



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۸-۲

ISIRI

1828-2

آبگرمکن فوری گازسوز- ویژگیها و روش های آزمون
مصرف انرژی و دستور العمل برچسب انرژی

**Instantaneous Gas Water Heaters -Test Method
for Energy Consumption and Energy Labelling
Instruction**

بسمه تعالی

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهد دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظر خواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نمود و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون تصویب معیارهای مصرف انرژی "آبگرمکن گاز سوز فوری"

رئیس

ثقفیان، فریدون

(لیسانس مهندسی برق- الکترونیک)

سمت یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

اعضاء

اخوان بهابادی ، محمد علی

(دکتراي مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

اشجعی، مهدی

(دکتراي مهندسی مکانیک)

شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی

(مشاور)

اعوانی، مظفر

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت صنایع و معادن

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

بردبار، زهرا

(لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

پیروزبخت، نیره

(لیسانس مهندسی متالورژی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

توحیدی، ماشاء ا ...

(فوق لیسانس هواشناسی)

سازمان حفاظت از محیط زیست کشور

ربیعی، محمد علی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

رحیمی ها ، مهران

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت صنایع و معادن

زروانی ، افخم

(لیسانس زمین شناسی)

وزارت نفت

اعضاء

زروانی، رامش
(لیسانس شیمی)

ستاری، سورنا
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

صالحیان پیرمرد ، محمد عباس
(لیسانس مهندسی مکانیک)

عفت نژاد، رضا
(دکترای مهندسی برق)

متصدی ، سعید
(دکترای محیط زیست)

میرزا طلوعی ، رامین
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر

نفیسی،فرهاد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

سمت یا نمایندگی

وزارت نفت

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

وزارت نیرو

وزارت نیرو
(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

سازمان حفاظت از محیط زیست کشور
(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی
(مشاور)

صفحه	فهرست مندرجات
ب	پیش گفتار
پ	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنۀ کاربرد
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۹	۴ نمادها و یکاها
۱۱	۵ طبقه‌بندی
۱۲	۶ ویژگی‌ها
۱۴	۷ روش های آزمون
۲۵	۸ برچسب انرژی
۳۲	پیوست الف

پیش گفتار

استاندارد "ویژگیها و روشهای آزمون مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی آبگرمکن گازسوز فوری" که بوسیله سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ ۸۲/۲/۲۷ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ به تصویب رسیده است، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. لذا با بررسی امکانات و مهارت های موجود این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

- AG 102 : 2000 Gas water heaters
- EN 26 : 2000 Gas-Fired Instantaneous Water Heaters for the Production of Domestic Hot Water, Fitted with Atmospheric Burners

- استاندارد ملی ایران، ۱-۱۸۲۸، آبگرمکن فوری گازسوز

مقدمه

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

در این راستا بر طبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان، تولید کنندگان و وارد کنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود.

همچنین بر اساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوط در کمیته مزبور، این استانداردها بر طبق آیین نامه اجرایی قانون فوق الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به اجرا در خواهد آمد.

این استاندارد به عنوان استاندارد مصرف انرژی و راهنمای تعیین برچسب انرژی همراه با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۸۲۸ به کار می رود. این استاندارد تنها شامل روش آزمون و دستورالعمل برچسب انرژی برای آبگرمکن گازسوز فوری و روش های تعیین مقادیر عملکرد در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۸۲۸ رایه شده است.

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن حداقل شرایط جهت کارکرد و استفاده منطقی از انرژی در آبگرمکن‌های گاز سوز فوری می‌باشد. در این استاندارد کمیت‌های درصد صرفه جویی، بازده حرارتی، مصرف انرژی، ظرفیت حرارتی راه اندازی، 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 صرفه جویی 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 رده بندی شوند.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای آبگرمکن‌های با سیستم احتراق مکش طبیعی یا دمنده دار بکار می‌رود که از اجزاء و مواد نو ساخته شده و برای کار با گاز طبیعی و یا مایع طراحی شده اند که مصرف انرژی (گاز) آنها در حالت حداکثر، کمتر از ۲۵۰ (مگاژول بر ساعت) است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و واژه‌ها با تعاریف زیر همراه با اصطلاحات و یا واژه‌های تعریف

شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۲۸، بند ۲ (تعاریف) به کار می‌رود:

۳-۱- آبگرمکن

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

۳-۲- آبگرمکن بدون دودکش

آبگرمکنی که در آن برای تخلیه گازهای حاصل از احتراق هیچ تمهیدی (کانال یا مجرا) صورت

نگرفته است.

۳-۳- آبگرمکن بدون دودکش برای نصب در داخل ساختمان

وسیله‌ای است که طراحی آن بر مبنای نصب در داخل ساختمان و تخلیه محصولات احتراق در داخل همان فضائی که وسیله در آن قرار دارد صورت گرفته است.

۳-۴- آبگرمکن دودکش دار

آبگرمکنی که در آن برای تخلیه گازهای حاصل از احتراق تمهید خاصی (کانال یا مجرا) صورت گرفته است.

۳-۵- 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.

۳-۶- 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.

