



معاونت خدمات شهری و محیط زیست
مرکز مدیریت محیط زیست و توسعه پایدار

ارائه دستورالعمل بهینه سازی مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی در ساختمان مدارس



مقدمه:

سالانه بخش زیادی از منابع انرژی کشور به دلایلی چون مناسب نبودن فناوری، ارزان بودن انرژی، عدم دقت در مصرف از بین می‌رود. این امر موجب شده که علاوه بر کاهش منابع خدادادی انرژی کشور، موجب افزایش آلودگی و صرف هزینه‌های سنگین به منظور استحصال، تولید، انتقال و توزیع انرژی گردد. نتیجه آن، عدم امکان دستیابی به اهداف تعیین شده در چشم انداز ۲۰ ساله توسعه کشور خواهد بود. بر اساس سند چشم انداز ۲۰ ساله، آینده کشور تا سال ۱۴۰۴، به گونه‌ای ترسیم شده که «ایران کشوری است توسعه یافته با جایگاه اول: اقتصادی، علمی و فن‌آوری، در سطح منطقه با هویت اسلامی و انقلابی الهام بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین‌الملل». یکی از چالش‌های کنونی در دستیابی به اهداف این سند، تأمین انرژی مطمئن برای رشد اقتصادی پرشتاب است. این مشکل نه تنها در کشور ما بلکه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته هم سوی است. از این‌رو، تلاش می‌شود با تدوین استاندارد و نظارت کافی بر مصرف انرژی و با اعمال روش‌های گوناگون از قبیل اطلاع رسانی از میزان مصرف انرژی، راهنمایی در زمینه مصرف صحیح انرژی و تعدیل قیمت حامل‌های انرژی، مصرف انرژی را کنترل کرده و نیازهای زیست‌محیطی و توسعه زیربنایی را فراهم نمایند.

راهکارهای مدیریت انرژی:

راهکارهای مدیریت انرژی در بخش مصرف، به توجه به میزان هزینه‌ای که در پی دارد، به سه دسته تقسیم می‌شوند: گروه اول، روش‌هایی هستند که هزینه‌ای به دنبال ندارد. برای مثال، استفاده درست از وسایل، دستگاه‌ها و مراقبت و نگهداری از آنها.

گروه دوم، روش‌هایی که هزینه دارند، ولی این هزینه‌ها چندان زیاد نیست. مانند تعمیر و نگهداری وسایل و دستگاه‌ها اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی در دستگاه‌های مختلف یک کارخانه و نظارت بر تغییر مصرف هر دستگاه، عایق کاری لوله و کانال‌ها، اجرای برنامه‌های آموزشی در خصوص روش‌های کاهش انرژی.

گروه سوم، روش‌های که پر هزینه هستند. در این روش‌ها، باید تغییرات اساسی برای بهبود مصرف انرژی در دستگاه‌ها، تأسیسات و ساختمان‌ها بوجود آید.

از آنجایی که انرژی برای ادامه حیات انسان و جامعه انسانی ضروری است و بیشتر آنها از طریق منابع کمیاب و با هزینه‌های زیاد تأمین می‌شوند، لازم است برای مصرف بهینه آنها بیشترین تلاش صورت پذیرد. در غیر این صورت، با توجه به رشد فرایندهای جمعیت و محدودیت‌های اقتصادی در آینده با مشکلات جدی مواجه خواهیم شد. از این رو، برای مدیریت درست انرژی، باید هر یک از سه روش فوق را در تجهیزات و دستگاه‌های مولد انرژی به کار گرفت.

نقش آموزش در اصلاح الگوی مصرف

یکی از مهم‌ترین برنامه‌های کاهش مصرف انرژی، که با هدف تغییر رفتار و نگرش مصرف کنندگان انرژی صورت می‌گیرد، آگاه سازی است. آگاه سازی یکی از شیوه‌های بدون هزینه و کم هزینه مدیریت مصرف انرژی می باشد.

