

ارایه راهکارهای جدید جهت بهینه سازی انرژی خورشیدی در ساختمان

احمد توکلی tavakolyahmad@yahoo.com

محمد پرهام فر mohammad-parhamfar@yahoo.com

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از دیر باز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته شده است. بحران انرژی در سال‌های اخیر، کشورهای جهان را بر آن داشت که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت نمایند که در این میان جایگزینی انرژی‌های فسیلی با انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال فراوانی روبرو شده است. کشور ایران در بین مدارهای 25 تا 40 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 1800 تا 2200 کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده است که البته بالاتر از میزان متوسط جهانی است. ما می‌توانیم با ذخیره منابع فسیلی (که در اختیار دیگر کشورها نیست) انرژی مورد نیاز کشور را از انرژی خورشیدی تامین کنیم. در این مقاله سعی نمودیم تا با بیان راهکارهای موجود و ارایه راهکارهای جدید گامی موثر در فرهنگسازی و استفاده مفید از این انرژی برداشته باشیم.

کلمات کلیدی- بهینه سازی انرژی در ساختمان، انرژی خورشیدی، شیشه‌های هوشمند

مقدمه

تابش خورشید در چهل روز به زمین می‌تواند انرژی مورد نیاز یک قرن را ذخیره نمود. بنابراین با به کارگیری کلکتورهای خورشیدی می‌توان تا حدودی از این منبع انرژی لایزال، نامحدود و رایگان استفاده کرد و تا حد بسیار زیادی در مصرف سوخت‌های فسیلی صرفه جویی کرد. به عنوان مثال تنها در ایالات متحده اگر فقط 1٪ مساحت این کشور با سیستم‌های خورشیدی پوشانده شود، کل انرژی مورد نیاز این کشور تامین خواهد شد با توجه به این که نزدیک چهل درصد انرژی مصرفی در ایران مربوط به بخش ساختمان است، می‌توان با استفاده از این انرژی تاثیر مثبتی در صرفه جویی مصرف انرژی در کشور گذاشت. با توجه به

انرژی خورشیدی یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از دیرباز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. به طور متوسط خورشید در هر ثانیه 1.1×10^{20} کیلووات ساعت انرژی ساطع می‌کند. از کل انرژی منتشر شده توسط خورشید، تنها در حدود 47٪ آن به سطح زمین می‌رسد این بدان معنی است که زمین در هر ساعت تابشی در حدود 6% Q (Q برابر یک میلیارد میلیارد Btu است) دریافت می‌کند یعنی انرژی ناشی از سه روز تابش خورشید به زمین برابر با تمام انرژی ناشی از احتراق کل سوخت‌های فسیلی در دل زمین است و بنابراین می‌توان نتیجه گرفته که در اثر

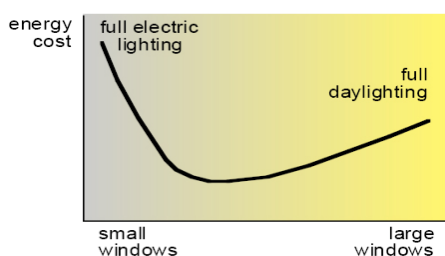
پدیده بوده که در طیف های مختلف و در شیشه ها متفاوت است .

توصیه های لازم برای استفاده از نور طبیعی در منازل

افزایش تعداد وابعاد پنجره ها وگسترش فضا برای استفاده بیشتر از نور طبیعی، کنترل میزان نور وجلوگیری از چشم زدگی با تنظیم پرده ها ومنعکس کننده ها، پله پله کردن مسیرهای ورود نور به ساختمان، جلوگیری از تابش نور مستقیم در نقاط خاص، استفاده از فیلترها و پخش کننده های نور در مجاورت پنجره ، استفاده از نور پردازی مختلف و مناسب برای محیط های گوناگون، توجه به رنگ محیط اطراف و باز تابش آن

طراحی پنجره

نور داخلی برای ساکنین داخل خانه ها بسیار اهمیت دارد و اطلاعات مربوط به پنجره ها (بسته به آب و هوا و زمان) بسیار مهم می باشد .طراحی ساختمان با توجه به بهینه سازی مصرف انرژی می تواند در گرم و سرد و روشن نگاه داشتن ساختمان تاثیر گذار باشد. بدست آوردن نور زیاد در روز به وسیله پنجره های بزرگ و دیوارها ی بلند هزینه های زیادی به دنبال دارد. در شکل زیر نمودار هزینه استفاده از پنجره ها را در مقابل دریافت انرژی را مشاهده می نمایید



با استفاده از فرمول زیر می توان ابعاد شیشه مناسب را بدست آورد.

