



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۸-۲

تجدید نظر اول

ISIRI

1828-2

1st.revision

آبگرمکن فوری گازسوز -
مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف
انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی

**Instantaneous gas water heaters –
Technical specification and test method for
energy consumption and energy labeling
instruction**

ICS: 97.100.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

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

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« آبگرمکن فوری گازسوز - مشخصات فنی

و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی »

| <u>رئیس</u> | <u>سمت و/یا نمایندگی</u> |
|---|--|
| محمد نژاد، حمدا... (فوق لیسانس مهندسی ژئو فیزیک) | وزارت نفت |
| <u>دبیر</u> | |
| لطفی، ابوالقاسم (فوق لیسانس مهندسی عمران) | شرکت بهینه سازی مصرف سوخت |
| <u>اعضاء</u> | |
| ربیعی، علیمحمد (لیسانس مهندسی مکانیک) | سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران |
| زرروانی، رامش (لیسانس مهندسی شیمی) | وزارت نفت |
| ساجدی سابق، جلال (دکترای مهندسی صنایع) | شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی |
| سبحانی، بابک (فوق لیسانس مهندسی صنایع) | شرکت بهینه سازی مصرف سوخت |
| شانه ساز، ابوالقاسم (لیسانس مهندسی مکانیک) | وزارت صنایع و معادن |
| شمسی، فرشید (لیسانس مهندسی مکانیک) | وزارت صنایع و معادن |
| عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق) | وزارت نیرو |
| عدالتی، ابوالفضل (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست) | سازمان حفاظت محیط زیست |
| فارغ زاده، سید امیر احمد (لیسانس مهندسی شیمی) | شرکت ملی گاز ایران |
| قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک) | سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران |
| محمد صالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک) | وزارت نیرو |
| مستوفی زاده، محمد علی (لیسانس مهندسی مکانیک) | شورای صنایع گاز و لوازم خانگی |
| میرزا طلوعی، رامین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک) | شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی |

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ۵ | پیش‌گفتار |
| ۹ | مقدمه |
| ۱ | هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | مراجع الزامی |
| ۱ | اصطلاحات و تعاریف |
| ۷ | نمادها و یکاها |
| ۹ | طبقه بندی |
| ۹ | ویژگی‌ها |
| ۱۰ | روش‌های آزمون |
| ۱۹ | برچسب انرژی |
| ۲۳ | پیوست الف محاسبه فشار بخار آب P_w در درجه حرارت t_m (اطلاعاتی) |

پیش‌گفتار

استاندارد " آبگرمکن فوری گازسوز - مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی " نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور و تأیید کمیسیونهای مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ ۸۸/۶/۸ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات شورای عالی استاندارد به تصویب رسید. 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۲۸ سال ۱۳۸۲ است.

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

1- AS 4552: 2005, Gas fired water heaters for hot water supply and/or central heating

مقدمه

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن قریب به یک سوم از کل انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست محیطی ناشی از آن، ضرورت مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره وری انرژی را بیش از پیش آشکار ساخته است.

در این راستا برطبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه جوئی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرآیندها و سیستم های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرآیندها و سیستم ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می شود.

استاندارد " آبگرمکن فوری گازسوز - مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی " به عنوان استاندارد تعیین معیار مصرف انرژی و راهنمای تدوین برچسب مصرف انرژی برای آبگرمکن فوری گازسوز به کار می رود. این استاندارد جزئیات مربوط به اجرای معیار مصرف انرژی و الصاق برچسب انرژی را بیان می نماید تا زمینه اجرای یکنواخت آن در صنعت تولید آبگرمکن فوری گازسوز در کشور فراهم آید.

آبگرمکن فوری گازسوز

مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستور العمل برچسب انرژی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن حداقل شرایط جهت کارکرد و استفاده منطقی از انرژی در آبگرمکن‌های گازسوز فوری می‌باشد. در این استاندارد کمیت‌های درصد صرفه‌جویی، بازده حرارتی، مصرف انرژی، ظرفیت حرارتی راه‌اندازی، ظرفیت آبدهی در فشارهای حداکثر و حداقل آب ورودی و میزان افزایش دمای آب، اندازه‌گیری و محاسبه می‌شود. شرایط مشخص شده در آزمون‌ها و روابط مطرح شده در محاسبات درصد صرفه‌جویی و مصرف انرژی سالیانه برای تعیین معیار مصرف انرژی این وسیله است. این استاندارد امکان تطابق این شاخص (درصد صرفه‌جویی) را با محدوده بازه‌بندی برچسب انرژی فراهم می‌آورد تا بر مبنای آن آبگرمکن‌های فوری گازسوز رده‌بندی شوند.

این استاندارد برای آبگرمکن‌های فوری با سیستم احتراق مکش طبیعی یا دمنده‌دار و آبگرمکن‌های با محفظه احتراق بسته به کار می‌رود که برای کار با گاز طبیعی و یا مایع طراحی شده‌اند که مصرف انرژی (گاز) آنها در حالت حداکثر، کمتر از ۲۵۰ (مگاژول بر ساعت) است.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتیکه 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 مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۲۸، آبگرمکن فوری گازسوز - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۲۸، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

آبگرمکن

وسیله‌ای برای گرمایش و تأمین آب گرم با دمایی کمتر از ۹۰ درجه سلسیوس

۲-۳

آبگرمکن فوری

آبگرمکنی که در آن مشعل اصلی، بجز مشعل پیلوت دائم، فقط هنگام برداشت آب از خروجی آبگرمکن، یا باز کردن شیر آبگرم موجود در شبکه آب، فوراً روشن می‌شود.

۳-۳

آبگرمکن مبنا

آبگرمکن گازسوزی که مصرف اسمی گاز آن ۳۰ مگاژول بر ساعت و بازده حرارتی آن ۷۰ درصد می‌باشد. مصرف انرژی سالیانه این آبگرمکن معادل ۲۸۹۰۰ مگاژول در نظر گرفته می‌شود.

۴-۳

اتصال دودکش^۱

قطعه یا قسمتی در آبگرمکن که برای اتصال دودکش یا کلاhek تعدیل، وسیله تعدیل جوی، فن یا قطعات مشابه به کار می‌رود.

۵-۳

ارزش حرارتی کل (در فشار ثابت)

مقدار انرژی برحسب مگاژول که هنگام سوختن کامل یک متر مکعب گاز خشک در هوا، در دمای استاندارد (۱۵ درجه سانتیگراد) و فشار مطلق استاندارد (۱۰۱/۳۲۵ کیلو پاسکال) آزاد می‌شود به طوریکه در آن تمام آب تشکیل شده از فرآیند احتراق، در حالت مایع و محصولات حاصل از احتراق در شرایط استاندارد بوده است.

۶-۳

افزایش دما در حداکثر آبدهی (در فشار عادی آب)

میزان افزایش دمای آب نسبت به دمای آب ورودی در شرایطی که فشار آب عادی بوده و وضعیت شیر تنظیم جریان آب آبگرمکن در حالت حداکثر قرار داده شود.

۷-۳

افزایش دما در حداقل آبدهی (در حداقل فشار اسمی آب)

میزان افزایش دمای آب نسبت به دمای آب ورودی در شرایطی که فشار آب در حالت حداقل فشار اعلام شده از طرف سازنده، و وضعیت شیر تنظیم جریان آب آبگرمکن در حالت حداقل قرار داده شود.

