای تعیین اتلاف حرارت D_p (به زیربند ۶ـ۴ـ۱ مراجعه شود)	۴۰
پیوست پ (آگاهی‌دهنده) تعیین اتلاف حرارت از مجموعه تجهیزات آزمون در روش غیرمستقیم همراه با پمپ گردشی در مجموعه تجهیزات آزمون (به زیربند ۶ـ۴ـ۲ـ۳ـ۱ـ۳ مراجعه شود)	۴۱
پیوست ت (آگاهی‌دهنده) تعیین زمان اشتعال در نرخ کامل (به جدول ۶ مراجعه شود)	۴۲
پیوست ث (الزامی) معیار مونتاژ (به زیربند ۴ـ۱ مراجعه شود)	۴۳
پیوست ج (آگاهی‌دهنده) محدوده دیگ‌ها	۴۵
پیوست چ (الزامی) موردی که بدنه دیگ با مشعل سوخت مایع بر اساس استانداردهای EN303-1 EN303-2 و EN 304 مورد آزمون قرار گرفته است (به پیش‌گفتار و بند ۱ مراجعه شود)	۴۶

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیش‌گفتار

استاندارد « دیگ‌های گرمایشی- قسمت۳ : دیگ‌های گرمایش مرکزی گازسوز- مجموعه‌ای متشکل از بدنه دیگ و مشعل دمنده‌دار » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یک‌هزار و سیصد و هفتاد و پنجمین کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۵/۰۴/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

BS EN 303-3: 1999, Heating boilers-Part3: Gas-fired central heating boilers-Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۱۱۱۹، تحت عنوان کلی دیگ‌های گرمایشی است، که شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

BS EN 303-1, Heating boilers - Part 1: Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking.

دیگ‌های گرمایشی- قسمت۲: دیگ‌های گرمایشی با مشعل‌های دمنده‌دار - الزامات خاص برای دیگ‌هایی با مشعل‌های با سوخت مایع پودرشده

دیگ‌های گرمایشی- قسمت۳: دیگ‌های گرمایش‌مرکزی گازسوز- مجموعه‌ای متشکل از بدنه دیگ و مشعل دمنده‌دار

دیگ‌های گرمایشی- قسمت۴: دیگ‌های گرمایشی با مشعل‌های دمنده‌دار- الزامات خاص برای دیگ‌هایی با مشعل‌های دمنده‌دار با سوخت مایع با توان‌های خروجی تا و شامل ۷۰ kW و بیشینه فشار کاری ۳ bar - واژگان فنی، الزامات خاص، آزمون و نشانه‌گذاری

BS EN 303-5, Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels, hand and automatically fired, with a nominal heat output of up to 300 kW - Terminology, general requirements, testing and marking.

BS EN 303-6, Heating boilers - Part 6: Heating boilers with forced draught burners – Specific requirements for the domestic hot water operation of liquid-fired combination boilers of nominal heat output not exceeding 70 kW.

دیگ‌های گرمایشی- قسمت۷: دیگ‌های گرمایش‌مرکزی گازسوز مجهز به مشعل دمنده‌دار با توان حرارتی خروجی اسمی تا و شامل ۱۰۰۰ kW

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

دیگ‌های گرمایشی- قسمت۳ :

دیگ‌های گرمایش‌مرکزی گازسوز- مجموعه‌ای متشکل از بدنه دیگ و مشعل دمنده‌دار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و روش‌های آزمون ساخت، ایمنی و مصرف منطقی انرژی، برای مجموعه بدنه دیگ مطابق با الزامات استاندارد EN303-1 [۱] و مشعل گازسوز دمنده‌دار مطابق با استاندارد EN 676 که از این به بعد به آن « دیگ » گفته می‌شود، می‌باشد.

این استاندارد، برای دیگ‌های معمول و دیگ‌های دماپایین با بیشینه توان حرارتی خروجی اسمی تا ۱۰۰۰ kW و با دمای آب در شرایط بهره‌برداری عادی بیشینه ۱۰۵ °C کاربرد دارد.

این استاندارد شامل همه الزامات ضروری برای موارد زیر نمی‌باشد:

الف - مجموعه دیگ که به شکل یک واحد طراحی شده‌اند؛

ب - دیگ‌های چگالشی؛

پ - دیگ‌های در نظر گرفته شده به منظور نصب در فضای آزاد؛

ت - دیگ‌هایی که به بیش از یک خروجی دود مجهز هستند؛

ث - دیگ‌هایی که به یک کلاهک تعدیل مجهز هستند؛

ج – دیگ‌های مورد نظر که به یک دودکش مشترک وصل می‌شوند و دارای مکنده مکانیکی می‌باشند.

این استاندارد برای دیگ‌هایی که در فضای داخل منازل مسکونی نصب می‌شود، کاربرد ندارد (به زیربند ۳-۶ مراجعه شود).

در صورتی که قبل از این بدنه دیگ با مشعل سوخت مایع بر اساس استانداردهای EN303-1 ، EN303-2 و EN 304 مورد آزمون قرار گرفته است، فقط آزمون‌های پیوست چ شامل آن می‌شود.

درصورتی‌که محدوده‌هایی از دیگ‌ها تولید شود به پیوست ج مراجعه شود.

این استاندارد فقط آزمون نوعی دیگ را پوشش می‌دهد.

۱- انطباق با استاندارد EN303-1 می‌تواند به طور مشترک توسط آزمون‌های ویژه بر اساس استانداردهای EN303-1 ، EN303-2 و EN303-3 به‌دست آید چنانچه بدنه دیگ قبل از این بر اساس استاندارد EN303-2 آزمون شده باشد (به پیوست چ مراجعه شود).

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 303-2: 1999, Heating boilers-Part2: Heating boilers with forced draught burners-Special requirements for boilers with atomizing oil burners

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۱۹ : سال ۱۳۹۵، دیگ‌های گرمایشی- قسمت۲: دیگ‌های گرمایشی با مشعل‌های دمنده‌دار - الزامات خاص برای دیگ‌هایی با مشعل‌های با سوخت مایع پودرشده با استفاده از استاندارد EN 303-2 تدوین شده است.

2-2 EN 676, Automatic forced draught burners for gaseous fuels

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۵ : سال ۱۳۸۷، مشعل‌های گازسوز دمنده‌دار خودکار- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون با استفاده از استاندارد EN 676 تدوین شده است.

2-3 EN 303-1, Heating boilers - Part 1: Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking

2-4 EN 304, Heating boilers - Test code for heating boilers for atomizing oil burners

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۳-۱

نرخ‌های گذر گاز

gas rates

۳-۱-۱

نرخ گذر حجمی

volumetric rate

حجم گاز مصرفی توسط دیگ در واحد زمان در حین بهره‌برداری مستمر است، که بر حسب متر مکعب بر ساعت (m^3/h) اعلام می‌شود.

نمادها عبارتند از:

- V (تحت شرایط آزمون)
- V_r (تحت شرایط مرجع)

۳-۱-۲

نرخ گذر جرمی

mass rate

جرم گاز مصرفی توسط دیگ در واحد زمان در حین بهره‌برداری مستمر است، که بر حسب کیلوگرم بر ساعت (Kg/h) یا گاهی اوقات بر حسب گرم بر ساعت (g/h) اعلام می‌شود.

نمادها عبارتند از:

- M (تحت شرایط آزمون)
- M_r (تحت شرایط مرجع)

۳-۲

توان حرارتی ورودی Q

heat input

حاصل‌ضرب نرخ گذرحجمی یا نرخ گذر جرمی، و ارزش حرارتی خالص گاز، تحت همان شرایط مرجع می‌باشد، که بر حسب کیلووات (Kw) اعلام می‌شود و با Q نشان داده می‌شود.

۳-۲-۱

توان حرارتی ورودی اسمی [۱] Q_n

nominal heat input

توان حرارتی ورودی اعلام‌شده توسط سازنده است، که بر حسب کیلووات (kW) بیان می‌شود و با Q_n نشان داده می‌شود.

۳-۳

توان‌های خروجی

outputs

۱- دیگ‌های نصب شده با یک وسیله تنظیم محدوده عملکرد در توان حرارتی ورودی اسمی بین بیشینه توان حرارتی ورودی و کمینه توان حرارتی ورودی قابل تنظیم مجهز شده‌اند و بهره‌برداری می‌شوند. دیگ‌هایی با عملکرد تدریجی بین توان حرارتی ورودی اسمی و کمینه توان حرارتی ورودی کنترل‌شده عمل می‌کند. بیشینه توان حرارتی ورودی مرتبط با توان خروجی اسمی دیگ مطابق با استاندارد EN303-1 می‌باشد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۱-۳-۳

توان خروجی مفید P

useful output

مقدار حرارت انتقال‌یافته به حامل حرارت در واحد زمان است، که بر حسب کیلووات (Kw) اعلام می‌شود و با P نشان داده می‌شود.

۲-۳-۳

توان خروجی اسمی P_n

nominal output

توان خروجی مفید اعلام‌شده توسط سازنده است، که بر حسب کیلووات (Kw) بیان می‌شود و با P_n نشان داده می‌شود.

۴-۳

بازده مفید η_u

useful efficiency

نسبت توان خروجی مفید به توان حرارتی ورودی است، که بر حسب درصد اعلام می‌شود و با η_u نشان داده می‌شود.

۵-۳

ولتاژ اسمی

nominal voltage

ولتاژ یا محدوده ولتاژهای اعلام‌شده توسط سازنده است که تحت آن شرایط دیگ می‌تواند به طور معمول بهره‌برداری شود.

۶-۳

دیگ نصب شده در فضای مسکونی

boiler to be installed in the living space

دیگ با میزان توان خروجی مؤثر کمتر از ۳۷ kW، به منظور تأمین حرارت برای قسمتی از فضای مسکونی طراحی می‌شود که تحت آن شرایط به وسیله انتشار حرارت از طریق محفظه‌ای که دارای مخزن انبساط باز است، نصب می‌شود و با استفاده از گردش ثقلی آب داغ را تأمین می‌نماید.

۳-۷

واحد

unit

به مجموعه دیگ و مشعل دمنده‌دار گفته می‌شود که به صورت یکپارچه طراحی شده و عرضه می‌شود.

۳-۸

مایع چگالیده

condensate

مایع تشکیل‌شده از محصولات احتراق در حین فرآیند چگالش می‌باشد.

۳-۹

دیگ معمول

standard boiler

دیگی که در آن میانگین دمای آب می‌تواند در طراحی محدود شده باشد.

۳-۱۰

دیگ دماپایین

low temperature boiler

دیگی که می‌تواند با یک آب ورودی با دمای ۳۵ °C تا ۴۰ °C به طور پیوسته کار کند و شاید در شرایط معین تولید چگالش نماید.

۴ الزامات مونتاژ

۴-۱ اصول کلی

مجموعه بدنه دیگ باید مطابق استاندارد EN303-1 باشد.

مشعل گازسوز دمنده‌دار باید مطابق استاندارد EN 676 باشد.

یادآوری- همچنین این استاندارد مجاز می‌داند که نتایج حاصل از آزمون مونتاژ مطابق با این استاندارد به مونتاژهای با بدنه دیگ یکسان، اما با سایر مشعل‌ها که طبق استاندارد EN 676 ساخته شده است، تعمیم داده شود.

در مورد دیگ‌های دماپایین به منظور اطمینان از عمر مناسب دیگی که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده نصب، بهره برداری و نگهداری می‌شود، لازم است که برای تمام قطعات مبدل حرارتی و سایر قطعات که با مایع چگالیده در تماس هستند، از مواد مقاوم در مقابل خوردگی استفاده شود یا به طور مناسبی پوشش‌دهی گردد، سطوح در تماس با مایع چگالیده (به غیر از خروجی جهت تخلیه ، تله‌های آب و سیفون‌ها) باید به نحوی طراحی شود که از نگهداری مایع چگالیده جلوگیری شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۲-۴ مواد

مواد حاوی آزبست نباید استفاده شود.

۳-۴ کانال‌های تخلیه محصولات احتراق

(این بند در این استاندارد ملی کاربرد ندارد.)[۱]

۴-۴ جمع‌آوری مایع چگالیده در دیگ‌های دماپایین

برای دیگ‌های دماپایین، اگر مایع چگالیده باعث بروز مشکلات زیر گردد باید وسیله‌ای برای تخلیه مایع چگالیده تأمین گردد که عبارتند از:

ـ آسیب رساندن به عملکرد درست یا ایمن؛

ـ از دیگ تخلیه شود؛

ـ موجب تخریب مواد شود.

در صورت نیاز از یک لوله یا لوله‌هایی برای تخلیه مایع چگالیده باید استفاده شود. قطر داخلی اتصال خارجی سیستم تخلیه مایع چگالیده باید دست‌کم ۱۳ mm باشد.

سیستم دسترسی، که بخشی از دیگ را تشکیل می‌دهد یا با دیگ تأمین می‌شود، باید به صورت زیر باشد:

ـ به سادگی مطابق با دستورالعمل‌های سازنده بازرسی و تمیز شود؛

ـ قادر به انتقال محصولات احتراق به داخل محوطه‌ای که دیگ نصب شده است نباشد. اگر سیستم دسترسی همراه با تله آب‌گیر باشد این الزام مورد تأیید قرار گیرد؛

ـ یک تله آب‌گیر دارای ارتفاع آب بند با دست‌کم ۲۵ mm در حالت بیشینه فشار در محفظه احتراق در بیشینه طول دودکش تعیین‌شده توسط سازنده باشد.

۵ الزامات بهره برداری

۱-۵ کلیات

الزامات زیر باید تحت شرایط آزمون زیربند ۶-۱ بررسی شوند، مگر اینکه شرایط دیگری تعریف شده باشد.

۲-۵ توان حرارتی ورودی

تحت شرایط زیربندهای ۶-۲ و ۶-۱-۲-۸ ، کمینه و بیشینه توان حرارتی ورودی در فشار آزمون عادی باید با رواداری ٪۵± بدست آید.

