

راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی

۲. بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان

مقررات ملی ساختمان دارای اصول مشترک و یکسان لازم الاجرا در سراسر کشور است و بر هرگونه عملیات ساختمانی نظیر تخریب، احداث بنا، تغییر در کاربری بنای موجود، توسعه بنا، تغییر اساسی و تقویت بنا حاکم می‌باشد.

مطابق با ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی کشور، مسوولیت نظارت عالیه بر اجرای ضوابط و مقررات ملی ساختمان در طراحی و اجرای تمامی ساختمان‌ها بر عهده وزارت مسکن و شهرسازی است. وزارت مسکن بر مبنای این ماده اقدام به انتشار مقررات ملی در بیست مبحث نموده است که مبحث ۱۹ آن مربوط به صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان می‌باشد. مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در سال ۱۳۷۰ به تصویب هیات محترم وزیران رسید و اجرای آن در ساختمان‌های کشور الزامی گردید. این مبحث چندین بار بازنگری گردیده که آخرین آن در سال ۱۳۸۱ بوده و بعد از بازنگری به کلیه ارگان‌های کشوری ابلاغ گردیده است که در حال حاضر رعایت مقررات ملی ساختمان و نظارت بر اجرای آن مدنظر می‌باشد.

عایق کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان (عایق کاری حرارتی سقف و دیوارهایی که با محیط بیرون در تماس هستند و یا فضاهایی که از نظر دمایی کنترل نمی‌شوند و سقف پیلوت الزامی است) با عایق‌های حرارتی معدنی (مانند پشم شیشه، پشم سنگ و پشم سرباره آهن) یا عایق‌های حرارتی پلیمری مانند پلی استایرن انبساطی (یونولیت) و ... با ضخامت حافل ۵ سانتی‌متر

نصب پنجره‌های دوجداره با قاب‌های آلومینیومی ترمال بریک، چوبی و یا PVC استاندارد عایق‌های حرارتی کانال‌های هوا، لوله‌های تاسیسات و سیستم تولید آب گرم با عایق‌های حرارتی معدنی یا عایق‌های اسفنجی سلول بسته نظیر Aeroflex ، K-flex و ...

نصب سیستم‌های کنترل‌کننده موضعی دما نظیر شیرهای ترموستاتیک روی رادیاتورها یا ترموستات‌های دیواری برای فن کویل

نصب سیستم‌های کنترل مرکزی هوشمند و مجهز به سنسور اندازه‌گیری دمای هوای محیط

کنترل انرژی در زمان مصرف اصلی اساسی در بهینه سازی سوخت

✓ مزایای اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی در ساختمان:

۱. کمک به اقتصاد خانواده
۲. افزایش رفاه نسبی در نتیجه مصرف صحیح انرژی
۳. کمک به اقتصاد ملی
۴. کاهش مصرف سوخت و در نتیجه کاهش آلودگی‌های ناشی از آن
۵. اسکان برقراری دمای ثابت در اتاق
۶. امکان تنظیم دمای دلخواه در اتاق به منظور تامین شرایط آسان
۷. کاهش ظرفیت اولیه سیستم گرمایش و سرمایش تا ۴۰ درصد
۸. کاهش استهلاک سیستم گرمایش و سرمایش
۹. توزیع متعادل حرارت و امکان برقراری دماهای متفاوت در هر اتاق
۱۰. حداقل ۵۰ درصد کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های مربوطه

۱.۲. اصلاح الگوی مصرف انرژی در ادارات

محل‌های مصرف سوخت در ادارات، گرمایش، تامین آب گرم، پخت و پز و برخی موارد سرمایشی است. بررسی وضعیت مصرف سوخت در یک سال نشان می‌دهد که پیک مصرف در ماه‌های دی و بهمن است، به این معنا که بیشترین میزان مصرف، مربوط به گرمایش فضا است. البته در مواردی که از چیلر جذبی جهت تامین سرمایش استفاده شود در تابستان هم پیک مصرف وجود خواهد داشت. میزان مصرف سوخت در ساختمان‌های اداری متأثر از زیربنا، تعداد ساکنین، افت بازدهی و تلفات در انتقال می‌باشد. به طور میانگین نحوه مصرف گاز طبیعی در بخش‌های اداری عبارتست از:

در میان مولفه‌های مصرف انرژی در ساختمان، سیستم‌های گرمایشی که عمدتاً از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند و از جمله مصرف‌کنندگان عمده انرژی به شمار می‌روند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند، چرا که ۷۰ درصد از گاز طبیعی مصرفی این بخش به گرمایش ساختمان اختصاص می‌یابد.