۸-۳

افزایش دما در حداقل آبدهی (در فشار عادی آب)

میزان افزایش دمای آب نسبت به دمای آب ورودی در شرایطی که فشار آب عادی بوده و وضعیت شیر تنظیم جریان آب آبگرمکن در حالت حداقل قرار داده شود.

۹-۳

بازه‌بندی

بازه‌بندی انرژی برای هر آبگرمکن فوری بر مبنای محاسبه درصد صرفه‌جویی (معیار مصرف انرژی) و تعیین حدود تعریف شده برای آن انجام می‌شود و به صورت نوارهای رنگی با طولهای مختلف که هر نوار برای محدوده مشخصی از درصد صرفه‌جویی در نظر گرفته شده است، نمایش داده می‌شود. این بازه بندی از گروه A (صرفه جویی زیاد) تا گروه G (صرفه جویی کم) تعریف شده است.

۱۰-۳

پیلوت

مشعلی مستقل و کوچک نسبت به مشعل اصلی، که به طور دائم نصب شده و به گونه‌ای قرار گرفته است که شعله آن باعث روشن شدن مشعل اصلی گردد.

۱۱-۳

پیلوت دائم

پیلوتی است که هنگام استفاده از وسیله گازسوز به طور مداوم روشن بوده و مستقل از مشعل اصلی کنترل می‌شود.

۱۲-۳

پیلوت منقطع

پیلوتی است که برای روشن شدن مشعل اصلی پس از باز شدن جریان آب گرم به طور خودکار روشن شده و پس از کامل شدن شعله مشعل اصلی، به طور خودکار خاموش می‌شود.

۱۳-۳

پیلوت همزمان

پیلوتی است که برای روشن شدن مشعل اصلی پس از باز شدن جریان آب گرم به طور خودکار روشن شده و همزمان با خاموش شدن مشعل اصلی، خاموش می‌شود.

۱۴-۳

توان خروجی

مقدار حرارت منتقل شده به آب در واحد زمان تحت شرایط خاص که برحسب کیلووات (kW) بیان می‌شود.

۱۵-۳

توان ورودی اسمی (مصرف اسمی گاز)^۱

نرخ مصرف گاز آبگرمکن فوری گازی، برحسب مگاژول بر ساعت، که در پلاک مشخصات و دفترچه راهنما توسط سازنده اعلام شده است.

1- Nominal heat input (Nominal gas consumption)

۱۶-۳

توان ورودی تعیین شده

نرخ مصرف گاز بر حسب مگاژول بر ساعت، که در آن از گاز مرجع در فشار آزمون مشخص استفاده شده و با توجه به شرایط محیطی (فشار) و شرایط واقعی گاز مرجع (فشار و دما) به شرایط استاندارد مطابق بند ۳-۲-۷ تصحیح شده است.

۱۷-۳

چگالی نسبی

نسبت جرم گاز خشک به جرم هوای خشک با حجم یکسان و با شرایط دما و فشار یکسان.

۱۸-۳

حالت آماده به کار

وضعیت تنظیم کنترل چندکاره گاز و آب آبگرمکن و سایر کنترل کننده‌ها مانند کلید قطع و وصل برای حالتیکه، مشعل اصلی خاموش بوده ولی وسیله دیگری مانند پیلوت دائم‌سوز، پیلوت موقت (همراه با روشن‌کننده اتوماتیک) و مدار الکترونیکی، بتواند آبگرمکن را بلافاصله پس از باز کردن شیر آب گرم، روشن نماید.

۱۹-۳

حالت حداکثر

وضعیت تنظیم کنترل چندکاره گاز آبگرمکن و سایر کنترل‌های آن برای ورود حداکثر سوخت به منظور ایجاد حداکثر توان حرارتی ورودی در آبگرمکن.

۲۰-۳

حداکثر آبدهی

وضعیت شیر تنظیم جریان آب آبگرمکن در حداکثر ممکن که مطابق دستورالعمل سازنده تنظیم می‌شود.

۲۱-۳

حداقل آبدهی

وضعیت شیر تنظیم جریان آب آبگرمکن در حداقل ممکن که مطابق دستورالعمل سازنده تنظیم می‌شود.

۲۲-۳

حداقل فشار اسمی آب

حداقل فشار آب لازم برای به کار انداختن مکانیزم محرکه کنترل چندکاره گاز آبگرمکن (فعال شونده با جریان آب) که از طرف سازنده اعلام می‌شود، به طوریکه مشعل اصلی روشن شود.

۲۳-۳

حجم گاز مصرفی تصحیح شده

حجم مصرف گاز توسط آبگرمکن تحت شرایط مشخص که با توجه به مقادیر فشار محیط، فشار و دمای گاز مصرفی و فشار بخار اشباع (موجود در گاز مصرفی) مطابق بند ۳-۳-۷ و یا ۳-۴-۷ تصحیح می‌شود.

۲۴-۳

درصد صرفه جویی (معیار مصرف انرژی)

این کمیت بر اساس مقایسه مصرف انرژی سالیانه آبرمکن نسبت به آبرمکن مبنا محاسبه و در دستورالعمل برچسب انرژی و بازه بندی به عنوان معیار مصرف انرژی تعریف می شود.

۲۵-۳

روشن کننده اتوماتیک

سیستمی است که با عبور گاز از مشعل و بدون انجام عملیات دستی مشعل را به طور خودکار روشن می کند.

۲۶-۳

روشن کننده برنامه ریزی شده

یک سیستم چند مرحله ای روشن کننده خودکار گاز که هر مرحله از آن بخشی از عملیات را به ترتیب از پیش تعیین شده و به طور خودکار انجام می دهد.

۲۷-۳

روشن کننده پیزو الکتریک

روشنی در روشن کردن مشعل است که در آن یک جرقه با ولتاژ بالا در اثر وارد کردن فشار یا ضربه به ماده ای خاص از جنس سرامیک تولید می شود.

۲۸-۳

روشن کننده نیمه خودکار

وسیله ای برای روشن کردن گاز بر روی مشعل با استفاده از ترکیبی از عملیات خودکار و دستی.

۲۹-۳

سیستم الکترونیکی قابل برنامه ریزی

سیستمی متشکل از یک یا چند واحد پردازش مرکزی (CPU) که به منظور کنترل، حفاظت و نمایش، به سنسورها و/یا عمل کننده ها متصل می شود.

۳۰-۳

عدد وب^۱

عدد وب یک گاز با رابطه زیر تعریف می گردد:

$$\text{عدد وب (مگاژول بر متر مکعب)} = \frac{\text{ارزش حرارتی (مگاژول بر متر مکعب)}}{\sqrt{\text{چگالی نسبی}}}$$

۳۱-۳

فشار اسمی نقطه آزمون^۲ (فشار گاز در چندراهه مشعل)

1- Wobbe index

2- Nominal test point pressure

فشار گازی که توسط سازنده اعلام می‌شود، و آن فشاری است که آبگرمکن فوری گازسوز برای کار در آن طراحی شده است، و در یک نقطه آزمون اندازه‌گیری می‌شود.

۳۲-۳

فشار عادی آب

مقدار فشار آب در محدوده میانی حداقل و حداکثر فشار کاری آب که برای عملکرد آبگرمکن در دفترچه راهنما و دستورالعمل سازنده اعلام شده است. این مقدار با توجه به شبکه آب رسانی شهری ($3 \pm 0.1 \text{ bar}$) می‌باشد.