۱- در جدول الف-۱ با توجه به شرایط کشورها قطر و ابعاد کانال تخلیه محصولات احتراق مشخص شده است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵-۳ ایمنی عملکرد

۵-۳-۱ محدودیت دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

تحت شرایط زیربند ۶-۳-۱دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی نباید از بیشینه مقدار تعیین‌شده توسط سازنده، بیشتر شود و عملکرد آن‌ها باید رضایت‌بخش باشد.

تحت شرایط زیربند ۶-۳-۱دماهای سطح دستگیره‌های کنترل و تمام قطعاتی که ممکن است در حین بهره‌برداری عادی دیگ لمس شوند، نباید تا بیش از مقادیر زیر نسبت به دمای محیط افزایش یابند که عبارتند از:

- ۳۵ K برای فلزات؛
- ۴۵ K برای مواد سرامیکی؛
- ۶۰ K برای پلاستیک‌ها.

۵-۳-۲ محدودیت دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالا

دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالای دیگ تحت شرایط زیربند ۶-۳-۲ نباید تا بیش از ۸۰ K نسبت به دمای محیط افزایش یابد.

با وجود این دَرهای دیگ و قطعات بدنه که به فاصله ۵ cm از دریچه دید و ۱۵ cm از لوله احتراق گاز فاصله دارند، از این الزامات مستثنی می‌باشند.

تحت شرایط زیربند ۶-۳-۲، دمای میانگین سطوح دَرهای دیگ نباید تا بیش از ۱۰۰ K نسبت به دمای محیط افزایش یابد.

۵-۳-۳ محدودیت دمای کف محل نصب و پنل‌های آزمون

دمای کف محل قرارگیری دیگ و پنل‌های آزمون که در قسمت جانبی و پشت دیگ قرار می‌گیرند در هیچ شرایطی مطابق زیربند ۶-۳-۳ نباید از ۸۰ °C بیشتر شود.

در جایی که دما بین ۵۰ °C و ۸۰ °C باشد ، دفترچه راهنمای فنی سازنده باید حاوی اطلاعاتی در خصوص نصب حفاظ بین دیگ و کف یا دیواره‌هایی که دارای مواد اشتعال‌پذیر هستند، باشد.

۵-۳-۴ عملکرد ترموستات‌های کنترل و ایمنی

تحت شرایط زیربند ۶-۳-۴، ترموستات ایمنی باید باعث قطع عملکرد دیگ در مقدار تعیین‌شده توسط سازنده شود، که اگر سازنده در دستورالعمل‌های خود مشخص نماید دیگ فقط باید به منظور تجهیز تأسیسات حرارتی طراحی شده برای دماهای مرز خرابی[1] دست‌کم ۱۲۰ °C استفاده شود، باید کمتر از ۱۱۰ °C یا ۱۲۰ °C باشد.

1- Failure temperatures

۵-۳-۵ منواکسید کربن

تحت شرایط زیربند ۶-۳-۵ ، چنان‌چه دیگ با گاز مرجع در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی کار نماید، مقدار غلظت منواکسید کربن در محصولات احتراق خشک عاری از هوا نباید از ٪۰٫۱۰ بیشتر شود.

۵-۴ بازده مفید

۵-۴-۱ بازده‌های مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی (به شکل ۴ مراجعه شود)

تحت شرایط آزمون در زیربند ۶-۴-۱، بازده مفید تعیین‌شده برحسب درصد، باید دست‌کم با مقادیر استخراج‌شده از جدول ۱برابر باشد.

جدول ۱- الزام بازده مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی

محدوده توان حرارتی ورودی اسمی	نوع دیگ	الزام بازده تعیین‌شده در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی ٪
$4kW \leq P_n \leq 400kW$	دیگ‌های معمول	$84+2 \log P_n$[a]
	دیگ‌های دماپایین	$87.5+1.5 \log P_n$
$400kW \leq P_n \leq 1000kW$	دیگ‌های معمول	89.2
	دیگ‌های دماپایین	91.4
[a] P_n ، بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی بر حسب کیلووات (kW) است.		

۵-۴-۲ بازده مفید در بار جزئی (به شکل ۴ مراجعه شود)

تحت شرایط آزمون زیربند ۶-۴-۲، بازده مفید برای بار مرتبط با ٪۳۰ بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی تعیین‌شده برحسب درصد، باید دست کم با مقادیر استخراج‌شده از جدول ۲ برابر باشد.

جدول ۲- الزام بازده مفید در بار جزئی

محدوده توان حرارتی ورودی اسمی	نوع دیگ	الزام بازده تعیین‌شده در بار جزئی ٪
$4kW \leq P_n \leq 400kW$	دیگ های معمول	$30+3 \log P_n$[a]
	دیگ های دماپایین	$87.5+1.5 \log P_n$
$400kW \leq P_n \leq 1000kW$	دیگ های معمول	87.8
	دیگ هایی دماپایین	91.4
[a] P_n ، بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی بر حسب کیلووات (kW) است.		

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۵-۵ جریان ناشی از اختلاف فشار[1] مورد نیاز و مقاومت مدار محصولات احتراق

حین آزمون‌ها، مقاومت مدار محصولات احتراق یا جریان ناشی از اختلاف فشار باید در نظر گرفته شود.

برای دیگ‌هایی که با فشار منفی در محفظه احتراق کار می‌کنند، مقادیر الزامات جریان ناشی از اختلاف فشار در شکل ۵ نشان داده شده است که به طور معمول به عنوان محدودیت‌ها در نظر گرفته شده است . همچنین این مقادیر الزامات به تعیین اندازه دودکش کمک می‌کند.

برای دیگ‌هایی که با فشار مثبت در محفظه احتراق کار می‌کنند، مقادیر مقاومت مدار محصولات احتراق در شکل ۶ نشان داده شده است که به عنوان محدودیت‌ها در نظر گرفته شده است.

اگر این مقادیر مقاومت مدار محصولات احتراق یا الزامات جریان ناشی از اختلاف فشار از محدودیت‌های فوق بیشتر شوند، باید در مدارک فنی قید گردد.

۵-۶ چگالش

طراحی دیگ‌های دماپایین می‌تواند به صورتی باشد که منجر به چگالش گردد.

برای دیگ‌های معمول و دیگ‌های دماپایین که به گونه‌ای طراحی شده‌اند تا به حالت چگالش نرسند، نباید نشانه‌ای از چگالش در دماهای کارکرد تأمین‌شده توسط کنترل‌کننده‌ها وجود داشته باشد.

۵-۷ مقاومت مواد در برابر فشار

برای دیگ‌های دماپایین، پوشش‌های مقاوم در برابر خوردگی پس از آزمون‌های مقاومت مواد در برابر فشار نباید هیچ نشانه‌ای از آسیب را نشان دهد.

۶ روش های آزمون

۶-۱ کلیات

شرایط آزمون زیر به طور کلی قابل اجرا می‌باشد به جز مواردی که در بندهای خاص زیر تعیین شده است.

۶-۱-۱ انجام آزمون‌ها

دیگ با گاز مرجع در این طبقه (یا یک گاز شبکه برای دیگ‌هایی با توان خروجی اسمی بیش از ۳۰۰ kW) و تنظیم‌شده مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، تغذیه شود. به‌جز جایی که شرایط دیگری اعلام شده است، آزمون‌ها باید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی انجام شود.

1- Draught

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

۶-۱-۲ شرایط عمومی آزمون

۶-۱-۲-۱ اتاق آزمون

دیگ باید در یک اتاق به‌خوبی تهویه شده و عاری از کوران هوا که دارای دمای محیط حدود ۲۰ °C است ، نصب شود و در مقابل تابش مستقیم خورشید محافظت گردد.

۶-۱-۲-۲ الزامات نصب

برای همه آزمون‌ها، دیگ باید تحت شرایط تعیین‌شده در دستورالعمل‌های سازنده، نصب، استفاده و بهره‌برداری شود.

محصولات احتراق با وسایل نشان داده شده در شکل‌های ۲ یا ۳، بر حسب اقتضاء، نمونه‌برداری شوند.

۶-۱-۲-۳ مدار گردش آب

دیگ مطابق شکل‌های شماتیک ۱- الف یا ۱- ب به مجموعه تجهیزات آزمون عایق‌شده، یا تجهیزات دیگری که همان نتیجه را دهد، متصل گردد و باید مطابق با اطلاعات اعلام‌شده در دستورالعمل‌های سازنده، هواگیری شود.

اگردیگ با یک ترموستات دمای آب قابل تنظیم مجهز شود ، آزمون‌ها با دمای آب رفت[1] °C (۲±۸۰) انجام شود.

با این وجود، در صورتی که این شرایط حاصل نشود (به دلیل طراحی دیگ یا ترموستات غیرقابل تنظیم)، آزمون‌ها با بیشینه دماهای آب امکان‌پذیر انجام شود.

اگر طراحی سیستم کنترل دیگ اجازه عملکرد مناسب در اختلاف دمای ۲۰K را ندهد، شیرهای I و II از شکل‌های ۱- الف یا ۱- ب به منظور به دست آوردن اختلاف دما بین رفت و برگشت با دمای K (۱±۲۰) یا مقدار تعیین‌شده توسط سازنده استفاده می‌شود.

۶-۱-۲-۴ پایداری حرارتی

آزمون‌ها با دیگی در حالت پایدار حرارتی انجام شود مگر غیر از آن مشخص‌شده باشد. به طور مثال زمانی که دماهای آب رفت و برگشت دیگ تا ۲ K± به حالت پایدار برسد.

۶-۱-۲-۵ تغذیه الکتریکی

دیگ باید در ولتاژ اسمی تغذیه شود.

۶-۱-۲-۶ عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها

به جز مواردی که در بندهای خاص اعلام شده است، اندازه‌گیری‌ها در بیشینه عدم قطعیت انجام می‌شود که در زیر نشان داده شده است:

1- Water flow temperature

۱- فشار اتمسفر	±۵ mbar
۲- فشار در محفظه احتراق و دودکش آزمون	±۵٪ با مقیاس کامل یا ۰٫۰۵ mbar
۳- فشار گاز	±۲٪ با مقیاس کامل
۴- اتلاف فشار در سمت آب	±۵٪
۵- نرخ گذر آب	±۱٪
۶- نرخ گذر گاز	±۱٪
۷- زمان	±۰٫۲ s تا ۱ h
	±۰٫۱٪ بالاتر از ۱ h
۸- انرژی الکتریکی کمکی	±۲٪
۹- دماها :	
ـ محیط	±۱ K
ـ آب	±۲ K
ـ محصولات احتراق	±۵ K
ـ گاز	±۰٫۵ K
ـ سطح	±۵ K
۱۰- گازهای CO_2،CO و O_2 برای محاسبه اتلاف دود	±۶٪ با مقیاس کامل
۱۱- ارزش حرارتی خالص گاز	±۱٪
۱۲- چگالی گاز	±۰٫۵٪
۱۳- جرم	±۰٫۰۵٪

محدوده کامل تجهیزات اندازه‌گیری به گونه‌ای انتخاب شود تا برای بیشینه مقدار پیش‌بینی شده مناسب باشد. عدم قطعیت اندازه‌گیری، اندازه‌گیری‌های اختصاصی مرتبط را نشان داده است. برای اندازه‌گیری‌هایی که مستلزم ترکیب اندازه‌گیری‌های اختصاصی (برای مثال: اندازه‌گیری‌های بازده) می‌باشد، عدم قطعیت پایین‌تر مرتبط با اندازه‌گیری‌های اختصاصی برای رسیدن به عدم قطعیت کلی مورد نیاز می‌تواند ضروری باشد.

۶-۱-۲-۷ تنظیم توان حرارتی ورودی

توان حرارتی ورودی (Q) برحسب کیلووات (kW) ، در حین آزمون با یکی از دو عبارت زیر به دست می‌آید:

ـ اگر نرخ گذر حجمی اندازه‌گیری شده باشد:

$$Q = 0.278 \times V_r \times H_i \quad (۱)$$

ـ اگر نرخ گذر جرمی اندازه‌گیری شده باشد:

$$Q = 0.278 \times M_r \times H_i \quad (۲)$$

که در آن:

H_i ارزش حرارتی خالص گاز استفاده شده برای آزمون (در حالت خشک، ۱۵° C، ۱۰۱۳٫۲۵ mbar) برحسب مگاژول بر مترمکعب (MJ/m^3) بر پایه حجم، یا برحسب مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg) بر پایه جرم، هر کدام که مناسب است؛

V_r نرخ گذر حجمی اندازه‌گیری شده، برحسب مترمکعب در ساعت (m^3/h) گاز خشک تحت شرایط مرجع (۱۵° C، ۱۰۱۳٫۲۵ mbar) است، که معادله زیر برقرار است:

$$V_r = V. \frac{P_a + P_g - P_s}{1013.2} \frac{288.15}{273.15 + t_g} \quad (۳)$$

که در آن:

P_s فشار بخار اشباع آب در t_g، برحسب میلی‌بار (mbar) است؛

برای توضیح نمادهای دیگر به زیربند ۶-۲ مراجعه شود.

M_r نرخ گذر جرمی اندازه‌گیری شده بر حسب کیلوگرم بر ساعت (kg/h) گاز خشک است؛

۶-۱-۲-۸ تنظیم هوای اضافی

ضریب هوای اضافی مطابق با جدول ۳ تنظیم شود (به شکل ۴ مراجعه گردد).

جدول ۳- ضریب تنظیم هوای اضافی

توان حرارتی خروجی اسمی تا	ضریب هوای اضافی	رواداری‌ها ٪
۱۰۰ kW	۱٫۴−۰٫۱log p_n [a]	±۱۰
۳۰۰ kW	۱٫۲	±۱۰
۱۰۰۰ kW	۱٫۲	±۵
[a] P_n توان حرارتی خروجی اسمی بر حسب کیلووات (kW) است.		

