



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۹-۲

چاپ اول

خرداد ۱۳۸۳

ISIRI

1219-2

1st.edition

JUN 2004

آبگرمکن گاز سوز مخزن دار - ویژگیها و روش های آزمون
مصرف انرژی و دستور العمل برچسب انرژی

Storage gas water heaters - Test method for
energy consumption and energy labelling
instruction

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران: کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵



دفتر مرکزی: تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۲۸۰۸۱۱۴ - ۰۲۶۱ تهران: ۰۳-۸۸۸۷۱۰۳-۸۸۸۷۰۸۰-۰۲۱



بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: Standard @ isiri.or. ir



بها: ۴۵۰۰ ریال



Headquater: Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

P.O. BOX : 31585-163Karaj – IRAN

Central office : Southern corner of Vanak square , Tehran

P.O. BOX : 14155 –6139 Tehran - IRAN



Tel.(Karaj): 0098 261 2806031 –8



Tel.(Tehran): 0098 21 8879461-5



Fax (Karaj): 0098 261 2808114



Fax (Tehran): 0098 21 8887080 , 8887103



Email : Standard @ isiri . or . ir



Price : 4500 RLS

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 آن 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 استفاده کنندگان 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 مخزن‌دار"

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

(دکترای مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

اشجعی، مهدی

(دکترای مهندسی مکانیک)

شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی

(مشاور)

اعوانی، مظفر

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت صنایع و معادن

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

بازارچی، اسماعیل

(لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت صنایع و معادن

بردبار، زهرا

(لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

پیروزبخت، نیره

(لیسانس مهندسی متالورژی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

توحیدی، ماشاءا...

(فوق لیسانس هواشناسی)

سازمان حفاظت از محیط زیست کشور

ربیعی، علیمحمد

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

رحیمی ها، مهرا

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت صنایع و معادن

اعضاء

سمت یا نمایندگی

وزارت نفت	زروانی ، افخم (لیسانس زمین شناسی)
وزارت نفت	زروانی، رامش (لیسانس شیمی)
سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور	ستاری، سورنا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
وزارت نیرو	صالحیان پیرمرد ، محمد عباس (لیسانس مهندسی مکانیک)
وزارت نیرو (عضو کمیته معیار مصرف انرژی)	عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق)
سازمان حفاظت از محیط زیست کشور (عضو کمیته معیار مصرف انرژی)	متصدی ، سعید (دکترای محیط زیست)
شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی (مشاور)	میرزا طلوعی ، رامین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر

وزارت نفت

نفیسی، فرهاد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

صفحه	فهرست مندرجات
ب	پیش گفتار
پ	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۱	۴ نمادها و یکاها
۱۳	۵ طبقه‌بندی
۱۴	۶ ویژگی‌ها
۱۶	۷ روش های آزمون
۲۰	۸ برچسب انرژی
۳۶	پیوست الف

پیش‌گفتار

استاندارد "ویژگیها و روشهای آزمون مصرف انرژی و دستورالعمل برجسب انرژی آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار" که بوسیله سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ ۸۲/۱۱/۵ 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 می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت‌های 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 مهارت‌های موجود این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

- AG 102 : 2000 Gas water heaters

- استاندارد ملی ایران، ۱-۱۲۱۹، آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار

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 مصرف‌کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان 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 فوق‌الذکر 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 ۱-۱۲۱۹ به کار می‌رود. این استاندارد تنها شامل روش آزمون و دستورالعمل برچسب انرژی برای آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار و روش‌های تعیین مقادیر عملکرد در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۲۱۹ رایج شده است.

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن حداقل شرایط جهت کارکرد و استفاده منطقی از انرژی در آبگرمکن‌های گازسوز مخزن‌دار می‌باشد. در این استاندارد کمیت‌های درصد صرفه جویی، بازده حرارتی، مصرف انرژی (توان ورودی)، مصرف انرژی جبرانی، ظرفیت مخزن، توان خروجی و معادل مصرف گاز سالیانه 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 گازسوز مخزن‌دار رده بندی شوند.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای آبگرمکن‌های مخزن‌دار مجهز به ترموستات غیر تدریجی^۱ با سیستم احتراق مکش طبیعی یا اجباری بکار می‌رود که از اجزاء و مواد نو ساخته شده و برای کار با گاز طبیعی و یا مایع در نظر گرفته شده اند که مصرف انرژی (گاز) آنها، حداکثر ۵۰ (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 ۱-۱۲۱۹ به کار می‌رود:

۱-۳ آبگرمکن

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

۲-۳ آبگرمکن بدون دودکش

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

^۱ Snap action

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 برای نصب در خارج ساختمان

وسیله‌ای است که طراحی آن بر مبنای نصب در خارج از ساختمان صورت گرفته است.

۳-۵ آبگرمکن دودکش دار

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

۳-۶ آبگرمکن مبنا

آبگرمکن گازسوز مخزن‌داری که مصرف اسمی گاز آن ۳۰ مگاژول بر ساعت، ظرفیت مخزن آن ۱۴۰ لیتر، بازده حرارتی آن ۷۰ درصد و مصرف گاز جبرائی آن ۱/۱۴ مگاژول بر ساعت می‌باشد. مصرف انرژی سالیانه این آبگرمکن معادل ۲۸۹۰۰ مگاژول در نظر گرفته می‌شود.

۳-۷ آبگرمکن مخزن‌دار

آبگرمکنی که در آن مخزن آب جزئی از وسیله بوده و جریان گاز در مشعل توسط فرمان کنترل گاز چند کاره ترموستات دار قطع و وصل می‌شود.

۳-۸ اتصال دودکش^۱

قسمتی از آبگرمکن که برای اتصال دودکش یا کلاهدک تعدیل، فن یا قطعات مشابه به کار می‌رود. در صورتی که این قطعات بعنوان جزئی از قطعات داخلی آبگرمکن محسوب شوند، محل خروجی همان اتصال دودکش خواهد بود.

^۱ Flue connection

۳-۹ اتصال انتهایی دودکش^۱

محل تخلیه محصولات احتراق از دودکش می‌باشد. انتهای دودکش به نقطه ای اطلاق می‌گردد که در آن نقطه دود از طریق کلاهک دودکش تخلیه می‌شود.