۳۳-۳

فشار گاز عادی آزمون

۱۷۸ میلی‌متر ستون آب برای گاز طبیعی و ۲۷۹ میلی‌متر ستون آب برای گاز مایع که در محل ورودی گاز به آبگرمکن و قبل از شیر کنترل‌های آبگرمکن اندازه‌گیری می‌شود. در صورتیکه شیر کنترل آبگرمکن دارای محلی برای اندازه‌گیری این فشار درست در ورودی شیر باشد، از این نقطه می‌توان استفاده کرد.

۳۴-۳

کنترل چندکاره گاز

وسیله‌ای که حداقل دو عمل را انجام می‌دهد که یکی از آنها قطع جریان گاز می‌باشد. تمام اجزاء این وسیله در یک محفظه قرار دارند، به طوری که اگر از هم جدا شوند نمی‌توانند وظیفه خود را انجام دهند.

۳۵-۳

کلاهدک تعدیل

وسیله‌ای فاقد قطعات متحرک، که برای جداسازی سیستم احتراق از اثرات تغییر فشار در دودکش ثانویه (مسیری که محصولات احتراق را از خروجی کلاهدک تعدیل به خروجی دود در دودکش ساختمان منتقل می‌کند)، در مسیر دود آبگرمکن نصب می‌شود.

۳۶-۳

گاز

سوخت قابل احتراق در حالت گاز که می‌تواند به یکی از صورتهای زیر باشد.

۱-۳۶-۳

گاز طبیعی (NG)

گاز هیدروکربنی که قسمت عمده آن را متان تشکیل می‌دهد.

۲-۳۶-۳

گاز مایع (LPG)

این گاز متشکل از یکی هیدروکربنهای پروپان، پروپن (پروپیلن)، بوتان، بوتن (بوتیلن) در فاز بخار و یا هر ترکیبی از آنها می‌باشد.

۳۷-۳

گاز مرجع

گاز مرجع در این استاندارد برای مصرف گاز طبیعی، گاز متان با خلوص حداقل ۹۹ درصد (گاز G20) و برای مصرف گاز مایع، گاز پروپان با خلوص حداقل ۹۹ درصد، (گاز G31) می باشد.

۳۸-۳

گاورنر

وسیله‌ای است که فشار گاز خروجی (بعد از گاورنر) را مستقل از تغییرات فشار ورودی (قبل از گاورنر)، در یک محدوده مشخص، ثابت نگه می‌دارد.

۳۹-۳

مصرف گاز

نرخ انرژی مصرف شده توسط آبگرمکن فوری گازسوز (مربوط به مصرف گاز) تحت شرایط مشخص که برحسب مگاژول بر ساعت بیان می‌گردد.

۴۰-۳

وسیله روشن کننده مستقیم

وسیله‌ای که بدون استفاده از هیچ شعله‌ای (نظیر پیلوت) با باز شدن جریان آب، امکان روشن شدن مشعل اصلی را فراهم می‌کند.

۴ نمادها و یکاها

| | |
|-------------|---|
| A_E | مصرف انرژی سالیانه (مگاژول) |
| $A_0=28900$ | مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن مبنا (مگاژول) |
| D | حجم آب گرم مصرفی روزانه (لیتر) |
| D_t | چگالی نسبی گاز |
| $D_w=0.622$ | چگالی نسبی بخار آب |
| E | بازده حرارتی (درصد) |
| h | فشار نقطه آزمون (فشار چندراهه) (کیلو پاسکال) |
| H | توان خروجی (کیلووات) |
| H_s | ارزش حرارتی کل گاز (مگاژول بر مترمکعب) |
| $K=4/186$ | گرمای ویژه آب (کیلوژول بر کیلوگرم بر درجه سلسیوس) |

| | |
|---------------|---|
| $N= ۱۹$ | تعداد دفعات آبیگری (مصرف آب در روز) |
| p_a | فشار جو (کیلو پاسکال) |
| P | توان ورودی در حالت آماده به کار (مگاژول بر ساعت) |
| p_m | فشار گاز در ورودی کنتور (کیلو پاسکال) |
| $p_s=۱۰۱/۳۲۵$ | فشار مطلق استاندارد (کیلو پاسکال) |
| P_w | فشار مطلق بخار آب (فشار جزئی) در دمای T_m (کیلو پاسکال) |
| Q_g | گذر حجمی گاز (لیتر بر ساعت) |
| Q | گذر حجمی گاز (متر مکعب بر ساعت) |
| Q_e | مصرف انرژی الکتریکی روزانه (کیلووات ساعت) |
| Q_s | درصد صرفه جویی مصرف انرژی سالیانه |
| R | توان ورودی تعیین شده (مگاژول بر ساعت) |
| S | ظرفیت حرارتی راه اندازی (مگاژول بر ساعت) |
| t_a | دمای محیط (درجه سلسیوس) |
| T_g | دمای گاز عبوری از کنتور (درجه سلسیوس) |
| T_m | دمای مطلق گاز عبوری از کنتور (درجه کلونین) |
| T_1 | دمای آب ورودی (درجه سلسیوس) |
| T_2 | دمای آب خروجی (درجه سلسیوس) |
| ΔT | افزایش دمای آب (درجه سلسیوس) |
| $T_s= ۲۸۸/۱۵$ | دمای مطلق استاندارد (درجه کلونین) |
| V | حجم گاز اندازه گیری شده (مترمکعب) |
| V_A | معادل مصرف گاز سالیانه (مترمکعب) |

W جرم آب (کیلوگرم)

W_D گرمای داده شده به آب (مگاژول)

W_r عدد وب گاز مرجع (مگاژول بر متر مکعب)

۵ طبقه‌بندی

مطابق بند ۴-۲ و ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۲۸ : ۱۳۸۵.

۶ ویژگی‌ها

طبق این استاندارد آزمون‌های اندازه‌گیری مصرف گاز، بازده حرارتی و برچسب انرژی انجام می‌گیرد. در تمام این آزمون‌ها باید آبگرمکن‌ها را مطابق شرایط آماده‌سازی و دستورالعمل سازنده نصب کرد. گاز مرجع برای انجام آزمون‌ها باید مطابق جدول (۱) باشد.

جدول (۱)

| چگالی نسبی | عدد وب گاز مرجع MJ/m^3 | ارزش حرارتی گاز کل مرجع در حالت خشک و شرایط $15^\circ C$ و $101325 kPa$ MJ/m^3 | گاز آزمون مرجع | گازی که آبگرمکن برای کار با آن ساخته شده |
|------------|--------------------------|--|--------------------------------|--|
| ۰/۵۵۵ | ۵۰/۷۲ | ۳۷/۷۸ | متان (G20) حداقل خلوص ۹۹٪ | طبیعی |
| ۱/۵۵۳ | ۷۶/۹ | ۹۵/۸ | پروپان (G31) حداقل خلوص ۹۹٪ | مایع |

پس از انجام آزمون‌های بند ۷ این استاندارد، باید شرایط زیر برآورده شود.

۱-۶ توان ورودی (تعیین شده)

توان ورودی تعیین شده R برحسب مگاژول بر ساعت برای آبگرمکن فوری باید در محدوده پنج درصد (± 5 درصد) مقدار اسمی آن باشد.

برای آبگرمکن‌های با سیستم احتراق مکش طبیعی، مقدار P (توان ورودی تعیین شده در حالت آماده به کار) برای پیلوت دائم‌سوز نباید بیشتر از 0.25 (مگاژول بر ساعت) باشد مگر اینکه حرارت پیلوت برای عملکرد یک سیستم ایمنی در نظر گرفته شود که در این صورت مقدار آن نباید از $0.5 \frac{MJ}{h}$ بیشتر باشد.

برای آبرگرمکن‌هایی که احتراق آنها با کمک فن انجام می‌شود، مقدار P برای پیلوت دائم‌سوز نباید از ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد.