۳-۷- اتصال دودکش^(۱)

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

۳-۸- 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 بطوری که در آن تمام آب تشکیل شده از فرآیند احتراق، در حالت مایع و محصولات حاصل از احتراق در شرایط استاندارد بوده است.

^(۱) Flue connection

۳-۹- بازه بندی

بازه بندی انرژی برای هر آبگرمکن فوری بر مبنای محاسبه درصد صرفه جویی (معیار مصرف انرژی) و تعیین حدود تعریف شده برای آن انجام می‌شود و بصورت نوار های رنگی با طولهای مختلف که هر نوار برای محدوده مشخصی از درصد صرفه جویی 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.

۳-۱۰- پیلوت

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

۳-۱۱- پیلوت دائم

پیلوتی است که هنگام استفاده از وسیله گاز سوز بطور مداوم روشن بوده و مستقل از مشعل اصلی کنترل می‌شود.

۳-۱۲- پیلوت موقت

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

۳-۱۳- پیلوت نوبه‌ای

پیلوتی است که برای روشن شدن مشعل اصلی پس از باز شدن جریان آب گرم بطور خودکار روشن شده و بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل خاموش می‌شود.

۳-۱۴- توان خروجی

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

۳-۱۵- چگالی نسبی

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

۳-۱۶- حالت آماده به کار

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

۳-۱۷- حالت حداکثر

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

۳-۱۸- حداکثر آبدهی

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

۳-۱۹- حداقل آبدهی

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

۳-۲۰- حداکثر آبدهی و افزایش دما (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.

۳-۲۱- حداکثر آبدهی و افزایش دما (در حداقل فشار آب)

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

۳-۲۲- حداقل آبدهی و افزایش دما (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.

۳-۲۳- حداقل فشار کاری آب

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

۳-۲۴- درصد صرفه جویی (معیار مصرف انرژی)

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

۳-۲۵- روشن کننده اتوماتیک

سیستمی است که با عبور گاز از مشعل و بدون انجام عملیات دستی مشعل را به طور خود کار روشن می‌کند.

۳-۲۶- 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 بطور خودکار انجام می دهد.

۳-۲۷- روشن کننده پیزو الکتریک

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

۳-۲۸- روشن کننده نیمه خودکار

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

۳-۲۹- 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.

۳-۳۰- عدد وب^(۱)

عدد وب یک گاز با رابطه زیر تعریف می گردد :

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

۳-۳۱- فشار اسمی نقطه آزمون^(۲)

فشار گاز ورودی به آبگرمکن فوری گازی، که برای کار در این فشار طراحی شده و در یک نقطه خاص اندازه گیری می شود .

۳-۳۲- فشار عادی آزمون

۱۷۸ میلیمتر ستون آب برای گاز طبیعی و ۲۷۹ میلیمتر ستون آب برای گاز مایع

۳-۳۳- فشار عادی آب

مقدار فشار آب در محدوده میانی حداقل و حداکثر فشار کاری آب که برای عملکرد آبگرمکن در دفترچه راهنما و دستور العمل سازنده اعلام شده است. این مقدار با توجه به شبکه آب رسانی شهری معمولاً بین ۲ تا ۴ بار (bar) می باشد.

۳-۳۴- کنترل چندکاره گاز

مجموعه ای جهت کنترل جریان گاز است که این کنترل توسط ترکیبی از چند عمل مختلف صورت می گیرد.

^(۱) Wobbe number

^(۲) Nominal test point pressure

۳-۳۵- کلاهیك تعديل

وسيله‌ای فاقد قطعات متحرک ، که برای جدا سازی سیستم احتراق از اثرات تغییر فشار در مسیر ثانویه گازهای حاصل از احتراق، در مسیر دود آبرمکن نصب می شود.

۳-۳۶- گاز

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

۳-۳۶-۱- گاز طبیعی (NG)

گاز هیدروکربنی که قسمت عمده آن را متان تشکیل می دهد.

۳-۳۶-۲- گاز مایع (LPG)

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

۳-۳۷- 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.

۳-۳۸- گازورنر

وسيله‌ای است که برای کنترل فشار یا حجم گاز ورودی به آبرمکن بر روی آن نصب می شود.

۳-۳۹- مصرف اسمی گاز^(۱) (توان ورودی اسمی)

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

۳-۴۰- مصرف گاز

نرخ انرژی مصرف شده توسط آبرمکن فوری گاز سوز تحت شرایط مشخص که برحسب مگاژول بر ساعت بیان می گردد.

^(۱) Nominal gas consumption (Nominal heat input)

۳-۴۱- مصرف گاز مشخص شده (توان ورودی تصحیح شده)

نرخ مصرف گاز بر حسب مگاژول بر ساعت، که در آن از گاز مرجع در فشار آزمون مشخص و با

شرایط محیطی تصحیح شده با فشار و درجه حرارت استاندارد استفاده شده است .