۳-۱۰ احتراق با جریان اجباری^۲

سیستمی که در آن همه یا بخشی از هوای احتراق با وسایل مکانیکی که جزئی از آبگرمکن هستند تأمین می‌گردد و یا محصولات احتراق توسط این وسایل مکانیکی تخلیه می‌شوند.

۳-۱۱ ارزش حرارتی کل (در فشار ثابت)

مقدار انرژی برحسب مگازول 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.

۳-۱۲ بازه بندی

بازه بندی انرژی برای هر آبگرمکن مخزن‌دار 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.

۳-۱۳ 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.

¹ Flue terminal

² Fan assisted combustion system

۳-۱۴ پیلوت دائم^۱

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

۳-۱۵ پیلوت موقت^۲

پیلوتی است که هر مرتبه برای روشن شدن مشعل اصلی، بطور خودکار روشن شده و پس از کامل شدن شعله مشعل به طور خودکار خاموش می شود.

۳-۱۶ پیلوت نوبه‌ای^۳

پیلوتی است که هر مرتبه برای روشن شدن مشعل اصلی، بطور خودکار روشن شده و بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل، خاموش می شود.

۳-۱۷ ترموستات

وسیله ای که جزئی از کنترل گاز چه کاره بوده و با قطع و وصل جریان گاز به مشعل اصلی، متناسب با دمای تنظیم شده، دمای آب داخل مخزن را کنترل می کند.

۳-۱۸ توان خروجی

مقدار حرارت منتقل شده به آب در واحد زمان تحت شرایط خاص که برحسب کیسلو وات (kW) بیان می شود.

۳-۱۹ توان ورودی اسمی^۴

مصرف گاز آبگرمکن مخزن‌دار، برحسب مگاجول بر ساعت، که در پلاک مشخصات و دفترچه راهنما توسط سازنده اعلام شده است

^۱ Permanent pilot

^۲ Interrupted pilot

^۳ Intermittent pilot

^۴ Nominal heat input (Nominal gas consumption)

۳-۲۰ چگالی نسبی

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

۳-۲۱ حالت آماده به کار

وضعیت تنظیم کنترل گاز چند کاره 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، روشن نماید.

۳-۲۲ حداکثر فشار کاری آب

فشار تنظیم شده بر ای عملکرد شیر اطمینان

۳-۲۳ 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.

۳-۲۴ دودکش^۱

گذرگاهی که گازهای دودکش بوسیله آن از آبگرمکن به محل تخلیه منتقل می‌شوند. این تعریف، کلاhek تعدیل، وسیله تهویه اجباری یا قطعات مشابه را در بر نمی‌گیرد.

۳-۲۵ دودکش با جریان مکش طبیعی^۲

دودکشی که فقط با اثر شناوری گازهای گرم داخل آن کار می‌کند.

۳-۲۶ دودکش با مکش اجباری^۳

دودکشی که در آن محصولات احتراق داخل دودکش توسط مکش اجباری تخلیه می‌شوند.

۳-۲۷ روشن کننده اتوماتیک

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

^۱ Flue

^۲ Natural draught flue

^۳ Power flued

۲۸-۳ 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 بطور خودکار انجام می دهد.

۲۹-۳ 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 ماده ای خاص از جنس سرامیک تولید می شود.

۳۰-۳ روشن کننده نیمه خودکار

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

۳۱-۳ سیستم الکترونیکی قابل برنامه ریزی (PES)

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.

۳۲-۳ سیستم ایمنی قطع^۱

مجموعه ای از شیرها و سیستمهایی کنترلی مربوطه که در صورت لزوم، شرایط غیر ایمن را حس نموده و جریان گاز ورودی را قطع کند.

۳۳-۳ سیستم دودکش^۲

گذرگاهی که محصولات احتراق از آن طریق، از آبگرمکن به محل تخلیه که شامل کلاک تعدیل، صفحات مانع دود، وسیله تهویه اجباری یا قطعات مشابه می باشد، عبور می کند.

۳۴-۳ شیر اطمینان

وسیله ایمنی که با ممانعت از افزایش فشار یا درجه حرارت از بروز وضعیت خطرناک جلوگیری می نماید

^۱ Safety shut off system

^۲ Flue system

۳-۳۵ شیر اطمینان ترکیبی^۱

شیری است که در اثر افزایش بیش از حد هر دو کمیت درجه حرارت و فشار عمل می کند تا از بروز شرایط غیر ایمن پیشگیری کند.

۳-۳۶ شیر اطمینان انبساطی^۲

شیری که با فشار آب عمل کرده و به طور خودکار آب مخزن را در فشار مشخص تخلیه می کند تا از تجاوز فشار داخل سیستم از حداکثر فشار کاری در حین عملکرد عادی، جلوگیری کند.

۳-۳۷ شیر تخلیه

شیری که در پایین مخزن آب قرار داشته و از طریق آن آب مخزن آبگرمکن تخلیه می گردد.

۳-۳۸ صفحات مانع دود^۳

صفحاتی که بگونه ای طراحی شده اند که با قرارگیری در مسیر دود، ضمن تغییر جهت حرکت محصولات احتراقی (ایجاد چرخش) باعث تأخیر در جریان خروج محصولات احتراق و افزایش تبادل حرارتی گازهای دودکش می شود.

۳-۳۹ ظرفیت

مقدار آب اندازه گیری شده مخزن آبگرمکن بر حسب لیتر (L) که نمایانگر حجم مخزن می باشد.

۳-۴۰ عدد وب^۴

عدد وب یک گاز با رابطه زیر تعریف می گردد :

ارزش حرارتی (مگاژول بر متر مکعب)

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

¹ Combination relief valve

² Expansion relief valve

³ Baffle

⁴ Wobbe Index

۴۱-۳ فشار اسمی نقطهٔ آزمون^۱

فشار گاز ورودی به آبگرمکن مخزن‌دار گازی، که برای کار در این فشار طراحی شده و در یک نقطهٔ خاص اندازه‌گیری می‌شود.

