

راهکارهایی برای استفاده بهینه از انرژی طبیعت در ساختمان

جهت کاهش مصرف انرژی های فسیلی

عباس کارگر خرم آبادی^۱، سهراب نظری^۲، رضا کارگر خرم آبادی^۳، سعید عزیز پناه مهر آبادی^۴

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مهندسی عمران، فارس، ایران

چکیده

از آنجا که صنعت امروز یک صنعت انرژی بر است، بیشتر انرژی مورد استفاده در آن، انرژی های تجدید ناپذیر فسیلی است. همچنین انرژی های خانگی که عمدتاً صرف سرمایش و گرمایش هوای داخل ساختمان می گردد، یکی از دلایلی است که باعث مصرف انرژی فسیلی می گردد. بنابراین تلاش های زیادی می شود که بتوانیم استفاده از انرژی های فسیلی را کاهش دهیم. ضروری است که سیاست هایی اتخاذ گردد که بتوانیم آلودگی محیط زیست را کاهش دهیم. در این مقاله سعی شده است که راهکارهایی متفاوت و مناسب جهت کاهش مصرف انرژی ارائه داد. (۱) استفاده از معماری مناسب ساختمان جهت استفاده از انرژی خورشید که ۸۵٪ روزهای سال در مناطق گرم و خشک وجود دارد باعث کاهش ۷۰ درصدی مصرف انرژی آب گرم مصرفی ساختمان می شود. (۲) استفاده از پوشش گیاهی اطراف ساختمان که بر این اساس می توان مصارف انرژی های خانگی را ۲۵ درصد با راهکاری ساده که می تواند در زیبا ساختن نمای ساختمان نیز به کار رود، را کاهش داد. (۳) آخرین راهکار که در صنعت ساختمان سازی است، با استفاده از سیمان بنایی که می توان با یک حجم کلینکر ثابت، سیمان بیشتری تولید کرد که این باعث کاهش تولید دی اکسید کربن در کارخانجات سیمان می شود و نیز هزینه تمام شده آن ۵۰٪ یا حتی کمتر از قیمت سیمان پرتلند می باشد.

واژه های کلیدی: انرژی طبیعت - محیط زیست - صرفه جویی انرژی - پوشش گیاهی - سیمان بنایی

^۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مهندسی عمران، فارس، ایران

^۲- استادیار و عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اقلید، گروه مهندسی عمران، اقلید، ایران

^۳- دانشجوی کارشناسی علوم سلولی ملکولی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اشکذر، گروه زیست شناسی، اشکذر، ایران

^۴- دانشجوی کارشناسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابرکوه، گروه مهندسی عمران، ابرکوه، ایران

مقدمه

آمار و ارقام نشان می دهد که تقریباً ۵۰ درصد انرژی های خانگی صرف سرمایش و گرمایش می شود. در حقیقت به لحاظ عدم عایق بندی و درز بندی مناسب و نیز عدم استفاده از مصالح مرغوب و یا عدم تطابق ساختمان با شرایط اقلیمی و فرهنگی ، مصرف انرژی در ساختمان ها بخصوص در ایران بسیار بالاست تا جایی که در آینده ای نه چندان دور با مشکلات و معضلات کمبود انرژی و اعتبارات مربوط به آن روبرو خواهیم شد. یکی از راهکارها ، استفاده از انرژی های طبیعت است که خداوند به صورت رایگان در اختیار ما قرار داده است و در دوره کوتاه مدت همانند سوخت های فسیلی تمامی ندارد. همچنین می توانیم از پوشش گیاهی که کمتر کسی به عنوان انرژی طبیعی به آن نگاه می کند ، جهت سرمایش در تابستان و جلوگیری از سوز در زمستان در ساختمان به جای انرژی سوخت های فسیلی استفاده کرد. آنچه که مهم تر از انرژی است ، محیط زیست است که با گازهای گلخانه ای ، آن را خراب می کنیم. یکی از راهکارهایی که در زمینه ساختمان می تواند باعث کاهش آلودگی آن شود ، استفاده از سیمان بنایی است که تا حدودی با کاهش تولید دی اکسید کربن در این زمینه تاثیر می گذارد.