۳-۴۲- 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 نماها و يکاهها

A_E :	مصرف انرژی سالیانه (مگاژول)
$A_0=28900$	مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن فوری گازسوز 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 اسمی نقطهٔ آزمون (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)
$N=19$	تعداد دفعات آبیگیری (مصرف آب در روز)
P :	نرخ مصرف گاز در حالت آماده بکار (مگاژول بر ساعت)
p_a :	فشار جو (کیلو پاسکال)
p_m :	فشار گاز در ورودی کنتور (کیلو پاسکال)
$p_s=101325$	فشار مطلق استاندارد (کیلو پاسکال)
P_w :	فشار مطلق بخار آب (فشار جزئی) در دمای T_m (کیلو پاسکال)
Q_c :	گذر حجمی سرد گاز (متر مکعب بر ساعت)
Q_h :	گذر حجمی گرم گاز (متر مکعب بر ساعت)
Q_s :	درصد صرفه جویی مصرف انرژی سالیانه
R :	نرخ مصرف انرژی گاز مشخص شده (مگاژول بر ساعت)
S :	ظرفیت حرارتی راه اندازی (مگاژول بر ساعت)

t_a :	دمای محیط (درجه سلسیوس)
T_m :	دمای مطلق گاز عبوری از کنتور (درجه کلون)
T_1 :	دمای آب ورودی (درجه سلسیوس)
T_2 :	دمای آب خروجی (درجه سلسیوس)
ΔT :	افزایش دمای آب (درجه سلسیوس)
$T_S=288/15$	دمای مطلق استاندارد (درجه کلون)
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 طبقه بندی

آبگرمکن‌های فوری گازسوز بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق و نحوه ورود هوای احتراق به صورت زیر طبقه بندی می‌شوند :

نوع B : آبگرمکن‌های فوری گازسوز که دودکش آن محصولات احتراق را به خارج از اتاقی که آبگرمکن در آن نصب شده است تخلیه می‌کند . هوای احتراق مستقیماً از داخل اتاق تهیه می‌شود.

نوع B₁ : آبگرمکن فوری گازسوز نوع B که دارای کلاhek تعدیل است .

نوع B₁₁ : آبگرمکن فوری گازسوز نوع B₁ که برای مکش طبیعی دود طراحی شده است .

نوع B_{11AS} : آبگرمکن فوری گازسوز نوع B₁₁ که مجهز به وسیله‌ای برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک در اتاق تحت شرایط غیر عادی دودکش است که بر اثر تغییر فشار عمل می‌کند.

نوع B_{11BS} : آبگرمکن فوری گازسوز نوع B₁₁ که مجهز به وسیله ایمنی برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک در اتاق تحت شرایط غیر عادی دودکش است.

نوع B_{11CS} : آبگرمکن فوری گازسوز نوع B₁₁ که به وسیله حس کننده تغییر فشار یا وسیله ایمنی خروج محصولات احتراق مجهز نشده ولی برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک تحت شرایط غیر عادی دودکش، تمهیداتی به کار رفته است.

نوع C : آبگرمکن فوری گازسوز که در آن مدار احتراق (ورود هوا، محفظه احتراق، مبدل حرارتی و خروج محصولات احتراق) نسبت به اتاقی که آبگرمکن در آن نصب شده کاملاً مجزا شده است .

نوع C₁ : آبگرمکن فوری گازسوز نوع C که برای اتصال از طریق یک کانال به یک پایانه افقی طراحی شده است که در آن همزمان هوای تازه به داخل مشعل هدایت و محصولات احتراق از طریق مجراهای خروجی که یا با مجرای ورودی هم محور هستند و یا به اندازه کافی به آن نزدیکند تا شرایط وزش باد بر آنها یکسان باشد، به خارج تخلیه می‌گردد.

نوع C₁₁ : آبگرمکن فوری گازسوز نوع C₁ با مکش طبیعی.

۶ ویژگی‌ها

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

جدول (۱)

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

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

۶-۱- مصرف انرژی گاز (توان ورودی)

مقدار مصرف گاز مشخص شده R برحسب مگاژول بر ساعت برای آبگرمکن باید در محدوده پنج درصد (± 5 درصد) مقدار اسمی آن باشد.

برای آبگرمکنهای با سیستم احتراق مکش طبیعی، مقدار P (مصرف گاز مشخص شده پیلوت) برای پیلوت دائم سوز نباید بیشتر از ۰/۲۵ (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 $\frac{MJ}{h}$ ۰/۵ بیشتر باشد. برای آبگرمکنهایی که احتراق آنها با کمک فن انجام می‌شود، مقدار P (مصرف گاز مشخص شده پیلوت) برای پیلوت دائم سوز نباید از ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد.

۶-۲- توان حرارتی

توان حرارتی خروجی برحسب kW برای آبگرمکنهای گاز سوز فوری باید در محدوده ۵ درصد مقدار درج شده در پلاک مشخصات باشد.

۶-۳- بازده حرارتی

بازده حرارتی آبگرمکن فوری گاز سوز در شرایط مصرف اسمی گاز نباید از ۷۰ درصد کمتر باشد.

۶-۴- درصد صرفه جویی

شاخص درصد صرفه جویی آبگرمکن فوری گازسوز نباید از (۲۰-) کمتر باشد.

۶-۵- ظرفیت آبدهی

ظرفیت آبدهی آبگرمکن که توسط سازنده اعلام می‌شود باید در حداقل فشار آب ورودی نیز برقرار باشد و افزایش دمای آب در این مقدار آبدهی، باید حداقل ۹۵ درصد افزایش دمای اعلام شده در پلاک مشخصات محصول باشد.