مصرف کنندگان نهایی انرژی می‌بایستی تشویق به پرهیز از مصرف بیش از حد و تحریک درونی به صرفه‌جویی انرژی شوند. اما باید به این نکته نیز توجه داشت که به هر حال، تغییر نگرش‌ها، رفتار و عادات مصرف انرژی تا حد زیاد مشکل است.

سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۵ قانونی را تصویب کرد که به موجب آن آموزش و پرورش علاوه بر این که جزو حقوق بشر است، شرط لازم برای دستیابی به توسعه پایدار و ابزار ضروری برای حکومت خوب، تصمیم گیری آگاهانه و ترویج دموکراسی است.

یکی از زمینه‌هایی که امروزه در مدیریت مصرف انرژی مورد توجه کارشناسان قرار گرفته است، بحث آموزش می باشد. امروزه، تأکید بسیاری بر ارائه اطلاعات سازمان یافته و منظم به دانش آموزان در مورد صرفه جویی انرژی و نگرش سازی در مورد انرژی‌های تجدید پذیر وجود دارد. افزایش سطح آگاهی جوانان در این موضوعات، موجب رهایی از وضع موجود و زمینه‌ساز ایجاد مسئولیت در بین مصرف کنندگان، در مورد انرژی خواهد بود. شواهد نشان می دهد که همه ی دانش آموزان و معلمان باید با مفاهیم و روش‌های حفاظت از محیط زیست، به عنوان بخشی از آموزش و پرورش رسمی آشنا شوند. با توجه به این حقیقت که آگاهی در مورد انرژی در دوره کودکی سامان می‌یابد، مدرسه نقش مهمی در موفقیت این مهم ایفا می‌کند. البته کودکان بیشتر پذیرای مفاهیم جدید بوده و می‌توانند به عنوان عوامل آموزشی عمل کنند و رهبران این تفکر در خانه و رشد دهنده آگاهی شهروندان در مورد محیط زیست خواهند بود. آموزش و پرورش می‌تواند نقش محوری در القای صرفه جویی انرژی و تغییر رفتار و نگرش کارآمد در جامعه ایفا کند.

مدرسه نه تنها یک سازمان آموزشی بلکه در درجه اول یک جامعه کوچک است. معلمان می‌توانند در خصوص ارتقای فرهنگ شهروندی و تربیت شهروندان قانون‌مدار، دانش‌آموزان را که آینده‌سازان جامعه هستند، آموزش دهند و زمینه‌ساز توسعه و پیشرفت جامعه باشند، لذا مدارس نقش بسیار مهمی در تعیین ارتقاء فرهنگ مصرف و در نتیجه بهینه مصرف نمودن انرژی دارند.

اگرچه مدارس توجه کمی به بحث انرژی نشان می‌دهند اما تمام افراد حاضر در مدرسه از جمله دانش‌آموزان و کادر آموزشی و دفتری، مسئول مدیریت مصرف انرژی هستند. علاوه بر پیامدهای مثبت بهینه‌سازی مصرف انرژی، کسری و کمبود بودجه عمومی مدارس، فرصتی ایجاد می‌کند که مدیریت مصرف انرژی از سوی مسئولان آموزش و پرورش به عنوان یک اولویت در نظر گرفته شود. بهینه‌سازی مصرف انرژی مقوله ایست که علاوه بر کاهش هزینه‌ها می‌تواند کیفیت فضا و امکانات آموزشی مدرسه را بهبود بخشد و به حفظ منابع تجدید ناپذیر انرژی و کاهش تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی کمک شایانی بعمل آورد.