الف) انرژی خورشیدی

یکی از منابع رایگان و قابل دسترس انرژی در دنیا ، خورشید است. استفاده از انرژی خورشیدی برای گرم کردن آب مصرفی یا شوفاژ جهت گرمایش ساختمان ، می تواند هزینه های آب گرم منازل مسکونی را که حدود ۷۰٪ ساختمان های هر شهر را تشکیل می دهد تا حدود ۶۰٪ در طی سال کاهش دهد. با استفاده از آبگرم کن های خورشیدی و سیستم های گرمایشی و سرمایشی خورشیدی می توان در کل عمر ساختمان ، هزینه های بسیاری را صرفه جویی کرد و نیز این سیستم ها می تواند در حفظ منابع طبیعی و محیط زیست به مردم کمک موثری کنند. معمولاً در سیستم های خورشیدی یک سیستم کمکی هم قرار دارد که در روزهایی که ممکن است انرژی خورشیدی برای تامین گرمایش مورد نیاز کافی نباشد ، از آن استفاده شود. استفاده از سیستم های خورشیدی ، یک سرمایه گذاری منطقی از دیدگاه حفظ محیط زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای است. در مناطق گرم و خشک ، شدت تابش و زمان آن بسیار زیاد است به طوری که انرژی خورشیدی به صورت تابش مستقیم و بدون دخل و تصرف خاص در آن در بیش از ۸۵٪ روزهای سال ، تقریباً آزار دهنده است.

عمده ترین کار و هنر معماران و طراحان ساختمان در این گونه مناطق در مرحله نخست ، فرار از گرما و شدت نور خورشید است و به نوعی در فکر طراحی ساختمان هایی هستند که انرژی و نور خورشید مزاحمتی برای آنان ایجاد نکند و ساختمان هایی بسازند که عایق بوده و گرمی خارج نتواند به راحتی به داخل نفوذ کند و نیز در تابستان سرمای تولید شده در داخل ساختمان توسط دستگاه های مکانیکی از طریق مصالح و عناصر ساختمانی