۶-۶- افزایش دمای آب

آبگرمکن باید بتواند با تنظیمات انجام شده توسط کنترل گذر آب یا کنترل مشعل گاز افزایش دمای آب معادل ۴۵ درجه سلیسیوس را ایجاد نماید.

یادآوری: در صورتیکه توسط کنترل کننده های نصب شده در آبگرمکن امکان افزایش دمای آب

معادل ۴۵ درجه سلیسیوس فراهم نباشد با تمهیداتی که آزمایشگاه در خروجی آب نصب

می کند(نظیر شیر آب) باید به این دما دست یافت .

۷ روش‌های آزمون

۷-۱- منابع و تجهیزات عمومی

۷-۱-۱- منابع لازم

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

۷-۱-۱-۲- آب ورودی با دمای 1 ± 15 درجه سلسیوس

۷-۱-۲- تجهیزات عمومی

۷-۱-۲-۱- کنتور گاز مرطوب، که باید قبل از استفاده کالیبره شود. برای تعیین خطا یا ضریب تصحیح

این کنتور، باید یک نمودار منحنی در محدوده (تا حد امکان بزرگ) اندازه‌گیری، تهیه شده باشد.

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

۷-۱-۲-۳- فشار سنج‌ها (مانومترهایی) که به ورودی کنتور، ورودی آبگرمکن و برای اندازه‌گیری فشار

اسمی نقطه آزمون، با دقت اندازه‌گیری ۱۰ پاسکال (یک میلیمتر ستون آب) وصل می‌شوند.

۷-۱-۲-۴- دماسنج، با دقت ۰/۵ درجه سانتیگراد برای اندازه‌گیری دمای گاز. (دماسنج موجود در

محفظه آب کنتور مرطوب برای این منظور دارای دقت کافی می‌باشد)

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

۳۰ پاسکال.

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

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

۷-۱-۲-۸- ترازوی کفه‌ای با دقت ۰/۱ $\pm$ کیلو گرم برای اندازه‌گیری وزن مخزن و آب مربوط به

بند ۷-۱-۲-۹

۷-۱-۲-۹- مخزن مناسب نگهداری آب با ظرفیت حداقل ۷۰ لیتر و امکانات مناسب اندازه‌گیری حجم

۷-۱-۲-۱۰- دو عدد ترموکوپل و وسیله مناسب ثبات دما با دقت ± 0.5 درجه سلسیوس برای

اندازه‌گیری دمای آب ورودی و خروجی

۷-۱-۲-۱۱- وسیله مناسب اندازه‌گیری زمان

- دمای محیط آزمون باید در محدوده 20 ± 2 درجه سلسیوس نگه داشته شود.

۷-۲- آزمون اندازه‌گیری مصرف گاز

این آزمون به منظور محاسبه مصرف انرژی بر مبنای میزان گاز مصرفی آبرگرمکن انجام می‌شود.

فشار گاز ورودی به آبرگرمکن بایستی حتماً با دقت معادل فشار نامی تنظیم شود.

گذر حجمی سرد گاز بلافاصله پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به آبرگرمکن در

مدت ۲ دقیقه اندازه‌گیری می‌شود.

گذر حجمی گرم گاز پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به آبرگرمکن و حداقل گذشت

۱۵ دقیقه به منظور رسیدن به شرایط تعادل، اندازه‌گیری می‌شود. بدیهی است به منظور اجتناب از

گسترش خطا حداقل مدت زمان اندازه‌گیری دو دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

دمای محیط آزمون در حدود 20 ± 2 درجه سلسیوس و دمای آب ورودی باید در محدوده دمای

15 ± 1 درجه سلسیوس باشد.

۷-۲-۱- آماده کردن آزمون

آبرگرمکن باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردد. در صورتیکه آبرگرمکن به گاورنر مجهز

است، این وسیله بعنوان 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 بکار 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. آبرگرمکن 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.

۷-۲-۲- روش انجام آزمون

۷-۲-۲-۱- آبگرمکن را با آب سرد 1 ± 15 و فشار متعارف کاری تغذیه کنید و دبی آب را طوری تنظیم کنید که وقتی آبگرمکن در حالت حداکثر کار می‌کند، افزایش دمایی معادل 45°C بدست آید.

۷-۲-۲-۲- مشعل را در حالت حداکثر تنظیم و روشن کنید و فشار گاز را در فشار اسمی تنظیم کنید.

۷-۲-۲-۳- گذر حجمی سرد گاز را در حالت سرد، در مدت دو دقیقه پس از روشن کردن وسیله، اندازه‌گیری کنید. این مقدار در محاسبات با Q_c (مترمکعب در ساعت) نشان داده می‌شود.

۷-۲-۲-۴- به غیر از مرحله اندازه‌گیری مصرف گاز پیلوت، وسیله را برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه روشن کنید و سپس گذر حجمی گرم گاز را اندازه‌گیری نمائید. این مقدار در محاسبات با

$$Q_h \left(\frac{m^3}{h} \right) \text{ نشان داده می شود.}$$

۷-۲-۲-۵- درجه حرارت مطلق گاز عبوری از کنتور را $T_m(K)$ ، اندازه‌گیری کنید.