توجه به عوامل گوناگونی که در میزان مصرف انرژی گرمایشی ساختمان نقش دارند، در ارائه راهکارهای صرفه جویی در بخش ساختمان و کاهش مصرف انرژی در بخش خانگی، تاثیر فراوانی می‌گذارد. شرایط اقلیمی و آب و هوایی، معماری ساختمان، مصالح ساختمان، راندمان سیستم‌های گرمایشی، به کارگیری تجهیزات با ظرفیت موردنیاز که در میزان بار حرارتی ساختمان موثر هستند و همچنین کنترل سیستم‌های گرمایشی از عوامل موثر در میزان مصرف انرژی گرمایشی محسوب می‌شوند.

a. گرمایش مرکزی

در سیستم‌های گرمایش مرکزی، گرمای موردنیاز تمام قسمت‌ها در یک قسمت از ساختمان تولید می‌شود و به کمک وسایل توزیع از قبیل رادیاتور، فن کویل، کانال و ... به بخش‌های موردنیاز فرستاده می‌شود. اساس کار سیستم‌های گرمایش مرکزی بر این است که حرارت از یک منبع انرژی به قسمت‌های مختلف ساختمان انتقال می‌یابد. برای انتقال حرارت وجود سیال واسطه‌ای چون آب، بخار و یا هوا لازم است که ناقل حرارت بین منبع انرژی و دستگاه‌های گرم‌کننده باشد. سیستم‌های گرمایش مرکزی همگی دارای یک دیگ آب گرم یا دیگ بخار می‌باشند و تفاوت میان سیستم‌های مختلف گرمایش مرکزی در پایانه‌های آنها می‌باشد که می‌تواند رادیاتور آلومینیومی یا فولادی، فن کویل، هواساز یا فن کویل‌های کانالی باشد.

b. گرمایش موضعی

بخاری، بیشتر برای گرمایش بخش محدودی از فضای ساختمان، کاربرد موثر دارد. به کارگیری بخاری در نقاط مختلف منزل، قابلیت انعطاف بیشتری از نظر بهینه‌سازی مصرف سوخت دارد. در انتخاب بخاری باید به عواملی از قبیل ایمنی، مصرف کم، هزینه نصب مناسب، رده بالاتر در برچسب انرژی، مطابقت با استانداردهای زیست‌محیطی و تناسب ظرفیت و اندازه وسیله با فضا توجه نمود. بخاری‌های گازی و نفتی بدون دودکش تا حد زیادی مطابق با معیار و الگوی صحیح مصرف هستند. در مواردی که مایل به استفاده از وسایل گرمایشی جانبی هستید، استفاده از انواع بخاری‌های بدون دودکش توصیه می‌شود. این بخاری‌ها را می‌توان در هر جایی از منزل و بدون هیچ محدودیتی نصب کرد، البته توجه داشته باشید، ظرفیت بخاری‌ها نباید بیش از نیاز فضای موردنظر انتخاب شوند. توجه کنید که بالا بودن ظرفیت دستگاه‌ها تضمینی بر افزایش بازدهی آنها نمی‌باشد و بهتر است از وسایل با اندازه مناسب و زمان کار طولانی‌تر استفاده شود.

c. گرمایش آب

حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد انرژی مصرفی هر خانوار صرف تامین آب گرم بهداشتی می‌شود. از این رو انتخاب آبگرمکن مناسب تاثیر مهمی در کاهش مصرف سوخت خواهد داشت. آبگرمکن‌های متداول در دو نوع گازی و نفتی موجود هستند. استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی نیز به دلیل بهره‌گیری از انرژی طبیعی خورشید در حال گسترش است. در انتخاب آبگرمکن باید به مواردی مانند تعداد افراد خانواده، عادت‌های بهداشتی، میزان مصرف سوخت، بازده دستگاه، رده انرژی در برچسب انرژی، هزینه نصب و راه‌اندازی و نحوه کاربرد آن توجه نمود. برچسب‌های انرژی، برچسب‌های اطلاع‌رسانی هستند که بر روی تجهیزات استفاده کننده از حامل‌های انرژی، الصاق می‌شوند و به روش‌های مختلف، مفاهیمی نظیر وضعیت مصرف انرژی سالانه، بازده، صرفه‌جویی و یا هزینه‌های انرژی را مشخص کنند. هر چه رده انرژی بالاتر باشد، آبگرمکن دارای بازده بیشتر و صرفه‌جویی بیشتر در مصرف گاز است.

✓ نکات کاربردی در مصرف آب گرم

۱. دمای آبگرمکن را بین ۵۵ تا ۶۰ درجه سانتیگراد تنظیم کنید
۲. سیستم گرمایش آب را هنگامی که برای مدت طولانی خارج از منزل هستید خاموش کنید
۳. زمان استحمام خود را کوتاه کنید، طوری که حمام‌های طولانی به دوش گرفتن کوتاه تبدیل شود
۴. سیستم گرمایش آب را هنگامی که برای مدت طولانی خارج از منزل هستید خاموش کنید