۴۲-۳ فشار عادی آب

مقدار فشار آب که برای عملکرد آبگرمکن در دفترچهٔ راهنما و دستور العمل سازنده اعلام شده است. این مقدار با توجه به شبکهٔ آب رسانی شهری معمولاً بین ۲ تا ۸ بار (bar) می‌باشد.

۴۳-۳ فشار عادی آزمون

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

۴۴-۳- قطع ایمنی^۲

قطع کامل جریان گاز و انرژی لازم جهت روشن کردن آبگرمکن بوسیله یک کنترل‌کننده ایمنی بطوریکه راه اندازی مجدد بدون انجام کلیه مراحل راه اندازی مسیر نباشد.

۴۵-۳ کلاهک تعدیل

وسیله‌ای که به عنوان جزئی از آبگرمکن در محل اتصال دودکش یا روی خود آبگرمکن قرار گرفته و بگونه‌ای طراحی شده است که :

- در صورت عدم مکش دودکش یا پس زدن دود و یا انسداد دودکش، امکان تخلیهٔ گازهای دودکش را فراهم کند.

- از ورود گازهای دودکش در اثر پس زدن به تنوره به منظور حفظ پایداری شعلهٔ مشعل، جلوگیری کند.

- تأثیرات ناشی از دودکش ساختمان، بر جریان طبیعی گازهای دودکش (حاصل از عملکرد آبگرمکن) راخنشی نماید.

^۱ Nominal test point pressure

^۲ Safety shut down

۳- ۴۶ کلاهک دودکش^۱

اتصال‌هایی که در انتهای دودکش قرار می‌گیرد، تا بدون تأثیر گذاری نامطلوب بر جریان گازهای دودکش، از ورود باران یا وزشهای حاصل از باد جلوگیری می‌کند.

۳- ۴۷ کنترل گاز چندکاره

مجموعه‌ای جهت کنترل جریان گاز است که این کنترل توسط ترکیبی از چند عمل مختلف صورت می‌گیرد.

۳- ۴۸ گاز

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

۳- ۴۸-۱ گاز طبیعی (NG)

گاز هیدروکربنی که قسمت عمده آن را متان تشکیل می‌دهد.

۳- ۴۸-۲ گاز مایع (LPG)

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

۳- ۴۹ 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) می‌باشد.

۳- ۵۰ گازهای دودکش^۲

عبارتست از محصولات احتراق به اضافه رقیق کننده و آلاینده‌های مخلوط با آن که هوای اضافی، هوای رقیق کننده، هوای فرآیند احتراق و مواد زائد حاصل از احتراق (در صورت وجود)، را شامل می‌شود.

۳- ۵۱ گاورنر

وسیله‌ای است که برای کنترل فشار یا حجم گاز ورودی به آبگرمکن بر روی آن نصب می‌شود.

¹ Flue cowl

² Flue gases

۲-۵۲ مصرف انرژی جبرانی^۱

انرژی مصرف شده برای جبران تلفات حرارتی آبگرمکن در شرایط خاص به منظور حفظ دمای آب مخزن در مقدار مشخص بدون آنکه تغییری در تنظیمات آبگرمکن صورت گیرد.

۲-۵۳ مصرف گاز

نرخ انرژی مصرف شده توسط آبگرمکن مخزن‌دار گاز سوز تحت شرایط مشخص که برحسب مگاژول بر ساعت بیان می‌گردد.

۲-۵۴ مصرف گاز راه‌اندازی^۲

گازی که توسط پیلوت یا در صورت عدم وجود پیلوت، در مشعل اصلی در طی دوره کامل شدن شعله مشعل به منظور روشن کردن اولیه، مصرف می‌شود.

۲-۵۵ 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.

۲-۵۶ وسیله روشن کننده مستقیم

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

۲-۵۷ وسیله قطع کننده جریان گاز در صورت افزایش بیش از حد دما

وسیله‌ای که برای جلوگیری از تجاوز دمای آب مخزن از مقدار تعیین شده عمل کرده و جریان گاز ورودی به مشعل یا مشعلها را قطع کند.

^۱ Maintenance gas consumption

^۲ Start gas

۴ نماها و یکاها

A_E :	مصرف انرژی سالیانه (مگاژول)
$A_0=28900$	مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار مبنا (مگاژول)
$D=200$	حجم آب گرم مصرفی روزانه (لیتر)
D_f :	چگالی نسبی گاز
$D_w=0.622$	چگالی نسبی بخار آب
E :	بازده حرارتی (درصد)
H_s :	ارزش حرارتی کل گاز (مگاژول بر متر مکعب)
h :	فشار اسمی نقطهٔ آزمون (کیلو پاسکال)
$K=4/186$	گرمای ویژه آب (کیلوژول بر کیلوگرم بر درجه سلسیوس)
M :	مصرف انرژی جبرانی (مگاژول بر ساعت)
P :	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_{in} :	توان ورودی تصحیح شده (مگاژول بر ساعت)
Q_{out} :	توان خروجی (کیلووات)
Q_s :	درصد صرفه جویی مصرف انرژی سالیانه
t_a :	دمای محیط (درجه سلسیوس)

T_m :	دمای مطلق گاز عبوری از کنتور (درجه کلوین)
T_1 :	دمای اولیه آب (درجه سلسیوس)
T_2 :	میانگین دمای آب خروجی (درجه سلسیوس)
ΔT :	افزایش دمای آب (درجه سلسیوس)
$T_S=288/15$	دمای مطلق استاندارد (درجه کلوین)
V :	حجم گاز اندازه‌گیری 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 گازسوز مخزن‌دار بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق و نحوه ورود هوای احتراق به صورت زیر طبقه بندی می‌شوند :

نوع B : آبگرمکن‌های گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار نوع B که دارای کلاهک تعدیل است .

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

نوع B_{11AS} : آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار 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 گازسوز مخزن‌دار نوع C₁ با مکش طبیعی.

