

گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

ماخذ : نشریه تهویه و تبرید - خرداد ۱۳۸۳

نویسنده: دکتر ولی کلانتری، استادیار دانشگاه یزد

در این مقاله بهمنظور صرفه‌جویی در مصرف سوخت و یا مصرف بهینه انرژی در ساختمان و حفظ محیط‌زیست با پیشنهاد ساخت خانه‌های خورشیدی روش‌های اصولی و قابل اجرا ارائه شده است که حتی در مورد خانه‌های معمولی نیز قابل اجرا می‌باشد. با به کارگیری این روش‌ها مصرف انرژی در شهرهای آفتایی ایران در بخش ساختمان که صرف سرمایش یا گرمایش و یا تهیه آب گرم می‌شود تا ۶۰ درصد قابل کاهش می‌باشد.

تمام خانه‌هایی را که ما می‌سازیم در محیط در برابر خورشید قرار می‌گیرند. از آنجایی که حدود ۴۰ درصد از مصارف انرژی در بخش ساختمان مسکونی و تجاری می‌باشد سعی نماییم با به کارگیری روش‌ها و اصول صحیح علمی خانه‌ای را بسازیم که حداقل مصرف انرژی را داشته باشد. به عبارت دیگر آنچنان زمینه‌ای را فراهم سازیم که از انرژی رایگان خورشیدی استفاده نموده در عوض مقداری پس‌انداز پول داشته باشیم این امر باعث می‌شود ضمن آنکه در مصرف سوخت‌های فسیلی صرفه‌جویی شود در کنار آن آلودگی محیط‌زیست کاهش یابد و هوای پاک و تمیزتری داشته باشیم. یک خانه باستی بگونه‌ای طراحی و ساخته شود که به صورت طبیعی در تابستان خنک و در زمستان گرم باشد. در گذشته معماران به این موضوع واقف بوده و مشکل گرمایش و سرمایش خود را بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی، با ساختن بادگیر یا زیرزمین و یا به کارگرفتن مصالح مناسب ساختمانی و در نظر گرفتن موقعیت مناسب برای خانه مرتفع می‌نمودند که امروزه با پیشرفت علم، تمامی آن راهکارها را تائید نموده و در واقع می‌توان گفت کارهای انجام‌شده را شاهکارهای مهندسی نامید.



گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

متأسفانه امروزه ساخت خانه‌ها سلیقه‌ای شده و خیلی از اصول علمی و فنی رعایت نمی‌شود از این‌رو باعث شده که مصرف انرژی به صورت قابل توجهی افزایش یابد. و محیطی ناسالم از نظر زیستمحیطی فراهم گردد و دست‌آخر آن آرامش و راحتی که بایستی از نظر استاندارد تهویه مطبوع حاکم باشد فراهم نگردد. با توجه به محدود بودن منابع انرژی فسیلی و عواقب زیستمحیطی که به همراه دارد فکر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی باد، خورشید و زمین از حدود پنجاه سال پیش در اذهان شکل گرفته و امروزه پیشرفت‌های بسیاری حاصل شده است. خیلی از خانه‌های خورشیدی ساخته شده است که یا اصلاً از سوخت‌های فسیلی استفاده نمی‌کنند یا آنکه درصد مصرف انرژی فسیلی در این خانه‌ها پایین می‌باشد. ساخت چنین خانه‌هایی هزینه‌ی اضافه‌تری نسبت به خانه‌های معمولی نداشته و به گونه‌ای طراحی می‌شوند که از نظر زیبایی نیز قابل قبول باشند.



از کل انرژی مصرف شده در یک ساختمان معمولی حدود ۵۰ درصد آن صرف گرمایش و سرمایش می‌گردد. ۱۰ درصد صرف روشنایی ۲۵ درصد صرف تأمین آب گرم و ۱۵ درصد بقیه صرف پخت‌وپز و سایرین می‌شود. با توجه به موقعیت کشور ایران و علی‌الخصوص استان یزد که قابلیت‌های زیادی از نظر دریافت انرژی خورشیدی وجود دارد می‌توان با به کارگیری روش‌ها و اصول‌های صحیح علمی که به دنبال مورد بررسی قرار می‌گیرد مصرف انرژی را تا حد قابل توجهی کاهش داد.

گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

در استان یزد با داشتن بیش از ۲۸۰۰ ساعت آفتاب در طول سال و برخوردار از انرژی خورشیدی به میزان بیش از ۲۲۰۰ m/Kwh در طول سال می‌توان با استفاده از این نعمت خدادادی حدود ۶۰ درصد مصرف انرژی داخل ساختمان را کاهش داد و اگر مسئله سرمایه‌گذاری و برگشت سرمایه را ندیده بگیریم حتی می‌توانیم درصد کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی را به میزان بیشتر نیز کاهش دهیم. در حال حاضر به علت پایین بودن قیمت سوخت‌های فسیلی در ایران اجرای بعضی از طرح‌ها صرفه اقتصادی نداشته و رغبتی به آن نشان داده نمی‌شود. اما با توجه به اهمیت موضوع یعنی کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی به عنوان ذخیره سوخت برای نسل آینده و کاهش آلودگی محیط‌زیست و یارانه‌ای که دولت در بعضی موارد پرداخت می‌کند اجرای بعضی از طرح‌ها از جمله نصب آب گرمکن های خورشیدی، اقتصادی بوده و برگشت سرمایه حدود ۲/۵ سال بیشتر طول نمی‌کشد، گفتنی است که اجرای بعضی از طرح‌ها جهت گرمایش یا سرمایش منازل آنچنان هزینه‌ی اضافی به همراه نداشته و با صرفه‌جویی که به عمل می‌آید و محیط پاکی که در منزل باقی می‌ماند مقوله‌ی صرفه است. در طراحی و ساخت یک خانه خورشیدی رعایت موارد زیر ضروری است:

- ۱- انتخاب یک موقعیت مناسب با توجه به وضعیت خورشید در آسمان
- ۲- انتخاب پنجره‌ها، سطح و موقعیت آن‌ها
- ۳- انتخاب مصالح صحیح یا عایق سازی بهمنظور ذخیره انرژی
- ۴- نصب دیوارهای ترومی جهت ایجاد گرمایش یا سرمایش در داخل منزل
- ۵- استفاده از تابش خورشید بهمنظور تأمین آب گرم
- ۶- استفاده از تابش خورشید بهمنظور تولید الکتریسیته جهت روشنایی و سایرین
- ۷- استفاده از درختان یا فضای سبز مناسب در اطراف ساختمان با رعایت فاصله از دیوارهای ساختمان جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- ۸- استفاده از بادگیر جهت ایجاد سرمایش تبخیری (در صورت تمایل)

اکنون هر یک از موارد مطرح شده در طراحی و ساخت یک خانه خورشیدی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. یک خانه‌ی خورشیدی خانه‌ای است که برای گرم نمودن آن در زمستان و سرد نمودن آن در تابستان به حداقل انرژی نیاز داشته باشد به عبارت دیگر یک خانه خورشیدی بدون استفاده از انرژی‌های فسیلی به صورت طبیعی در زمستان گرم و در تابستان خنک می‌باشد و تأمین آب گرم و انرژی الکتریکی از نور خورشید امکان‌پذیر است، برای آنکه این موارد امکان‌پذیر باشد لازم است به نکات زیر توجه داشته باشید:

گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

۱- انتخاب موقعیت مناسب:

یک موقعیت مناسب، موقعیتی است که کمترین حرارت و گرما در فصل‌های گرم سال در ساختمان ایجاد شود و در فصل‌های سرد سال بیشترین تولید حرارت و گرما در داخل ساختمان داشته باشیم. از این‌رو اولین قدم در طراحی و شروع ساخت خانه در نظر گرفتن یک موقعیت مناسب می‌باشد. در فصل گرم طول روز بیشتر بوده و خورشید ساعات بیشتری در آسمان ظاهرشده و زاویه تابش بیشتر بوده خورشید در ارتفاع بالاتری نسبت به فصل زمستان در آسمان قرار می‌گیرد.