✓ مهمترین عوامل پایین بودن کارایی موتورخانه‌ها

۱. تنظیم نبودن نسبت سوخت و هوا یکی از مهمترین عوامل پایین بودن راندمان موتورخانه‌هاست که به طور معمول برای سوخت گاز طبیعی، نسبت هوای اضافه باید برابر $1/2 - 1/1$ باشد
۲. اختلاط ناقص سوخت و هوا که منجر به احتراق ناقص می‌شود (مشعل این موتورخانه‌ها نمی‌توانند سوخت و هوا را به طور کامل با هم مخلوط نمایند، بنابراین در بعضی از مواقع برای اینکه بتوان هوای لازم برای احتراق را تامین نمود باید هوای اضافه را بالا برد)
۳. عدم انعطاف پذیری در مقابل تغییرات شرایط جوی و شرایط کاری موتورخانه‌ها (به علت عدم نصب سیستم کنترل محیطی هوشمند موتورخانه و تغییر شرایط محیطی باعث می‌شود که دیگ و مشعل از حالت بهینه خود خارج شده و بازده‌شان پایین بیاید).
۴. عدم تنظیمات فصلی در موتورخانه‌ها که باعث افت شدید راندمان و افزایش مصرف سوخت می‌شود
۵. طراحی موتورخانه‌ها با تکنولوژی‌های قدیمی که موارد صرفه‌جویی انرژی در آنها لحاظ نشده است
۶. مناسب نبودن مشعل (عدم تنظیم درست و در برخی موارد پایین بودن راندمان)
۷. مناسب نبودن دیگ (عدم عایق‌بندی و وجود رسوب در داخل پره‌ها)
۸. عدم تناسب ظرفیت حرارتی دیگ با مشعل
۹. مناسب نبودن دودکش و طراحی غلط لوله‌کشی
۱۰. عدم انطباق ظرفیت حرارتی موتورخانه با بار حرارتی ساختمان
۱۱. عدم تنظیم صحیح ترموستات
۱۲. جهت اطمینان از مسدود نشدن گذرها، روزه‌های تزریق سوخت، باید به عنوان بخشی از وظایف روزانه نگهداری و تنظیم مشعل‌های گازی، بازرسی شوند. همچنین شناسایی و جایگزینی قسمت‌های سوخته یا خراب نیز از اهمیت خاصی برخوردار است.
۱۳. بازدهی کل بویلر از بازدهی احتراق، تلفات حرارتی دودکش و تلفات حرارتی سطوح خارجی بویلر تشکیل شده است. منظور از بازدهی حرارتی، کارایی مشعل در فراهم کردن نسبت سوخت / هوا برای احتراق کامل سوخت، می‌باشد.

d. سرمایه‌ش با گاز طبیعی

یکی از روش‌های اصلی سرمایه‌ش ساختمان‌های مسکونی و عمومی، سرمایه‌ش به وسیله گاز طبیعی و یا گاز مایع است. تجهیزاتی که از طریق گاز طبیعی و یا گاز مایع کار می‌کنند چیلر نامیده می‌شوند. چیلرها ادواتی هستند که در موتورخانه و یا در مدل‌هایی خاص (تناژهای پایین) در پشت بام و یا محیط باز نصب می‌شوند و با اتصال به یک سیستم تهویه مطبوع نظیر هواساز و یا فن‌کوئل که هوای تازه ساختمان را تامین می‌کنند با چند انشعاب فضای داخل ساختمان را خنک می‌کنند. چیلرهای جذبی با توجه به کاربرد در مدل‌های مختلفی ارائه می‌شوند و سیستم‌های عملکرد مختلفی دارند.

• چیلرهای جذبی تناژ بالا (بزرگ ۱۰۰ تن تبرید به بالا)

اصولا چیلرهای جذبی بزرگ که برای مناطق معتدل و خشک مناسب هستند و تا دمای حدود ۳۵ درجه سانتیگراد عملکرد مناسبی دارند دارای یک سیکل تبدیل سرمایه‌ش می‌باشند و معمولا ماده مبرد آنها ماده لیتیم – برماید می‌باشد. این سیستم‌ها در مناطق معتدل و خشک بسیار مناسب می‌باشد و عملکرد بسیار خوبی دارد. از مواردی که می‌بایست در استفاده از آنها رعایت نمود انتخاب مناسب تناژ و لزوم تعمیرات نگهداری مدون دستگاه‌ها می‌باشد که در صورت عدم اجرای این کار، دستگاه با مشکلات جدی مواجه می‌شود.

• چیلرهای جذبی خانگی (تناژ پایین و یا کوچک زیر ۱۰ تن تبرید)

به اینگونه چیلرها سیستم‌های مینی ابروریشن نیز اطلاق می‌گردد و معمولا در تناژهای زیر ۱۰ تن تبرید دیده می‌شوند (۳/۵ تن، ۴/۶ تن، ۵ تن و ۵/۴ تن، ۶ تن).