۷-۲-۲-۶- فشار گاز را در ورودی کنتور اندازه‌گیری کنید، $p_m(kPa)$

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

۷-۲-۲-۸- دانسیته نسبی گاز را تعیین کنید، $D_t (Air = 1.000)$

۷-۲-۲-۹- مشعل اصلی را خاموش کنید.

۷-۲-۲-۱۰- مراحل ۷-۲-۲-۳ تا ۷-۲-۲-۸ را برای اندازه‌گیری مصرف گاز پیلوت تکرار کنید.

۷-۲-۳- بیان نتایج و گزارش آزمون

مصرف گاز در حالت سرد و گرم از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$R_c \left(\frac{\text{MJ}}{\text{h}} \right) = Q_c \times \frac{(P_a + p_m)}{P_s} \times W_r \times \left(D_t \times \frac{T_s}{T_m} \times \frac{(P_s + h)}{(P_a + h)} \right)^{1/2} \left(1 - \frac{P_w}{(P_a + h)} \times \left(1 - \frac{D_w}{D_t} \right) \right)^{1/2}$$

$$R_h \left(\frac{\text{MJ}}{\text{h}} \right) = Q_h \times \frac{(P_a + p_m)}{P_s} \times W_r \times \left(D_t \times \frac{T_s}{T_m} \times \frac{(P_s + h)}{(P_a + h)} \right)^{1/2} \left(1 - \frac{P_w}{(P_a + h)} \times \left(1 - \frac{D_w}{D_t} \right) \right)^{1/2}$$

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

h فشار اسمی گاز در نقطه آزمون بر حسب کیلو پاسکال

سایر کمیات مطابق تعاریف قبل می باشند.

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 بر حسب درجه حرارت در پیوست الف آمده است.

۷-۳- آزمون بازده حرارتی

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

۷-۳-۱- آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۷-۲-۱ نصب کنید.

۷-۳-۲- روش انجام آزمون

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

۷-۳-۲-۲- شیر آب را باز کنید و در محدوده فشار متعارف کاری تنظیم کنید (بین ۲bar الی ۴bar)

۷-۳-۲-۳- 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.

۷-۳-۲-۴- گذر حجمی آب را با وسیله کنترل جریان آب آبگرمکن طوری تنظیم کنید که افزایش دمایی معادل 45°C بدست آید. در صورت عدم امکان تنظیم برای رسیدن به این افزایش دما، وسیله باید در حالتی قرار دهید که افزایش دمای آب حاصل شود.

۷-۳-۲-۵- پس از پایدار شدن شرایط و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن وسیله، آزمایش را شروع کنید و آب خروجی را به مخزن اندازه گیری هدایت کنید.

۷-۳-۲-۶- عدد نشانگر کنتور گاز و زمان لحظه ورود آب به مخزن اندازه گیری را یادداشت کنید.

۷-۳-۲-۷- برای مصارف انرژی (گاز) بیش از $40 \frac{MJ}{h}$ ، تقریباً ۷۰Kg آب و کمتر از این میزان، ۲۵ Kg آب از آبگرمکن عبور دهید.

۷-۳-۲-۸- دمای آب گرم و سرد را بطور پیوسته در طول آزمون یادداشت کنید. (در فواصل زمانی ۵ ثانیه‌ای)

۷-۳-۲-۹- پس از احراز شرط بند ۷-۳-۲-۷ آب را به خارج از مخزن هدایت کنید.

۷-۳-۲-۱۰- عدد نهایی نشانگر کنتور گاز و زمان هدایت آب به خارج از مخزن را یادداشت کنید.

۷-۳-۲-۱۱- حجم گاز مصرفی را تعیین و سپس با استفاده از فرمول بند ۷-۳-۳-۳ تصحیح کنید.

۷-۳-۲-۱۲- جرم آب جمع شده را تعیین کنید.

۷-۳-۲-۱۳- 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 می گردد :

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

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 بر حسب کیلو پاسکال می باشند. T_m دمای گاز در کنتور مرطوب بر حسب درجه سلسیوس است. P_w از پیوست (الف) بدست می آید.

بازده حرارتی بر حسب درصد نیز از رابطه زیر محاسبه می گردد.

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

که :

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

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

۷-۴-۷ 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 ($90/9 \times 45^\circ\text{C}$) به عنوان انرژی غیر مفید مصرف شده اندازه گیری می شود.

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- گذر حجمی آب را با وسیله کنترل جریان آب آبگرمکن طوری تنظیم کنید که افزایش دمایی معادل 45°C بدست آید.

۷-۴-۲-۳- 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.

۷-۴-۲-۴- کنتور را قرائت کرده و عدد نشان داده شده را یادداشت کنید .

۷-۴-۲-۵- آبگرمکن را بکار اندازید .

۷-۴-۲-۶- صبر کنید تا افزایش دمایی معادل ۹۰ درصد افزایش دمای حالت تعادل بدست آید.

۷-۴-۲-۷- بلافاصله گاز را قطع کنید، کنتور را بخوانید و عدد نشان داده شده را یادداشت کنید.