۶-۲ توان‌های حرارتی ورودی

توان حرارتی ورودی مشعل باید برای بیشینه توان حرارتی ورودی دیگ، سپس برای کمینه توان حرارتی ورودی دیگ تنظیم شود. در حین آزمون‌ها برای تصدیق توان حرارتی ورودی، مقدار توان حرارتی ورودی Q_C تصحیح‌شده، به دست می‌آید اگر آزمون تحت شرایط آزمون مرجع انجام شود.

(گاز خشک در دمای ۱۵ °C و فشار mbar ۱۰۱۳٫۲۵)، با استفاده از معادله زیر تعیین می‌شود.

ـ اگر نرخ گذر حجمی V اندازه‌گیری شود به صورت زیر می‌باشد:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3\,600} \cdot V \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p_g}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

(۴)

بنابراین:

$$Q_c = \frac{H_i \cdot V}{214{,}9} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)\,(p_a + p_g)}{(273{,}15 + t_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

(۵)

اگر نرخ گذر جرمی M اندازه‌گیری شود به صورت زیر می‌باشد:

$$Q_c = H_i \; \frac{10^3}{3\,600} \; M \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p_g}{p_a + p_g} \; \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \; \frac{d_r}{d}}$$

(۶)

بنابراین:

$$Q_c = \frac{H_i \; M}{61{,}1} \sqrt{\frac{(1\,013{,}25 + p_g)\,(273{,}15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \; \frac{d_r}{d}}$$

(۷)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

که در آن:

Q_c توان حرارتی ورودی تصحیح شده بر پایه ارزش حرارتی خالص، بر حسب کیلووات (kW) است؛

V نرخ گذر حجمی گاز در کنتور تحت شرایط رطوبت ، دما و فشار بر حسب متر مکعب بر ساعت (m^3/h) است؛

M نرخ گذرجرمی گاز مرطوب، بر حسب کیلوگرم بر ساعت (kg/h) است؛

H_i ارزش حرارتی خالص گاز خشک مرجع در شرایط دمای ۱۵ °C و فشار ۱۰۱۳٫۲۵ mbar بر حسب مگاژول بر متر مکعب (MJ/m^3) بر پایه حجم؛ یا مقدار ارزش حرارتی خالص گاز خشک مرجع، بر حسب مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg) بر پایه جرم، هرکدام که مناسب است ؛

t_g دمای گاز در کنتور بر حسب درجه سلسیوس (°C) است؛

d چگالی نسبی گاز آزمون[۱] است؛

d_r چگالی نسبی گاز مرجع است؛

p_g فشار گاز در کنتور گاز بر حسب میلی‌بار (mbar) است؛

p_a فشار اتمسفر در زمان آزمون بر حسب میلی‌بار (mbar) است؛

مقدارتوان حرارتی ورودی تصحیح‌شده که در بالا ذکر شد، باید مطابق با الزامات زیربند ۵-۲ باشد:

- با گاز مرجع، برای دیگ‌هایی با توان حرارتی خروجی اسمی کمتر از ۳۰۰ kW؛
- با گاز شبکه برای دیگ‌هایی با توان حرارتی خروجی اسمی برابر ۳۰۰ kW یا بیشتر.

۶-۳ ایمنی عملکرد

۶-۳-۱ محدودیت دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

دماها در پایداری حرارتی دیگ، با ترموستات کنترل تنظیم‌شده در وضعیتی که بالاترین دما را نشان می‌دهد، اندازه‌گیری شود.

۱- اگر از رطوبت‌سنج برای اندازه‌گیری نرخ گذر حجمی استفاده شود، تصحیح چگالی گاز به منظور محاسبه رطوبت آن می‌تواند مورد نیاز باشد. سپس مقدار d توسط d_h ارائه شده در معادله زیر جایگزین می‌شود که عبارت است از:

$$d_h = \frac{d\left(P_a + P_g - P_s\right) + 0.622 P_s}{P_a + P_g}$$

که در آن :

p_s فشار بخار اشباع آب در t_g ، برحسب میلی بار (mbar) می‌باشد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

با این وجود، اگر یک قطعه الکتریکی به طور خودکار احتمالا باعث افزایش دما شود (برای مثال شیر قطع‌کن خودکار) دمای قطعه اندازه‌گیری نمی‌شود. در این صورت، پراب‌های اندازه‌گیری دما به گونه‌ای قرار داده شود تا دمای هوای اطراف قطعه را اندازه‌گیری نماید.

برآورده شدن الزامات بند ۵-۳-۱ بررسی شود.

۶-۳-۲ محدودیت دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالا

دیگ همان‌گونه که در زیربند ۶-۱-۲ شرح داده شده است، با ترموستات کنترلی که در بالاترین دما تنظیم شده است، نصب شود.

دماهای داغ‌ترین مکان در دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالا به وسیله حس‌گرهای دما با المنت حس‌کننده که در تماس با سطح خارجی این قطعات دیگ قرار می‌گیرد، اندازه‌گیری شوند.

پس از رسیدن به پایداری حرارتی، این دماها اندازه‌گیری شود.

دمای محیط در ارتفاع ۱٫۵ m بالاتر از کف محل نصب و در یک کمینه فاصله ۳ m از دیگ، با حس‌گر دمایی که در مقابل تشعشع از محل نصب آزمون محافظت شده است، اندازه‌گیری شود.

برآورده شدن الزامات بند ۵-۳-۲ بررسی شود.

۶-۳-۳ محدودیت دمای کف محل نصب و پنل‌های آزمون

الف- کف محل نصب

برای تعیین دماهای کف محل نصب، دیگ باید در محلی برای انجام آزمون، برای مثال، طبق شکل ۱- پ نصب شود. دماهای سطح کف محل نصب آزمون باید در بیشینه توان حرارتی اسمی خروجی با دست کم ۵ نقطه اندازه‌گیری شود.

پیشنهاد می‌شود که دماهای سطح محل آزمون با کمک ترموکوپل‌هایی که در شکل ۱- ت شرح داده شده است، یا با کمک حس‌گرهای دمای سطح اندازه‌گیری شود.

ب- پنل‌های آزمون

برای دیگ‌هایی که سازنده تعیین نماید می‌تواند نزدیک دیواره یا دیواره‌ها نصب شود، فاصله بین دیواره‌های پشت و جانبی دیگ و پنل‌های چوبی آزمون توسط سازنده تعیین می‌شود؛ با این وجود در هیچ موردی این فاصله نباید از ۲۰۰ mm بیشتر شود.

برای دیگ‌هایی که سازنده تعیین نماید می‌توان آن را در زیر سقف یا در وضعیت مشابهی نصب کرد، یک پنل مناسب بالاتر از دیگ در کمینه فاصله داده شده در دستورالعمل‌های نصب قرار داده می‌شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

زمانی که سازنده در مورد نصب دیگ نزدیک به دیواره یا دیواره‌ها، یا در زیر سقف، هیچ جزئیاتی اعلام نکند آزمون با پنل‌های مناسب مقابل دیگ انجام می‌شود.

پنل‌های چوبی باید با ضخامت mm (۱±۲۵) و به رنگ تیره مات باشد؛ ابعاد آنها باید دست‌کم mm ۵۰ از اندازه‌های متناظر با دیگ بزرگتر باشد.

حس‌گرهای دما در داخل پنل‌ها در مرکز مربع‌هایی به طول mm ۱۰۰ قرار گیرد و از خارج به پنل‌ها نفوذ کند به‌طوری‌که اتصالات داغ به فاصله mm ۳ از سطح دیگ قرار گیرد.

پس از آن که دیگ آماده بهره‌برداری شد، زمانی که با رواداری K ۲± به پایداری رسد، دماهای پنل‌های آزمون اندازه‌گیری شود.

بررسی شود که الزامات بند ۵ـ۳ـ۳ برآورده شود.

۶-۳-۴ بررسی عملکرد ترموستات‌های کنترل و ایمنی

شرایط سمت آب دیگ مورد نیاز است تا بیشینه توان حرارتی خروجی اسمی را ایجاد نماید. مشعل باید مطابق با توان حرارتی ورودی اسمی دیگ تنظیم شده باشد. توان خروجی مجموعه تجهیزات آزمون باید برابر با ٪ (۵±۴۰) توان حرارتی ورودی اسمی باشد.

پمپ گردشی[1] باید به طور پیوسته کار کند. ترموستات کنترل باید در بیشینه مقدار آن تنظیم شود. عملکرد ترموستات کنترل بررسی شود.

آزمون مشابه پس از آن که ترموستات کنترل به حالت اتصال کوتاه قرار داده شد، تکرار شود. عملکرد ترموستات ایمنی بررسی شود.

بررسی شود که الزامات بند ۵ـ۳ـ۴ برآورده شود.

۶-۳-۵ منو اکسید کربن

زمانی که دیگ به پایداری حرارتی رسید، نمونه‌ای از محصولات احتراق برداشته می‌شود.

غلظت منواکسید کربن (CO) در محصولات احتراق خشک عاری از هوا[2] (احتراق خنثی) توسط معادله زیر داده شده است:

$$CO = (CO)_M \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M} \quad (۸)$$

1- Circulation pump
2- Air-free

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

که در آن:

CO غلظت منواکسید کربن، در محصولات احتراق خشک عاری از هوا برحسب درصد است؛

$(CO_2)_N$ بیشینه غلظت دی‌اکسید کربن، در محصولات احتراق خشک عاری از هوای گاز مربوطه برحسب درصد است؛

$(CO)_M$ و $(CO_2)_M$ غلظت‌های اندازه‌گیری شده در نمونه‌های برداشته شده در حین آزمون احتراق، که هر دو برحسب درصد بیان می‌گردد.

غلظت‌های $(CO_2)_N$ برای گازهای آزمون که در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- غلظت $(CO_2)_N$ گازهای آزمون

شناسه‌گذاری گاز	G20	G25	G30	G31
$(CO_2)_N$ (%)	۱۱/۷	۱۱/۵	۱۴/۰	۱۳/۷

اگر از گازهای شبکه استفاده شود، باید مقدار $(CO_2)_N$ از طریق تجزیه و تحلیل مشخص گردد.

همچنین غلظت منواکسید کربن، برحسب درصد، در محصولات احتراق خشک عاری از هوا می‌تواند از طریق معادله زیر محاسبه گردد:

$$CO = (CO)_M \frac{21}{21 - (O_2)_M} \quad (۹)$$

که در آن :

$(CO)_M$ و $(O_2)_M$ غلظت‌های اکسیژن و منواکسید کربن اندازه‌گیری شده در نمونه‌های گرفته شده در حین آزمون احتراق است، که هر دو برحسب درصد بیان می‌شوند.

در این حالت برآورده شدن الزامات بند ۵-۳-۵ بررسی شود.

۶-۴ بازده‌های مفید

۶-۴-۱ بازده مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی

دیگ با بزرگترین قطر دودکش که در دستورالعمل‌های سازنده اعلام شده است، به دودکش دستگاه آزمون متصل گردد.

دمای جریان تا °C (۲±۸۰) تنظیم شود و اختلاف دما بین رفت و برگشت دیگ مطابق با زیربند ۶-۱-۲-۳ باشد.

زمانی که دیگ با ترموستات کنترل خارج از عملکرد و در حالت پایداری حرارتی قرار گیرد و دماهای رفت و برگشت ثابت باشد، اندازه‌گیری بازده می‌تواند شروع شود.

آب داغ به مخزنی که بر روی ترازوها قرار گرفته است عبور داده شود (پیش از آغاز آزمون به طور مناسب وزن خالص محاسبه شود) و همزمان اندازه‌گیری نرخ گاز شروع شود (خواندن وسیله اندازه‌گیری).

خواندن دماهای رفت و برگشت آب به تناوب انجام شود تا به میانگین دقیق برسد.

آب با جرم m_1 در مدت زمان ۱۰ min جمع شود. با این وجود زمانی که توان حرارتی ورودی دیگ به جمع آوری آب با حجم زیاد نیاز داشته باشد، آزمون را می‌توان در مدت زمان کوتاه‌تری انجام داد.

اگر جرم آب را نتوان اندازه‌گیری کرد، مجاز به اندازه‌گیری نرخ جریان آب در حین مدت زمان مشخص و محاسبه جرم آب معادل می‌باشیم. با این وجود، دقت و درستی در اندازه‌گیری نرخ جریان برای محاسبه بازده با رواداری‌های مورد نیاز، باید کافی باشد.

زمان انتظار ۱۰min، یا در صورت نیاز، مدت زمان کوتاه‌تر به منظور ارزیابی تبخیر مرتبط با مدت زمان آزمون مورد نیاز است. جرم m_2 به دست می‌آید.

m_1-m_2=m_3 جرم مربوط به مقدار تبخیر است که باید به m_1 اضافه شود، از این رو جرم آب تصحیح‌شده m=m_1+m_3 می‌باشد.

مقدار حرارت انتقال‌یافته از دیگ به آب جمع‌شده در مخزن متناسب با جرم تصحیح‌شده m و با اختلاف بین دماهای t_1 در آب سرد ورودی و t_2 در خروجی دیگ می‌باشد.

بازده مفید از طریق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$\eta_u = \frac{4.186 \times m \times (t_2 - t_1) + D_p}{10_3 \times V_{r(10)} \times H_i} \qquad (۱۰)$$

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

که در آن:

η_u بازده مفید برحسب درصد است؛

m مقدار تصحیح شده آب، برحسب کیلوگرم (Kg) است؛

$V_{r\,(10)}$ گاز مصرفی اندازه‌گیری شده در حین ۱۰min آزمون، تصحیح‌شده با دمای ۱۵ °C و فشار ۱۰۱۳٫۲۵ mbar ، برحسب مترمکعب (m^3) است؛

H_i ارزش حرارتی خالص گاز استفاده شده، برحسب مگاژول بر مترمکعب(MJ/m^3) ، (گاز خشک در دمای ۱۵ °C و فشار ۱۰۱۳٫۲۵ mbar) است؛

D_p اتلاف حرارتی ناشی از مجموعه تجهیزات آزمون مرتبط با متوسط دمای جریان آب، با در نظر گرفتن سهم حرارت از پمپ گردشی برحسب کیلو ژول (kJ) می‌باشد (روش کالیبراسیون کاربردی برای تعیین D_p در پیوست ب شرح داده شده است).