۲-۶ توان حرارتی

توان حرارتی خروجی برحسب (kW) برای آبرگرمکن‌های گازسوز فوری باید در محدوده ۵ درصد مقدار درج شده در پلاک مشخصات باشد.

۳-۶ بازده حرارتی

بازده حرارتی آبرگرمکن فوری گازسوز در شرایط مصرف گاز اسمی نباید از ۷۵ درصد کمتر باشد.

۴-۶ درصد صرفه‌جویی

شاخص درصد صرفه‌جویی آبرگرمکن فوری گازسوز نباید از صفر کمتر باشد.

۵-۶ ظرفیت آبدهی آبرگرمکن

ظرفیت آبدهی آبرگرمکن که توسط سازنده (بر حسب لیتر در دقیقه) اعلام می‌شود باید در حداقل فشار آب ورودی اعلام شده از سوی سازنده برقرار باشد. افزایش دمای آب در این مقدار آبدهی، باید حداقل معادل ۹۵ درصد افزایش دمای اعلام شده از سوی سازنده باشد.

۶-۶ حداقل میزان افزایش دمای آب

در صورتیکه آبرگرمکن مطابق بند ۷-۵-۲ مورد آزمون قرار گیرد، میانگین افزایش دمای آب نباید از ۴۵ درجه سلسیوس کمتر باشد.

۷ روش‌های آزمون

۱-۷ منابع و تجهیزات عمومی

۱-۱-۷ منابع لازم

۱-۱-۱-۷ در این آزمون‌ها از گاز مرجع مطابق جدول (۱) استفاده می‌شود.

۲-۱-۱-۷ در صورتیکه دستگاه سنجش ارزش حرارتی گاز و چگالی آن در دسترس باشد می‌توان از گاز طبیعی و اندازه‌گیری عدد وب مربوط به آن نیز برای آزمون استفاده کرد. در صورت بروز هرگونه اختلاف نظر و یا عدم تطابق نتایج آزمون‌ها با هم، نتایج حاصل از آزمون‌های با گاز مرجع ملاک می‌باشد.

۳-۱-۱-۷ آب ورودی با دمای 1 ± 15 درجه سلسیوس

۴-۱-۱-۷ منبع تغذیه برق با ولتاژ مناسب (در صورت کاربرد)

۲-۱-۷ تجهیزات عمومی

۱-۲-۱-۷ کنتور گاز مرطوب، که باید قبل از استفاده کالیبره شود و یا کنتور گاز خشک با دقت حداقل یک درصد مقدار اندازه‌گیری شده. برای تعیین خطا یا ضریب تصحیح این کنتور، باید یک نمودار منحنی در محدوده (تا حد امکان بزرگ) اندازه‌گیری، تهیه شده باشد. محدوده اندازه‌گیری گذر حجمی گاز توسط کنتور باید محدوده‌های مصرف آبرگرمکن در حالت‌های مختلف را به درستی پوشش دهد.

۲-۲-۱-۷ رگلاتور قابل تنظیم با ظرفیت مناسب که در ورودی کنتور مرطوب نصب می‌شود.

۳-۲-۱-۷ فشارسنج‌ها (مانومترها و یا حسگرهای فشار) که به ورودی کنتور، ورودی آبگرمکن و برای اندازه‌گیری فشار اسمی نقطهٔ آزمون، با دقت اندازه‌گیری ۱۰ پاسکال (یک میلی‌متر ستون آب) وصل می‌شوند.

۴-۲-۱-۷ دماسنج (حسگرهای دما)، با دقت ۰/۵ درجه سانتیگراد برای اندازه‌گیری دمای گاز. (از دماسنج موجود در محفظه آب کنتور مرطوب برای این منظور می‌توان استفاده کرد)

۵-۲-۱-۷ یک بارومتر برای اندازه‌گیری فشار جو در آزمایشگاه با دقت ۰/۵ میلی‌متر ستون جیوه و یا ۳۰ پاسکال.

۶-۲-۱-۷ وسیلهٔ تعیین ارزش حرارتی با دقت ۱ درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۷-۲-۱-۷ وسیلهٔ تعیین چگالی نسبی با دقت ۲ درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۸-۲-۱-۷ ترازوی کفه‌ای با دقت اندازه‌گیری ± 0.1 کیلوگرم برای اندازه‌گیری وزن مخزن و آب مربوط به بند ۹-۲-۱-۷

۹-۲-۱-۷ مخزن مناسب نگهداری آب با ظرفیت حداقل ۷۰ لیتر و امکانات مناسب اندازه‌گیری حجم یادآوری - استفاده از حسگر یا وسیلهٔ اندازه‌گیری گذر حجمی (دبی) آب مجاز است مشروط بر آنکه دقت اندازه‌گیری آن حداقل ۰/۱ لیتر بر دقیقه باشد.

۱۰-۲-۱-۷ دو عدد ترموکوپل و یا حسگر مناسب دما با دقت ± 0.5 درجه سلسیوس و وسیلهٔ مناسب ثبات دما برای اندازه‌گیری و ثبت دمای آب ورودی و خروجی

۱۱-۲-۱-۷ وسیلهٔ مناسب اندازه‌گیری زمان

۱۲-۲-۱-۷ وسیله مناسب اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی الکتریکی (در صورت کاربرد).

یادآوری - دمای محیط آزمون در کلیه آزمون‌ها باید در محدوده 20_{-3}^{+7} درجه سلسیوس نگاه داشته شود.

۲-۷ آزمون اندازه‌گیری توان ورودی (مصرف گاز)

این آزمون به منظور محاسبه مصرف انرژی بر مبنای میزان گاز مصرفی آبگرمکن انجام می‌شود. فشار گاز ورودی به آبگرمکن بایستی حتماً با دقت، معادل فشار گاز عادی آزمون تنظیم شود.

گذر حجمی گاز پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به آبگرمکن و حداقل گذشت ۱۰ دقیقه به منظور رسیدن به شرایط تعادل، اندازه‌گیری می‌شود. بدیهی است به منظور دقت بیشتر حداقل مدت زمان اندازه‌گیری دو دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

دمای آب ورودی باید در محدوده دمای 1 ± 15 درجه سلسیوس باشد.

۱-۲-۷ آماده کردن آزمونه

آبگرمکن باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردد. قاب بیرونی و یک دودکش با قطر معادل مقدار مشخص شده توسط سازنده به طول ۵۰ سانتی‌متر بر روی آبگرمکن نصب شود و در صورتیکه آبگرمکن به گاورنر مجهز است، این وسیله به عنوان جزئی از محصول تلقی می‌گردد و برای آزمون نباید از آن جدا شود. مگر آنکه مشخصاً دستورالعمل دیگری قید شده باشد. در حین آزمون باید تمهیداتی به کار رود تا فشار و

جریان گاز و آب تغییر نکند. همچنین باید تدابیری اتخاذ نمود که تنظیم ترموستات یا هر وسیله محدود کننده و قابل تنظیم جریان گاز در طول آزمون تغییر نکند. آبگرمکن تحت آزمون باید در برابر وزشهای اتفاقی محفوظ باشد. ترموکوپل‌های اندازه‌گیری دمای آب ورودی و خروجی باید در نزدیکترین نقطه ممکن به آبگرمکن تعبیه شود. کنتور گاز باید با دمای محیط آزمون به تعادل رسیده باشد.