۶ ویژگی‌ها

۶-۱ طبق این استاندارد آزمونهای اندازه‌گیری توان ورودی (مصرف گاز) ، بازده حرارتی، ظرفیت مخزن، مصرف گاز جبرانی و برچسب انرژی انجام می‌گیرد. در تمام این آزمونها باید آبگرمکن 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 (G20)/۹۹	۳۷/۷۸	۵۰/۷۲	۰/۵۵۵
مایع	پروپان (G31)/۹۹	۹۵/۸	۷۶/۹	۱/۵۵۳

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

۶-۲ ظرفیت مخزن

ظرفیت مخزن آب اندازه‌گیری شده در آبگرمکن مخزن‌دار گازسوز باید در محدوده ۵ درصد (± 5) درصد) مقدار درج شده در پلاک مشخصات باشد.

۶-۳ توان ورودی تصحیح شده (مصرف انرژی)

مقدار مصرف گاز تصحیح شده Q_{in} برحسب مگاژول بر ساعت برای آبگرمکن باید در محدوده پنج درصد (± 5) درصد) مقدار اسمی آن باشد.

برای آبگرمکنهای با مکش طبیعی، مقدار P (مصرف گاز تصحیح 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 ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد. برای آبگرمکنهایی که احتراق آنها با جریان مکش اجباری انجام می‌شود، مقدار P (مصرف گاز تصحیح شده پیلوت) برای پیلوت دائم سوز نباید از ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد.

۴-۶ بازده حرارتی

بازده حرارتی آبگرمکن مخزن‌دار گاز سوز در شرایط توان ورودی نامی نباید از ۷۰ درصد کمتر باشد.

۵-۶ توان خروجی

توان خروجی برحسب kW برای آبگرمکنهای گازسوز مخزن‌دار باید در محدوده ۵ درصد (±۵) درصد مقدار درج شده در پلاک مشخصات باشد.

۶-۶ مصرف انرژی جبرانی^۱

مصرف گاز لازم برای جبران تلفات حرارتی آب مخزن و نگهداشتن دمای متوسط آب مخزن آبگرمکن در مقدار °C ۴۵ بالاتر از دمای محیط، نباید از مقدار M در زیر بیشتر باشد :

$$M = 0.42 + 0.02V^{2/3} + 0.006R$$

که در آن:

M = MJ/h مصرف گاز جبرانی بر حسب

V = ظرفیت نامی مخزن بر حسب لیتر

R = توان ورودی اسمی (مصرف گاز) بر حسب MJ/h

۷-۶ درصد صرفه جویی

شاخص درصد صرفه جویی آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار نباید از صفر کمتر باشد (منفی نباشد)

^۱ Maintenance

۷ روش‌های آزمون

۱-۷ منابع و تجهیزات عمومی

۱-۱-۷ منابع لازم

۱-۱-۷-۱ در این آزمونها از گاز آزمون مطابق جدول (۱) استفاده می شود.

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

۲-۱-۷ تجهیزات عمومی

۱-۲-۱-۷ اتاق آزمون با درجه حرارت کنترل شده 1 ± 20 درجه سلسیوس و با قابلیت هدایت گازهای

خروجی از دودکش آبگرمکن به خارج بدون ایجاد تغییری در مکش و یا تحمیل فشار

استاتیک به محیط آزمون

۲-۲-۱-۷ تمهیداتی (نظیر منبع انبساط بسته) که بتواند فشار آب ورودی را در زمان پر کردن مخزن،

ثابت نگه داشته و در حین آزمون نیز در صورت افزایش فشار آب داخل مخزن، با متعادل

نگاه داشتن فشار، مانع از عمل کردن شیر اطمینان شود.

۳-۲-۱-۷ 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.

۴-۲-۱-۷ رگلاتور قابل تنظیم با ظرفیت مناسب که در ورودی کنتور مرطوب نصب می شود.

۵-۲-۱-۷ فشارسنج‌ها (مانومترهایی) که به ورودی کنتور و ورودی آبگرمکن برای اندازه‌گیری فشار

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

می‌شوند.

۶-۲-۱-۷ دماسنج، با دقت ۰/۵ درجه سلسیوس برای اندازه‌گیری دمای گاز. (دماسنج موجود در

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

۷-۲-۱-۷ یک بارومتر برای اندازه‌گیری فشار جو در آزمایشگاه با دقت $0/5$ میلیمتر ستون جیوه و یا 30 پاسکال.

۸-۲-۱-۷ وسیله تعیین ارزش حرارتی با دقت 1 درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۹-۲-۱-۷ وسیله تعیین چگالی نسبی با دقت 2 درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۱۰-۲-۱-۷ ترازوی کفه‌ای با دقت $0/1 \pm$ کیلو گرم برای اندازه‌گیری وزن مخزن و آب مربوط به بند ۱۱-۲-۱-۷

۱۱-۲-۱-۷ مخزن مناسب نگهداری آب با ظرفیت متناسب با حجم مخزن و امکانات مناسب اندازه‌گیری حجم

۱۲-۲-۱-۷ حداقل ده عدد ترموکوپل و وسیله مناسب ثبات دما با دقت $0/5 \pm$ درجه سلسیوس برای اندازه‌گیری دمای آب ورودی، آب خروجی، آب تخلیه، محیط اتاق آزمون و شش نقطه درون مخزن آب ۱۳-۲-۱-۷ وسیله مناسب اندازه‌گیری زمان

یادآوری ۱ دمای محیط آزمون باید در محدوده 1 ± 20 درجه سلسیوس نگه داشته شود.

یادآوری ۲ دمای آب ورودی باید در محدوده 1 ± 15 درجه سلسیوس نگه داشته شود.

۲-۷ آزمون اندازه‌گیری ظرفیت مخزن

ظرفیت مخزن آبگرمکن برای نگهداری آب با تفاضل وزن آبگرمکن در دو حالت پر و خالی از آب مشخص می‌شود.

۱-۲-۷ آماده کردن آزمونه

قبل از شروع آزمون مطمئن شوید که آبگرمکن بطور کامل از آب تخلیه شده است.

۲-۲-۷ روش انجام آزمون

۱-۲-۲-۷ آبگرمکن را روی یک ترازو قرار داده و جرم آن را اندازه‌گیری کنید.

۲-۲-۲-۷ آبگرمکن را با آب سرد (با دمای محیط) پر کنید.

۷-۲-۳- جرم آبگرمکن پر شده را توسط ترازو اندازه گیری کنید.