۷-۴-۳- بیان نتایج و گزارش آزمون

ظرفیت حرارتی راه اندازی از رابطه زیر مشخص می شود :

$$S = Q \times H_s$$

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

S ظرفیت حرارتی راه اندازی برحسب مگاژول می باشد.

۷-۴-۵- آزمون تعیین افزایش دما در حداکثر گذر حجمی نامی آب و حداکثر توان ورودی

این آزمون به منظور تعیین قابلیت گرمایش آب ورودی به آبگرمکن (میزان افزایش دمای آب) در حالتیکه آبگرمکن روی حداکثر گذر حجمی آب و حداکثر توان ورودی که توسط سازنده اعلام می شود، تنظیم شده باشد انجام می گیرد.

۷-۴-۵-۱- آماده کردن آزمون

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

۷-۴-۵-۲- روش آزمون

۷-۴-۵-۱- پیلوت را در صورت وجود روشن کنید.

۷-۴-۵-۲- شیر آب را باز کنید و در محدوده فشار متعارف کاری تنظیم کنید (بین ۲ bar الی ۴ bar)

۷-۵-۲-۳- 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.

۷-۵-۲-۴- گذر حجمی آب را در مقدار حداکثر مطابق پلاک مشخصات تنظیم کنید. در صورتیکه این مقدار قابل دسترس نبود، نزدیکترین گذر حجمی ممکن به این حداکثر را فراهم سازید.

۷-۵-۲-۵- وقتی شرایط پایدار شد و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن آبگرمکن، آزمایش را شروع کنید و آب خروجی از آبگرمکن را به مخزن اندازه‌گیری هدایت کنید.

۷-۵-۲-۶- زمان ورود آب به مخزن اندازه گیر را ثبت کنید.

۷-۵-۲-۷- اگر مصرف انرژی (گاز) بیش از $40 \frac{MJ}{h}$ بود، تقریباً $70 Kg$ آب و اگر کمتر از این میزان

بود، $25 Kg$ آب از آبگرمکن عبور دهید.

۷-۵-۲-۸- دمای آب گرم و سرد را بطور پیوسته در طول آزمون با فواصل ۵ ثانیه‌ای اندازه‌گیری کنید.

۷-۵-۲-۹- پس از احراز شرط بند ۷-۵-۲-۷ آب را به خارج از مخزن هدایت کنید.

۷-۵-۲-۱۰- لحظه هدایت آب خروجی از آبگرمکن به خارج از مخزن را یادداشت کنید.

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

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

۷-۶- آزمون تعیین افزایش دمای آب در فشار آب کاهش یافته در حداکثر توان ورودی

در این آزمون قابلیت آبگرمکن در گرمایش آب در حالتی که فشار آب ورودی به حداقل فشار

اعلام شده از طرف سازنده کاهش یافته باشد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۷-۶-۱- آماده کردن آزمون

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 شیر آب را باز کنید.

۷-۶-۲-۲- فشار آب ورودی را در حداقل فشاری که توسط سازنده تعیین گردیده است، تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۳- در صورت تغییر فشار گاز ورودی، فشار گاز را در فشار عادی توصیه شده توسط سازنده تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۴- گذر حجمی آب را در حالت حداکثر مطابق پلاک مشخصات آبگرمکن تنظیم کنید.

۷-۶-۲-۵- وقتی شرایط پایدار شد و حداقل پس از گذشت ۱۰ دقیقه از روشن کردن وسیله، آزمایش را شروع کنید و آب خروجی را به مخزن اندازه‌گیری هدایت کنید.

۷-۶-۲-۶- زمان ورود آب به مخزن اندازه گیر را ثبت کنید.

۷-۶-۲-۷- اگر مصرف انرژی (گاز) بیش از $40 \frac{MJ}{h}$ بود، تقریباً $70 Kg$ آب و اگر کمتر از این میزان بود، $25 Kg$ آب از آبگرمکن عبور دهید.

۷-۶-۲-۸- دمای آب گرم و سرد را بطور پیوسته در فواصل ۵ ثانیه‌ای در طول آزمون یادداشت کنید.

۷-۶-۲-۹- پس از حصول شرایط ۷-۶-۲-۷، آب خروجی را به خارج از مخزن هدایت کنید و زمان را یادداشت کنید.

۷-۶-۲-۱۰- حجم آب جمع شده را تعیین کنید.

۷-۶-۲-۱۱- میانگین افزایش دمای آب را در طول آزمون را تعیین کنید.

۷-۶-۲-۱۲- بند ۷-۶-۲-۲ الی ۷-۶-۲-۱۱ را برای گذر حجمی آب در حالت حداقل تکرار کنید.

۷-۷- تعیین مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن

مصرف انرژی سالیانه از طریق اندازه گیری 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 بکار) در صورت وجود و مقدار انرژی مصرفی راه اندازی به ازای ۱۹ بار راه اندازی در روز برای یک سال معین می‌گردد.