لذا برای آن‌که در تابستان گرما یا حرارت زیادی از طریق سقف وارد ساختمان نشود در نظر گرفتن سقف مناسب از لحاظ عایق حرارتی و همچنین در نظر گرفتن سایبان‌های مناسب برای آنکه خورشید وارد ساختمان نشود اهمیت دارد. در ماه‌های زمستان که طول روز کوتاه‌تر می‌باشد و خورشید به صورت مایل می‌تابد باید شرایطی فراهم شود که نور خورشید وارد ساختمان شده، اتاق‌ها گرم باشد. از این‌رو توصیه می‌شود که طولانی‌ترین دیوار رو به جنوب و حداقل از انحراف از راستای جنوب بیش از ۱۵ درجه نباشد، همچنین توصیه می‌شود اتاق‌های نشیمن و اتاق‌هایی که از آن‌ها بیشتر استفاده می‌شود را در طرف جنوب قرار دهیم و به این ترتیب از نور طبیعی خورشید استفاده کرده و در زمستان نیز بیشترین بهره را از گرمای خورشید ببریم.



گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

۲- اندازه و محل قرار گرفتن پنجره‌ها:

انرژی عمدتاً از طریق شیشه‌ی پنجره وارد ساختمان می‌شود از این‌رو توصیه می‌شود بیشترین سطح پنجره روی دیوارهای رو به جنوب در نظر گرفته شود، البته خارج شدن حرارت نیز از طریق همین پنجره‌ها صورت می‌گیرد پس بایستی در حد بهینه‌ای سطح پنجره‌ها اختیار شود لذا توصیه شده است که ۷ درصد مساحت کف به مساحت شیشه‌ها روی دیوار جنوبی اختصاص داده شود.

پنجره‌های غربی را تا حد امکان کم کنید یا اصلاً آن‌ها را حذف نمایید. وجود این پنجره‌ها سبب گرم شدن خانه در بعدازظهر روزهای تابستان می‌شود در صورت نیاز حداکثر سطح شیشه خود در دیوارهای غربی ۲ درصد مساحت کف پیشنهادشده است.



پنجره‌های شرقی اگرچه در صبح زمستان سبب گرم شدن خانه می‌شوند ولی در تابستان می‌توانند مشکل‌ساز شوند از این‌رو باید تمهیداتی برای پوشاندن آن‌ها در فصل تابستان اندیشیده شود روی هم رفته بهتر است اندازه‌ی این پنجره‌ها نیز تا حد امکان کم شود و حداکثر از ۴ درصد مساحت کف تجاوز ننماید.

پنجره‌های سمت شمال ساختمان باید تا جایی که می‌شود کوچک در نظر گرفته شود زیرا خورشید از سمت شمال تابشی ندارد و نصب این پنجره‌ها تنها باعث می‌شود حرارت بیشتری به هدر رود. برای خنک کردن ساختمان در فصل تابستان بهترین راه این است که به هوای بیرون اجازه دهیم در موقع لازم آزادانه در کل ساختمان حرکت کند به این ترتیب در روزهایی که هوای بیرون خنک‌تر از هوای داخل ساختمان است می‌توان بدون نیاز به کولر یا دیگر دستگاه‌های خنک‌کننده ساختمان را خنک کرد لذا بهتر است از پنجره‌هایی استفاده کنید که بتوانند به مقدار زیاد باز شوند. اگر احساس کردید درون خانه از بیرون گرم‌تر است پنجره‌ها را باز کنید تا خانه خنک‌تر شود. هنگام شب به کمک هواکش یا ایجاد کوران هوای بیرون را در داخل ساختمان به جریان بیندازید و هنگام صبح با گرم شدن هوا پنجره‌ها را ببندید با این کار داخل ساختمان برای مدت بیشتری خنک باقی می‌ماند، در هر حال سطح پنجره‌های شمالی حتی‌المقدور و حداکثر می‌تواند تا ۴ درصد مساحت کف اختیار شود.

گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

۱-۲- نصب سایبان برای پنجره‌های رو به جنوب

وجود سایبان برای پنجره‌های رو به جنوب در فصل تابستان لازم است اما باید توجه داشت که این سایبان در فصل زمستان جلو ورود حرارت خورشید به داخل ساختمان را نگیرد برای این کار راهها و روش‌های مختلفی از جمله سایبان‌های ثابت و متحرک پیش‌بینی شده است.

۲-۲- دو جداره نمودن شیشه‌های پنجره‌ها:

دو جداره نمودن شیشه هر پنجره‌ای باعث بالا رفتن کارایی آن می‌شود بهویژه پنجره‌هایی که پرده‌ای روی آن‌ها نصب نشده است. پنجره دو جداره دارای دو شیشه می‌باشد که بین آن‌ها یک فضای کاملاً درزبندی شده قرار گرفته است، این فاصله معمولاً بین ۶ تا ۲۰ میلی‌متر است که اگر ۱۵ میلی‌متر اختیار گردد بهترین ۲ کارایی به دست می‌آید. دو جداره کردن پنجره با وجود اینکه اتفاف حرارتی را کاهش می‌دهد جلوی ورود نور و گرمای خورشید را نمی‌گیرد بنابراین در فصول گرم سال برای کاهش ورود گرما به داخل ساختمان باید جلوی تابش مستقیم خورشید به پنجره را گرفت در کنار این مزیت دو جداره کردن پنجره‌ها باعث کم شدن ورود سر و صدا به داخل ساختمان می‌شود و نیز بخارگیری پنجره‌ها در فصول سرد سال کاهش می‌یابد. جزیات یک پنجره دو جداره را نشان می‌دهد.



گرمایش، سرمایش و تهویه طبیعی با طراحی و ساخت خانه‌های خورشیدی

۳- انتخاب مصالح مناسب:

در زمستان جریان حرارت از داخل به بیرون داریم و در تابستان بالعکس از بیرون حرارت به داخل ساختمان وارد می‌شود عبور حرارت از مصالح ساختمان نظیر درب و دیوار و شیشه عمدهاً به صورت هدایتی می‌باشد لذا ضریب هدایت حرارتی مصالح انتخاب شده همچنین ضخامت دیوارها فوق العاده مهم است، معمولاً ۲۵ الی ۳۲ درصد تلفات حرارتی به سقف مربوط می‌شود و ۱۵ الی ۲۵ درصد متعلق به دیوارها است و مابقی به شیشه‌ها و نفوذ حرارت از طریق درزها توسط هوا مربوط می‌شود. لذا استفاده از مصالح ساختمانی مناسب تأثیر فراوانی بر کاهش مصرف انرژی ساختمان دارد استفاده از مصالح سنگین که ظرفیت حرارتی بالا دارند مانند بتن و آجر باعث می‌شود پایداری حرارتی خانه افزایش یابد یعنی با تغییر دمای بیرون، هوای داخل سرد یا گرم نشود، این ویژگی به خصوص در اتاق‌های جنوبی تأثیر بسیار زیادی در کاهش مصرف انرژی و افزایش آسایش ساکنین را دارد. از این‌رو توصیه می‌شود دیوارها بیشتر از آجرهای حفره‌دار ساخته شوند تا ظرفیت حرارتی ساختمان بالا رود و در سقف از آجر حفره‌دار همراه با کار گذاردن عایق در بین آن‌ها استفاده شود و ضخامت دیوارها اگر آجری باشند ۲۵ الی ۳۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شوند اگر کف بتنی و زیر آن قلوه‌سنگ در نظر گرفته شود باعث شده در زمستان در طی روز گرمای خورشید را جذب کرده و در خود ذخیره نماید و هنگام شب که هوا سردر می‌شود به هوای داخل اتاق پس داده شود و تا مدتی حرارت مورد نیاز اتاق را تأمین نماید، در تابستان نیز کف بتنی با جذب حرارت اضافی ساختمان در ساعت‌های اوج گرما موجب خنک شدن محیط داخل می‌شود.