اندازه‌گیری عدم قطعیت به روشی انتخاب شودکه عدم قطعیت کلی در اندازه‌گیری بازده با رواداری ٪۲± را تـأمین نماید.

بازده مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی تعیین شود.

الزامات زیربند ۵-۴-۱ مورد تأیید قرار گیرد.

۶-۴-۲ بازده مفید در بار جزئی

۶-۴-۲-۱ کلیات

برای تعیین بازده مفید در بار مرتبط با ٪۳۰ بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی ، سازنده می‌تواند روش مستقیم یـا غیرمستقیم را انتخاب نماید.

بررسی شود که الزامات زیربند ۵-۴-۲ برآورده شود.

۶-۴-۲-۲ روش مستقیم

دیگ همان‌گونه که در زیربند ۶-۱-۲ مشخص شده است، نصب شود و مطابق زیربند ۶-۱-۱ برای تعیین بازده مفید در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی ، راه‌اندازی گردد.

در طول انجام آزمون، نرخ حجمی آب با رواداری ٪۱± با در نظر گرفتن تغییرات دما ثابت نگه‌داشته شود، و پمپ به طور مستمر کار کند.

۶-۴-۲-۲-۱ حالت n° 1

دیگ در مجموعه تجهیزات آزمون که در شکل‌های ۱- الف یا ۱- ب شرح داده شده است (یا هر مجموعه تجهیزات آزمون دیگری که کمینه نتایج قابل مقایسه و دقت اندازه‌گیری معادل را نشان دهد) نصب گردد.

دمای آب برگشتی دیگ با بیشینه اختلاف در این دما با رواداری ۱ K± در حین مدت زمان اندازه‌گیری در دماهای مناسب ثابت نگه‌داشته شود که عبارتند از:

ـ ۱) °C (۴۷±) برای دیگ‌های معمول، و

ـ ۱) °C (۳۷±) برای دیگ‌های دماپایین.

اگر کنترل دیگ اجازه بهره‌برداری از آب برگشتی که دمای آن پایین است را ندهد، آزمون در پایین‌ترین دمای آب برگشتی سازگار با کنترل دیگ انجام می‌شود.

یک کلید تنظیم زمان به ترموستات محل نصب شود تا به چرخه کاری ۱۰ min برسد.

زمان خاموشی(t_3) و زمان‌های عملکرد(t_1، t_2، t_{21} و t_{22}) همان گونه که در بند ۶-۴-۲-۳-۲ ذکر شده است، محاسبه شوند.

دماهای رفت و برگشت دیگ به طور مستمر و مستقیم اندازه‌گیری شوند.

زمانی که اندازه‌گیری بازده در سه چرخه پی‌درپی، با هر مقایسه دو به دو، تا بیش از ۰٫۵٪ اختلاف نداشته باشد، دیگ در حالت پایداری حرارتی در نظر گرفته می‌شود. در این مورد، نتیجه با مقدار میانگین دست کم سه چرخه پی‌درپی اندازه‌گیری شده برابر می‌باشد. برای موارد دیگر، مقدار میانگین با دست‌کم ده چرخه پی‌درپی محاسبه می‌شود.

مقادیر مصرفی آب و گاز در چرخه‌های کامل به ترتیب اندازه‌گیری شوند.

بازده با استفاده از معادله زیربند ۶ـ۴ـ۱ تعیین شود.

انحراف با رواداری ٪۲± ، با توجه به ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی مجاز است. برای انحرافاتی تا رواداری ٪۴± باید دو اندازه‌گیری انجام شود، که یکی در بالا و یکی در پایین‌تر از ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی می‌باشد. بازده متناظر با ٪۳۰ توسط میان‌یابی خطی تعیین شود.

۶-۴-۲-۲- ۲ حالت n° 2

دیگ در مجموعه تجهیزات آزمون که در شکل‌های ۱- الف یا ۱- ب شرح داده شده است (یا هر مجموعه تجهیزات آزمون دیگری که دست کم نتایج قابل مقایسه و دقت اندازه‌گیری معادل را نشان می‌دهد) نصب گردد.

دماهای رفت و برگشت دیگ و عملکرد و چرخه‌های خاموشی توسط تنظیمات دیگ داده شده است. زمانی که ٪ (۲±۳۰) بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی از طریق مبدل حرارتی تأمین شود، دماها به طور مستمر تا جایی که ممکن است نزدیک به رفت و برگشت دیگ اندازه گیری شوند.

میانگین دمای آب نباید از دماهای داده شده در زیر کمتر باشد که عبارتند از:

ـ ۵۰ °C برای دیگ‌های معمول، و

ـ ۴۰ °C برای دیگ‌های دماپایین.

اگر کنترل دیگ اجازه بهره‌برداری از آب برگشتی که دمای آن پایین است را ندهد، آزمون در پایین‌ترین دمای آب برگشتی سازگار با کنترل دیگ انجام می‌شود.

زمانی که اندازه‌گیری بازده در سه چرخه پی‌درپی، با هر مقایسه دو به دو، تا بیش از ٪۰٫۵ اختلاف نداشته باشد، دیگ در حالت پایداری حرارتی در نظر گرفته می‌شود. در این مورد، نتیجه با مقدار میانگین دست کم سه چرخه پی‌درپی اندازه‌گیری شده برابر می‌باشد. برای موارد دیگر، مقدار میانگین با دست کم ده چرخه پی‌درپی محاسبه می‌شود.

مقادیر مصرفی آب و گاز در چرخه‌های کامل به ترتیب اندازه‌گیری شوند.

بازده با استفاده از معادله زیربند ۶ـ۴ـ۱ تعیین شود.

انحراف با رواداری ٪۲± با توجه به ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی مجاز است. برای انحرافاتی تا رواداری ٪۴± باید دو اندازه‌گیری انجام شود، که یکی در بالا و یکی در پایین‌تر از ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی می‌باشد. بازده متناظر با ٪۳۰ توسط میان‌یابی خطی تعیین شود.

۶-۴-۲-۳ روش غیر مستقیم

۶-۴-۲-۳-۱ اندازه‌گیری‌ها

۶-۴-۲-۳-۱-۱ بازده مفید با توان حرارتی ورودی اسمی

آزمون زیربند ۶-۴-۱ در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی با دماهای رفت و برگشت زیر تکرار گردد:

	دمای رفت (°C)	دمای برگشت (°C)	دمای متوسط (°C)
دیگ‌های معمول	۶۰ ± ۲	۴۰ ± ۱	۵۰ ± ۱
دیگ‌های دماپایین	۵۰ ± ۲	۳۰ ± ۱	۴۰ ±۱

مقدار اندازه‌گیری شده η_1 یادداشت شود.

۶-۴-۲-۳-۱-۲ بازده مفید در کمینه نرخ کنترل شده

اگر دیگ با سیستم کنترل مجهز به مشعل اصلی با نرخ کاهش یافته نصب شود، آزمون در کمینه توان حرارتی ورودی تنظیم شده در دماهای رفت و برگشت زیر انجام می‌شود.

	دمای رفت (°C)	دمای برگشت (°C)	دمای متوسط (°C)
دیگ‌های معمول	۵۵ ± ۲	۴۵ ± ۱	۵۰ ± ۱
دیگ‌های دماپایین	۴۵ ± ۲	۳۵ ± ۱	۴۰ ± ۱

مقدار اندازه‌گیری شده η_2 نام‌گذاری شود.

اگر دیگ با سیستم کنترل مجهز به دو مشعل اصلی با نرخ‌های کاهش یافته نصب شود، که در آن یکی دارای توان حرارتی ورودی بیشتر از ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی و دیگری دارای توان حرارتی ورودی کمتر از ٪۳۰ توان حرارتی ورودی اسمی باشد، بازده‌های متناظر با دو توان ورودی تعیین می‌شوند.

مقادیر اندازه گیری شده به صورت زیر نام گذاری شوند:

- η_{21} برای توان حرارتی ورودی بزرگتر؛
- η_{22} برای توان حرارتی ورودی کوچکتر.

۶-۴-۲-۳-۱-۳ اتلاف حالت آماده به کار

نصب تجهیزات آزمون در شکل ۷ شرح داده شده است.

مدارهای رابط قسمت‌های مختلف تجهیزات باید عایق‌بندی شده و تا حد ممکن کوتاه باشد. اتلاف ذاتی تجهیزات آزمون و توزیع حرارتی پمپ برای نرخ‌های جریان متفاوت در آغاز برای در نظر گرفتن آن‌ها تعیین شوند (به پیوست پ مراجعه شود).

دیگ با بزرگترین قطر دودکش آزمون که در دستورالعمل‌های فنی توسط سازنده تعیین شده است، نصب گردد.

دمای آب دیگ تا دمای متوسط K (۵±۳۰) بالاتر از دمای محیط برای دیگ‌های معمول یا K (۵±۲۰) برای دیگ‌های دماپایین رسانیده شود. سپس تامین گاز قطع گردد، پمپ اضافی (۱۱) و پمپ دیگ، در صورت وجود، متوقف شوند و مسیر مبدل (۱۲) قطع گردد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

با گردش آب به طور مستمر توسط پمپ (۵) در مجموعه تجهیزات آزمون، توزیع حرارتی دیگ الکتریکی به گونه‌ای تنظیم گردد تا در شرایط ثابت، دارای اختلاف K (۵±۳۰) بین دمای متوسط آب و دمای محیط برای دیگ‌های معمول یا K (۵±۲۰) برای دیگ‌های دماپایین باشد. در طول آزمون، تغییرات در دمای اتاق نباید از K ۲ در ساعت بیشتر شود.

سپس موارد زیر اندازه‌گیری شود:

ـ P_m توان الکتریکی مصرفی توسط دیگ الکتریکی کمکی، تصحیح‌شده برای اتلاف توزیع حرارتی پمپ (۵) در مجموعه تجهیزات آزمون برحسب کیلووات (kW) ؛

ـ T دمای متوسط آب معادل با متوسط دمای تعیین‌شده توسط ۲ پراب (۲) در رفت و برگشت دیگ مورد آزمون، برحسب درجه سلسیوس (°C) ؛

ـ T_A دمای محیط در حین آزمون، برحسب درجه سلسیوس (°C) است.

اتلاف حالت آماده به کار P_s ، برای دمای محیط ۲۰ °C ، برحسب کیلووات (kW) تعیین می‌شود که از طریق معادله‌های زیر محاسبه می‌شود:

برای دیگ‌های معمول با دمای متوسط آب ۵۰ °C ،

$$P_S = P_m \left[\frac{30}{T - T_A} \right]^{1.25} \qquad (۱۱)$$

و برای دیگ‌های دماپایین با دمای متوسط آب ۴۰ °C ،

$$P_S = P_m \left[\frac{20}{T - T_A} \right]^{1.25} \qquad (۱۲)$$

۶-۴-۲-۳-۲ محاسبات

بازده مفید برای یک بار معادل ٪۳۰ بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی در میانگین دمای آب ۵۰°C برای دیگ‌های معمول و ۴۰°C برای دیگ‌های دماپایین، برای یک چرخه کنترل محاسبه شود.

نمادهای جدول ۵ استفاده شده است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

جدول ۵- نمادها و مقادیر مورد نیاز برای محاسبه بازده مفید در بار جزئی

فازهای عملکرد در مشعل اصلی	توان حرارتی ورودی (kW)	زمان عملکرد (s)	مقادیر اندازه گیری شده در دمای (۵۰ °C)
			بازده ٪
نرخ کامل	Q_1	t_1	η_1
نرخ کاهش‌یافته	Q_2	t_2	η_2
نرخ کاهش‌یافته > $0.3\ Q_1$	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
نرخ کاهش‌یافته< $0.3\ Q_1$	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
خاموشی کنترل‌شده	-	t_3	اتلاف حالت آماده به کار P_s (kW)

بازده از طریق نسبت انرژی مفید به انرژی تأمین شده توسط گاز در حین یک چرخه ۱۰ min محاسبه شود.

با توجه به وسایل کنترل، چرخه‌های عملکرد زیر را می‌توان شناسایی کرد، که متناظر با معادله جدول ۶ می‌باشد و عبارتند از:

۱- عملکرد پایدار با $Q_2 = 0.3\ Q_1$ (نرخ کاهش‌یافته ثابت یا تدریجی) ؛

۲- نرخ کامل یا خاموشی کنترل‌شده (یک نرخ ثابت‌شده) ؛

۳- عملکرد نرخ کاهش‌یافته یا خاموشی کنترل‌شده (در جایی که کمینه توان حرارتی ورودی $Q_2 > 0.3\ Q_1$ است یک یا چند نرخ کاهش‌یافته یا تدریجی وجود دارد) (یا اگر چرخه ۶ توسط طراحی وجود دارد، اشتعال در نرخ کامل انجام شود) ؛

۴- عملکرد نرخ کامل / نرخ کاهش‌یافته (در جایی که کمینه توان حرارتی ورودی $Q_2 < 0.3\ Q_1$ است یک یا چند نرخ کاهش‌یافته وجود دارد) ؛

۵- عملکرد با دو نرخ کاهش‌یافته (در جایی که $Q_{21} > 0.3\ Q_1$ و $Q_{22} < 0.3\ Q_1$ است) ؛

۶- عملکرد نرخ کامل / نرخ کاهش‌یافته / خاموشی کنترل‌شده (درصورت طراحی، اشتعال در Q_1 برای زمان t_1، با یک یا چند نرخ کاهش‌یافته یا تدریجی انجام شود به گونه‌ای که چرخه شامل یک قطع کنترل‌شده ($t_3>0$) باشد؛ در غیر این صورت چرخه ۴ در قسمت بالا به کار برده شود).