قرار گرفتن ایران در مدارهای 25 تا 45 درجه عرض شمالی و داشتن پتانسیل بالا جهت دریافت انرژی خورشیدی، می توان بحران انرژی را با استفاده از این موهبت الهی کاهش داد.اگر فقط یک درصد از صحرای جهان با نیروگاههای حرارتی خورشیدی به کار گرفته شود، همین مقدار برای تولید برق سالانه مورد تقاضای جهان کافی خواهد بود. این مقاله شامل مطالبی است که بتوانیم نور وانرژی خورشید را هر چه بهتر در ساختمان، کنترل و مهار کنیم و در آخر به ارئه ی راهکارهای ابدائی پرداخته شده است.

کاربردهای انرژی خورشیدی

به طور کلی موارد استفاده از انرژی خورشیدی به صورت زیر دسته بندی می گردد:

- تامین انرژی الکتریسیته که شامل تولید برق با استفاده از سیستم های فتوولتائیک و استفاده از گرمایش خورشیدی می باشد.

- سرمایه خورشیدی

- اجاق های خورشیدی

- آب شیرین کن های خورشیدی

- گرمایش خورشیدی

- خشک کن های خورشیدی

استفاده از انرژی خورشیدی در ساختمان

نور

نور خورشید از سه طیف اصلی تشکیل شده است، نور ماوراء بنفش ، نور مرئی و نور مادون قرمز که ورود کنترل نشده هریک از این سه طیف به درون ساختمان می تواند ناراحت کننده و مضر باشد . این پرتوها بسته به نوع شیشه یا از آن عبور کرده و یا توسط آن جذب می شوند .نسبت تابش ،نسبت بازتاب ونسبت جذب ،پا رامترهای ناظر براین

الف (شیشه های رنگی : این نوع شیشه ها در مقایسه با شیشه معمولی بخش بیشتری از نور را جذب کرده و یا بازتاب می کنند

ب (شیشه های رفلکس : این شیشه ها بخش بیشتری از طیف های مختلف رابازمی تابانند و در کنترل نور و انرژی بسیار موثرند . در انتخاب شیشه رفلکس باید به محدودیت های آنها نیز توجه نمود . اولین محدودیت آینه ای بنظر رسیدن آنها از داخل در شب است . محدودیت ثانویه آنها بازتاب بخش مهمی از نور مرئی به همراه پرتوهای IR و UV است که ممکن است مطلوب نباشد ج (شیشه های Low-E : این شیشه ها پرتوهای گرمای مادون قرمز را بازتاب نموده اما نور مرئی را از خود عبور می دهند

د (شیشه های Laminate : این نوع شیشه مانع عبور 99٪ از پرتوهای UV است و همزمان نور مرئی و مادون قرمز را از خود عبور می دهد

ه (شیشه های دو جداره : این نوع شیشه به طراح امکان می دهد که با انتخاب انواع شیشه های پیش گفته و استفاده از آنها در جداره ها ، از توانایی کامل انواع شیشه های فوق بصورت ترکیبی استفاده نماید . استفاده از شیشه دو جداره موجب کاهش اتلاف انرژی به روش رسانش شده و بعلت وجود فاصله در بین دوجداره ، میزان انتقال انرژی به روش جابجایی (همرفتی) نیز فوق العاده اندک است . شیشه هوشمند:

در چند سال گذشته یکی از بزرگترین مشکلات دنیا و به ویژه کشورهای پیشرفته، مشکل تأمین انرژی بوده است، که از آن با نام «بحران انرژی» یاد می شود. این بحران با گسترش جوامع انسانی به شکل حادثی مطرح می شود، به گونه ای که در آمریکا- به عنوان یکی از بزرگترین مصرف کنندگان انرژی دنیا- در 20 سال آینده مصرف انرژی الکتریسیته، گاز طبیعی و نفت به ترتیب 45، 62 و 33 درصد افزایش خواهد یافت (آمار ارائه شده توسط دپارتمان انرژی آمریکا). این آمار رو به رشد در نهایت قیمت تمام شده انرژی را بالا خواهد برد و همین یعنی افزایش بار مالی

$$A_g = \frac{\bar{D} A (1-R^2)}{\theta T}$$

A_g : مساحت شیشه (بدون فریم)