راهکارهای اجرایی بهینه‌سازی مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی

الف) مدیریت مصرف برق و گاز در سیستم گرمایشی و سرمایشی ساختمان

- نکات کلی بهینه سازی انرژی

- سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی در محل‌های بدون استفاده خاموش گردد و از بسته بودن درها و پنجره‌ها در هنگام گرمایش و یا سرمایش ساختمان اطمینان حاصل نمود.
- از ظرفیت‌های مناسب سیستم گرمایشی و یا سرمایشی استفاده گردد.
- از شیر ترموستاتیک در سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی نظیر کولرها، رادیاتورها و فن‌کویل‌ها در صورت امکان استفاده گردد.
- درب‌ها و پنجره‌های ساختمان درزگیری گردد.
- در صورت وجود پارتیشن، اصلاح نحوه چیدمان پارتیشن‌ها جهت بهره‌گیری حداکثر از نور روز و سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی انجام گردد.
- دمپر مناسب (فنر جهت بسته شدن درب) در محل درب ورودی طبقات و درب ورودی پشت بام نصب گردد.
- سایبان افقی روی پنجره‌های ضلع جنوبی و سایبان عمودی (کرکره‌ها) بر پنجره‌های اضلاع شرقی و غربی نصب گردد.
- پنجره‌های تک جداره با پنجره‌های دوجداره با قاب استاندارد تعویض گردد. استفاده از پنجره مناسب با قاب استاندارد با شیشه دو جداره (Low E) Low E : کاهش دهنده انرژی تابشی خورشید) موجب کاهش حدود ۳۵٪ از بار سرمایش می‌شود.
- خاموش کردن تأسیسات سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع مرکزی در زمان عدم حضور، آخر هفته‌ها و یا روزهای تعطیل؛ و نیز نصب سامانه کنترل هوشمند سیستم سرمایش تراکمی، کاهش کارکرد چیلرها در روزهای تعطیل و ساعات غیر اداری توصیه می‌گردد.
- سیاست‌های تشویقی برای دانش آموزان و کارکنان به منظور ایجاد انگیزه در صرفه‌جویی انرژی اعمال گردد.

سیستم های سرمایشی

۱- کولر آبی

- خرید کولر آبی دارای برجسب انرژی با حداقل رده B خریداری شده و کولرهای آبی موجود با راندمان پایین تر نیز در صورت امکان با حالت بهینه جایگزین گردند.
- پوشال کولرها به طور مرتب و سالیانه تعویض گردد.
- سایبان مناسب بر روی کولرهای آبی نصب گردد.
- کانال کشی کولر را از کوتاه ترین مسیر انجام دهید. چنانچه کانال های کولر خارج از ساختمان قرار دارند، حتماً باید به وسیله عایق کاری با عایق های مناسب از گرم شدن کانال ها و هدر رفتن سرما در اثر تابش مستقیم نور خورشید بر آن ها جلوگیری شود. در این مورد حتی نصب یک سایه بان ساده بر روی کولر و کانال ها هم مؤثر است.
- هرچه مسیر کانال کشی کولرهای آبی پریچ و خم و طولانی تر باشد، فشار هوا در مسیر کانال ها افت بیش تری پیدا کرده و سرمای حاصل شده نیز کم تر می شود، لذا باید حتی الامکان کوتاه ترین مسیر کانال کشی در نظر گرفته شود
- چنانچه امکان پذیر باشد باید از سیستم سرمایش موضعی استفاده گردد به این معنی که تنها به اتاق هایی که مورد استفاده قرار می گیرد، هوای سرد را منتقل کنیم، به این منظور می تواند دریچه های ورودی هوا به سایر اتاق ها را مسدود کرد. سرمایش موضعی درمورد فضاهای بزرگ تر به ویژه سالن های کار مانند سالن مونتاژ به معنی تأمین سرمایش فقط در محدوده کار پرسنل می باشد، به این ترتیب نیازی به سرمایش کل فضا نخواهد بود.
- در حد امکان از روشن نگه داشتن مداوم کولر در طول روز پرهیز کنید و به ویژه تا حد امکان سعی کنید از دور آهسته کولر استفاده کنید تا فشار کم تری متحمل دستگاه شود.
- برای سیستم سرمایش ترموستات مناسب نصب گردد.

۲- کولر گازی

- کولرهای گازی از جمله پرمصرف ترین وسایل برقی هستند، بنابراین در صورتی که ضرورتی به استفاده از این نوع کولرها وجود ندارد، از استفاده آن ها خودداری کنید. در صورت ضرورت استفاده از این نوع کولرها

که هزینه سنگینی را نیز دربر دارند باید سعی شود تا از استفاده در ساعات پیک مصرف برق که مصرف انرژی الکتریکی در شبکه برق کشور به حداکثر می‌رسد، خودداری گردد.