بازده همان‌گونه که در جدول ۶ نشان داده شده است، محاسبه شود.

۶-۵ جریان ناشی از اختلاف فشار مورد نیاز و مقاومت مدار محصولات احتراق

برای دیگ‌هایی که با فشار منفی در محفظه احتراق عمل می‌نمایند، جریان ناشی از اختلاف فشار در دودکش، مرتبط با فشار اتمسفر، در خروجی محصولات احتراق دیگ اندازه‌گیری شود.

برای دیگ‌هایی که با فشارمثبت در محفظه احتراق عمل می‌نمایند، اختلاف فشار بین محفظه احتراق و خروجی محصولات احتراق دیگ اندازه‌گیری شود.

بررسی شود که الزامات زیربند ۵- ۵ برآورده شود.

جدول ۶- محاسبه بازده مفید با بار جزئی

	شرایط عملکرد	توان حرارتی ورودی	زمان چرخه (s)	مقدار	بازده مفید (٪)
۱	٪ ۳۰ نرخ کاهش‌یافته	$Q_2=0.3\ Q_n$	$t_2=600$	η_2	$\eta_u=\eta_2$
۲	نرخ کامل خاموشی کنترل‌شده	$Q_1=Q_n$ [a] مشعل با شمعک دائم= Q_3	$t_1=\frac{180\ Q_1-600\ Q_3}{Q_1-Q_3}$ $t_3=600-t_1$	η_1 P_s	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_1}{100}\ Q_1t_1+0{,}8\ Q_3t_3-P_st_3}{Q_1t_1+Q_3t_3}\times100$
۳	نرخ کاهش‌یافته خاموشی کنترل‌شده	$Q_{21}>0.3\ Q_n$ مشعل با شمعک دائم= Q_3	$t_{21}=\frac{180\ Q_{21}-600\ Q_3}{Q_{21}-Q_3}$ $t_3=600-t_{21}$	η_{21} P_s	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_{21}}{100}\ Q_{21}t_{21}+0{,}8\ Q_3t_3-P_st_3}{Q_{21}t_{21}+Q_3t_3}\times100$
۴	نرخ کامل نرخ کاهش‌یافته	$Q_1=Q_n$ [a] $Q_{22}<0.3\ Q_n$	$t_1=\frac{180\ Q_1-600\ Q_{22}}{Q_1-Q_{22}}$ $t_{22}=600-t_1$	η_1 η_{22}	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_1}{100}\ Q_1t_1+(\frac{\eta_{22}}{100})\ Q_{22}t_{22}}{Q_1t_1+Q_{22}t_{22}}\times100$
۵	نرخ کاهش‌یافته شماره ۱ نرخ کاهش‌یافته شماره ۲	$Q_{21}>0.3\ Q_n$ $Q_{22}<0.3\ Q_n$	$t_{21}=\frac{180\ Q_{21}-600\ Q_{22}}{Q_{21}-Q_{22}}$ $t_{22}=600-t_{21}$	η_{21} η_{22}	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_{21}}{100}\ Q_{21}t_{21}+\frac{\eta_{22}}{100}\ Q_{22}t_{22}}{Q_{21}t_{21}+Q_{22}t_{22}}\times100$

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ادامه جدول ۶- محاسبه بازده مفید با بار جزئی

	شرایط عملکرد	توان حرارتی ورودی	زمان چرخه (s)	مقدار	بازده مفید (٪)
۶	نرخ کامل	$Q_1=Q_n$ [a]	t_1 = مقدار اندازه‌گیری شده (به پیوست Q مراجعه شود)	η_1	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100}Q_1t_1 + \frac{\eta_2}{100}Q_2t_2 + 0{,}8\ Q_3t_3 - P_st_3}{Q_1t_1 + Q_2t_2 + Q_3t_3} \times 100$
	نرخ کاهش‌یافته	Q_2	$t_2 = \frac{(180 - t_1)Q_1 - (600 - t_1)Q_3}{Q_2 - Q_3}$	η_2	
	خاموشی کنترل‌شده	Q_3 = مشعل با شمعک دائم	$t_3 = 600 - (t_1 + t_2)$	P_s	

[a] Q_n توسط میانگین حسابی Q_a در بیشینه و کمینه توان حرارتی ورودی برای دیگ‌هایی با نرخ ارزیابی شده جایگزین می‌شود.

۷ دستورالعمل‌ها

در دفترچه‌های راهنما برای مجموعه دیگ و برای مشعل باید ذکر شود که نصاب آن‌ها از سازگاری بین دیگ و مشعل، توسط هماهنگی با سازنده اطمینان حاصل نماید.

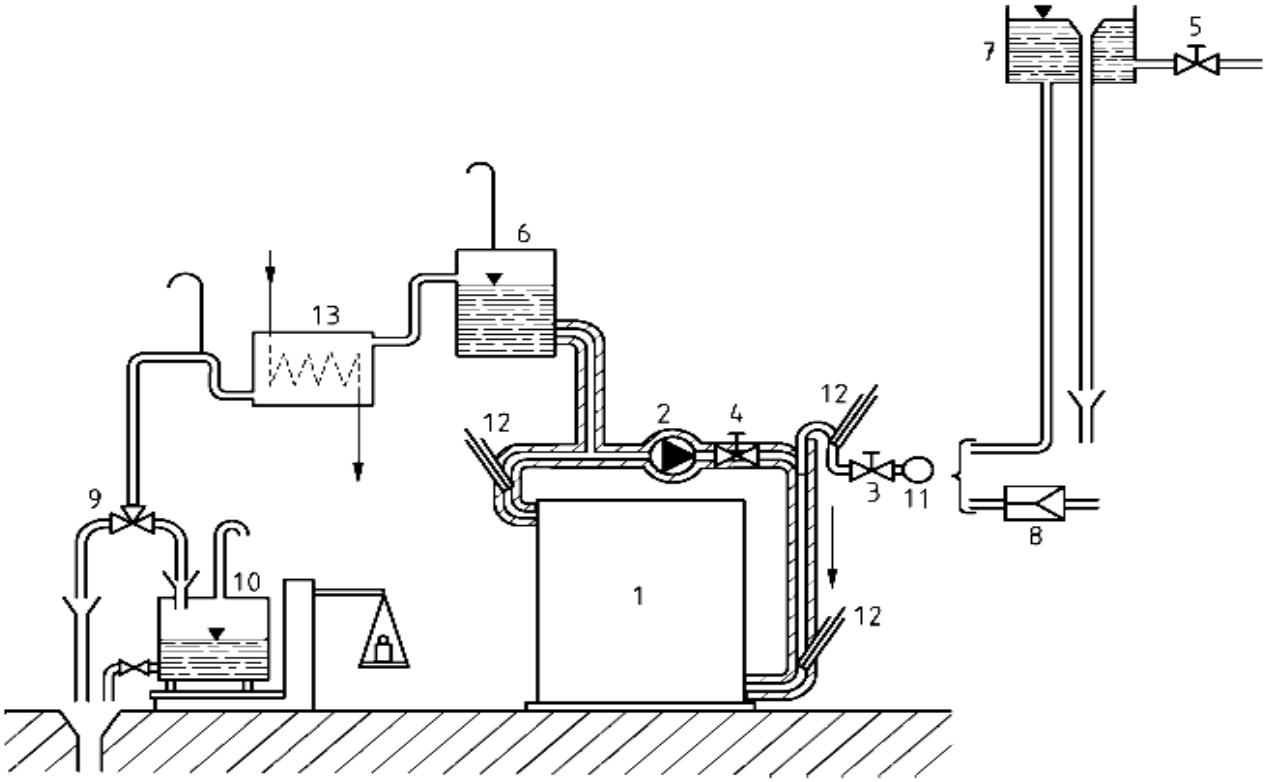
دفترچه‌های راهنما برای مجموعه دیگ و برای مشعل باید دست‌کم حاوی مطالب زیر باشد:

- بیشینه دمای آب برحسب درجه سلسیوس (کمتر یا مساوی ۱۰۵ °C) ؛
- هشدار برای دیگ‌ها با دمای بهره‌برداری عادی بیشتر از ۹۰ °C ؛
- این دیگ فقط باید برای مجهزکردن تاسیسات حرارتی استفاده شود که برای دماهای مرز خرابی دست‌کم ۱۱۰ °C یا ۱۲۰ °C طراحی شده است، هر کدام که مناسب است؛

برای دیگ‌های دماپایین، سازنده باید ترکیبات شیمیایی احتمالی مایع چگالیده (pH، فلزات سنگین و غیره) را به اطلاع رساند.

کلیه اطلاعات باید به زبان فارسی و یا به زبان کشور مقصد نوشته شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



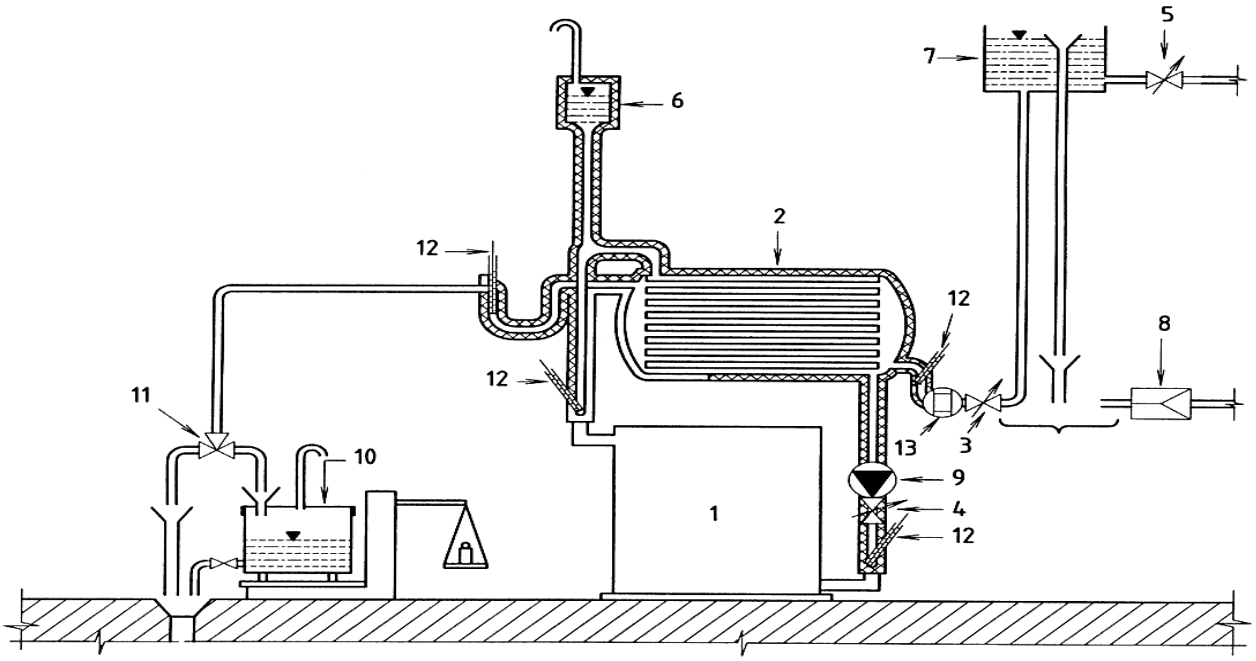
راهنما:

1 دیگ تحت آزمون
2 پمپ گردشی
3 شیر کنترل I
4 شیر کنترل II
5 شیر کنترل III
6 مخزن با سطح ثابت آب
7 اتصال به شبکه آب‌رسانی با فشار ثابت
8 مخزن جبرانی
9 خنک‌کننده
10 شیر سه‌راهه[1]
11 مخزن توزین
12 کنتور آب
13 حس‌گرهای اندازه‌گیری دما

شکل ۱- الف- مجموعه تجهیزات آزمون با راه‌اندازی مستقیم (به زیربندهای ۶-۱-۲-۳ ، ۶-۴-۲-۲-۱ ، ۶-۴-۲-۲-۲ و پیوست ب مراجعه شود)

1- Three-way tap

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



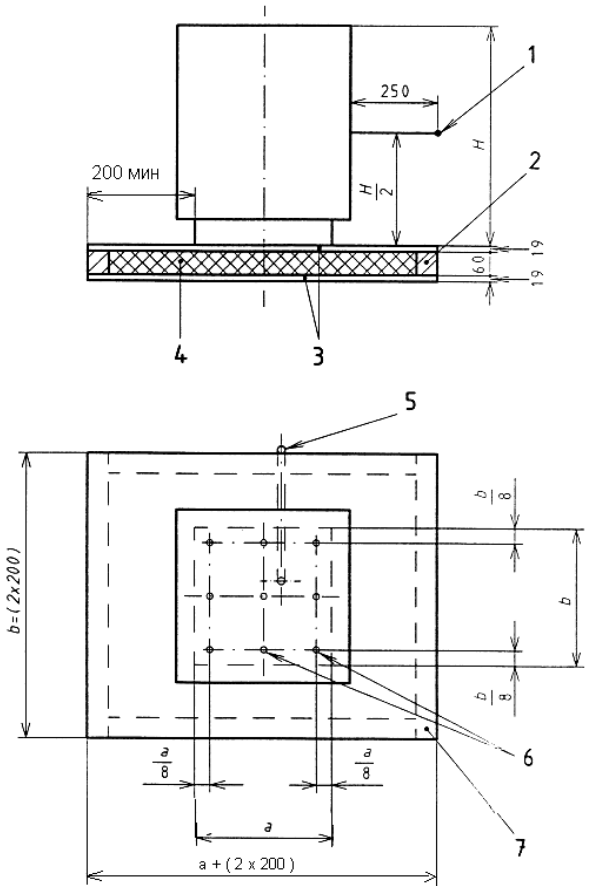
راهنما:

1 دیگ آب‌گرم
2 مبدل حرارتی
3 شیر کنترل I
4 شیر کنترل II
5 شیر کنترل III
6 مخزن انبساط
7 مخزن با سطح ثابت آب
8 اتصال به شبکه آب‌رسانی با فشار ثابت
9 پمپ گردشی
10 مخزن توزین
11 شیر سه‌راهه
12 حس‌گرهای اندازه‌گیری دما
13 کنتور آب

شکل ۱ - ب- مجموعه تجهیزات آزمون با مبدل حرارتی (به زیربندهای ۶-۱-۲-۳ ، ۶-۴-۲-۲-۱و ۶-۴-۲-۲-۲ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.