۷-۲-۴- با استفاده از اختلاف بین جرم آبگرمکن در دو حالت پر و خالی و نیز مقدار چگالی

آب، حجم مخزن آب را بر حسب لیتر محاسبه کنید.

۷-۳- آزمون 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 نامی تنظیم شود.

گذر حجمی سرد گاز بلافاصله پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به آبگرمکن در مدت ۲ دقیقه اندازه‌گیری می‌شود.

گذر حجمی گرم گاز پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به آبگرمکن 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 محدوده 1 ± 20 درجه سلسیوس و دمای آب ورودی باید در محدوده دمای 1 ± 15 درجه سلسیوس باشد.

۷-۳-۱- آماده کردن آزمون

آبگرمکن باید مطابق دستور العمل سازنده نصب شود. گاورنر آبگرمکن (در صورت وجود) بعنوان جزئی از محصول تلقی می‌گردد و برای آزمون نباید از آن جدا شود. مگر آنکه مشخصاً دستور العمل دیگری قید شده باشد. در حین آزمون باید تمهیداتی بکار رود تا فشار و جریان گاز افت نکند. باید تدابیری اتخاذ نمود که تنظیم ترموستات‌ها یا هر وسیله دیگر محدود کننده و قابل تنظیم جریان گاز در طول آزمون تغییر نکند. آبگرمکن تحت آزمون باید از وزشهای اتفاقی محفوظ بماند. جهت اندازه‌گیری نرخ تخلیه آب، باید شیر تخلیه آبگرمکن به وسیله مناسب اندازه‌گیری گذر حجمی آب (فلومتر آب) و یا وسیله اندازه‌گیری حجم و زمان مجهز شود.

برای اندازه گیری دمای آب مخزن آبگرمکن، شش حسگر دما درون آب مخزن که نسبت به یکدیگر دارای حداقل فاصله عمودی ده سانتیمتر باشند نصب کنید. اگر مخزن آب گرم کن بطور فرضی به ۶ قسمت مساوی با حجم یکسان تقسیم بندی شود هر یک از سنسورها باید در نقطه قائم میانی هر یک از شش قسمت فرضی داخل مخزن قرار بگیرند. تا حد امکان حسگرهای دما باید دور از میله حفاظت آندیک (میله منیزیم)، دیواره مخزن و دیواره تنوره آبگرمکن قرار داشته باشند. در صورتیکه با شرط فاصله عمودی ده سانتیمتر بین سنسورها، نتوان ۶ حسگر را داخل مخزن جای داد، در اینصورت حداکثر تعداد سنسورهایی را که شرایط نصب فوق را بر آورده می کنند نصب کنید. سنسورهای دما را می توان یا از طریق محل اتصال میله حفاظت آندیک (میله منیزیم)، یا از طریق محل اتصال شیر اطمینان و یا در محل اتصال شیر آبگرم خروجی نصب کرد. بدیهی است که در دو حالت اخیر، باید از یک سه راهی مناسب بطوریکه تا حد امکان به موقعیت اولیه نزدیک باشد استفاده کرد. اگر از محل نصب شیر اطمینان استفاده شود بطوریکه پس از نصب سه راهی، موقعیت حسگر حرارتی شیر اطمینان عوض شده و دیگر در داخل مخزن قرار نگیرد، باید از یک شیر اطمینان جایگزین که حسگر حرارتی آن بلندتر بوده و در داخل مخزن قرار می گیرد استفاده کرد. کلیه اتصالاتی که جهت انجام آزمون در آزمایشگاه به آبگرمکن بسته می شوند باید با عایقی که مقاومت عایقی آن (مقدار R) در محدوده ۰/۷ تا $\frac{m^2 \cdot c}{W}$ ۱/۴ قرار دارد عایق بندی شوند.

برای آبگرمکنهایی که دهانه خروجی کلاhek تعدیل جریان دود آنها عمودی است، باید یک دودکش به طول ۱/۵ متر و قطری معادل بزرگترین قطر اتصال کلاhek تعدیل آبگرمکن، به طور عمودی به آن متصل شود. برای آبگرمکنهایی که دهانه خروجی کلاhek تعدیل جریان دود آنها افقی است، ابتدا باید یک زانویی ۹۰ درجه با قطری معادل بزرگترین قطر اتصال کلاhek تعدیل، به آن متصل شده و سپس یک دودکش به طول ۱/۵ متر به طور عمودی به طرف دیگر زانویی وصل شود به گونه ای که جریان دود را در راستای عمودی به سمت بالا هدایت کند.

یک ترموکوپل یا حسگر مناسب دما در مسیر ورودی آب و تا حد امکان نزدیک به آبگرمکن و یک ترموکوپل یا حسگر مناسب دما در محل اتصال شیر تخلیه آب گرمکن نصب می شود. در ورودی و خروجی آبگرمکن شیر مناسب نصب میگردد.

۲-۳-۷- روش انجام آزمون

۱-۲-۳-۷- آبگرمکن را با آب سرد 1 ± 15 پر کنید و اطمینان حاصل نمائید که در طول زمان

اندازه گیری، آبی از مخزن برداشت نمی شود.

۲-۲-۳-۷- مشعل را روشن کنید و فشار را در فشار اسمی تنظیم کنید.

۳-۲-۳-۷- دبی حجمی گاز را در حالت سرد، در مدت دو دقیقه پس از روشن کردن وسیله،

اندازه گیری کنید. این مقدار در محاسبات با Q_c (متر مکعب بر ساعت) نشان داده می شود .

۴-۲-۳-۷- به غیر از مرحله اندازه گیری مصرف گاز پیلوت ، وسیله را برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه روشن

بگذارید و سپس دبی گاز را در حالت گرم در دو دقیقه بعدی اندازه گیری نمائید. این مقدار

در محاسبات با Q_H (متر مکعب بر ساعت) نشان داده می شود .

۵-۲-۳-۷- دمای مطلق گاز عبوری از کنتور را $T_m(K)$ ، اندازه گیری کنید .

۶-۲-۳-۷- فشار گاز را در ورودی کنتور اندازه گیری کنید ، p_m (کیلوپاسکال)

۷-۲-۳-۷- فشار اتمسفر را یادداشت کنید ، p_a (کیلوپاسکال)

۸-۲-۳-۷- دانسیته نسبی گاز را تعیین کنید، $D_r(Air = 1.000)$

۹-۲-۳-۷- مشعل اصلی را خاموش کنید .