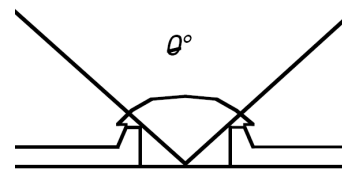
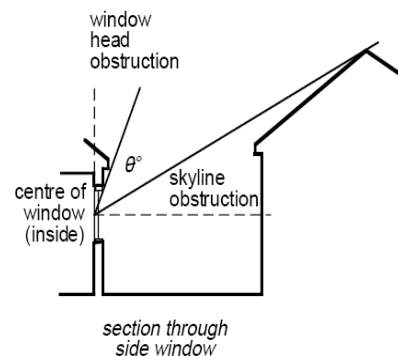
\bar{D} : فاکتور متوسط نور روزانه

A : کل مساحت اتاق (سقف + کف + دیوارها)

θ : زاویه مشاهده از آسمان از مرکز شیشه

R : قابلیت انعکاس اتاق

T : قابلیت انتشار نور ناشی از کثیفی



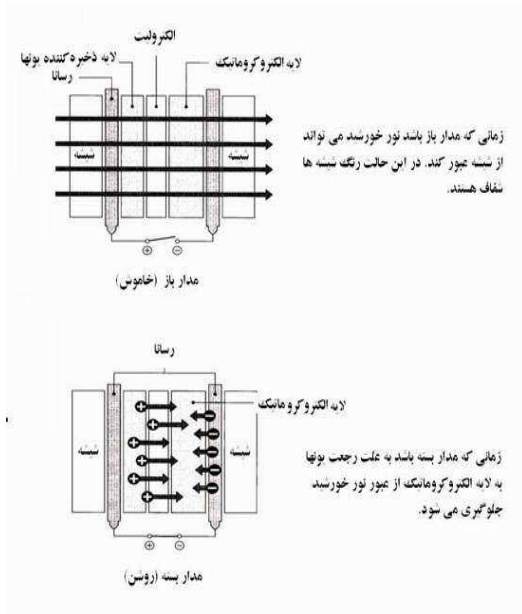
استفاده از شیشه های مناسب برای کنترل نور و انرژی در ساختمان

انواع شیشه ها:

در زیر انواع شیشه های مورد استفاده در ساختمان نام برده شده است و به توضیح مختصری از شیشه ای هوشمند می پردازیم.

- شیشه های رنگی، شیشه های رفلکس، شیشه های E-Low، شیشه های Laminate، شیشه های دوجداره، شیشه های هوشمند

های هوشمند بخش دیگری از هزینه ها را هم کاهش می دهند، هزینه های بخش تأمین نیرو. هنگامی که در تابستان خورشید خانه را با اشعه های گرم خود مورد حمله قرار می دهد، اشیاء داخل خانه می توانند بسیار داغ شوند که همین باعث افزایش کار سیستم سرمایشی خانه می شود.



پنجره های هوشمند می توانند برای جلوگیری از گرمای زیاد خورشید مورد استفاده قرار گیرند. این پنجره ها همچنین با جلوگیری از عبور اشعه فرابنفش از نقاشی و مبلمان خانه در برابر نور خورشید محافظت می کنند. اگر چه از فناوری های ترموتراپیک و فتوکرومیک هم می توان در ساخت پنجره های هوشمند استفاده کرد اما این فناوری ها باعث ذخیره انرژی نمی شوند، چون نمی توان آنها را به صورت دستی کنترل کرد. از فناوری فتوکرومیک بیشتر در تهیه عینک های آفتابی استفاده می شود. مواد فتوکرومیک در اثر تابش مستقیم نور آفتاب تیره می شوند. به طور واضح پنجره هایی با این فناوری نمی توانند در ماه های سرد زمستان برای ذخیره انرژی، مناسب باشند. در یک روز سرد اما آفتابی این پنجره ها به جای این که نور را از خود عبور داده تا منزل گرم شود، بنابر ماهیت طبیعی خود تیره می شوند و اجازه نمی دهند نور از پنجره عبور کند. ماهیت مواد ترموتراپیک هم مانند مواد فتوکرومیک است با این