مدل‌هایی از این سیستم‌ها مانند سیستم‌های چیلر جذبی بزرگ فقط برای مناطق معتدل و خشک مناسب هستند و معمولا تا دمای ۳۵ درجه سانتیگراد عملکرد دارند. چیلرهای جذبی دیگری نیز موجودند که تا دمای ۵۵ درجه سانتیگراد عملکرد دارند و بخش عملکردی آنها مستقل از سیستم آبی و یا فاقد برج خنک‌کننده است. این دستگاه‌ها به علت عملکرد مربوطه قابلیت کار در دمای بالا و رطوبت بالا را دارند. اصطلاحا به این چیلرها، چیلرهای جذبی ۵ تن تبرید آب آمونیاک گفته می‌شود که بسیار مناسب برای مناطق مرطوب و گرم شمالی و جنوبی کشور می‌باشند.

e. سرمایه‌ش با انرژی الکتریسته

سرمایش با الکتریسته معمولا با ادوات مختلفی صورت می‌پذیرد، در حالت‌هایی که احتیاج به سرمایه‌ش فضای عمومی کوچک و یا فضاهای مسکونی و یا اداری کوچک داشته یا در مناطق معتدل و خشک از کولرهای آبی و در مناطق مرطوب و گرم از کولرهای گازی با اسپلیت یونیت‌ها استفاده می‌شود. معمولا برخلاف اینکه استفاده از اسپلیت یونیت‌ها و کولرهای گازی به هیچ عنوان از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست اما در عوض سرمایه‌ش مناسبی را ارائه می‌دهند. چیلرهای تراکمی نیز که مصرف الکتریسته دارند جهت سرمایه‌ش در ساختمان‌های بزرگ استفاده می‌شوند.

جدیدا سیستم‌های اسکرو که اساس کار آنها از ترکیب سیستم‌های تراکمی است جهت سرمایه‌گذاری به کار گرفته می‌شوند.

f. انرژی خورشیدی

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست‌محیطی است که از دیرباز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. بحران انرژی در سال‌های اخیر، کشورهای جهان را بر آن داشته که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت نمایند که در این میان جایگزینی انرژی‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر و از جمله انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال فراوانی روبرو شده است.

جالب است بدانید که گرمایش آب و فضا مجموعاً بیش از ۷۰ درصد انرژی را در ساختمان‌ها مصرف می‌کنند و بنابراین بیش از یک سوم کل انرژی مصرفی جهان برای گرمایش مصرف می‌شود. از این میان گرمایش آب به طور متوسط ۲۰ تا ۳۰ درصد کل انرژی مصرفی خانه را مصرف می‌کند. بنابراین با استفاده از آبگرمکن خورشیدی می‌توان سالانه ۷۰ درصد انرژی موردنیاز برای گرمایش آب را تامین نمود.

به طور متوسط خورشید در هر ثانیه $1,1 \times 10^2$ کیلووات ساعت انرژی ساطع می‌کند. از کل انرژی منتشر شده توسط خورشید، تنها حدود ۴۷ درصد آن به سطح زمین می‌رسد. این بدان معنی است که زمین در هر ساعت تابشی در حدود ۶۰ میلیون Btu دریافت می‌کند.

یعنی انرژی تابشی از سه روز تابش خورشید به زمین برابر با تمام انرژی ناشی از احتراق کل سوخت‌های فسیلی در دل زمین است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در اثر تابش خورشید به مدت چهل‌روز، می‌توان انرژی مورد نیاز یک قرن را ذخیره نمود.

بنابراین با به کارگیری کلکتورهای خورشیدی می‌توان تا حدودی از این منبع انرژی بی‌پایان، پاک و رایگان استفاده کرد و تا حد بسیار زیادی در مصرف سوخت‌های فسیلی صرفه‌جویی نمود.

• موقعیت ایران از نظر میزان دریافت انرژی خورشیدی

کشور ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و در منطقه‌ای واقع شده که به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد. میزان تابش خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده که البته بالاتر از میزان متوسط جهانی است. در ایران به طور متوسط سالانه بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده که بسیار قابل توجه است.

✓ ویژگی‌های استفاده از انرژی خورشیدی

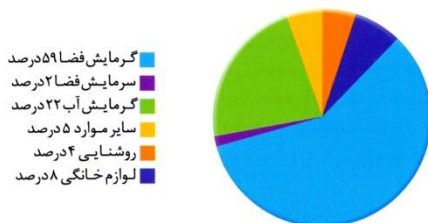
۱. صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف سوخت فسیلی
۲. محدودیت منابع فسیلی
۳. سطح بالای تشعشع خورشیدی در گستره وسیعی از مناطق آب و هوایی ایران
۴. در دسترس بودن فن‌آوری‌های ساخت و بهره‌گیری از سیستم‌های خورشیدی
۵. انتشار عوامل زیان‌آور محیطی در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی
۶. افزایش بهای سوخت‌های فسیلی
۷. رشد روزافزون جمعیت و افزایش تقاضا برای گونه‌های مختلف انرژی

✓ کاربرد انرژی خورشیدی

به طور کلی موارد استفاده از انرژی خورشیدی به صورت زیر دسته‌بندی می‌شود:

۱. تامین روشنایی از انرژی خورشیدی
۲. تامین انرژی الکتریسیته
۳. گرمایش آب

سرمایش و گرمایش هوا



✓ آبگرمکن خانگی خورشیدی

بخش اصلی یک آبگرمکن خورشیدی، کلکتور آن است که خود شامل یک ورق است که به وسیله تابش کلی خورشید حرارت یافته و حرارت خود را به یک سیال جذب‌کننده (مانند آب) که داخل لوله در حال جریان است، منتقل می‌کند.