۲-۲-۷ روش انجام آزمون

۱-۲-۲-۷ آبگرمکن را با آب سرد 1 ± 15 و در فشار عادی آب تغذیه کنید و دبی آب را طوری تنظیم کنید که وقتی آبگرمکن در حالت حداکثر کار می‌کند، افزایش دمایی معادل ۴۵ درجه سلسیوس بدست آید.
۲-۲-۲-۷ مشعل را در حالت حداکثر تنظیم و روشن کنید و فشار گاز را در فشار عادی آزمون تنظیم کنید.

۳-۲-۲-۷ به غیر از مرحله اندازه‌گیری مصرف گاز پیلوت، آبگرمکن را برای مدت حداقل ۱۰ دقیقه روشن کنید و سپس گذر حجمی گاز Q_m (بر حسب متر مکعب بر ساعت) را اندازه‌گیری نمایید.

۴-۲-۲-۷ درجه حرارت گاز عبوری از کنتور T_g را بر حسب درجه سلسیوس، اندازه‌گیری کنید.

۵-۲-۲-۷ فشار گاز را در ورودی کنتور اندازه‌گیری کنید، $p_m (kPa)$

۶-۲-۲-۷ فشار اتمسفر را یادداشت کنید، $P_a (kPa)$

۷-۲-۲-۷ دانسیته نسبی گاز را تعیین کنید، D_t

۸-۲-۲-۷ مشعل اصلی را خاموش کنید.

۹-۲-۲-۷ مراحل ۳-۲-۲-۷ تا ۷-۲-۲-۷ را برای اندازه‌گیری مصرف گاز پیلوت تکرار کنید. در این حالت فشار گاز ورودی را روی ۱۷۸ میلی‌متر ستون آب مجدداً تنظیم نمایید.
یادآوری- آزمون بند ۹-۲-۲-۷، در صورتیکه آبگرمکن فاقد پیلوت باشد، انجام نمی‌شود.

۳-۲-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

مصرف گاز از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$R \left(\frac{MJ}{h} \right) = Q \times \frac{(P_a + P_m)}{P_s} \times W_r \times \left(D_t \times \frac{T_s}{T_m} \times \frac{(P_s + h)}{(P_a + h)} \right)^{1/2} \left(1 - \frac{P_w}{(P_a + h)} \times \left(1 - \frac{D_w}{D_t} \right) \right)^{1/2}$$

که در آنها :

$$D_w = 0.622$$

دانسیته نسبی بخار آب

$$P_s = 101.325 \text{ Kpa}$$

فشار مطلق استاندارد

$$T_s = 273.15 + 15K$$

دمای مطلق استاندارد

$$T_m = 273.15 + T_g$$

دمای مطلق گاز عبوری از کنتور مرطوب

$$h$$

فشار گاز نقطه آزمون (فشار گاز چند راهه) بر حسب کیلو پاسکال

سایر کمیات مطابق تعاریف قبل می‌باشند.

جمله آخر داخل کروشه برای گاز طبیعی و تمام گازهای خشک برابر با ۱ است. مقادیر W_r برای گاز G20 و G31 در جدول (۱) داده شده است.
فشار بخار اشباع آب P_w برحسب درجه حرارت در پیوست الف آمده است.

۳-۷ آزمون بازده حرارتی

بازده حرارتی آبگرمکن فوری گازسوز از محاسبه نسبت حرارت داده شده به آب (از طریق اندازه‌گیری افزایش دما و میزان آبدهی) به انرژی ورودی به آبگرمکن (از طریق گاز مصرفی) تعیین می‌شود.

۱-۳-۷ آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۱-۲-۷ نصب کنید.

۲-۳-۷ روش انجام آزمون

۱-۲-۳-۷ پیلوت را در صورت وجود روشن کنید.

۲-۲-۳-۷ شیر آب را باز کنید و فشار آب را روی فشار عادی آزمون (3 ± 0.1 bar) تنظیم کنید.

۳-۲-۳-۷ کنترل چندکاره آبگرمکن را در حالت تنظیم حداکثر شعله قرار دهید و فشار ورودی وسیله را در فشار عادی گاز تنظیم کرده و کنترل نمائید که فشار نقطه آزمون (فشار چند راهه مشعل) مطابق آنچه سازنده مشخص کرده است، باشد.

۴-۲-۳-۷ آبگرمکن بدون ترموستات - در حالت مصرف گاز حداکثر، گذر حجمی آب را طوری تنظیم کنید تا افزایش دمای آب معادل ۴۵ درجه سلسیوس، بدست آید.

۵-۲-۳-۷ آبگرمکن با ترموستات و یا کنترل‌کننده دما - دمای تنظیمی معادل ۴۵ درجه سلسیوس بیشتر از دمای آب ورودی، را انتخاب کنید. سپس گذر حجمی آب را طوری تنظیم کنید که حداکثر مصرف گاز برای دمای مورد نظر خروجی بدست آید.

۶-۲-۳-۷ پس از پایدار شدن شرایط و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن وسیله، آزمون را شروع کنید و آب خروجی را به مخزن اندازه‌گیری هدایت کنید.

۷-۲-۳-۷ عدد نشانگر کنتور گاز و زمان لحظه ورود آب به مخزن اندازه‌گیری را یادداشت کنید.

۸-۲-۳-۷ برای توان ورودی اسمی آبگرمکن بیش از $40 \frac{MJ}{h}$ ، تقریباً 70 Kg آب و کمتر از این میزان، 25 Kg آب از آبگرمکن عبور دهید.

۹-۲-۳-۷ دمای آب گرم و سرد را بطور پیوسته در طول آزمون یادداشت کنید. (در فواصل زمانی پنج ثانیه‌ای)

۱۰-۲-۳-۷ پس از احراز شرط بند ۸-۲-۳-۷ آب را به خارج از مخزن هدایت کنید.

۱۱-۲-۳-۷ عدد نهایی نشانگر کنتور گاز و زمان هدایت آب به خارج از مخزن را یادداشت کنید.

۱۲-۲-۳-۷ حجم گاز مصرفی را تعیین و سپس با استفاده از فرمول بند ۳-۳-۷ تصحیح کنید.

۱۳-۲-۳-۷ جرم آب جمع شده را تعیین کنید.

یادآوری - استفاده از حسگر اندازه‌گیری دبی و حجم آب مصرفی مجاز است مشروط بر آنکه دقت اندازه‌گیری آنها به ترتیب حداقل ۰/۱ لیتر بر دقیقه و ۰/۱ لیتر باشد و محاسبه لازم برای تعیین جرم آب با توجه به دمای آن انجام گیرد.

۷-۳-۲-۱۴ میانگین افزایش دمای آب، در طول آزمون را تعیین کنید.

۷-۳-۳ بیان نتایج و گزارش آزمون

حجم گاز مصرفی تصحیح شده از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$Q(m^3) = V \times \left(\frac{P_a + P_m - P_w}{101.325} \right) \left(\frac{288.15}{273.15 + T_m} \right)$$

که در آن V حجم خوانده شده توسط کنتور گاز مرطوب، P_a فشار جو، P_m فشار گاز در ورودی کنتور مرطوب و P_w فشار بخار اشباع همگی برحسب کیلو پاسکال می‌باشند. T_m دمای گاز در کنتور مرطوب برحسب درجه سلسیوس است. P_w از پیوست الف بدست می‌آید.

بازده حرارتی برحسب درصد از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$E = \frac{W \times (T_2 - T_1) \times K \times 100}{H_s \times Q \times 1000}$$

که در آن:

$$K = 4.186 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

H_s ارزش حرارتی کل گاز مصرفی بر حسب MJ/m^3 می‌باشد. W جرم آب گرم شده برحسب kg است.