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

که :

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

W_D = گرمای داده شده به آب (MJ)

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

ΔT = افزایش دما ($^{\circ}C$)

P = مصرف گاز پیلوت (MJ/h)

$N = 42(1 - e^{-0.00303D}) = 19$ = تعداد دفعات آبگیری برای بدست آوردن مقدار آب گرم روزانه

S = ظرفیت راه اندازی برای هر بار آبگیری

۷-۷-۱- معادل مصرف گاز سالیانه

برای بیان میزان حجم گاز مصرفی آبگرمکن 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:

V_A = حجم گاز مصرفی سالیانه (مترمکعب)

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

۷-۸- تعیین صرفه جوئی گاز ، (Q_s) بر حسب درصد به عنوان معیار مصرف انرژی

درصد صرفه جویی مصرف انرژی (گاز) آبگرمکن نسبت به آبگرمکن مبنا از رابطه زیر محاسبه

می شود:

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

که در آن :

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

مصرف سالیانه انرژی آبگرمکن مبنا می باشد.

۷-۹- توان خروجی

این کمیت بر حسب کیلووات بر مبنای انرژی جذب شده توسط آب، اندازه گیری و از فرمول زیر

محاسبه می گردد.

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

۸- برچسب انرژی

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

- درصد صرفه جویی (معیار مصرف انرژی)
- مصرف انرژی سالیانه (مگاژول)
- معادل مصرف گاز سالیانه، گاز طبیعی (متر مکعب) یا گاز مایع (کیلوگرم)
- بازده حرارتی (درصد)
- مصرف انرژی پیلوت (مگاژول در ساعت)
- حداکثر توان خروجی (کیلو وات)
- حداکثر آبدهی (لیتر در دقیقه) و افزایش دما (درجه سلسیوس) در فشار عادی آب
- حداقل آبدهی (لیتر در دقیقه) و افزایش دما (درجه سلسیوس) در فشار عادی آب
- حداکثر آبدهی (لیتر در دقیقه) و افزایش دما (درجه سلسیوس) در حداقل فشار آب
- نوع سوخت مصرفی
- نشان استاندارد
- سال اعتبار برچسب

۸-۱- بازه بندی

حدود بازه انرژی هر رده، بر مبنای درصد صرفه‌جویی (معیار مصرف انرژی) با کمک جدول (۳) مشخص می‌شود.

جدول (۳)

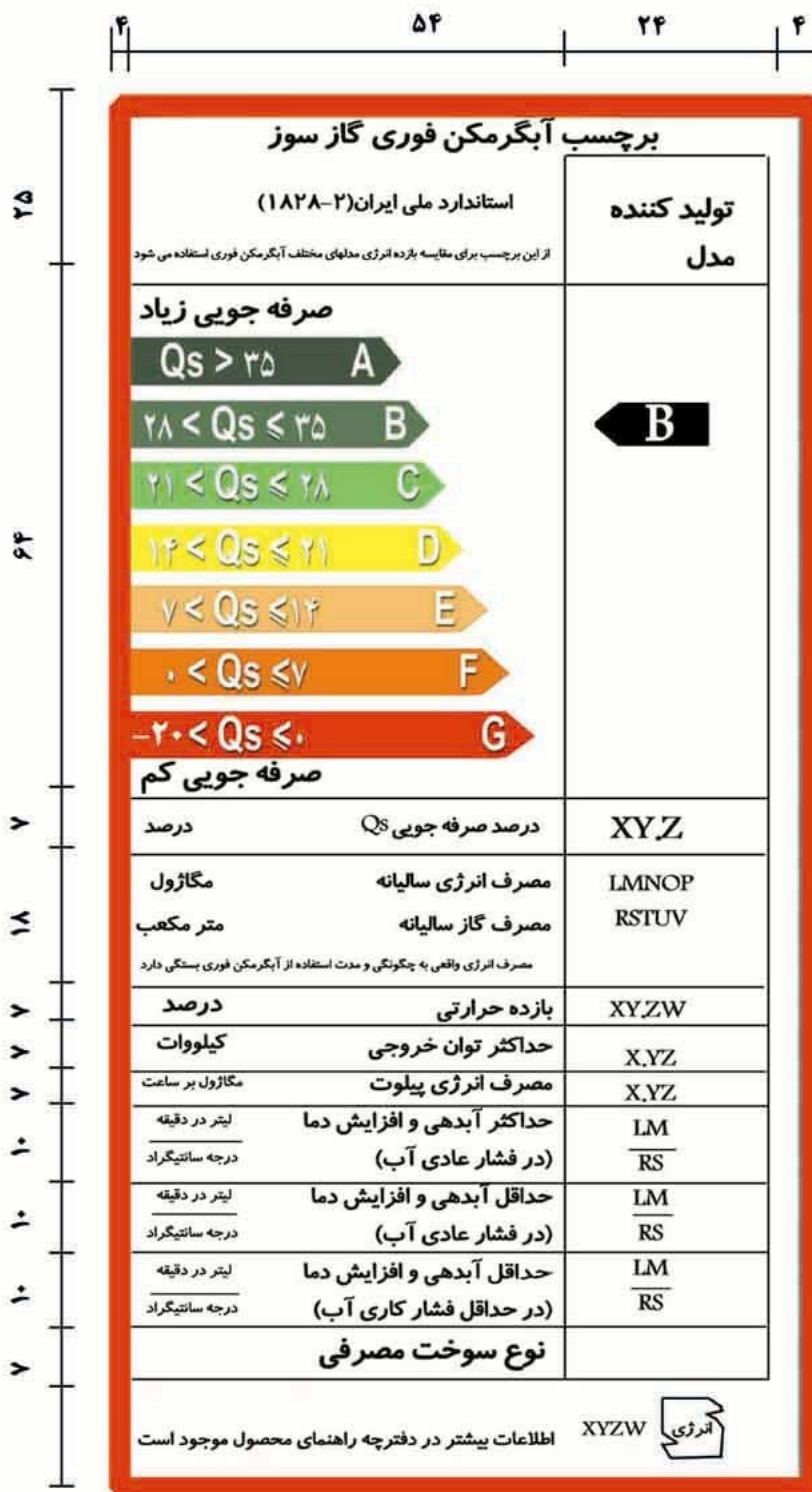
درصد صرفه جویی Q_s	رده
$Q_s > 35$	A
$28 < Q_s \leq 35$	B
$21 < Q_s \leq 28$	C
$14 < Q_s \leq 21$	D
$7 < Q_s \leq 14$	E
$0 < Q_s \leq 7$	F
$-20 < Q_s \leq 0$	G