رنگ این ورق همیشه تیره انتخاب می‌شود و دارای پوشش خاصی است که بتواند ضریب جذب انرژی را به حداکثر و ضریب پخش را به حداقل برساند. برای رسیدن به دمای بالا، مجموعه ورق و لوله‌ها را در داخل یک جعبه عایق با روکش شیشه قرار می‌دهند تا از اثر گلخانه‌ای بتوان استفاده کرد.

آبی که با این روش گرم می‌شود بر اثر اختلاف دما و با گردش طبیعی وارد یک تانک دوجداره شده و آب مخزن را گرم می‌کند. این آب گرم شده یا به طور مستقیم به مصرف گرمایش خانوار می‌رسد و یا توسط یک مبدل حرارتی دمای آب مصرفی خانواده را افزایش می‌دهد. شکل طرح ساده‌ای از این آبگرم را نشان می‌دهد:

✓ کاربرد انرژی خورشیدی در جهان

تا سال ۲۰۰۵ بیش از ۱۵۰ میلیون مترمربع معادل ۹۲/۷ گیگاوات ساعت، کلکتور گرمایشی نصب شده است. مجموع کلکتورهای نصب شده در سال ۲۰۰۵ نسبت به سال ۲۰۰۳ در حدود ۱۳۰ درصد افزایش یافته است. بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کلکتورهای گرمایشی به ترتیب چین، آمریکا، ژاپن و ترکیه هستند. تقریباً بیش از ۹۰ درصد رشد مصرف کلکتورهای گرمایشی در چین اتفاق می‌افتد. مجموع هزینه‌ای که صرف تحقیقات در این زمینه شده، در کشورهای عضو آژانس بین‌المللی انرژی تا سال ۲۰۰۵ بیش از ۳/۵ میلیارد دلار بوده است.

✓ نکات مهم در خرید آبگرمکن خورشیدی

۱. **اندازه سیستم:** بهترین روش برای تعیین اندازه سیستم، بررسی تعداد ساکنین منزل و الگوی مصرف آبگرم آنهاست. تعداد ساکنین آینده خانه، تعداد و اندازه لوازم خانگی مصرف‌کننده آبگرم از قبیل ماشین لباسشویی و ظرفشویی نیز در محاسبات باید منظور شوند.
۲. **محل نصب مناسب آبگرمکن خورشیدی:** در حال حاضر شرکت‌های تولیدکننده، خدمات نصب سیستم‌های خورشیدی را نیز انجام می‌دهند. تکنیسین‌های این شرکت‌ها بهترین و مناسب‌ترین محل برای نصب کلکتورها و دیگر سازه‌های موردنیاز را تعیین می‌کنند. بهترین محل باید در حداقل ۸۰ درصد محدوده زمانی ۹ صبح تا ۳ بعد از ظهر تابستان و زمستان بدون سایه باشد. سایه می‌تواند به دلیل ساختمان‌ها و یا درخت‌های اطراف باشد. باید توجه داشت در زمستان اندازه سایه‌ها به دلیل موقعیت خاص خورشید طولانی‌تر هستند، در نتیجه می‌توانند عملکرد کلکتور را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش دهند. تا حد ممکن لوله‌کشی‌ها در حداقل مقدار باشند و سعی شود از داخل سطوح عبور کنند که هم در نمای ساختمان تاثیر منفی داشته باشند هم عایق‌کاری سیستم‌ها در برابر تابش خورشیدی آسیب نبیند و در نتیجه تلفات حرارتی کم شود.
۳. **نکات مهم در انتخاب شرکت تولیدکننده:** یک شرکت تولیدکننده مناسب می‌تواند در مورد اندازه سیستم، محل نصب دقیق، هزینه‌های مربوطه، نصب و راه‌اندازی، تکمیل چک لیست نصب جهت اطمینان از رفع نشتی‌های سیستم، آموزش، خدمات پس از فروش، نحوه تعمیر، نگهداری و گارانتی مشاوره بدهد. توجه به تجربه شرکت و نوع گارانتی ارائه شده نیز بسیار مهم است.
۴. **آنچه باید از عملکرد سیستم بدانید:** پس از نصب آبگرمکن خورشیدی باید به نکات زیر کاملاً مسلط باشید:

- راه‌اندازی، خاموش کردن و تخلیه سیستم در شرایط ضروری و پر کردن مجدد
- اقداماتی که قبل و بعد از یک دوره طولانی عدم استفاده از سیستم باید انجام گیرد
- انجام تعمیر و نگهداری دوره‌ای
- موارد تحت پوشش گارانتی
- هنگامی که باید تعمیر کار مجرب را خبر کنید

۵. **تعمیر و نگهداری دوره‌ای:** برای اینکه صرفه‌جویی شما ادامه داشته باشد موارد زیر را باید هر ماه بررسی کنید:

آیا سیستم کمکی هنگامی که آفتاب می‌تابد در حال کارکردن است؟
آیا لوله‌های آب، گرم هستند؟