۷-۴-۴ آزمون ظرفیت حرارتی راه اندازی

در این آزمون مقدار مصرف گاز برای رسیدن میزان افزایش دمای آب خروجی از آبگرمکن به ۹۰ درصد مقدار نامی آن ($0.9 \times 45^\circ\text{C}$)، به عنوان انرژی غیر مفید مصرف شده اندازه‌گیری می‌شود.

۷-۴-۱ آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۷-۲-۱ نصب و آماده کنید.

۷-۴-۲ روش انجام آزمون

۷-۴-۲-۱ کنترل چندکاره آبگرمکن را در حالت تنظیم حداکثر شعله قرار دهید و فشار ورودی وسیله را در فشار عادی گاز تنظیم کرده و کنترل نمائید که فشار نقطه آزمون مطابق آنچه سازنده مشخص کرده است، باشد.

۷-۴-۲-۲ آبگرمکن بدون ترموستات - در حالت مصرف گاز حداکثر، گذر حجمی آب را طوری تنظیم کنید تا افزایش دمای آب معادل ۴۵ درجه سلسیوس بدست آید.

۷-۴-۲-۳ آبگرمکن با ترموستات و یا کنترل‌کننده دما - دمای تنظیمی معادل ۴۵ درجه سلسیوس بیشتر از دمای آب ورودی را انتخاب کنید. سپس دبی آب را طوری تنظیم کنید که حداکثر مصرف گاز برای دمای مورد نظر خروجی بدست آید.

- ۴-۲-۴-۷ بعد از رسیدن به تعادل حرارتی و تعیین میزان افزایش دمای آب، گاز را قطع کرده و با عبور دادن آب سرد، آبگرمکن را سرد کنید به طوری که با دمای محیط به تعادل حرارتی برسد.
- ۵-۲-۴-۷ کنتور را قرائت کرده و عدد نشان داده شده را یادداشت کنید.
- ۶-۲-۴-۷ آبگرمکن را به کار اندازید.
- ۷-۲-۴-۶ صبر کنید تا افزایش دمایی معادل ۹۰ درصد افزایش دمای حالت تعادل ($0.9 \times 45^\circ\text{C}$) بدست آید.
- ۸-۲-۴-۷ بلافاصله گاز را قطع کنید، کنتور را بخوانید و عدد نشان داده شده را یادداشت کنید.

یادآوری- باید دقت شود که شرایط تنظیم شده آبگرمکن تغییر نکرده باشد. (آبگرمکن بتواند پس از پایدار شدن، اختلاف دمای 45°C درجه سلسیوس را با رواداری $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ایجاد نماید، در غیر اینصورت باید آبگرمکن را دوباره تنظیم نموده و آزمون را تکرار کرد.)

۹-۲-۴-۷ این آزمون را حداقل ۲ مرتبه انجام داده و در صورتیکه نتایج کمتر از ۵ درصد با هم اختلاف داشته باشند از میانگین آنها استفاده کنید. در غیر این صورت باید آزمون را تکرار کرده و مجدداً شرط فوق را بررسی نمایید.

۳-۴-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

ظرفیت حرارتی راه اندازی از رابطه زیر مشخص می شود :

$$S = Q \times H_s$$

$$Q(m^3) = V \times \left[\frac{P_a + P_m - P_w}{101.325} \right] \times \left[\frac{288.15}{273.15 + T_m} \right]$$

S ظرفیت حرارتی راه اندازی برحسب مگاژول می باشد.

۵-۷ آزمون تعیین افزایش دمای آب در حداقل فشار آب ورودی اسمی

در این آزمون ظرفیت آبدهی آبگرمکن در حالتی که فشار آب ورودی به حداقل فشار اعلام شده از طرف سازنده کاهش یافته و شعله بر روی حداکثر میزان خود تنظیم شده باشد، مورد ارزیابی قرار می گیرد.

۱-۵-۷ آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۱-۲-۷ نصب و آماده کنید.

۲-۵-۷ روش آزمون

۱-۲-۵-۷ پیلوت آبگرمکن را در صورت وجود روشن و شیر آب را باز کنید.

۲-۲-۵-۷ فشار آب ورودی را در حداقل فشاری که توسط سازنده تعیین گردیده است، تنظیم کنید.

۳-۲-۵-۷ در صورت تغییر فشار گاز ورودی، فشار گاز را در فشار گاز عادی آزمون تنظیم کنید.

۴-۲-۵-۷ گذر حجمی آب را به میزانی که در پلاک مشخصات آبگرمکن مشخص شده است تنظیم کنید.

۷-۲-۵-۵ دستگاه‌های کنترل کننده آبگرمکن را به گونه‌ای تنظیم کنید که حداکثر توان ورودی حاصل شود.

۷-۲-۵-۶ وقتی شرایط دمایی خروجی پایدار شد و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن وسیله، آزمون را شروع کنید.

۷-۲-۵-۷ آب خروجی را به مخزن اندازه‌گیری هدایت کرده و زمان ورود آب به مخزن اندازه‌گیر را ثبت کنید.

۷-۲-۵-۸ حداقل ۲۵ Kg آب از آبگرمکن عبور دهید.

۷-۲-۵-۹ دمای آب گرم و سرد را به طور پیوسته در فواصل ۵ ثانیه‌ای در طول آزمون یادداشت کنید.

۷-۲-۵-۱۰ پس از حصول شرایط ۷-۲-۵-۸، آب خروجی را به خارج از مخزن هدایت کنید و زمان را یادداشت کنید.

۷-۲-۵-۱۱ حجم آب جمع شده را تعیین کنید.

۷-۲-۵-۱۲ میانگین افزایش دمای آب را در طول آزمون را تعیین کنید.

یادآوری: استفاده از حسگر اندازه‌گیری دبی آب مجاز است مشروط بر آنکه دقت اندازه‌گیری آن حداقل ۰/۱ لیتر بر دقیقه باشد.

۶-۷ آزمون تعیین گذر حجمی آب با اختلاف دمایی تعیین شده در فشار عادی آب

در این آزمون گذر حجمی آب با اختلاف دمایی ۴۵ درجه سلسیوس و در حالتی که فشار آب ورودی معادل فشار عادی آب (3 ± 0.1 bar) و شعله بر روی حداکثر میزان خود تنظیم شده باشد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۷-۶-۱- آماده کردن آزمونه

آبگرمکن را مطابق بند ۷-۲-۱ نصب و آماده کنید.

۷-۶-۲- روش آزمون

۷-۶-۲-۱ پیلوت آبگرمکن را در صورت وجود روشن و سپس شیر آب را باز کنید.

۷-۶-۲-۲ فشار آب ورودی را در میزان فشار عادی آب تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۳ در صورت تغییر فشار گاز ورودی، فشار گاز را در فشار گاز عادی آزمون تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۴ اختلاف دمایی آب ورودی و خروجی را به میزان 45 ± 0.5 درجه سلسیوس تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۵ دستگاه‌های کنترل کننده آبگرمکن را به گونه‌ای تنظیم کنید که حداکثر توان ورودی حاصل شود.

۷-۶-۲-۶ وقتی شرایط پایدار شد و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن وسیله، آزمون را شروع کنید.

۷-۶-۲-۷ آب خروجی را به مخزن اندازه‌گیری هدایت کنید و زمان ورود آب به مخزن اندازه‌گیر را ثبت کنید.

۷-۶-۲-۸ حداقل ۲۵ Kg آب از آبگرمکن عبور دهید.