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

۳-۳-۷- بیان نتایج و گزارش آزمون

مصرف گاز در حالت سرد و گرم به ترتیب از روابط زیر محاسبه می گردد.

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

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

که در آنها :

$D_w = 0.622$ چگالی نسبی بخار آب

$P_s = 101.325 \text{ Kpa}$ فشار مطلق استاندارد

$T_s = 273.15 + 15K$ درجه حرارت 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. برای گاز متان (G20)، ۵۰/۷۲ مگاژول بر متر مکعب می باشد.

یادآوری : توان ورودی تصحیح شده (مصرف گاز مشخص شده) که در بند ۶-۳ برای مقایسه با توان ورودی اسمی (مصرف گاز اعلام شده از طرف سازنده) مورد استفاده قرار می گیرد، همان R_c می باشد که در این بند روش محاسبه آن توضیح داده شده است.

۴-۷- آزمون بازده حرارتی

بازده آبگرمکن مخزن‌دار با اندازه‌گیری نسبت مقدار گرمای داده شده به آب مخزن از طریق اندازه‌گیری جرم آب و افزایش دمای آب مخزن، به توان ورودی اندازه‌گیری شده به دست می‌آید.

۴-۷-۱- آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۳-۷-۱ نصب و آماده کنید

۴-۷-۲- روش انجام آزمون

۴-۷-۲-۱- ترموستات آبگرمکن را بگونه‌ای تنظیم نمایید تا هنگامیکه میانگین دمای آب مخزن به 60 ± 1 °C رسید، جریان گاز را قطع نماید.

۴-۷-۲-۲- مخزن آب آبگرمکن را با آب سرد پر کنید. شیرهای ورودی و خروجی را ببندید.

۴-۷-۲-۳- (مشعل اصلی) را روشن کنید و فشار ورودی وسیله را در فشار عادی گاز تنظیم کرده و کنترل نمایید که فشار نقطه آزمون مطابق آنچه سازنده مشخص کرده است، باشد.

۴-۷-۲-۴- صبر کنید تا ترموستات جریان گاز به مشعل اصلی را قطع نماید. در صورتیکه میانگین دمای آب مخزن در محدوده 60 ± 1 °C قرار نداشت، مطابق بند ۴-۷-۲-۱ ترموستات را مجدداً تنظیم کنید.

۴-۷-۲-۵- بلافاصله پس از قطع ترموستات، جریان گاز به آبگرمکن را قطع کنید و شیر تخلیه را باز کنید و بگذارید تا آب از قسمت تحتانی مخزن تخلیه شود. نرخ تخلیه برای آبگرمکن با ظرفیت های مختلف مخزن آب، باید مطابق جدول (۲) باشد.

جدول ۲

ظرفیت مخزن آب (لیتر)	حداکثر مجاز نرخ تخلیه و پر کردن (لیتر بر ثانیه)	حداکثر مدت مجاز کل برای تخلیه و پر کردن (دقیقه)
از ۲۵۰ تا ۵۰۰ لیتر	۰/۴	۳۰
از ۲۳ تا ۲۵۰ لیتر	۰/۲	۳۰
کمتر از ۲۳ لیتر	۰/۱	۱۵

۷-۴-۲-۶- شیر تخلیه را ببندید و مخزن آب را مجدداً با آب سرد و با همان نرخ ذکر شده در جدول ۲ پر کنید. کل زمان لازم برای پر کردن مخزن نباید از ۳۰ دقیقه تجاوز نماید مگر برای آبگرمکنهایی که ظرفیت مخزن آب در آنها کمتر از ۲۳ لیتر است که در اینصورت این زمان نباید از ۱۵ دقیقه بیشتر شود.

میانگین دمای آب مخزن را با توجه به شش حسگر دما موجود در مخزن اندازه گیری و یادداشت نمایید. (روند تخلیه و پر کردن مجدد ذکر شده در این بند، برای جبران آن مقدار حرارتی است که توسط خود مخزن جذب میشود)

۷-۴-۲-۷- شیرهای ورودی و خروجی را بسته و عدد کنتور گاز را یادداشت کنید.

۷-۴-۲-۸- شیر گاز را باز کنید و آبگرمکن را روشن نمایید و صبر کنید تا مطابق بند ۷-۴-۲-۱ ترموستات جریان گاز را قطع کند.

۷-۴-۲-۹- گاز را قطع کنید و مقدار عدد کنتور گاز را یادداشت کرده و حجم گاز مصرفی را محاسبه نمایید و سپس مطابق بند ۷-۴-۳ آن را تصحیح کنید.

۱۰-۲-۴-۷- بلافاصله بعد از قطع گاز ، آب مخزن را مطابق جدول ۲ از طریق شیر تخلیه قسمت تحتانی آبگرمکن تخلیه نمایید. دمای آب را به ازای هر ۲ کیلو گرم (۲ لیتر) تخلیه آب، ثبت کنید. جرم کل آب خارج شده را نیز یادداشت کنید.

۱۱-۲-۴-۷- در طول انجام آزمون، مقادیر دما، ارزش حرارتی گاز، فشار بارومتریک و دمای اتاق آزمون را ثبت کنید.

یادآوری- دمای اتاق آزمون باید در محدوده $1 \pm 20^{\circ}C$ (درجه سلسیوس) و دمای آب سرد ورودی باید در محدوده $1 \pm 15^{\circ}C$ (درجه سلسیوس) باشد

۳-۴-۷- بیان نتایج و گزارش آزمون

حجم گاز مصرفی با رابطه زیر تصحیح 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 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 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 :

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

H_s ارزش حرارتی کل گاز مصرفی بر حسب مگاژول بر متر مکعب می باشد. W جرم آب گرم شده (بند ۱۰-۲-۴-۷) بر حسب کیلوگرم است.

T_1 میانگین دمای آب مخزن بلافاصله پس از پرکردن مجدد (بند ۶-۲-۴-۷) و T_2 دمای متوسط آب خروجی (بند ۱۰-۲-۴-۷) میباشد. Q حجم تصحیح شده گاز مصرفی بر حسب متر مکعب است.