مصرف کنندگان. برای حل این مشکل بسیاری از محققین در سراسر دنیا طرح هایی را در دست دارند که هدف آنها افزایش منابع تولید انرژی است. این طرح ها توسط دولت های بسیاری حمایت می شوند، اما گروهی از محققین برخلاف روش معمول بر روی پروژه هایی کار می کنند که هدف آنها کاهش مصرف انرژی است. در میان این پروژه ها، فناوری پنجره های هوشمند طرح بسیار جالبی به نظر می رسد که با توجه به مصرف گسترده پنجره ها در ساختمانها، بسیار کارآمد به نظر می رسد. این فناوری خلاقانه این امکان را به مصرف کننده می دهد که با فشار یک دکمه جلوی تمام یا بخشی از نور خورشید را بگیرد. این نوع کنترل می تواند میلیاردها دلار در هزینه بخش گرمایشی، سرمایشی و نورپردازی ساختمانها صرفه جویی کند. (تحقیقات نشان می دهد که 2 درصد کل انرژی مصرف شده در ایالات متحده آمریکا توسط پنجره های منازل مسکونی مصرف می شود).

نحوه ی عملکرد شیشه هوشمند:

امروزه از صنعت الکترونیک در ساخت شیشه های پنجره ها استفاده می شود. زمانی که نور خورشید به شیشه می تابد جریان الکتریکی برقرار می شود و سبب می شود تا یونها از لایه ذخیره یونی به سمت لایه هدایت یونی حرکت کرده و به لایه الکتروکروماتیکی رجعت کنند و شیشه را تیره و کدر نمایند. با قطع الکتریسیته فرایند برعکس عمل کرده شیشه مجدداً شفاف می گردد و با استفاده از ویژگی قابل تنظیم مواد الکتروکروماتیکی می توان با تغییر جریان شدت کدري در ساخت این پنجره ها فناوری های مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند مانند ترمودینامیک ها، فتوکرومیک ها و فتوکروماتیک ها، کریستال مایع، اس پی دی ها، الکتروکرومیک ها و هیبریدهای بازتابی. شیشه را تنظیم نمود. تمیز کردن پنجره های معمولی کاری پرمشقت و گاهی پرهزینه است. اما این مشکل به راحتی توسط پنجره های هوشمند حل می شود. علاوه بر حل این مشکل، پنجره

تفاوت که این مواد به جای نور مستقیم خورشید، به گرمای خورشید واکنش نشان می دهند.

علاوه بر دو فناوری فوق الذکر، فناوری های دیگری هم هستند که می توان از آنها در ساخت پنجره های هوشمند استفاده کرد و از آنجا که سالانه در حدود 20 میلیارد فوت مربع شیشه در سراسر جهان تولید می شود می توان امید زیادی به پیشرفت سریع این گونه پنجره ها و در نتیجه کاهش مصرف انرژی داشت. از پیشرفته ترین و جدیدترین فناوری های این بخش می توان به کریستال های مایع، اس پی دی ها و الکتروکرومیک ها اشاره کرد که توسط بخش های مختلف تحقیقاتی در سراسر جهان در حال تکمیل شدن هستند. در ادامه به صورت مختصر به این فناوری ها اشاره خواهد شد.

ریز ابزارهای معلق:

پنجره ها نقش مهمی در ساختمان مسکونی و اداری دارند. آنها نه تنها با عبور نور از خود باعث کاهش مصرف انرژی برای تأمین نور می شوند، که با عبور دادن نور از خود، باعث گرم شدن محیط درونی اتاق هم می شوند. اما با این حال یک پنجره چیزی نیست که مردم فکر کنند باعث تحول بزرگی در زمینه انرژی شود. اما یک شرکت مصرانه می خواهد این باور عمومی را با فن آوری ثبت شده خود تغییر دهد. فناوری ای که می تواند در هر جایی فقط با فشار دادن یک دکمه شیشه شفاف را کدر کند. به صورت معمول که رواج بسیار زیادی هم دارد، از پرده برای جلوگیری از نور استفاده می شود، اما پرده راه ورود تمام نور را سد نمی کند. محققان پنجره جدیدی را طراحی کرده اند که با استفاده از ذرات ریز میکروسکوپی جذب کننده نور که به ریزابزارهای معلق یا سوپاپ های نوری معروف هستند، فقط در چند ثانیه پنجره را از حالت شفاف معمولی خارج کرده و به صورت کدر در می آورند. این تکنولوژی که به اختصار اس پی دی نامیده می شود دارای اجزاء زیر است:

* دو پنل شیشه ای یا پلاستیکی

* مواد هادی - برای پوشاندن سطوح جانبی شیشه.