- هنگام خرید دستگاهی را انتخاب شود که دارای علامت استاندارد و برچسب انرژی باشد و باتوجه به برچسب انرژی، دارای بالاترین کارایی و بازدهی و کم‌ترین مصرف انرژی باشد.
- کولرهای گازی معمولاً دارای درجه تنظیم دما (ترموستات) هستند، تنظیم دما بر روی مناسب که در فصل‌های گرم سال بین ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد است، باعث می‌شود تا هنگام رسیدن دمای اتاق به درجه دمای تنظیم شده، کولر به‌طور خودکار خاموش شود و بنابراین برق کم‌تری مصرف کند.
- در صورت استفاده از کولرهای گازی، برای جلوگیری از خروج سرما، اطراف پنجره‌ها و درها را با نوارهای درزگیر عایق‌بندی کنید.
- بهترین درجه حرارت هوای اتاق در تابستان بین ۲۴-۲۶ درجه سانتی‌گراد است، از سرد کردن بیش از حد محل سکونت خود خودداری کنید.
- نصب کندانسورهای کولر گازی در سایه، باعث جلوگیری از اتلاف میزان قابل توجهی از برق مصرفی خواهد شد.
- در صورت امکان کولر گازی را در مسیر باد نصب شود، زیرا این‌کار موجب افزایش تبادل حرارت در کندانسور و در نتیجه افزایش بازدهی کولرهای گازی و کاهش مصرف انرژی می‌شود.
- اجرای به موقع اقدامات سرویس و نگهداری و همچنین تعمیرات پیشگیرانه حداقل از مصرف انرژی کولرهای گازی کاسته و طول عمر آن را ۱/۵ برابر می‌نماید. حتی‌المقدور سعی گردد در شروع هر فصل گرم، نسبت به تمیزکردن فیلتر و کندانسور و حذف گرد و غبار آن اقدام گردد. این کار می‌تواند ۲۰ درصد در افزایش راندمان کولر مؤثر باشد.

۳- چیلر تراکمی

چیلرهای تراکمی به عنوان عمده مصرف کننده انرژی ساختمان های اداری و مسکونی در تابستان نقش مهمی در تعیین هزینه انرژی این اماکن دارند که با اضافه نمودن هزینه های نگهداری و تعمیرات آنها؛ از فاکتورهای مهم تعیین

هزینه های جاری و شارژ هر ساختمان می باشند لذا بهبود عملکرد چیلرها می تواند در کاهش هزینه و کاهش مصرف انرژی تاسیسات ساختمان بسیار موثر باشد.

در یک سیستم نگهداری و تعمیرات به منظور کاهش مصرف انرژی چیلر و حفظ صحت عملکرد آن حداقل باید ۵ عامل زیر را مد نظر داشت:

۱- ایجاد برگه رکورد گیری روزانه :

با ثبت روزانه پارمترهای عملکردی چیلر از قبیل فشار و دمای اواپراتور، فشار و دمای کندانسور، فشار روغن، میزان امپر مصرفی و... و مقایسه آنها با مقادیر استاندارد ارایه شده از سوی سازنده یا مجری، اواپراتور می تواند از وضعیت دستگاه و انحراف هایی که در عملکرد چیلر به مرور حادث می گردد مطلع گردیده و قبل از بحرانی شدن موضوع نسبت به رفع مشکل اقدام نماید. مثلاً با مشاهده افزایش فشار کندانسور قبل از های نمودن چیلر متوجه ایراد در عملکرد برج و یا کثیف شدن کندانسور می گردد و اقدام اصلاحی مورد نیاز را به اجرا می گذارد و از کارکرد چیلر با فشار کندانسور بالا جلوگیری می نماید که همین مساله باعث کاهش قابل توجهی در مصرف انرژی می گردد.