۵-۷ توان خروجی

این کمیت بر حسب کیلو وات بر مبنای انرژی جذب شده توسط آب، اندازه گیری و از فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$Q_{out} = \frac{R_h \times E}{360}$$

که در آن $R_h = Q_{in}$ همان مصرف گاز تصحیح شده (مصرف گاز مشخص شده) طبق بند ۳-۳-۷ و E ، بازده حرارتی طبق بند ۳-۴-۷ بدست می آیند.

۶-۷ آزمون مصرف انرژی جبرانی

این آزمون بمنظور تعیین مصرف انرژی لازم برای جبران تلفات حرارتی آب مخزن و نگهداشتن دمای مخزن در مقدار مشخص (۴۵ درجه سلسیوس بالاتر از دمای محیط) در وضعیتی که برداشت آب صورت نمی گیرد انجام می شود.

۱-۶-۷ آماده کردن آزمون

آبگرمکن را مطابق بند ۱-۳-۷ نصب و آماده کنید. ترموستات آبگرمکن را طوری تنظیم کنید که دمای متوسط آب را ۴۵ درجه سلسیوس بالاتر از دمای محیط کنترل نماید. دمای محیط آزمون باید 20 ± 1 درجه سلسیوس باشد.

۷-۶-۲ روش انجام آزمون

۷-۶-۲-۱ آبگرمکن را با آب سرد پر کرده و آن را روشن نمائید و بگذارید تا جهت پایدار شدن، حداقل برای مدت ۲۴ ساعت کار کند.

۷-۶-۲-۲ پس از حصول پایداری و گذشت زمان حداقل ۲۴ ساعت، مطابق روش زیر، آبگرمکن را از سیستم لوله کشی جدا کنید :

- شیر ورودی آب سرد به آبگرمکن در محل ورودی به آبگرمکن باید بسته و از اتصال لوله آب سرد جدا شود.

- شیر خروجی آبگرم از آبگرمکن در محل خروج از آبگرمکن باید بسته و از اتصال لوله آب گرم جدا شود.

- لوله های تخلیه آب مربوط به شیر اطمینان باید از خروجی شیر اطمینان جدا شوند.

۷-۶-۲-۳ کلیه اتصالات و قطعاتی که بمنظور انجام آزمون روی آبگرمکن نصب شده اند (مانند رابط، سه راهی و غیره) را عایق بندی کنید. (رجوع شود به بند ۱-۳-۷)

یادآوری - شیرهای اطمینانی که توسط سازنده ارائه میشوند شامل این عایق بندی نمی باشند.

۷-۶-۲-۴ پس از طی دوره پایداری اجازه دهید که آبگرمکن به کار عادی خود ادامه دهد. لحظه شروع اندازه گیری، زمانی است که ترموستات آبگرمکن، جریان گاز به مشعل اصلی را قطع کند. در این لحظه عدد کنتور گاز مرطوب، فشار و دمای گاز عبوری از کنتور و زمان را یادداشت کنید.

۷-۶-۲-۵ پس از گذشت زمان حداقل ۷۲ ساعت و در لحظه ای که ترموستات جریان گاز به مشعل اصلی را مجدداً قطع می کند، عدد کنتور گاز مرطوب، فشار و دمای گاز عبوری از کنتور و زمان را یادداشت کنید.

۷-۶-۲-۶ متوسط دمای اتاق آزمون و دمای آب گرم را در طول آزمون بطور منظم و در فواصل ۵ دقیقه ای یادداشت کنید.

۷-۶-۲ فشار بارومتریک را یادداشت کنید.

۷-۶-۳ بیان نتایج و گزارش آزمون

مصرف انرژی جبرانی از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$M = \frac{H_s \times Q}{t} \times \frac{45}{T_A}$$

که در آن :

M= مصرف انرژی جبرانی بر حسب MJ/h

H_s= ارزش حرارتی کل گاز مصرفی بر حسب MJ/h

Q= حجم تصحیح شده گاز مصرفی بر حسب m³ (مطابق بند ۷-۴-۲)

t= زمان کل انجام آزمون بر حسب ساعت

T_A= میانگین اختلاف دما بین آب مخزن و هوای محیط

۷-۷-۲ تعیین مصرف انرژی سالیانه آبگرمکن

مصرف انرژی سالیانه از طریق اندازه گیری و محاسبه مقدار انرژی مصرف شده بر حسب مگاژول

برای گرم کردن روزانه ۲۰۰ لیتر آب مصرفی با افزایش دمای ۴۵ درجه سلسیوس متناسب با بازده

حرارتی آبگرمکن و مقدار انرژی مصرفی لازم روزانه برای جبران تلفات حرارتی آب مخزن و نگهداشتن

دمای آب آبگرمکن در دمای مشخص در مواقع استفاده نکردن از آب گرم و محاسبه کل این انرژیها برای

یک سال معین می گردد.

$$A_E = \left[\frac{W_D \times 100}{E} + \left(24 - \frac{W_D \times 100}{R \times E} \right) \times M \right] \times 365 MJ$$

که :

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

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

R_C = R (MJ/h) توان ورودی تصحیح شده (مصرف گاز)

ΔT = 45 °C (افزایش دما)

M = مصرف انرژی جبرانی (MJ/h)

E = بازده حرارتی (درصد)

۸-۷ معادل مصرف گاز سالانه

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 می آید :

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

V_A = حجم گاز مصرفی سالانه (متر مکعب)

H_s = ارزش حرارتی کل گاز مصرفی (مگاژول بر متر مکعب)

۹-۷ تعیین صرفه جوئی گاز، 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 :

$$A_0 = 28900 \text{ MJ}$$

A_0 مصرف سالیانه انرژی برای آبگرمکن مینا و A_E مصرف انرژی سالانه آبگرمکن تحت آزمون می باشد. آبگرمکن مینا، یک آبگرمکن مخزن دار یا مصرف انرژی اسمی ۳۰ مگاژول بر ساعت ، ظرفیت مخزن آب ۱۴۰ لیتر، بازده حرارتی ۷۰ درصد و نرخ مصرف انرژی جبرانی ۱/۱۴ مگاژول بر ساعت می باشد.