* ریزابزارهای معلق - میلیونها ذره سیاه که در بین دو جداره شیشه جای گرفته اند.

* سوسپانسیون مایع یا فیلم - به ذرات اجازه می دهند که آزادانه بین شیشه حرکت کنند.

* بخش کنترل - دستی یا خودکار.

اگر اس پی دی ها را سوپاپ های نوری در نظر بگیریم، درک نحوه عملکرد آنها بسیار ساده خواهد بود. در یک پنجره اس پی دی، میلیونها عدد از این اس پی دی ها بین دو لایه شیشه یا پلاستیک وجود دارند، لایه هایی که با مواد هادی شفاف پوشیده شده اند، هنگامی که الکتریسیته توسط ماده ای هادی روی سطح شیشه به اس پی دی ها می رسد، آنها در یک خط مستقیم در کنار هم قرار می گیرند و همین باعث عبور نور خورشید می شود. هنگامی که جریان الکتریسیته قطع می شود آنها طبق یک الگوی نامنظم بین دو جداره شیشه قرار می گیرند که همین الگوی نامنظم قرار گرفتن اس پی دی ها مانع عبور نور خورشید می شود. هنگامی که میزان ولتاژ کم می شود، پنجره ها به تدریج تیره می شوند و هنگامی که الکتریسیته کاملاً قطع می شود، پنجره هم کاملاً تیره می شود.

برای کنترل این پنجره دو راه دستی و خودکار وجود دارد. این پنجره ها به صورت دستی توسط رئوستا (دستگاهی که مقاومت جریان الکتریسیته را کم و زیاد می کند) کنترل می شوند. از باتری خورشیدی و دیگر اجزای حسگر هم می توان برای کنترل اتوماتیک میزان نور استفاده کرد. از اس پی دی ها می توان در ساخت قطعات مصرفی دیگر هم از قبیل سان روف های خودرو، آینه های خودرو، عینک های اسکی و نمایشگر های کامپیوتری مسطح استفاده کرد.

اما برای استفاده گسترده از این پنجره ها، مصرف کنندگان با مشکلاتی مواجه می شوند که اصلی ترین آنها نحوه جایگزینی پنجره های غیرهوشمند با نمونه های هوشمند است. محققان برای رفع این مشکل روش بسیار ساده و جالبی را اختراع کرده اند که با آن همین پنجره های معمولی به پنجره های هوشمند اس پی دی تبدیل می شوند. مشکل دیگر دانستن میزان مصرف الکتریسیته توسط

این پنجره ها است. در این جا به راحتی می توان این مشکل را نادیده گرفت. چون میزان مصرف هم زمان 15 پنجره اس پی دی در یک کارخانه حتی از میزان مصرف انرژی یک چراغ خواب هم کمتر است.

کریستال مایع:

بدون شک با اختراع اس پی دی ها انقلاب بزرگی در تولید پنجره ایجاد شد. اما وقوع این انقلاب را نمی توان منحصر به اس پی دی ها دانست. فناوری پیشرفته دیگری هم برای تولید پنجره ها مورد استفاده قرار می گیرد که می توان آن را رقیب جدی اس پی دی ها دانست: کریستال مایع.

همه ما کریستال مایع را می شناسیم. این ماده در محصولات بسیار زیادی یافت می شود. کامپیوترهای قابل حمل، ماشین حساب ها، ساعت های دیجیتال و اجاق های ماکروویو همگی از نشانگرهای مایع کریستال استفاده می کنند (ال سی دی ها). در این نشانگرها از الکتریسیته برای تغییر حالت کریستال ها استفاده می شود به گونه ای که آنها بتوانند نور را از خود عبور دهند که این تغییر حالت باعث نمایش اعداد و شکل ها در نشانگر ها می شود.