راهنما:

1 محل اندازه‌گیری دمای هوا

2 قاب مربعی از چوب

3 قاب چوبی صنوبر (نروژی) با شیار و زبانه

4 پشم شیشه

5 لوله خالی برای کابل اندازه‌گیری

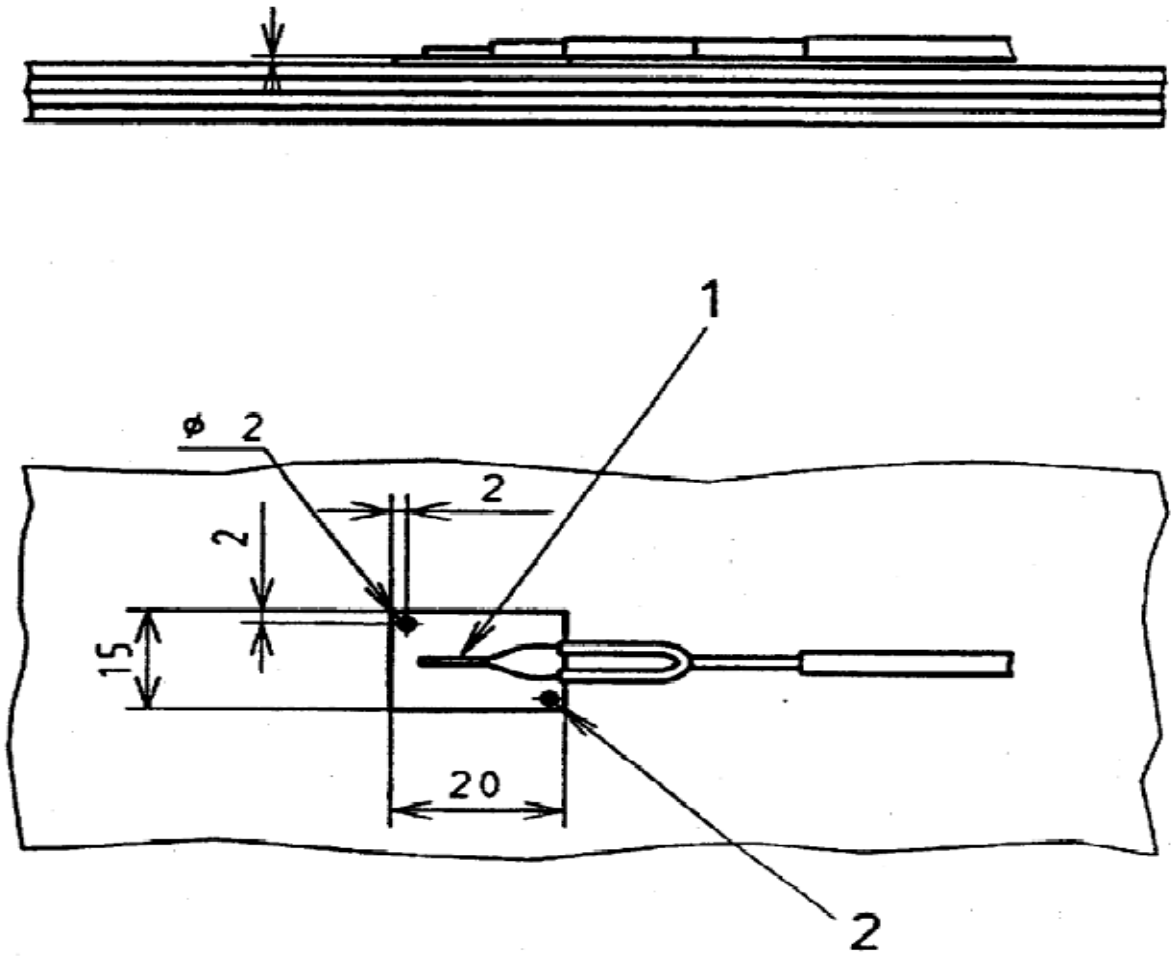
6 نقاط اندازه‌گیری

7 اتاق آزمون برای اندازه‌گیری دمای کف محل نصب

شکل ۱-پ- پیکربندی آزمون برای تعیین دمای کف محل نصب (به زیر بند ۶-۳-۳ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.



راهنما:

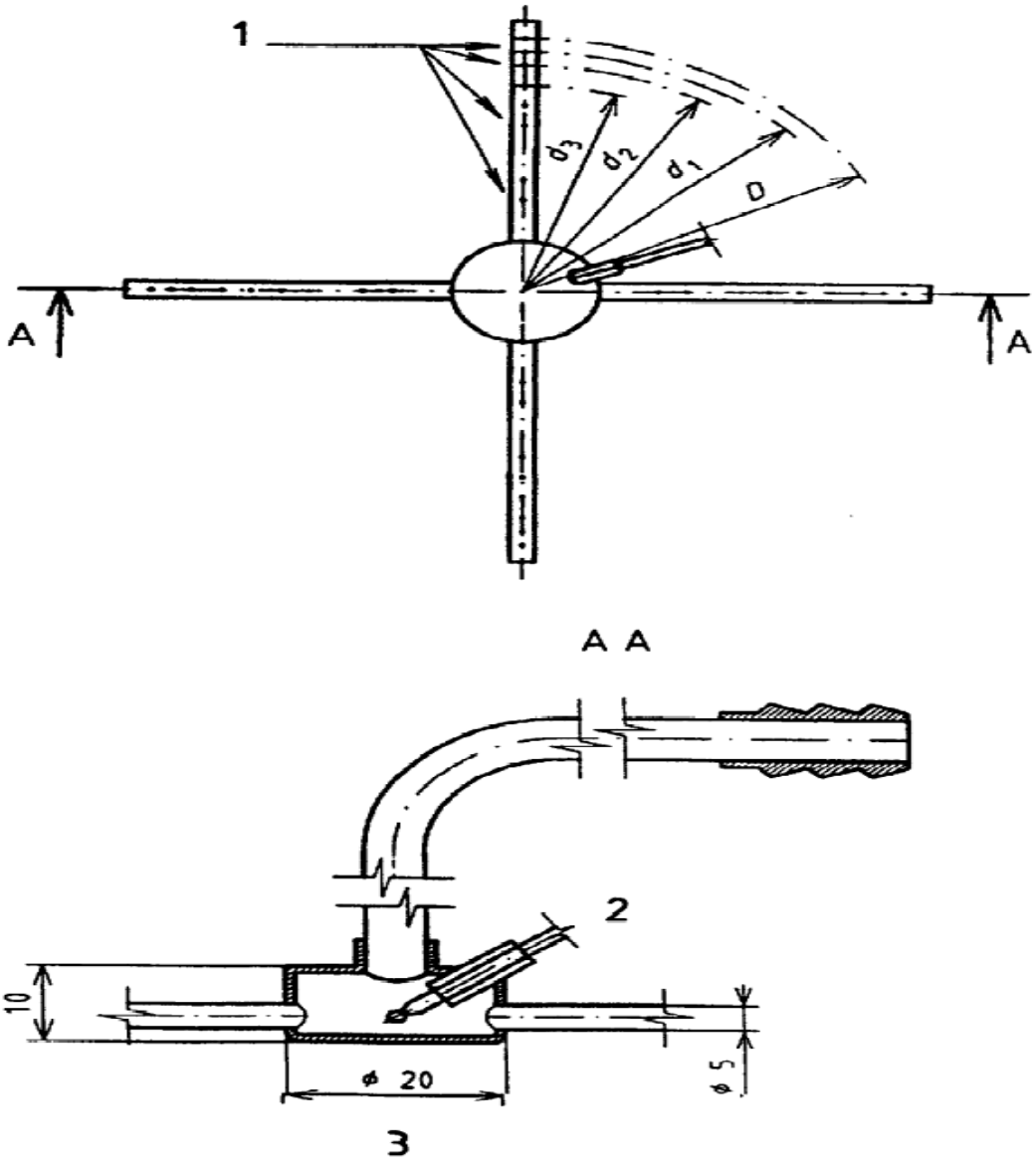
1 ترموکوپل لحیم شده به ورق مسی

2 سوراخ جهت نصب ورق مسی

شکل ۱-ت- روش قرارگیری ترموکوپل برای اندازه‌گیری دماهای کف محل نصب آزمون (به زیربند ۶-۳-۳ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.



راهنما:

1 سوراخ‌هایی در هر شاخه : ۱ φ × ۸

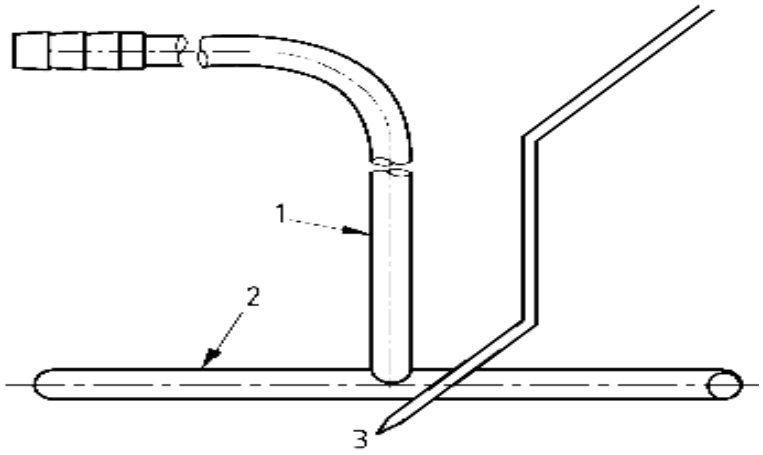
2 ترموکوپل

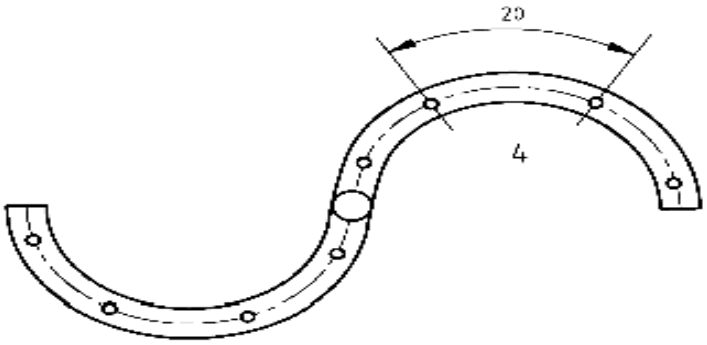
3 پراب نمونه‌برداری

شکل ۲- پراب نمونه‌برداری برای قطرهای دودکش بزرگ‌تر از قطر DN100 (به زیربند ۶-۱-۲-۲ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.





راهنما:

1 تیوب با قطر ۶ mm

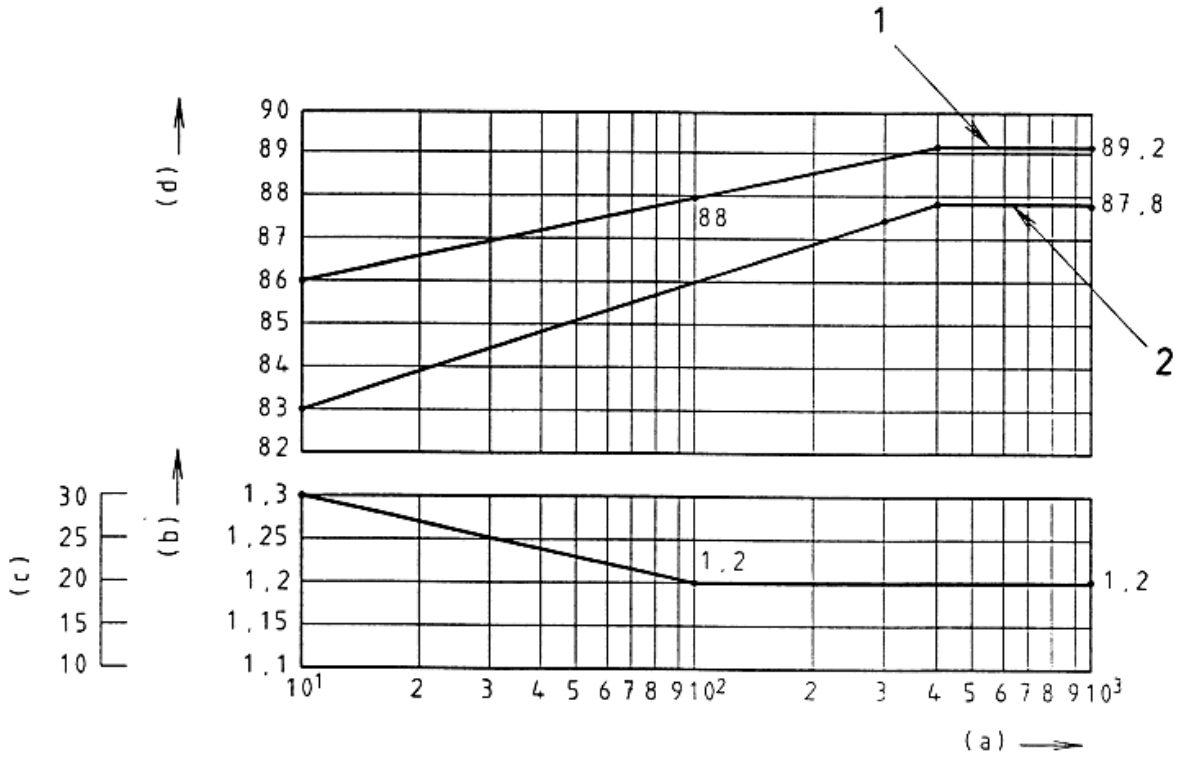
2 تیوب با قطر ۴٫۳ mm

3 ترموکوپل

4 ۸ سوراخ به قطر ۱ mm

شکل ۳- پراب نمونه برداری برای قطرهای دودکش تا قطر DN100 (به زیربند ۶-۱-۲-۲ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