به بیرون هدایت نشود. به طور عمده در طراحی ساختمان‌ها در مناطق گرم و خشک با در نظر گرفتن مسائل اقلیمی و استفاده از انرژی خورشیدی به دو نکته مهم باید توجه داشت: اول، جلوگیری از ورود انرژی خورشیدی غیر ضرور به داخل ساختمان، به لحاظ موقعیت اقلیمی این مناطق که معمولا مشکل گرم کردن ساختمان مطرح نیست از طرق مختلف من جمله عایق کاری‌ها به صورت ایزولاسیون بامها، ایجاد دیوارهای ضخیم و یا دولایه و یا دیوارهای با بازشوها ی کم یا ترمپ، استفاده از پنجره های دو جداره و یا کلا پشت به خورشید برای دفع گرما و جلوگیری از شدت تابش آفتاب. در حقیقت در نکته اول موضوع بر این است که ما می خواهیم از دست این انرژی‌ها فرار کنیم چرا که بیشتر از اینکه به ما نفع برسانند، موجب ضرر است و در گرم کردن خانه در تابستان، ما کمتر بدان نیاز داریم و در زمستان نیز معمولا بیشتر در شبها به آن نیازمندیم که در آن زمان نیز خورشیدی وجود ندارد و باید به طریقی منطقی و سازمان یافته این انرژی را برای شبها ذخیره و استفاده کنیم. نکته دوم اینکه، درست است که ما باید از ساختمان و خودمان در برابر انرژی شدید خورشیدی در مناطق گرم و خشک محافظت کنیم اما نکته اینجاست که حالا این انرژی وجود دارد و فرار کردن و پشت کردن بدان گام اول یا حداقل کاری است که ما انجام می دهیم، حال باید دید چگونه می توان از این انرژی در جهات دیگر استفاده کنیم. در طراحی اقلیمی در برابر تابش های شدید و مزاحم، ساختمان‌ها را باید طوری بسازیم تا با استفاده از مصالح سنگین و از بابت سازگاری با اقلیم و طبیعت در جهت خنک کردن و یا گرم نگه داشتن ساختمان مشکلی وجود نداشته باشد و این هزینه کرد، یکبار است و در مقایسه با انرژی الکتریکی مصرفی در ساختمان برای رسیدن به شرایط آسایش در طویل‌المدت بسیار ناچیز است و بنا بر این بهتر است به نکته فوق با دقت بیشتری بنگریم که اولاً: طراحی ساختمان‌ها با توجه به اقلیم و در تطابق با شرایط آن البته با دقت نظر در استفاده از مصالح جدید، نو، قابل دسترس و ارزان در هماهنگی با دریافت انرژی خورشیدی یا در محافظت در برابر آن. دوماً: استفاده حداکثری از انرژی خورشیدی در دریافت، انباشت و تبدیل آن توسط دستگاه‌ها و ابزارهای نه چندان پیچیده به طوری که عامه مردم بتوانند به راحتی از آن استفاده کنند و این تبدیل به یک فرهنگ در جهت صرفه جویی اقتصادی تبدیل گردد. در این راستا، هدف، کم کردن هزینه انرژی برای ایجاد شرایط آسایش در ساختمان‌هاست که به عنوان مثال پوسته یک ساختمان یعنی سطوح خارجی در ارتباط با فضای آزاد به عنوان یک مبادله کننده قوی نقش مهمی در این بین دارد. لذا بدین منظور، یعنی کاهش جذب حرارت از خورشید، لازم است فضای داخلی به خوبی تهویه شوند و رنگ پوسته خارجی ساختمان روشن و نیز به خوبی عایقکاری گردد و سطوح بیرونی باید دارای خاصیت انعکاسی بوده و از سایبانهای افقی و عمودی مناسب در

خصوص جلوگیری از ورود انرژی خورشیدی استفاده برده شده است. در بحث استفاده از انرژی خورشیدی به دو طریق می توان عمل کرد :

(۱) روش جذب ترمیک ، یعنی دریافت ، انباشت ، توزیع و تبدیل انرژی به حرارت برای گرمایش خانه و نیز تولید آب گرم مصرفی و یا شوفاژ .

(۲) روش فتوولتائیک که عبارت است از تبدیل مستقیم انرژی خورشیدی از طریق سلولها و پنل ها به انرژی برق برای گرمایش ، سرمایش و نیز راه اندازی دستگاه های الکتریکی مورد نیاز در ساختمان که از برق تغذیه می شوند .

در روش اول ، بخش اعظم دریافت انرژی خورشیدی در ساختمان در اثر انعکاس نور آفتاب از سطوح افقی و عمودی کنار و اطراف آن است که مربوط به زمین و ساختمان های پیرامون می باشد که با تغییر رنگ آن به تیره از انعکاس آنها می توان جلوگیری کرد . از نظر اصول معماری ، با برقراری فضای روز و شب در تناسب با مصالح مورد نیاز می توان در مصرف انرژی ، صرفه جویی قابل ملاحظه ای انجام داد و در ضمن از سروصدای تولید شده دستگاه های مکانیکی جهت گرمایش یا سرمایش نیز می توان به دور بوده و این در تطابق با شرایط اقلیمی و طراحی محیطی می باشد ، همچنان که در ساختمان های قدیمی نیز بدین روش و با شناخت کامل از نیروی طبیعت از شرایط طبیعی بهره می گرفتند. در ساختمان های مدرن امروزی اگر نمی توان از مصالح سنگین استفاده کرد اما می توان از عایقی مناسب و نیز متحرک بسته به زمان خاص ، استفاده کرد ، مثلا ایجاد بامهای متحرک که در طی روز و شب بر روی بام اصلی قرار گرفته و یا از روی آن کنار رود و یا ایجاد حوضچه های دارای آب روی بام و یا آب پاشی برای دفع گرمای خورشید و نیز در سایه قرار دادن به خصوص سطوح افقی که این سطوح در حالت معمولی دو برابر سطوح عمودی انرژی دریافت می کند . استفاده از سایبانها ، درخت های سایه انداز بر روی ساختمان ، در معرض باد قرار دادن ساختمان رو به بادهای مطلوب و ایجاد حیاط های گود و کوران های مناسب و قرار دادن پنجره ها در اضلاع رو به باد و می توانند از ترفند های معمارانه در جهت خنکی هوا و تلطیف آن باشند. در اطراف ساختمان ها باید فضای سبز ایجاد کرد تا از تابش انعکاس نور و گرمای خورشید بر روی نماها جلوگیری کنیم ، به خصوص در جبهه های غربی که شدت تابش زیاد است. اگر مصالح بدنه ها و نماها متخلخل باشد ، در سطوح عمودی ، سایه های ریز در داخل خلل و فرج پدید خواهد آمد که هوا می تواند به داخل آن نفوذ کرده و تا حدی به عنوان عایق عمل می کند . بدین لحاظ است که نماهای سیمان تگری درشت و