تکنولوژی استفاده در ال سی دی ها از همان نوعی است که در کریستال های مایع پلی مری متراکم (پی دی ال سی) استفاده می شود. از این نوع کریستال های مایع در بعضی پنجره های هوشمند استفاده می شود. در این پنجره ها، کریستال با واکنش نشان دادن به یک شارژ الکتریکی در یک خط موازی قرار می گیرند و اجازه می دهند نور از آنها عبور کند. هنگامی که این شارژ الکتریکی قطع شود کریستال ها به صورت متراکم در مایع قرار می گیرند و اجازه نمی دهند نور از مایع عبور کند. در هنگام استفاده از کریستال مایع، شیشه یا شفاف است یا مات، هیچ گونه حد وسطی وجود ندارد. پی دی ال سی فناوری خیلی پیچیده و پیشرفته ای نیست. در واقع این فناوری در خانه ها و ادارات سراسر جهان وجود دارد.

اس پی دی و پی دی ال سی برای این که به حالت شفافیت برسند نیاز به منبع انرژی دارند، اما در کنار اینها فناوری دیگری هم وجود دارد که برخلاف این روند عمل می کند.

پنجره های الکتروکرومیک:

پنجره های الکتروکرومیک هنگامی که ولتاژ اضافه گردد، تیره می شوند و هنگامی که ولتاژ قطع شود، شفاف می شوند. همانند اس پی دی ها این پنجره ها هم می توانند سطوح مختلف نور را از خود عبور دهند. این پنجره ها اصلاً همانند مدل های کریستال مایع نیستند.

اساس کار این نوع پنجره ها مربوط می شود به مواد الکتروکرومیک. الکتروکرومیک به موادی گفته می شود که می توانند با جریان های مختلف انرژی الکتریسیته تغییر رنگ دهند. به عبارت دیگر، الکتریسیته باعث یک واکنش شیمیایی در این مواد می شود این واکنش (همانند هر واکنش شیمیایی دیگر) خواص مواد را تغییر می دهد. در این مورد خاص، الکتریسیته روش بازتاب و جذب نور توسط این مواد را تغییر می دهد. در برخی مواد الکتروکرومیک، تغییر در چند رنگ است. در پنجره های هوشمند تغییر بین رنگ پنجره و حالت شفاف آن متفاوت است. برای این منظور چندین راه مختلف وجود دارد که بستگی به مواد متفاوت و سیستم های الکترونیک به کار رفته دارد. در این طرح واکنش شیمیایی یک واکنش اکسید کردن است، واکنشی که در آن مولکول یک الکترون از دست می دهد. یون ها در لایه های فشرده شده الکتروکرومیک چیزهایی هستند که به شیشه این امکان را می دهند از حالت شفاف به حالت تیره درآید. این یونها هستند که اجازه می دهند نور جذب شود. یک منبع انرژی الکتریسیته به لایه های یونی متصل است و یک ولتاژ معین یونها را از محل ذخیره آنها توسط لایه های یونها به لایه الکتروکرومیک هدایت می کند که این باعث تیره شدن یونها می شود. با قطع جریان ولتاژ یونها دوباره شفاف می شوند

طراحی ساختمان

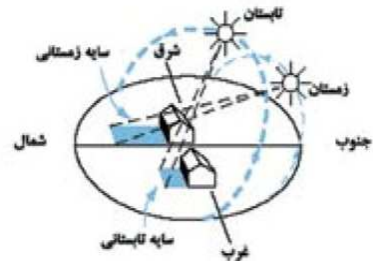
طراحی ساختمان با توجه به بهینه سازی مصرف انرژی به شما کمک می کند که در هزینه های انرژی به میزان قابل توجهی صرفه جویی نمایید.