۶. **چگونه می‌توان میزان صرفه‌جویی را اضافه کرد؟** از طریق زمان‌بندی تجهیزاتی که آبگرم مصرف می‌کنند می‌توان میزان صرفه‌جویی بیشتری در انرژی مصرفی داشت. به عنوان مثال در صورتی که شستشوی لباس‌ها به ساعات بین ۹ صبح تا ۳ بعدازظهر منتقل شود علاوه بر بهره‌مندی بیشتر از سیستم خورشیدی، امکان پرشدن دوباره مخزن ذخیره هم وجود دارد. اقدامات دیگر عبارتند از: نصب سردوشی‌های کم‌فشار، استفاده از عایق‌های مناسب برای تانک ذخیره و لوله‌کشی‌ها (در صورت بازدهی پایین سیستم)، کاهش درجه حرارت سیستم تا ۵۰ درجه سانتیگراد، استفاده از آبگرم با درجه پایین‌تر برای مصارف لباسشویی.

۷. **چگونه می‌توان سیستمی با اندازه مناسب خریداری نمود؟**

جدول زیر می‌تواند راهنمای خوبی برای انتخاب اندازه یک دستگاه آبگرمکن خورشیدی باشد:

میزان سوخت مصرفی سالانه			سطح کلیکتور (m ²)	ظرفیت (لیتر)	تعداد افراد
نفت (lit)	گاز طبیعی (m ³)	برق (kWh)			
۴۸۰	۵۰۰	۳۴۰۰	۳	۱۸۰	۲
۷۲۰	۷۴۰	۵۰۰۰	۵-۶	۲۷۰	۳-۴
۹۶۰	۱۰۰۰	۶۶۰۰	بیش از ۶	۲۷۰ پرفشار	بیش از ۵

✓ راهکارهای کاربردی صرفه‌جویی انرژی در ادارات

۱. لباس مناسب بپوشید
۲. در صورت امکان، سیستم‌های قدیمی با سیستم‌های جدید و کارآمد جایگزین شوند
۳. از ترموستات قابل برنامه‌ریزی برای خاموش کردن سیستم در اوقات تعطیلی استفاده کنید
۴. از سنسورهای حساس به حضور استفاده کنید که در صورتی که کسی در اتاق نباشد سیستم حرارتی و برودتی را خاموش کند
۵. به طور مرتب، برنامه تعمیر و نگهداری داشته باشید. این برنامه می‌تواند شامل تمیزکاری کویل‌کندها، تعویض فیلتر هوا، جایگزینی تسمه پروانه‌ها، بررسی عایق‌کاری کانال‌ها و لوله‌ها به منظور ترمیم آسیب‌های وارد به عایق‌ها باشد
۶. به منظور خنک کردن اتاق، روی پنجره‌ها سایبان نصب کنید
۷. روی پنجره‌های آفتابگیر سلفون نصب کنید
۸. در ساعات تعطیلی به منظور حفظ دمای محیط هواکش‌ها را ببندید
۹. در فصل‌های گرم سال درجه ترموستات را روی ۲۵ و در فصل‌های سرد سال روی ۲۰ درجه تنظیم نمایید. با این کار حدود ۲۰-۱۰ درصد در هزینه‌های سرمایش و ۲۰-۵ درصد در هزینه‌های گرمایش فضا صرفه‌جویی می‌شود
۱۰. از عایق حرارتی برای سقف و دیوارها استفاده کنید و در صورت ناکافی بودن آنها، عایق‌کاری را به نحوی بهبود بخشید که تا ۲۵ درصد از هزینه‌های گرمایشی شما کاسته شود
۱۱. آب گرم‌کن و لوله‌های تامین آب را عایق کنید
۱۲. در صورتی که از سیستم‌های حرارت مرکزی استفاده می‌کنید از نوارهای درزگیر و مسدودکننده دریچه کولر برای درزبندی کامل ساختمان استفاده کنید
۱۳. به منظور کاهش اتلاف انرژی از درهای اتوماتیک استفاده کنید
۱۴. روی رادیاتورها را نپوشانید
۱۵. گلدان‌ها و وسایل را حداقل ۳۰ سانتی‌متر دورتر از رادیاتورها قرار دهید تا جریان هوا در اتاق به خوبی برقرار باشد
۱۶. از پنکه‌های سقفی برای برقراری جریان هوا در اتاق استفاده کنید
۱۷. از فوم یا گچ برای مسدود کردن ترک‌های دیوار استفاده کنید
۱۸. در صورت امکان از پنجره‌های دوجداره استفاده کنید
۱۹. استفاده از پرده‌های ضخیم جهت کاهش اتلاف حرارتی از پنجره
۲۰. بستن کرکره و پرده در شب و بازگذاشتن آنها در روز که از انرژی خورشید تا حد امکان استفاده شود
۲۱. نصب یک دولایه نایلون شفاف روی پنجره‌ها
۲۲. سرویس و تمیزکاری فن کویل‌ها و هواگیری رادیاتورها