یا کار شده با آجر های پس و پیش شده و یا بلوک های سفالی دارای برجستگی و یا اندود کاربهای کاه گلی قدیمی در اقلیم گرم و خشک به خوبی عمل می کنند. از نظر طرح و نقشه معماری ، اگر پلان ساختمان به گونه ای طرح شود که فعالیت روزانه مطابق حرکت مسیر خورشید در فصول مختلف بنا بر عملکردشان باشد ، صرفه جویی بهتری در مصرف انرژی خواهیم داشت .می توان فضاهای داخل ساختمان را به دو قسمت سرد و گرم تقسیم کرد تا کارایی سیستم فوق بیشتر گردد و با قرار دادن فضاهای گرم در جهت مسیر آفتاب ، این فضاها می توانند حرارت لازم را در طی روز از خورشید کسب کنند و نیازی به استفاده از وسایل مکانیکی نیست .در راستای استفاده بهینه از نور و گرما و هماهنگی اقلیمی و محیطی و نیز رعایت جهات مناسب ، می توان پنجره های شرقی و یا جنوب شرقی را برای اتاقهای خواب ، آشپزخانه و فضاهای صبحانه خوری در نظر گرفت که این فضاها بتوانند از انرژی خورشیدی صبحگاهی در زمستان استفاده کنند .پنجره های رو به آفتاب در جنوب جهت اتاق نشیمن و فعالیت های روزانه بسیار مناسب است و در بدنه های شمالی نیز می توان اتاق های خواب ، حمام ، اتاق مطالعه و فضاهای بازی بچه ها یا اتاق موسیقی را در نظر گرفت و نیز قرار دادن بخشی از ساختمان در عمق زمین در جهت استفاده از گرمای نهان زمین در زمستان و خنکی نهان زمین در تابستان ، می تواند پاسخگوی بسیاری از نیاز ها و مشکلات اقلیمی باشد از جمله کنترل حرارتی ، حفاظت در برابر باد ، پایداری در مقابل رطوبت و در حقیقت به عمق زمین بردن ساختمان ها ، بخشی از همزیستی مسالمت آمیز ساختمان با طبیعت است و ساختمان با تغییرات و نوسانات زمین هماهنگ میشود و ساختمان به صورت یکپارچه عمل می کند و عکس العمل های طبیعی در برابر طبیعت از خود نشان می دهد [۱]. در ساختمان های جدید ، ما زیر زمین یا ساختمان ها را توسط پیلوت از طبقات جدا کرده ایم و عملاً ساختمان را در فضا به قطعات تقسیم می کنیم و عمل و عکس العمل های ساختمان به صورت وارونه و غیر طبیعی عمل می کند و برای رسیدن به شرایط آسایش در ساختمان ، باید انرژی مصرف کرد و مسیر های پر پیچ و خمی را طی کرد تا به حداقل آسایش برسیم . امروزه از دیواره های ضخیم با ظرفیت حرارتی زیاد در بناهای جدید نمی توان استفاده کرد اما می توان از لایه های عایق در دیواره های جدید ، انتظار عملکرد همچون گذشته داشت بدین صورت زمان تاخیر مناسبی در جهت رسیدن گرما یا سرما در فصول مختلف به داخل ساختمان به دست می آید که می توان از این عایقها در سطوح افقی ، کف و بدنه ها در حد نیاز استفاده کرد .استفاده از پنجره های دو جداره با شیشه های با ضخامت بالای ۵ میلی متر و با قابهایی از جنس (یو پی .وی .سی) که قابلیت هدایت حرارتی از طریق آنها کاهش پیدا کند چرا که در حدود ۴۰ تا ۶۰٪ درصد از تلفات حرارت و انرژی ساختمان ها از طریق پنجره ها و بازشوها صورت می