۸-۱-۱- آبرمکنهای گازسوز فوری که مطابق روشهای آزمون بند ۷، درصد صرفه جویی انرژی آنها $Q_s \leq 20$ - است از نظر این استاندارد مردود می‌باشند.

۸-۲- نشانه گذاری

اطلاعات مندرج در برچسب باید بصورت خوانا و واضح باشد. برچسب هر آبرمکن باید روی محصول و نیز روی کارتن بسته بندی در محلی نصب شود که براحتی قابل رویت بوده و با شرایط کلی نشانه گذاری در استاندارد ملی ایران، عملکرد آبرمکن گازسوز فوری شماره ۱- ۱۸۲۸ مطابقت داشته باشد.

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



۸-۲-۲ موارد مندرج در برچسب

هر یک از نشانه های داده شده در شکل (۲) به صورت زیر معرفی می شوند:

- ۱- نام تولید کننده
- ۲- مدل آبگرمکن
- ۳- شاخص درصد صرفه جویی آبگرمکن
- ۴- مقدار عددی درصد صرفه جویی آبگرمکن
- ۵- مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن برحسب مگاژول
- ۶- معادل مصرف سالیانه گاز برحسب مترمکعب
- ۷- بازده حرارتی
- ۸- مصرف انرژی پیلوت برحسب مگاژول بر ساعت
- ۹- حداکثر توان خروجی برحسب کیلو وات
- ۱۰- حداکثر آبدهی و افزایش دما (در فشار عادی آب)
- ۱۱- حداقل آبدهی و افزایش دما (در فشار عادی آب)
- ۱۲- حداکثر آبدهی و افزایش دما (در حداقل فشار آب)
- ۱۳- نوع سوخت مصرفی
- ۱۴- محل نشان استاندارد
- ۱۵- سال اعتبار برچسب

در شکل ۲ نیز قسمتهای مختلف برچسب معرفی شده اند .

۸-۲-۳ رنگهای مورد استفاده

رنگهای مورد استفاده بر روی برچسب بر اساس رنگ بندی 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		تولید کننده	۱
استاندارد ملی ایران (۲-۱۸۲۸)		مدل	۲
صرفه جویی زیاد $Q_s > ۳۵$ A $۲۸ < Q_s \leq ۳۵$ B $۲۱ < Q_s \leq ۲۸$ C $۱۴ < Q_s \leq ۲۱$ D $۷ < Q_s \leq ۱۴$ E $۰ < Q_s \leq ۷$ F $-۲۰ < Q_s \leq ۰$ G صرفه جویی کم		B	۳
درصد	درصد صرفه جویی Q_s	XYZ	۴
مگاژول	مصرف انرژی سالیانه	LMNOP	۵
متر مکعب	مصرف گاز سالیانه	RSTUV	۶
مصرف انرژی واقعی به چگونگی و مدت استفاده از آبگرمکن فوری بستگی دارد			
درصد	بازده حرارتی	XYZW	۷
کیلووات	حداکثر توان خروجی	X,YZ	۸
مگاژول بر ساعت	مصرف انرژی پیلوت	X,YZ	۹
لیتر در دقیقه	حداکثر آبدهی و افزایش دما	LM	۱۰
درجه سانتیگراد	(در فشار عادی آب)	RS	۱۱
لیتر در دقیقه	حداقل آبدهی و افزایش دما	LM	۱۲
درجه سانتیگراد	(در فشار عادی آب)	RS	۱۳
لیتر در دقیقه	حداقل آبدهی و افزایش دما	LM	۱۴
درجه سانتیگراد	(در حداقل فشار کاری آب)	RS	۱۵
نوع سوخت مصرفی			
اطلاعات بیشتر در دفترچه راهنمای محصول موجود است		XYZW انرژی	

شکل (۲)

پیوست الف (اطلاعاتی)

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

P_w (کیلو پاسگال)	(درجه سانتیگراد) t_m	P_w (کیلو پاسگال)	(درجه سانتیگراد) t_m	P_w (کیلو پاسگال)	(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 آمده اند :

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

که

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