درجه از جهت جنوب به طرف شرق و یا غرب (بستگی به منطقه اقلیمی) در نظر بگیریم در واقع ساختمان را با روش خوبی استقرار داده‌ایم. بنابراین در صورتی که در جهت‌گیری ساختمان مطلب فوق رعایت نشود، داخل ساختمان‌ها در تابستان بسیار گرم و در زمستان‌ها سرد خواهد بود. این اتفاق ممکن است به علت جهت خیابان‌های اصلی و کوچه‌ها و همچنین تفکیک غلط زمین‌ها در برخی ساختمان‌ها پیش آید. باید توجه کرد که در تابستان بعد از ساعت 10 صبح ارتفاع خورشید بیشتر از ارتفاع آن در زمستان است یعنی در ساعت گرم روز حدود ساعت 11 تا 16، اشعه خورشید به صورت مایل به دیواره‌های عمودی ساختمان می‌تابد و در واقع انرژی کمتری به دیواره‌ها از طریق تابش خورشید وارد می‌شود و در زمستان چون ارتفاع خورشید کم است بنابراین اشعه خورشید به دیواره‌ها به صورت عمودی‌تر می‌تابد در واقع انرژی بیشتری وارد ساختمان می‌شود، یعنی در زمستان که ساختمان احتیاج به گرمایش بیشتری دارد انرژی بیشتری از طریق دیواره‌های جنوبی و پنجره‌های آن به ساختمان وارد می‌شود

اگر جهت قرارگیری ساختمان شمالی - جنوبی باشد، چون دیوار کمتری در ضلع جنوبی دارد انرژی کمتری را در زمستان خواهیم داشت. در صورتی که در فصل تابستان دیوارهای شرقی و غربی به علت طلوع و غروب خورشید که در هر دو حال ارتفاع خورشید کم و اشعه خورشید عمودی‌تر بر دیواره‌ها می‌تابد گرمای غیرقابل تحملی را جذب می‌کنند و وارد ساختمان می‌کنند

به هر حال پنجره‌های بزرگ رو به سمت جنوب غربی، ممکن است در معرض گرمایش بیش از حد در بعدازظهر روزهای تابستان به دلیل پایین آمدن خورشید در آسمان نسبت به نیمه ظهر قرار گیرند. بنابراین تمهیداتی به منظور ایجاد سایه و تهویه این فضاها به منظور تعدیل حرارت کسب شده از خورشید باید در نظر گرفته شود. برای صرفه‌جویی انرژی و همچنین جلوگیری از هدر رفتن انرژی در ساختمان‌ها اقدامات دیگری نیز می‌توان انجام داد.

برای طراحی ساختمان‌ها با توجه به بهینه‌سازی مصرف انرژی در نظر گرفتن موارد زیر مهم و حیاتی می‌باشد. (1) انتخاب زمین: زمینی که دسترسی خوبی به آفتاب زمستانی دارد، زمین خوبی است.

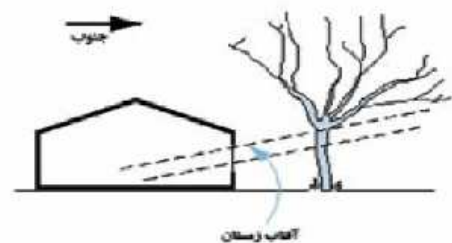


(2) مصالح ساختمانی مناسب

(3) طراحی داخلی ساختمان و محل قرارگیری اتاقها: قسمت‌هایی از منزل که زیاد از آنها استفاده می‌کنید مانند اتاق نهار خوری و سالن نشیمن در قسمت‌های جنوبی ساختمان قرار گیرند.

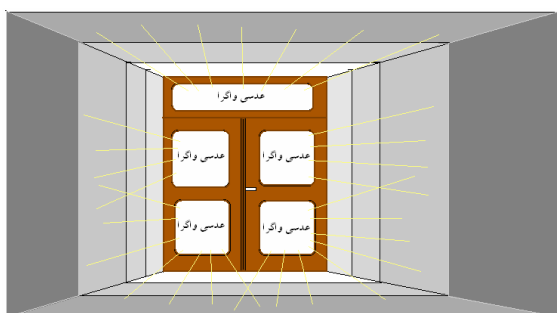
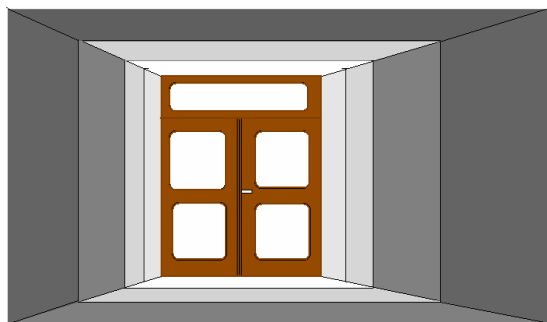
(4) اندازه و محل قرارگیری پنجره‌ها: باید با توجه به محل قرارگیری زمین و نوع مصالح، طراحی و نصب شوند تا بتوان از روشنایی طبیعی کمال استفاده را برد. همچنین با استفاده از شیشه‌های هوشمند و ترکیب نور مصنوعی و طبیعی استفاده مناسب را ببریم.