۹-۲-۶-۷ دمای آب گرم و سرد را به طور پیوسته در فواصل ۵ ثانیه‌ای در طول آزمون یادداشت کنید.
۱۰-۲-۶-۷ پس از حصول شرایط ۸-۲-۶-۷، آب خروجی را به خارج از مخزن هدایت کنید و زمان را یادداشت کنید.

۱۱-۲-۶-۷ حجم آب جمع شده را یادداشت و گذر حجمی آب را تعیین کنید.
۱۲-۲-۶-۷ میانگین افزایش دمای آب در طول آزمون را یادداشت کنید.

یادآوری - استفاده از حسگر اندازه‌گیری دبی آب مجاز است مشروط بر آنکه دقت اندازه‌گیری آن حداقل ۰/۱ لیتر بر دقیقه باشد.

۷-۷ مصرف انرژی الکتریکی (Q_e)

برای آبگرمکنی که از منبع تغذیه الکتریکی استفاده می‌کند، مقدار انرژی الکتریکی مصرف شده در روز باید محاسبه شود.

این مقدار مصرف انرژی الکتریکی متشکل از کارکرد آبگرمکن در حالت‌های زیر است :

(الف) توان الکتریکی در عملکرد عادی e_n kW

(ب) توان الکتریکی در حالت آماده به کار e_{sm} kW

که e_n و e_{sm} قابل اندازه‌گیری می‌باشند (برای e_n آبگرمکن باید در حالت حداکثر ظرفیت به کار انداخته شود)

مصرف انرژی الکتریکی روزانه (Q_e) بوسیله رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_e = t_n e_n + t_{sm} e_{sm} \quad kWh$$

که در آن:

$$t_n = \frac{W_D \times 100}{R \times E} \quad hours$$

$$t_{sm} = 24 - t_n \quad hours$$

۸-۷ تعیین مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن

مصرف انرژی سالیانه از طریق اندازه‌گیری و محاسبه مقدار انرژی مصرف شده برحسب مگاژول برای گرم کردن روزانه ۲۰۰ لیتر آب با افزایش دمای ۴۵ درجه سلسیوس متناسب با بازده حرارتی آبگرمکن و مصرف انرژی ۲۴ ساعته پیلوت (حالت آماده به کار) در صورت وجود و مقدار انرژی مصرفی راه‌اندازی به ازای ۱۹ بار راه‌اندازی در روز برای یک سال معین می‌گردد.

$$A_E = \left[\frac{W_D \times 100}{E} + (24 \times P + N \times S + 3.6 \times Q_e) \right] \times 365 \quad MJ$$

که در آن:

$$W_D = \frac{D \times 4.186 \times \Delta T}{1000} = 37.67 \quad MJ$$

W_D = گرمای داده شده به آب (MJ)

D = مقدار آب گرم مصرفی روزانه = 200 (L)

ΔT = افزایش دما ($^{\circ}C$)

P = مصرف گاز پیلوت (MJ/h)

N = تعداد دفعات آبیگری برای بدست آوردن مقدار آب گرم روزانه = 19

S = ظرفیت راهاندازی برای هر بار آبیگری

۱-۸-۷ معادل مصرف گاز سالیانه

برای بیان میزان حجم گاز مصرفی آبرگرمکن در سال، با استفاده از انرژی مصرفی سالیانه (A_E) به ترتیب زیر، معادل حجمی گاز مصرفی بدست می‌آید:

$$V_A = \frac{A_E}{H_s}$$

که در آن:

V_A = حجم گاز مصرفی سالیانه (مترمکعب)

H_s = ارزش حرارتی کل گاز مصرفی (مگاژول بر مترمکعب)

۹-۷ تعیین صرفه‌جویی گاز، (Q_s) برحسب درصد به عنوان معیار مصرف انرژی

درصد صرفه‌جویی مصرف انرژی (گاز) آبرگرمکن نسبت به آبرگرمکن مبنا از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_s = \frac{A_o - A_E}{A_o} \times 100$$

که در آن:

$$A_o = 28900 \text{ MJ}$$

مصرف سالیانه انرژی آبرگرمکن مبنا می‌باشد.

۱۰-۷ توان خروجی

این کمیت برحسب کیلووات بر مبنای انرژی جذب شده توسط آب، اندازه‌گیری و از فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$H = \frac{R \times E}{360}$$

۸ برچسب انرژی

برچسب انرژی آبگرمکن گازسوز فوری حاوی اطلاعاتی است که مصرف‌کنندگان می‌توانند مدل‌های مختلف آبگرمکن را با توجه به معیار مصرف انرژی تعیین شده (درصد صرفه‌جویی) و رده‌های بازدهی انرژی (A تا G) مقایسه کنند. اطلاعات مندرج در برچسب انرژی شامل موارد زیر است:

درصد صرفه‌جویی (معیار مصرف انرژی)

مصرف انرژی سالیانه (مگاژول)

معادل مصرف گاز سالیانه، گاز طبیعی (متر مکعب) یا گاز مایع (کیلوگرم)

میزان آبدهی (لیتر در دقیقه) در افزایش دمای ۴۵ درجه سلسیوس

ظرفیت آبدهی آبگرمکن (لیتر در دقیقه) در حداقل فشار آب و افزایش دما (درجه سلسیوس)

نوع سوخت مصرفی

نشان استاندارد

سال اعتبار برچسب

۱-۸ بازه بندی

حدود بازه انرژی هر رده، بر مبنای درصد صرفه‌جویی (معیار مصرف انرژی) در جدول (۲) مشخص شده است. ۱-۱-۸ آبگرمکن‌های گازسوز فوری که مطابق روشهای آزمون بند ۶، درصد صرفه‌جویی انرژی آنها منفی ($Q_s \leq 0$) است از نظر این استاندارد مردود می‌باشند.

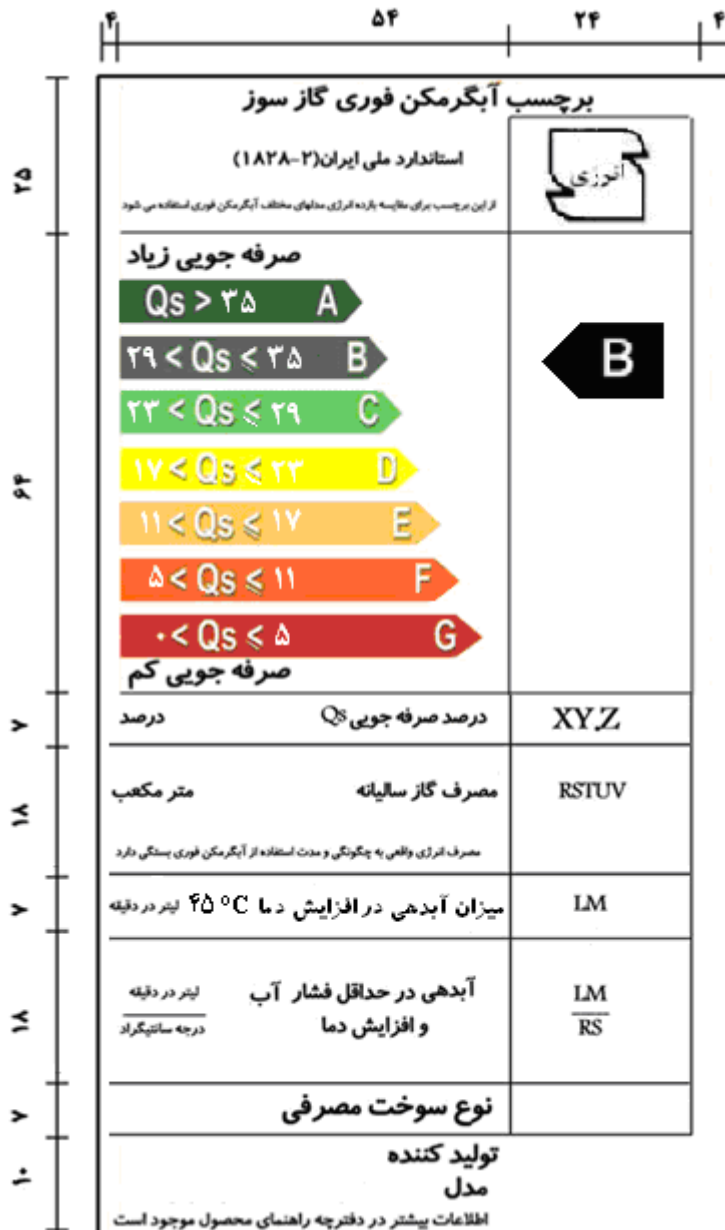
جدول (۲)