۸- برچسب انرژی

برچسب انرژی آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار حاوی اطلاعاتی است که مصرف‌کنندگان 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 بر ساعت)
- مصرف انرژی جبرانی (مگاژول بر ساعت)
- حداکثر توان خروجی (کیلو وات)
- ظرفیت مخزن (لیتر)
- نوع سوخت مصرفی
- نشان استاندارد
- سال اعتبار برچسب

۸-۱- بازه بندی

حدود بازه انرژی هر رده، بر مبنای درصد صرفه جویی (معیار مصرف انرژی) با کمک جدول (۳)

مشخص می‌شود.

جدول (۳)

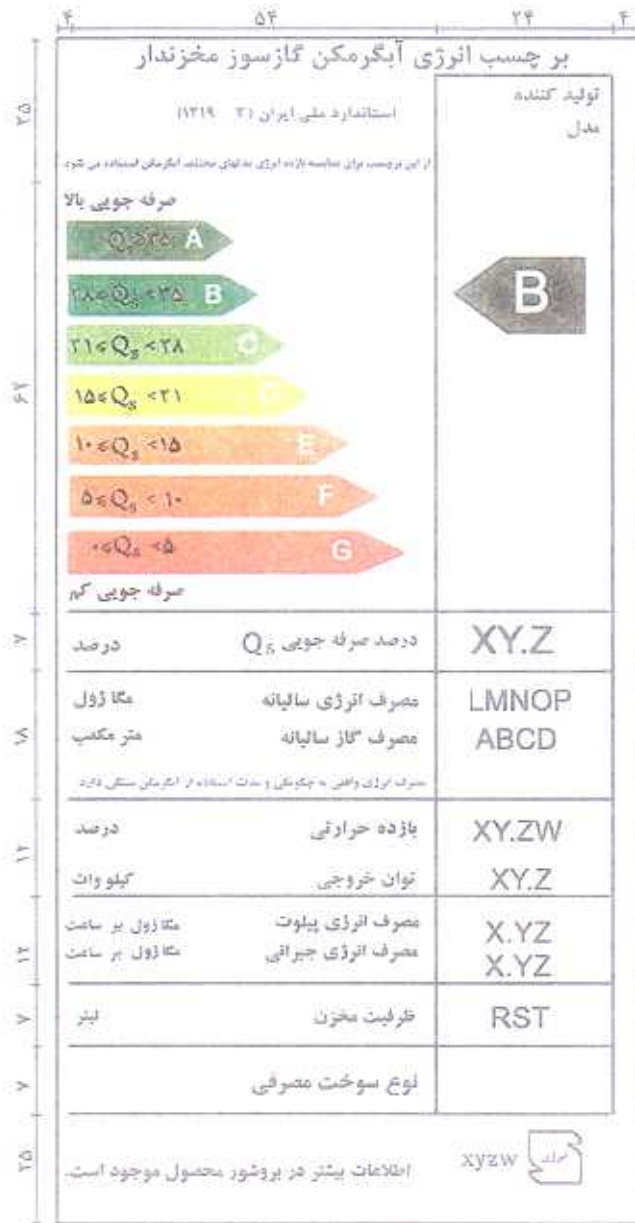
درصد صرفه جویی Q_s	رده
$Q_s \geq 25$	A
$28 \leq Q_s < 25$	B
$21 \leq Q_s < 28$	C
$15 \leq Q_s < 21$	D
$10 \leq Q_s < 15$	E
$5 \leq Q_s < 10$	F
$0 \leq Q_s < 5$	G

۸-۱-۱ آبگرمکنهایی که مطابق روش آزمون بند ۷ این استاندارد دارای درصد صرفه جویی $Q_s < 0$ باشند، از نظر این استاندارد مردود می‌باشند.

۸-۲- نشانه گذاری

اطلاعات مندرج در برجسب باید بصورت خوانا و واضح باشد. برجسب هر آبگرمکن 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 آبگرمکن گاز سوز مخزن‌دار شماره ۱-۱۲۱۹ مطابقت داشته باشد.

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



شکل (۱)

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 گاز سالیانه برحسب مترمکعب
- ۷- بازده حرارتی بر حسب درصد
- ۸- توان خروجی برحسب کیلو وات
- ۹- مصرف انرژی پیلوت برحسب مگاژول بر ساعت
- ۱۰- مصرف انرژی جبرائی برحسب مگاژول بر ساعت
- ۱۱- ظرفیت مخزن برحسب لیتر
- ۱۲- نوع سوخت مصرفی
- ۱۳- محل نشان استاندارد
- ۱۴- سال اعتبار برچسب

برچسب انرژی آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار		۱ تولید کننده
استاندارد ملی ایران (۲) ۱۲۱۹		۲ مدل
<p>در این برچسب برای مقایسه بازده انرژی مدل‌های مختلف آبگرمکن استاندارد، من شود</p> <p>صرفه جویی بالا</p> <p>A $Q_5 > 35$</p> <p>B $28 < Q_5 < 35$</p> <p>C $21 < Q_5 < 28$</p> <p>D $15 < Q_5 < 21$</p> <p>E $10 < Q_5 < 15$</p> <p>F $5 < Q_5 < 10$</p> <p>G $0 < Q_5 < 5$</p> <p>صرفه جویی کم</p>		۳
درصد صرفه جویی Q_5	درصد	۴ XY.Z
مگاژول	مصرف انرژی سالیانه	۵ LMNOP
متر مکعب	مصرف گاز سالیانه	۶ ABCD
صرف انرژی واقعی = بکارگیری و مدت استفاده از آبگرمکن بستگی دارد.		
درصد	بازده حرارتی	۷ XY.ZW
کیلووات	توان خروجی	۸ XY.Z
مگاژول بر ساعت	مصرف انرژی پیلوت	۹ X.YZ
مگاژول بر ساعت	مصرف انرژی جبرانی	۱۰ X.YZ
لیتر	ظرفیت مخزن	۱۱ RST
	نوع سوخت مصرفی	۱۲
اطلاعات بیشتر در بروشور محصول موجود است.		۱۳ xyzw
		۱۴

شکل (۲)

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

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:

$$P_w = .13333 \times 10^5 \text{ (kPa)}$$

که

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