راهنما:

(a) توان خروجی مفید اسمی P_n بر حسب کیلووات

(b) ضریب هوای اضافی

(c) ضریب هوای اضافی بر حسب درصد

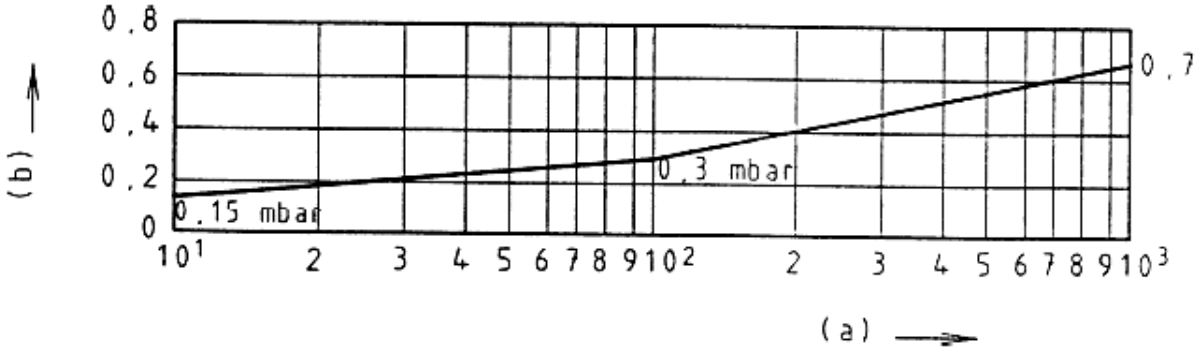
(d) بازده دیگ برحسب درصد

1 در بیشینه توان حرارتی ورودی اسمی

2 در بار جزئی

شکل ۴- الزاماتی برای دیگ‌های با سوخت گاز استاندارد (به زیربندهای ۵-۴-۱ ، ۵-۴-۲ و۶-۱-۲-۸ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

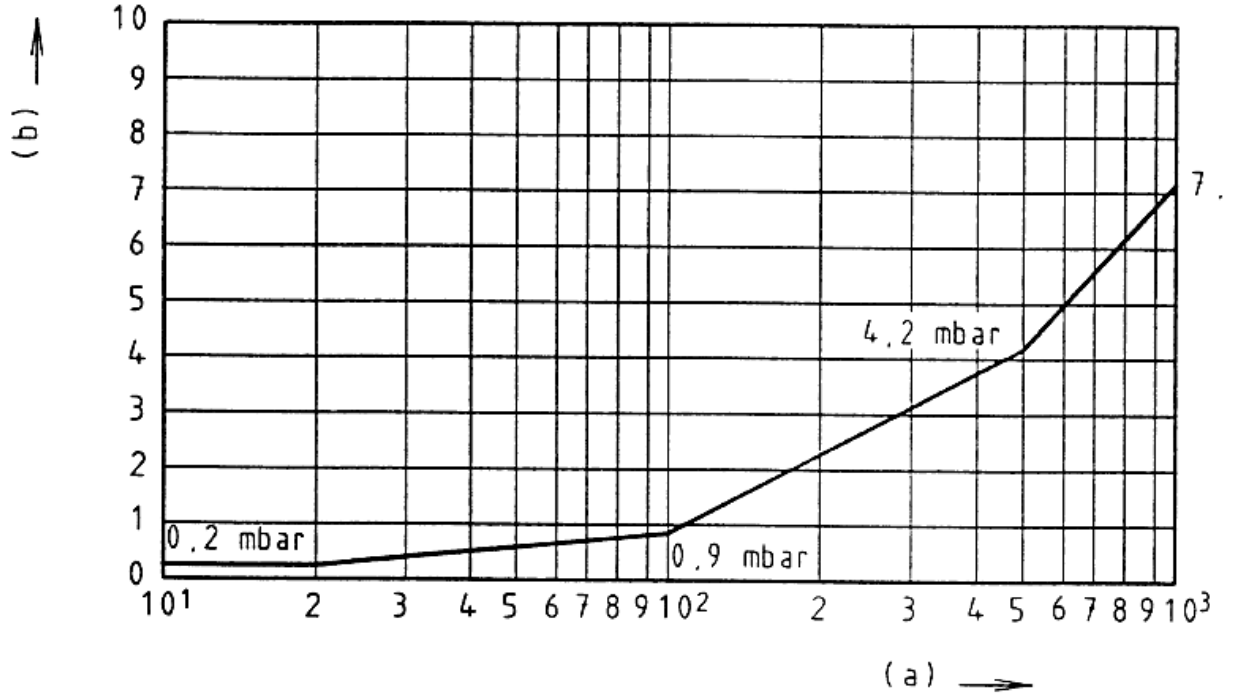


راهنما:

(a) توان خروجی مفید اسمی P_n بر حسب کیلووات

(b) بیشینه جریان ناشی از اختلاف فشار مورد نیاز بر حسب میلی بار

شکل ۵ - الزامات برای دیگ‌هایی با عملکرد فشار منفی در محفظه احتراق (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود)



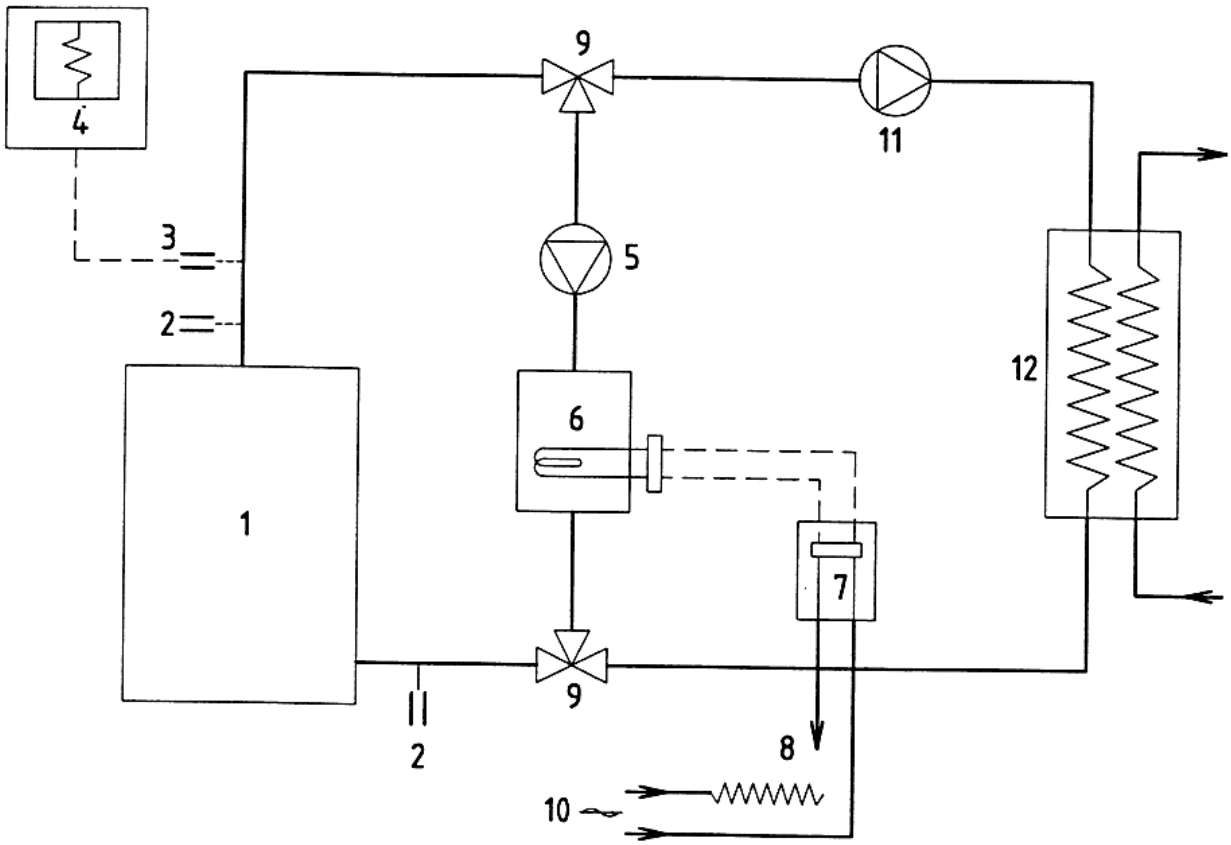
راهنما:

(a) توان خروجی مفید اسمی P_n بر حسب کیلووات

(b) اختلاف فشار بر حسب میلی بار

شکل ۶- بیشینه افت فشار مدار محصولات احتراق برای دیگ‌هایی با عملکرد فشار مثبت (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



راهنما:

1 دیگ تحت آزمون

2 پراب‌های دما

3 ترموکوپل با اینرسی حرارتی کم

4 ثبت‌کننده

5 پمپ (با نرخ گذر که اختلاف دمای دو پراب نمونه‌برداری در بیشینه دمای آزمون بین ۲ °C و ۴ °C می باشد.)

6 دیگ کمکی برقی

7 وسیله جهت اندازه‌گیری انرژی الکتریکی

8 تنظیم‌کننده ولتاژ

9 شیرهای ربع گردشی

10 تغذیه الکتریکی

11 پمپ اضافی(در صورت نیاز)

12 سیستم خنک‌کننده بر اساس تبادل گرما یا اختلاط

شکل ۷ - مجموعه تجهیزات آزمون برای تعیین اتلاف حرارت دیگ زمانی که مشعل خاموش است (به زیربند ۶-۴-۲-۳-۱-۳ مراجعه شود)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

قطرهای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق عرضه شده به بازار در کشورهای مختلف

(به زیربند ۴ـ۳ مراجعه شود)

جدول زیر قطرهای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق عرضه شده به بازار در کشورهای مختلف را نشان می‌دهد:

این پیوست برای تولیدات داخلی کاربرد ندارد.

جدول الف ـ۱ـ قطرهای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق عرضه شده به بازار (برحسب میلی‌متر)

کد کشور	قطر	قطرهای دودکش‌های محصولات احتراق
AT	داخلی	۶۰ـ۷۰ـ۸۰ـ۹۰ـ۱۰۰ـ۱۱۰ـ۱۲۰ـ۱۳۰ـ۱۴۰ـ۱۵۰ـ۱۶۰ـ۱۷۰ـ۱۸۰ـ۲۰۰ برای قطرهای بزرگتر هیچ استانداردی وجود ندارد.
BE		هیچ استانداردی وجود ندارد.
CH	خارجی	۷۰ـ۸۰ـ۹۰ـ۱۰۰ـ۱۱۰ـ۱۲۰ـ۱۳۰ـ۱۵۰ـ۱۸۰ـ۲۰۰ـ۲۵۰ـ۳۰۰ـ۳۵۰ـ۴۰۰
DE	داخلی	۶۰ـ۷۰ـ۸۰ـ۹۰ـ۱۱۰ـ۱۲۰ـ۱۳۰ـ۱۵۰ـ۱۸۰ـ۲۰۰ـ۲۵۰ـ۳۰۰ـ۳۵۰
DK	اسمی	۵۰ـ۶۰ـ۷۰ـ۸۰ـ۹۰ـ۱۰۰ـ۱۱۰ـ۱۲۰ـ۱۳۰ـ۱۵۰ـ۱۸۰ـ۲۰۰ـ۲۵۰ـ برای قطرهای بزرگتر هیچ استانداردی وجود ندارد.
ES	داخلی	۸۰ـ۹۰ـ۱۰۰ـ۱۱۰ـ۱۲۰ـ۱۲۵ـ۱۳۰ـ۱۴۰ـ۱۵۰ـ۱۶۵ـ۱۷۵ـ۱۸۰ـ۲۰۰ـ۲۵۰ـ۳۰۰ـ۳۵۰ـ۴۰۰ـ۴۵۰ـ۵۰۰
F1		۹۰ـ۱۰۰ـ۱۱۰ـ۱۳۰ـ۱۵۰ـ۱۸۰ـ۲۰۰
FR	خارجی	۶۶ـ۸۳ـ۹۷ـ۱۱۱ـ۱۲۵ـ۱۳۹ـ۱۵۳ـ۱۶۷ـ۱۸۰ـ برای قطرهای بزرگتر هیچ استانداردی وجود ندارد.
GB	داخلی	۷۵ـ۱۰۱ـ۱۲۶ـ۱۵۲ برای لوله‌های فلزی ۹۲ـ۱۱۷ـ۱۴۶ـ۱۷۱ برای لوله‌های بتنی مسلح برای قطرهای بزرگ‌تر هیچ استانداردی وجود ندارد
GR		
IE	داخلی	۷۵ـ۱۰۱ـ۱۲۶ـ۱۵۲ برای لوله‌های فلزی ۸۴ـ۱۰۹ـ۱۳۶ـ۱۶۲ برای لوله‌های بتنی مسلح

ادامه جدول الف ـ۱ ـ قطرهای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق عرضه شده به بازار (برحسب میلی‌متر)