| درصد صرفه جویی Q_s | رده |
|----------------------|-----|
| $Q_s > 35$ | A |
| $29 < Q_s \leq 35$ | B |
| $23 < Q_s \leq 29$ | C |
| $17 < Q_s \leq 23$ | D |
| $11 < Q_s \leq 17$ | E |
| $5 < Q_s \leq 11$ | F |
| $0 < Q_s \leq 5$ | G |

۲-۸ نشانه‌گذاری

اطلاعات مندرج در برچسب باید به صورت خوانا و واضح باشد. برچسب هر آبگرمکن باید روی محصول و نیز روی کارتن بسته‌بندی در محلی نصب شود که براحتی قابل رویت بوده و با شرایط کلی نشانه‌گذاری در استاندارد ملی ایران، عملکرد آبگرمکن گازسوز فوری شماره ۱-۱۸۲۸ مطابقت داشته باشد.

۱-۲-۸ ابعاد برچسب انرژی برحسب میلی‌متر در شکل (۱) داده شده است.



شکل ۱

۸-۲-۲ موارد مندرج در برچسب

هر یک از نشانه‌های داده شده در شکل (۲) به صورت زیر معرفی می‌شوند:

- ۱- نام تولید کننده
- ۲- مدل آبگرمکن
- ۳- شاخص درصد صرفه‌جویی آبگرمکن
- ۴- مقدار عددی درصد صرفه‌جویی آبگرمکن
- ۵- معادل مصرف سالیانه گاز برحسب مترمکعب
- ۶- میزان آبدهی در افزایش دما ۴۵ درجه سلسیوس
- ۷- آبدهی در حداقل فشار آب و افزایش دما
- ۸- نوع سوخت مصرفی
- ۹- محل نشان استاندارد

در شکل (۲) نیز قسمت‌های مختلف برچسب معرفی شده‌اند.

۸-۲-۳ رنگ‌های مورد استفاده

رنگ‌های مورد استفاده بر روی برچسب بر اساس رنگ‌بندی CMYK با استفاده از ترکیب رنگ‌های آبی روشن^۱، سرخ آبی^۲، زرد^۳ و سیاه^۴ می‌باشند.

برای مثال :

07X0 : سیاه 0%، زرد 100%، سرخابی 70% و آبی روشن 0%

نوارهای رنگی :

X0X0 : A

70X0 : B

30X0 : C

00X0 : D

03X0 : E

07X0 : F

0XX0 : G

رنگ حاشیه : X070

متن به رنگ مشکی و زمینه به رنگ سفید می‌باشد.

-
- 1- Cyan
 - 2- Magenta
 - 3- Yellow
 - 4- Black

| برچسب آبگرمکن فوری گاز سوز | |
|---|-----------------|
| استاندارد ملی ایران (۲-۱۸۲۸) | انرژی |
| از این برچسب برای مقایسه بارده انرژی مدل‌های مختلف آبگرمکن فوری استفاده می‌شود | |
| صرفه جویی زیاد $Q_s > ۳۵$ A $۲۹ < Q_s \leq ۳۵$ B $۲۳ < Q_s \leq ۲۹$ C $۱۷ < Q_s \leq ۲۳$ D $۱۱ < Q_s \leq ۱۷$ E $۵ < Q_s \leq ۱۱$ F $۰ < Q_s \leq ۵$ G صرفه جویی کم | B |
| درصد صرفه جویی Q_s | XYZ |
| مصرف گاز سالیانه | RSTUV |
| متر مکعب | |
| مصرف انرژی واقعی به چگولگی و مدت استفاده از آبگرمکن فوری بستگی دارد | |
| میزان آبدهی در افزایش دما ۴۵°C لیتر در دقیقه | LM |
| آبدهی در حداقل فشار آب و افزایش دما | $\frac{LM}{RS}$ |
| لیتر در دقیقه | |
| درجه سانتیگراد | |
| نوع سوخت مصرفی | |
| تولید کننده | ۱ |
| مدل | ۲ |
| اطلاعات بیشتر در دفترچه راهنمای محصول موجود است | |

شکل (۲)

پیوست الف

(اطلاعاتی)

محاسبه فشار بخار آب P_w در درجه حرارت t_m

فشار بخار آب P_w در درجه حرارت t_m (دمای گاز عبوری از کنتور مرطوب) از جدول الف-۱ بدست می‌آید :

جدول الف - ۱- فشار بخار اشباع آب در درجه حرارتهای مختلف

| (کیلو پاسگال) P_w | (درجه سانتیگراد) t_m | (کیلو پاسگال) P_w | (درجه سانتیگراد) t_m | (کیلو پاسگال) P_w | (درجه سانتیگراد) t_m |
|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| ۳/۱۶۷ | ۲۵ | ۲/۳۳۷ | ۲۰ | ۱/۷۰۴ | ۱۵ |
| ۳/۲۶۳ | ۲۵/۵ | ۲/۴۱۱ | ۲۰/۵ | ۱/۷۶۰ | ۱۵/۵ |
| ۳/۳۶۱ | ۲۶ | ۲/۴۸۶ | ۲۱ | ۱/۸۱۷ | ۱۶ |
| ۳/۴۶۲ | ۲۶/۷ | ۲/۵۶۴ | ۲۱/۵ | ۱/۸۷۶ | ۱۶/۵ |
| ۳/۵۶۵ | ۲۷ | ۲/۶۴۳ | ۲۲ | ۱/۹۳۶ | ۱۷ |
| ۳/۶۷۱ | ۲۷/۷ | ۲/۷۲۵ | ۲۲/۵ | ۱/۹۹۹ | ۱۷/۵ |
| ۳/۷۸۰ | ۲۸ | ۲/۸۰۹ | ۲۳ | ۲/۰۶۳ | ۱۸ |
| ۳/۸۹۲ | ۲۸/۷ | ۲/۸۹۵ | ۲۳/۵ | ۲/۱۲۹ | ۱۸/۵ |
| ۴/۰۰۶ | ۲۹ | ۲/۹۸۳ | ۲۴ | ۲/۱۹۶ | ۱۹ |
| ۴/۱۲۳ | ۲۹/۷ | ۳/۰۷۴ | ۲۴/۵ | ۲/۲۶۶ | ۱۹/۵ |
| ۴/۲۴۴ | ۳۰ | | | | |

این مقادیر برای فشار بخار از فرمول Antoine بدست آمده‌اند :

$$P_w = .13333 \times 10^x \quad (\text{kPa})$$

که در آن:

$$x = 8.10765 - \left(\frac{1750.286}{235 + t_m} \right)$$