۲۳. نصب یک لایه فویل آلومینیومی روی دیوار پشت رادیاتور، به منظور افزایش بازتاب حرارتی
۲۴. بسته نگهداشتن درهای ورودی و در صورت امکان استفاده از درهای دابل یا استفاده از پرده در جلوی در
۲۵. کنترل دودکش‌ها و کلاhek تعديل، لوله‌ها و اتصالات گاز جهت عملکرد مناسب و ایمن بخاری، آب گرمکن و پکیج
۲۶. درزبندی کامل محل اتصال دودکش و دیوار
۲۷. نصب فنر بر بالای درهایی که با خارج در ارتباط هستند که هوای سرد به راحتی وارد نشود و در باز نماند
۲۸. تا حد امکان عدم استفاده از شومینه و بستن دریچه خروجی آن
۲۹. در صورت استفاده از شومینه تنظیم دمای آن روی ۵۵ درجه و حصول اطمینان از مناسب بودن زاویه دریچه خروجی و در صورت امکان گذاشتن در شیشه‌ای در جلوی آن مانع خروج هوای گرم از فضا شود
۳۰. عایق کاری حرارتی لوله‌های رفت و برگشت آب گرم و کلکتورها
۳۱. استفاده از سامانه کنترل هوشمند موتورخانه جهت تنظیم دمای آب گرم متناسب با هوای خارج
۳۲. نصب ترموستات‌های موضعی کنترل دما مانند شیر ترموستاتیک رادیاتور
۳۳. تنظیم دمای فضای منزل در دامنه آسایش حرارتی استاندارد
۳۴. عدم استفاده از گرمایش در اتاق یا فضاهای غیرقابل استفاده
۳۵. اطمینان حاصل کنید رایانه‌ها از گزینه «خواب» (sleep) برخوردارند و بعلاوه گزینه مزبور همواره فعال است
۳۶. با نصب تنظیم‌کننده‌های زمانی روی دستگاه‌های تکثیر و چاپگرها، از روشن ماندن آنها در طول شب و ساعات غیرکاری اطمینان حاصل نمایید
۳۷. استفاده از رایانه‌های قابل حمل (lap top و یا note book) و دارای صفحه نمایش LCD را به جای صفحات نمایش متعارف مورد بررسی قرار دهید
۳۸. هنگام خرید تجهیزات جدید اداری، تجهیزاتی را که از برچسب انرژی برخوردارند، در اولویت قرار دهید
۳۹. هر زمان که امکان دارد، حتی اگر خود رایانه را روشن می‌گذارید صفحه نمایش آن را خاموش نگه دارید
۴۰. میزان استفاده از دستگاه تکثیر کپی را از طریق فتوکپی دوطرفه و یا ارسال پست الکترونیکی به حداقل برسانید.

۲,۲. اصلاح الگوی مصرف انرژی در منازل و مهمانسراها

با توجه به آمارهای بررسی شده، یک خانواده ایرانی سالانه بیش از سه برابر خانواده‌ها در سایر کشورهای جهان، انرژی مصرف می‌کند که مقدار زیادی از این انرژی، بیهوده تلف می‌شود.

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (گرمایش در منزل)

۱. برای حفظ گرمای منزل و جلوگیری از اتلاف حرارت در شب پرده‌ها و پنجره‌ها را ببندید
۲. هنگامی که برای مدت طولانی خارج از منزل بسر می‌برید دستگاه‌های گرمایشی را خاموش نمایید. در صورت امکان از یک تنظیم کننده زمانی استفاده کنید، به نحوی که قبل از ورود به منزل، دستگاه‌های گرمایشی را به طور خودکار به کار اندازد
۳. درها و پنجره‌ها را توسط نوارهای درزگیر عایق‌بندی نمایید
۴. صفحات انعکاسی بخش تابشی بخاری‌ها را همواره تمیز نگه دارید
۵. به منظور کنترل تولید گرما، در موتورخانه حتماً از سیستم‌های کنترل هوشمند موتورخانه مجهز به سنسور دمای محیط و با قابلیت برنامه‌ریزی هفتگی، روزانه و ساعتی استفاده کنید
۶. جهت کنترل دمای اتاق حتماً از انواع ترموستات‌های اتاقی استفاده کنید
۷. بهترین نوع ترموستات برای رادیاتورها، شیرهای ترموستاتیک رادیاتور می‌باشد. با نصب این شیرها، حداقل ۲۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف سوخت حاصل می‌شود.

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (سرمايش در تابستان)

۱. اطمینان حاصل نمایید که تمام پنجره‌ها از نورگیر و سایبان برخوردار باشند
۲. در روزهای خیلی گرم، کلیه نورگیرها، پرده‌ها، درها و پنجره‌ها را به منظور جلوگیری از ورود حرارت بسته نگه دارید
۳. دستگاه تهویه مطبوع یا کولر خود را به طور منظم تمیز نمایید و خاک و غبار را از روی کویل‌ها و پروانه‌های آن پاک کنید

✓ شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (شستشوی ظروف)

فقط هنگامی از ماشین ظرفشویی استفاده کنید که ظرفیت آن کامل شده باشد

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (شستشوی البسه)