(5) فضا سازی ساختمان: استفاده از درخت‌های بلند در فضای اطراف ساختمان اجازه استفاده از نور خورشید در زمستان و سایه در تابستان‌ها را به شما می‌دهند.



همچنین نحوه جهت‌گیری پنجره‌ها و فضاها به منظور استفاده بهینه از روش گرمایش غیرفعال طراحی می‌شود. طراحی و تامین بیشترین مساحت‌های پنجره و شیشه در ضلع جنوبی ساختمان به منظور بهینه‌سازی کسب انرژی حرارتی از عوامل اصلی به شمار می‌روند. در صورتی که جهت اصلی ساختمان را با انحراف 30

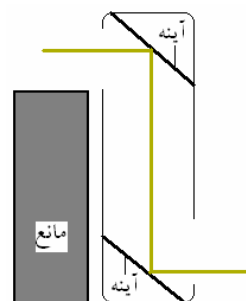
بالایی ایجاد می کند و باعث گرما و مزاحمت می گردد و یا نور در منطقه ای متمرکز شده و نور به قسمت های دیگر ساختمان نمی رسد. برای رفع این مشکل می توان از عدسی ها برای پراکنده کردن نور استفاده نمود که از متمرکز کردن نور در یک قسمت ساختمان جلوگیری شود



به عنوان مثال می توان از عایق یا شیشه های دوجداره و نیز از تجهیزات کم مصرف انرژی (مثل لامپ های کم مصرف) استفاده کرد. یکی دیگر از فاکتورهای قابل ذکر، باد است. در فصل سرما باید به منظور کاهش افت حرارتی از ساختمان ها به خاطر برخورد باد با آن موارد فوق را مدنظر قرار داد

راهکارهای پیشنهادی:

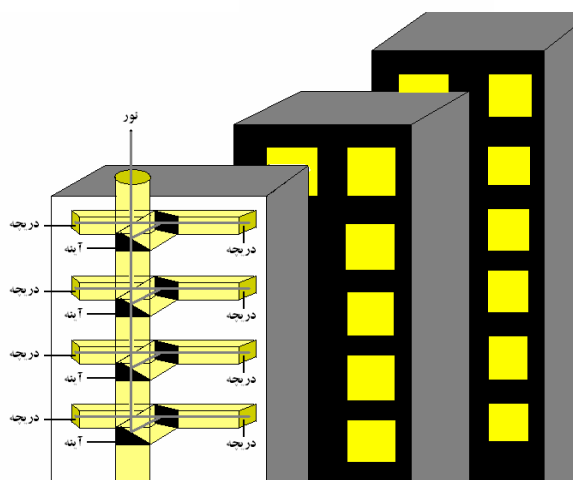
1) در شهرهای با تراکم بالا که دارای برج های با ارتفاع بلند هستند و یا ساختمان هایی که مقابلشان بلوک های ساختمانی زیاد قرار دارند نمی توان از نور طبیعی خورشید استفاده کرد. که حتی برای انجام امور عادی روزانه مجبور به استفاده از نور مصنوعی می باشیم. برای رفع این مشکل می توان به وسیله انتقال نور از پشت بام در کانال ها با استفاده از خاصیت بازتاب نور آینه ها، نور را از طریق کانال ها به قسمت های مختلف ساختمان انتقال دهیم که در زیر مشاهده می نمایید.



منابع:

- 1) پایگاه اطلاع رسانی شهرسازی و معماری
- 2) سایت باشگاه نانو
- 3) سایت باشگاه اندیشه
- 4) مقاله احمد رضائی و سیامک فارسین (دانشگاه صنعت آب و برق شرکت توس)

Energy management – UM Guide to 5 energy & Energy Conservation Management



2) وقتی نور از طریق نورگیر یا پنجره ها وارد واحد مسکونی می شود یا آن قدر شدید است که درخشندگی