۲- تمیز نگهداشتن سطوح تبادل حرارتی

عمده ترین عامل کاهش راندمان چیلر کاهش ظرفیت انتقال حرارت در سطوح تبادل حرارتی می باشد که به دلیل نشست رسوبات بر روی این سطوح در اواپراتور و کندانسور می باشد. در اواپراتور که معمولاً دارای سیکل بسته می باشد لذا رسوب گذاری نیز کندتر اتفاق می افتد که با هر سه سال رسوب زدایی مشکل مرتفع می گردد مگر اینکه تعمیرات و یا به هردلیل شارژ آب به سیستم زیاد صورت گرفته باشد. اما در کندانسورهای آبی که معمولاً سیکل با دارند و آب از طریق برج خنک کن سرد می شود لازم است هر سال شستشوی کندانسور صورت پذیرد که البته بسته به نوع آب و همچنین شرایط آب و هوایی شاید لازم باشد در اواسط فصل نیز شستشو تکرار گردد. در چیلرهای مدرن جدید سیستم اتوماتیک رسوب زدایی برای کندانسور تعبیه شده که یک بورس نایلونی هر ۶ ساعت یکبار به تمیز کاری کندانسور می پردازد و از تشکیل رسوب جلوگیری می نماید که چیزی شبیه یخچال های بدون برفک می باشد.

۳- کنترل مرتب نشتی ها و به صفر رساندن آنها

در چیلرهای با فشار پایین مانند سیستم های R11 و R123 که فشار اواپراتور کمتر از فشار محیط می باشد در صورت وجود نشتی هوا به داخل سیستم راه می یابد که باعث افت راندمان چیلر می گردد. در چیلرهای فشار بالا مانند چیلرهای R22، R134a و R12 در صورت وجود نشتی گاز میرد از سیستم تخلیه می گردد که با کاهش میرد راندمان

چیلر کاهش می یابد و لازم است تکنسین نگهداری و تعمیرات چیلر میزان شارژ گاز را از طریق کنترل فشار اواپراتور همواره کنترل نماید.

۴- استفاده از آب مناسب و کنترل فاکتورهای مورد نیاز آب در گردش بخش های مختلف

آبی که در سیستم چیلر گردش می نماید در اصل نقش اصلی در انتقال حرارت را به عهده دارد و لذا لازم است از نظر میزان رسوب گذاری، خوردگی و آلودگی های بیولوژیکی همواره تحت کنترل باشد. با توجه به تفاوت این پارامترها در محل های مختلف لازم است با بهره گیری از متخصصین شیمی آب همواره مواد لازم شیمیایی مناسب دریافت و به آب در گردش سیستم اضافه گردد. همچنین لازم است کلیه صافی ها نیز به صورت مرتب مورد بازدید قرار گیرد که یک دوره سه ماه می تواند جهت کنترل صافی لحاظ گردد.

۵- آنالیز روغن و مبرد و تعویض به موقع آنها

با توجه به امکان حل شدن روغن در مبرد و بر عکس لازم است این خاصیت و دیگر خواص مورد نظر سازنده چیلر به صورت سالانه از طریق آنالیز روغن بررسی گردد و در صورت لزوم روغن چیلر تعویض گردد. مطابق تحقیقات انجام شده در صورت انحلال یک درصدی روغن در مبرد و انتقال آن با مبرد به داخل سیکل و خارج از کمپرسور ۲ درصد از راندمان چیلر کاهش می یابد که این امر در صورت تعویض به موقع روغن می تواند جلوگیری گردد

۶- نصب سیستم کنترل هوشمند سرمایشی

با اجرای سامانه کنترل هوشمند سیستمهای سرمایش مرکزی تراکمی، سرمایش به میزان مورد نیاز و متناسب با تغییرات دمای هوای محیط خارج و بار لحظه ای، همچنین متناسب با ساعات کاربری ساختمان تامین می گردد که این امر منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی الکتریکی ساختمان در دوره گرم سال می گردد. اصول بهینه سازی مصرف انرژی توسط سامانه کنترل هوشمند سیستمهای سرمایش مرکزی تراکمی، مبتنی بر کنترل سرمایش ساختمان از مبداء و محل تولید برودت می باشد. این سامانه با دریافت اطلاعات از سنسورهای حرارتی که در محلهای زیر نصب می گردند:

۱) دمای محیط خارج ساختمان

۲) دمای داخل ساختمان در یک یا چند موضع

۳) کلکتور آب سرد رفت چرخشی

۴) کلکتور آب سرد برگشت چرخشی

لحظه به لحظه اطلاعات حرارتی موقعیتهای فوق را اندازه گیری نموده و با تشخیص هوشمند نیاز حرارتی ساختمان تا برقراری شرایط مطلوب در تابستان تجهیزات سیستم سرمایش شامل کمپرسورها، پمپهای چیلد واتر و پمپ های برج خنک کن، فن های برجهای خنک کن و برق مرکزی فن کوئلها و هواسازها را راهبری می نماید.

سیستم گرمایشی

۱- بخاری برقی

بخاری برقی یکی از وسایل مصرف کننده برق است که می تواند در تأمین انرژی حرارتی درون ساختمان ها نقش مؤثری ایفا نماید. شاخص اصلی عملکرد بخاری برقی، قابلیت توزیع دمایی یکنواخت و تعیین شده در یک فضای مشخص است.

نکته قابل توجهی که در مورد بخاری های برقی وجود دارد این است که با توجه به مصرف بالای این دستگاه و وجود گاز طبیعی و امکان استفاده از بخاری های گازی در اکثر شهرهای کشور ما، حتی الامکان بایستی از استفاده و بکارگیری این وسیله اجتناب کرد. در مواردی که ناچار به استفاده از بخاری های برقی هستیم، حتی الامکان از بکارگیری آنها در ساعت های اوج مصرف برق (پیک مصرف) پرهیز نماییم.

- از بخاری های برقی که دارای برچسب انرژی می باشند، استفاده کنید.

۲- بخاری گازی

یکی از مهم ترین فاکتورهای انتخاب بخاری، در نظر گرفتن مترژ محل است که قرار است بخاری، گرمابخش آنجا باشد. هرگز نباید یک بخاری بزرگ را برای یک محیط کوچک تهیه کرد و همچنین تهیه یک بخاری کوچک برای فضایی بزرگ اشتباه است. لازم است در انتخاب بخاری به برچسب انرژی روی آن توجه شود. دارا بودن برچسب انرژی، از نکات بسیار مهمی است که در هنگام خرید یک بخاری باید بدان توجه نمود، لیکن مهمتر از آن، حرف انگلیسی قید شده روی برچسب است که نشانه بازدهی حرارتی بخاری است و هرچه از حروف ابتدایی زبان انگلیسی باشد بهتر بوده نشانه پایین بودن اتلاف انرژی در بخاری است.

- هنگام خرید دستگاهی را انتخاب شود که دارای علامت استاندارد و برچسب انرژی باشد و باتوجه به برچسب انرژی، دارای بالاترین کارایی و بازدهی و کمترین مصرف انرژی باشد.

در هنگام استفاده از بخاری گازسوز رعایت نکات ایمنی زیر الزامی است:

- از استفاده بخاریهای گازسوز بدون علامت استاندارد خودداری شود.
- بخاری گازسوز نباید حتی برای چند لحظه، بدون اتصال به دودکش روشن شود، چرا که محصولات احتراق که دارای منوکسید کربن و گازهای کشنده هستند، وارد اتاق می‌شوند.
- همواره از باز بودن مسیر دودکش و وجود کلاhek دودکش که در انتهای دودکش، در بیرون از ساختمان نصب می‌شود اطمینان حاصل شود. به صورت طبیعی و بدیهی لوله بخاری باید داغ باشد. در غیراینصورت به احتمال زیاد، جریان انتقال هوای سوخته از این لوله به درستی انجام نمی‌شود و خطر آلودگی هوا با منواکسید کربن وجود دارد.
- نصب و تعمیرات بخاری را باید به تعمیرکاران مجاز و خدمات پس از فروش واحد تولیدی سپرد تا از ایمن بودن آن مطمئن شده و از گارانتی و خدمات پس از فروش آنها بهره گرفت.
- برای جلوگیری از برگشت دود و گازهای مضر به داخل دودکش و در نهایت به داخل محیط که معمولاً بر اثر گرفتگی و یا وزش باد به وجود می‌آید، باید دودکش‌ها دارای هواکش مخصوص باشند و کلاhek آنها حداقل ۶۰ سانتی‌متر از بلندترین نقطه ساختمان بالاتر باشد.
- استفاده مشترک از یک دودکش برای چند وسیله گازسوز، بسیار خطرناک است.
- بدون استفاده از بست برای محکم کردن شیلنگ گاز، هرگز از وسیله گاز سوز استفاده نکرده و بر دهانه شیرهای غیرقابل استفاده درپوش گذاشته و دستگیره مربوطه را باز نمایید.