۱. ماشین لباسشویی‌ای را انتخاب کنید که از برچسب انرژی ۸ یا حداقل B برخوردار باشد

۲. تا حد امکان لباس‌ها را با آب سرد بشوید
۳. تا حد امکان از ماشین‌های لباسشویی که مجهز به سیستم کنترل هوشمندانه مصرف انرژی (آب، برق) می‌باشند، استفاده کنید
۴. قبل از قراردادن لباس‌ها در ماشین لباسشویی، آنها را از در هم پیچیدگی خارج و صاف کنید

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (پخت و پز)

۱. از شیوه‌های هوشمندانه مصرف انرژی در پخت و پز استفاده کنید نظیر استفاده از حجم کم آب، قراردادن درپوش روی قابلمه هنگام پخت و به حداقل رساندن زمان پخت و استفاده از ظروف زودپز
۲. به جای قابلمه و ظروف متداول پخت، از دیگ زودپز استفاده کنید
۳. آب شدن تدریجی یخ غذاهای منجمد قبل از شروع پخت، می‌تواند به ازای هر ۵۰۰ گرم مواد غذایی، معادل ۱۵ دقیقه در زمان پخت صرفه‌جویی نماید
۴. مواد غذایی را قبل از پخت به قطعات کوچک تقسیم کنید

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (روشنایی)

۱. هنگامی که اطاق را ترک می‌کنید لامپ‌های روشن را خاموش کنید
۲. لامپ‌های معمولی را با لامپ‌های کم‌مصرف جایگزین نمایید
۳. جهت روشنایی مکان‌های عمومی از لامپ‌های فلورسنت یا کم‌مصرف استفاده کنید. در آشپزخانه، نهارخوری، اطاق نشیمن و سایر نقاطی که در آنجا لامپ بیش از ۴ ساعت در هر شبانه‌روز روشن است از لامپ کم‌مصرف استفاده نمایید
۴. در چراغ‌های ایمنی و چراغ‌های بیرون که معمولاً زمان زیادی روشن می‌مانند، فلورسنت و یا لامپ کم‌مصرف تعبیه نمایید
۵. از تنظیم گرهای زمانی قابل برنامه‌ریزی، حس‌گرهای روشنایی روز و حس‌گرهای مکانیکی جهت کنترل روشنایی ایمنی محوطه خارجی محل سکونت خود استفاده کنید
۶. مواقعی که دامنه محدودی از نور موردنیاز است از روشنایی «موردی» (نظیر چراغ مطالعه) استفاده نمایید
۷. اتصالات، شیشه‌های منعکس‌کننده و حباب چراغ‌ها را مرتباً تمیز نمایید
۸. از به کارگیری چراغ‌های دارای لامپ‌های متعدد خودداری نمایید
۹. از نور طبیعی، به خصوص از پنجره‌های مشرف به جنوب، نهایت استفاده را بنمایید
۱۰. از روش نمودن چندین لامپ توسط یک کلید خودداری نمایید و برای روشن کردن هر لامپ یک کلید مجزا اختصاص دهید

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (پنجره، دیوار و در)

۱. نصب فنر در بالای درهایی که به فضای آزاد باز می‌شوند باعث می‌شود هوای سرد به راحتی وارد نشده و درها باز نمانند
۲. استفاده از شیشه‌های دوجداره باعث می‌شود انرژی کمتری هدر رود
۳. درزها و منافذ اطراف در و پنجره‌ها را توسط گچ یا درزگیرهای سیلیکونی مسدود کنید
۴. سقف، دیوارهای خارجی و کف ساختمان به دقت عایق‌کاری حرارتی شوند چون بخش وسیعی از حرارت داخل را تلف می‌کنند
۵. عایق‌کاری حرارتی مناسب تابستانی به نحوی است که مانع از حبس حرارت در داخل ساختمان می‌شود که این کار با نصب فویل آلومینیومی در زیر سقف انجام می‌شود
۶. عایق‌کاری حرارتی به طور کامل روی پوسته خارجی انجام شود زیرا اگر تنها ۵ درصد از پوسته خالی بماند ممکن است تا ۵۰ درصد از کارایی عایق‌کاری کاسته شود
۷. استفاده از پنجره‌هایی که قالب آنها عایق حرارتی است نقش بسزایی در جلوگیری از تبادل حرارتی دارد
۸. استفاده از درزگیر بین قسمت‌های متحرک درها و پنجره‌های بیرونی از تبادل حرارتی ناشی از نفوذ هوا می‌کاهد.

✓ چند شیوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (آب گرم)

۱. به منظور آب کشیدن البسه و ظروف، از آب سرد استفاده نمایید
۲. اطمینان حاصل نمایید شیرهای آب نشستی نداشته و چکه نکنند
۳. سردوش حمام را از کیفیت بالا و از نوع صرفه‌جویی کننده آب انتخاب نمایید
۴. سعی کنید به جای استفاده از وان، بیشتر از دوش جهت استحمام استفاده کنید
۵. برچسب‌های انرژی را هنگام خرید آبگرمکن مدنظر داشته باشید
۶. دمای آب گرم را همواره در حد مناسب تنظیم کنید.