کد کشور	قطر	قطرهای دودکش‌های محصولات احتراق
IS		
IT	داخلی	۵۰۰_۴۵۰_۴۰۰_۳۵۰_۳۰۰_۲۳۰_۲۰۰_۱۸۰_۱۵۰_۱۴۰_۱۳۰_۱۲۰_۱۱۰_۱۰۰_۸۰_۶۰
LU		
NL	داخلی	۲۰۰_۱۸۰_۱۵۰_۱۳۰_۱۱۰_۱۰۰_۹۰_۸۰_۷۰_۶۰_۵۰_ برای قطرهای بزرگتر هیچ استانداردی وجود ندارد.
NO		هیچ استانداردی وجود ندارد.
PT	خارجی	۱۸۰_۱۶۷_۱۵۳_۱۳۹_۱۲۵_۱۱۱_۹۷_۸۳
SE		

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

روش کاربردی برای کالیبره‌کردن مجموعه تجهیزات آزمون برای تعیین اتلاف حرارت D_p

(به زیربند ۶ـ۴ـ۱ مراجعه شود)

دیگ (۱) (به شکل ۱- الف یا ۱- ب مراجعه شود) را با یک مخزن آب با حجم کم (در حدود ۲۵۰ ml) که به خوبی عایق شده است و حاوی یک گرم‌کن غوطه‌ور الکتریکی می‌باشد، جایگزین نمایید . سیستم گردشی را پـر نماییـد و پمپ در وضعیت تنظیم عادی آغاز به کار نماید. گرم‌کن غوطه‌وری از طریق یک ترانس متغیر پیوسته و یک اندازه-گیر وات ـ ساعت به منبع تغذیه اصلی متصل می‌شود. ترانس را به گونه‌ای تنظیم کنید تـا دمـای آب گردشـی بـه حالت پایداری برسد (این کار ممکن است به مدت ۴ h یا بیشتر به طول انجامد). دمای محیط را یادداشت نمایید و توان حرارتی ورودی را اندازه‌گیری نمایید. مجموعه‌ای از آزمون‌هـا در دماهـای مختلـف، اتـلاف حرارتـی مجموعـه تجهیزات آزمون را در افزایش دماهای مختلف بالاتر از دمای محیط نشان می‌دهد.

زمانی که آزمون واقعی انجام می‌شود، دمای محیط یادداشت می‌شود و اتلاف حرارت D_p مرتبط با اختلاف دما بین محیط و دماهای میانگین مجموعه تجهیزات آزمون را می‌توان تعیین کرد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

تعیین اتلاف حرارت از مجموعه تجهیزات آزمون در روش غیرمستقیم همراه با پمپ گردشی در مجموعه تجهیزات آزمون

(به زیربند ۶ـ۴ـ۲ـ۳ـ۱ـ۳ مراجعه شود)

در شکل ۷ دیگ از مجموعه تجهیزات آزمون برداشته می‌شود و لوله‌های رفت و برگشت به طور مستقیم به هم متصل می‌شوند.

پمپ اضافی (۱۱) متوقف می‌شود و شیرهای (۹) روی مبدل بسته می‌شوند.

پمپ (۵) شروع به کار می‌نماید و به طور پیوسته در جریان گذر آب در نظر گرفته شده کار می‌کند. مقادیر $(T\text{-}T_A)$ در حالت ثابت تحت سه شرط زیر اندازه‌گیری می‌شوند که عبارتند از:

الف- بدون سهم الکتریکی از دیگ (۶) ؛

ب- با سهم الکتریکی از دیگ (۶) ، به منظور به دست آوردن مقدار $(T\text{-}T_A) = (۴۰\pm۵)\ K$ ؛ (پ-۱)

پ- با سهم الکتریکی از دیگ (۶) ، به منظور به دست آوردن مقدار $(T\text{-}T_A) = (۶۰\pm۵)\ K$ ؛ (پ-۲)

که در آن :

T : مقدار میانگین دما می‌باشد؛ که توسط دو پراب (۲) در مسیر رفت و برگشت دیگ مورد آزمون (۱) نشان داده می‌شود؛

T_A : دمای محیط است.

این سه مقدار اندازه‌گیری شده برای تعیین منحنی سهم الکتریکی رسم شده است، که برحسب وات (W) اعلام می‌شود، و به عنوان تابعی از مقدار$(T\text{-}T_A)$ است، که برحسب کلوین (K) اعلام می‌شود.

می‌توان آن را به صورت خط مستقیم در نظر گرفت.

معادله این خط مستقیم داده شده است، که برای جریان گذر آب در نظر گرفته شده، اتلاف حرارت و سهم پمپ گردشی در مسیر آزمون به عنوان تابعی از $(T\text{-}T_A)$ می‌باشد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ت

(آگاهی‌دهنده)

تعیین زمان اشتعال در نرخ کامل

(به جدول ۶ مراجعه شود)

دیگ همان طور که در شکل ۷ نشان داده شده است، نصب می‌شود. گردش آب شامل یک مسیر عایق شده همراه با یک مخزن ذخیره می‌باشد.

نصب با دست‌کم ۶ l آب در هر کیلووات توان حرارتی خروجی اسمی انجام می‌شود.

مدار گاز با یک کنتر نرخ گاز یا مانومتری برای اندازه‌گیری فشار بالادست انژکتور تجهیز می‌شود.

دمای اولیه آب °C (۱±۴۷) می‌باشد، دیگ کار می‌کند و زمان t_1 برحسب ثانیه اندازه‌گیری می‌شود،که زمان سپری‌شده بین اشتعال مشعل تا لحظه‌ای است که در اثر عملکرد کنترل‌کننده‌ها یکی از شرایط زیر حاصل گردد:

ـ توان حرارتی ورودی به مقدار زیر می‌رسد:

$$0.37\ Q_{nom} + 0.63\ Q_{red} \qquad \text{(ت-۱)}$$

ـ یا، فشار در انژکتور به مقدار زیر می‌رسد:

$$\left(0.37\sqrt{P_{nom}} + 0.63\sqrt{P_{red}}\right)^2 \qquad \text{(ت-۲)}$$

که در آن :

Q_{nom} : توان حرارتی ورودی متناظر با نرخ کامل، برحسب کیلووات (kW) است؛

Q_{red} : توان حرارتی ورودی متناظر با نرخ کاهش‌یافته، برحسب کیلووات (kW) است؛

p_{nom} : فشار متناظر با نرخ کامل، برحسب میلی‌بار (mbar) است؛

p_{red} : فشار متناظر با نرخ کاهش‌یافته، برحسب میلی‌بار (mbar) است.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ث

(الزامی)

معیار مونتاژ

(به زیربند ۴-۱ مراجعه شود)

بدنه دیگ معمولا می‌تواند قابلیت نصب مشعل‌های مختلف را داشته باشد که در نتیجه مونتاژهای متفاوتی را تشکیل می‌دهد. یکی از این مونتاژها باید بر اساس این استاندارد مورد آزمون قرار گیرد و مطابق با آن باشد.

نتایج بدست آمده در مونتاژ آزمون شده را می‌توان بدون آزمون تکمیلی از دیگر مونتاژهای ساخته شده در همان بدنه دیگ و با مشعل‌های دیگر تعمیم داد به شرطی که معیارهای ذکر شده در زیر برای مونتاژهای دیگر را نیز برآورده کند.

معیاری که باید برای مونتاژهای آزمون نشده برآورده شود باید مطابق زیر باشد:

کمینه اندازه‌های محفظه احتراق نباید کوچکتر از مقادیر خطوط a وb مشخص شده در شکل ث-۱ باشد که به موجب آن:

-اندازه a فاصله از صفحه ابتدای شعله‌پخش‌کن تا دیواره روبروی محفظه احتراق می‌باشد.

-اندازه b قطر محفظه احتراق یا قطر دایره برش مقطعی معادل است که در طراحی دایره نمی‌باشد.

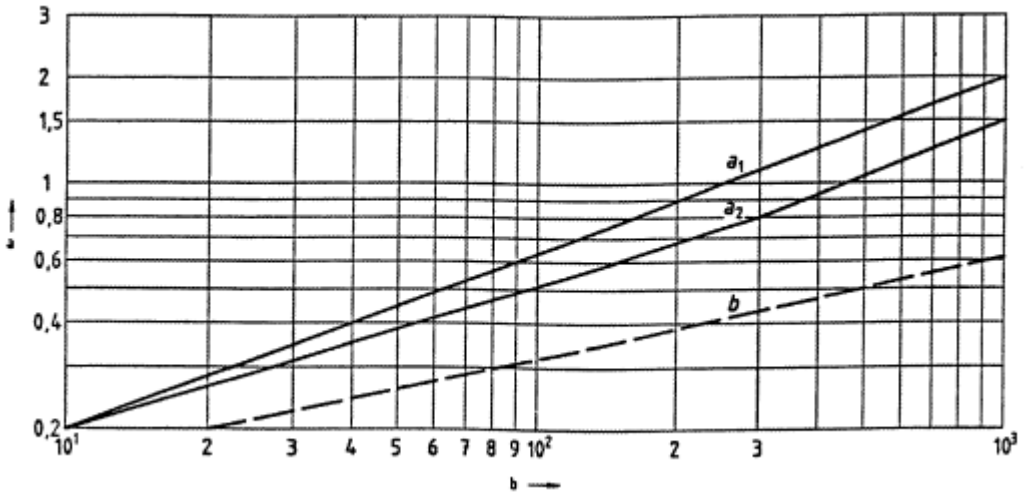
برای محفظه احتراقی که برای شعله برگشتی طراحی شده است، لگاریتم طول a می‌تواند به صورت زیر کاهش یابد:

- برای دیگ‌هایی با توان‌های حرارتی خروجی اسمی بین ۱۰ kW و ۳۰۰ kW، با مقدار بین ۰٪ (در ۱۰ kW) و ۲۰٪ (در ۳۰۰kW) متناسب با پایه لگاریتمی در توان حرارتی خروجی اسمی دیگ (P_n) می‌باشد؛

- برای دیگ‌هایی با توان‌های حرارتی خروجی اسمی بین ۳۰۰kW و ۱۰۰۰kW با یک مقدار ثابت ۲۰٪ است.

به خط a_2 در شکل ث-۱ مراجعه شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY



راهنما :

a توان خروجی مفید اسمی ، P_n ، بر حسب کیلووات

b قطر و طول محفظه احتراق، بر حسب متر

a : فاصله از صفحه ابتدای شعله تا دیواره روبروی محفظه احتراق می‌باشد.

a_1 : برای محفظه احتراق با شعله مستقیم

a_2 : برای محفظه احتراق با شعله برگشتی

b : قطر محفظه احتراق یا قطر مقطع دایره‌ای شکل معادل اگر دامنه دایره‌ای نباشد

شکل ث-۱- کمینه ابعاد محفظه احتراق

نقطه کار مربوط به توان حرارتی ورودی اسمی باید داخل منحنی کارکرد مشعل بر طبق استاندارد EN 676 تعریف شده باشد.

حالت بهره‌برداری از مشعل (روشن / خاموش – دومرحله یا تدریجی) باید بر اساس دستورالعمل‌های داده شده توسط سازنده بدنه دیگ باشد.

کمینه توان حرارتی ورودی مشعل نباید کمتر از کمینه توان حرارتی ورودی اعلام شده توسط سازنده بدنه دیگ تنظیم شود.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست ج

(آگاهی‌دهنده)

محدوده دیگ‌ها

بر اساس این شاخص غیر الزام‌آور، برای دیگ‌هایی در محدوده تولید که دارای همان طراحی ساخت می‌باشند، انجام آزمون تنها با کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین دیگ با تامین نسبت بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین توان حرارتی خروجی اسمی دیگ کمتر یا مساوی با ۲:۱ می‌باشد. با این وجود، اگر در همان محدوده تولید، این نسبت بزرگ‌تر از ۲:۱ شود، سپس تعداد کافی از اندازه‌های میانی مورد آزمون قرار خواهد گرفت، بنابراین نسبت ۲:۱ افزایش نمی‌یابد. سازنده دیگ اطمینان خواهد داد که تمام دیگ‌های یک محدوده تولید، حتی دیگ‌هایی که مورد آزمون قرار نگرفته‌اند، با الزامات این استاندارد منطبق می‌باشند. نتایج دیگ‌های آزمون نشده توسط الحاق بر اساس توان حرارتی خروجی اسمی مشخص می‌شود. روش‌های دیگر می‌تواند برای انتخاب دیگ‌هایی که مورد آزمون قرار می‌گیرند، استفاده شود. به عنوان مثال با آزمایش روشی که نواحی تبادل به عنوان تابعی از توان‌های حرارتی خروجی اسمی می‌باشد، تغییر می‌یابد.

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY

پیوست چ

(الزامی)

موردی که بدنه دیگ با مشعل سوخت مایع بر اساس استانداردهای EN303-1 ، EN303-2 و EN304 مورد آزمون قرار گرفته است

(به پیش‌گفتار و بند ۱ مراجعه شود)

نتایج برخی از آزمون‌ها وابسته به ماهیت سوخت مصرفی نیست. اگر بدنه دیگ با مشعل سوخت مایع مورد آزمون قرار گرفته باشد، فقط آزمون‌های زیر باید انجام شود:

۶-۳-۲ محدودیت دمای دیواره‌های جانبی، قسمت جلو و بالای دیگ (به جز قسمتی از آزمون که با دمای دَرهای دیگ مرتبط می‌باشد).

۶-۳-۳ محدودیت دمای کف محل نصب و پنل‌های آزمون (به جز قسمتی از آزمون که با دمای کف محل نصب مرتبط می‌باشد).

۶-۳-۵ منواکسید کربن

۶-۴-۲ بازده مفید در بار جزئی (فقط برای دیگ‌های دماپایین)

azarnasim
AIR CONDITIONING COMPANY