۳- آبگرمکن برقی

آبگرمکن برقی در تأمین آب گرم مصرفی ساختمان - بویژه در مناطقی که تاکنون از گاز شهری برخوردار نشده‌اند - مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطالعات انجام گرفته نشان‌دهنده آن است که با بکارگیری عایق‌های مناسب نظیر پشم شیشه، پشم سنگ و ... در فضای بین مخزن و پوسته، می‌توان تا حدود ۶۰ درصد در مصرف انرژی این وسیله صرفه‌جویی نمود. همچنین با تغییر ابعاد و شکل هندسی آبگرمکن می‌توان علاوه بر صرفه‌جویی مصرف انرژی، به میزان ۸ تا ۱۰ درصد در مقدار ورق آهن

مورد نیاز برای ساخت بدنه آبگرمکن و تا ۱۰ درصد نیز در مقدار عایق مورد نیاز برای عایق کاری آبگرمکن صرفه جویی نمود.

نکته قابل توجهی که همانند بخاری های برقی باید به آن توجه داشت، این است که با توجه به مصرف برق زیاد آبگرمکن برقی و وجود گاز طبیعی و امکان استفاده از آبگرمکن های گازی در اغلب شهرهای کشور، تا حد امکان بایستی از استفاده و بکارگیری این وسیله اجتناب کرد.

نکات مهم در رابطه با آبگرمکن های برقی

- استفاده از آبگرمکن یا پکیج پربازده با برچسب انرژی بالا
- انتخاب صحیح ظرفیت آبگرمکن بر حسب نیاز
- استفاده از آبگرمکن های اتوماتیک
- تنظیم آبگرمکن بر روی دمای مناسب (دمای مناسب در زمستان برای آب گرم ۶۰ درجه و در تابستان می تواند کمتر نیز باشد)
- خاموش کردن پیلوت آبگرمکن در هنگام ترک منزل به مدت طولانی
- نصب صحیح دودکش در آبگرمکن
- کاهش تلفات انرژی با سرویس و نگهداری به موقع آبگرمکن
- کاهش مصرف انرژی از طریق بهبود احتراق آبگرمکن و تامین هوای تازه
- بازرسی منظم و تعمیر دوره ای شیرهای آب (چکه کردن شیر روزانه ۲۳ تا ۲۸ لیتر آب را هدر می دهد)
- عایق کاری لوله های آب گرم باعث صرفه جویی در مصرف آب به طور غیر مستقیم صرفه جویی در انرژی نیز است.
- استفاده از آبگرمکن های خورشیدی با توجه به آفتابی بودن کشور ایران یکی از راهکارهای مناسب کاهش مصرف انرژی است.

۴- موتورخانه و شوفاژ

- هواگیری پایانه های حرارتی انجام گیرد.

- عایق کاری مناسب تأسیسات موتورخانه (لوله ها، اتصالات، دیگ، مخزن، مشعل) انجام گردد.
- معاینه فنی موتورخانه انجام گردد (هر شش ماه یکبار).
- سیستم کنترل هوشمند در موتورخانه نصب گردد.
- جهت تنظیم رادیاتورها از شیر ترموستاتیک استفاده گردد.