گیرد. طبق تجارب و نتایج به دست آمده از اجرای پروژه های خورشیدی انجام شده می توان میزان مصرف انرژی گرمایشی را در ساختمان تا ۳۰٪ درصد و مصرف انرژی سرمایشی را از طریق ساخت و ساز مناسب و مطابق با اقلیم و شرایط آن تا ۵۰٪ درصد کاهش داد. مثلاً آبگرمکن های خورشیدی در مناطق گرم و خشک می توانند میزان مصرف انرژی جهت تأمین آب گرم مصرفی را تا ۷۰٪ درصد در ساختمان ها کاهش داده، در حدود ۶ تا ۸ ماه از سال نیز کارائی ۱۰۰٪ درصد دارند و در ۴ ماه بقیه نیز راندمان آنان در حدود ۴۰٪ درصد خواهد بود.

ب) پوشش گیاهی

آمار و ارقام نشان می دهد که تقریباً ۵۰٪ انرژی های خانگی صرف سرمایش و گرمایش می شود. مطالعات وسیعی که در این خصوص صورت پذیرفته نشان می دهد که از پوشش گیاهی مناسب تا ۲۵٪ کاهش مصارف خانگی را به دنبال خواهد داشت [۲]. کاشت حتی ۳ درخت در یک مکان صحیح می تواند کاهش قابل توجهی در مبالغ هزینه های مصارف انرژی خانگی را به دنبال داشته باشد. یک طرح پوشش گیاهی خوب می تواند مزایای زیر را به دنبال داشته باشد: الف) کاهش مصرف انرژی در تابستان و زمستان - ب) محافظت بنا در برابر بادهای سرد زمستانی و تابش شدید آفتاب تابستانی - ج) کاهش مصرف آب و سوخت در نگهداری فضای سبز - د) کمک به کنترل آلودگی صوتی و آلودگی هوا

این بحث را به طور کلی می توان در ۲ بخش مورد مطالعه قرار داد:

۱- کاهش مصرف انرژی در تابستان ۲- کاهش مصرف انرژی در زمستان

۱- کاهش مصرف انرژی در تابستان:

کاهش مصرف انرژی در تابستان از ۳ طریق زیر صورت می پذیرد:

۱-۱- محافظت بنا در برابر تابش آفتاب و ایجاد سایه - از این طریق میتوان از ۱۵ تا ۷۵٪ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی در تابستان را داشت. نتایج حاصل از مطالعات دپارتمان انرژی آمریکا حاکی است که محله هایی که مجاور باغ یا فضای سبز می باشند، دمایشان ۲ الی ۳ درجه سانتی گراد خنک تر از محله هایی است که فاقد فضای سبز می باشد [۳]. همچنین دمای زیر درخت می تواند تا ۱۴ درجه سانتی گراد خنک تر از دمای سطح آسفالت باشد. اندازه، تراکم، نوع و فرم درختان در نوع سایه های ایجاد شده بسیار حائز اهمیت است.

۱-۱-۱- ایجاد سایه روی پنجره - در حدود ۴۰٪ درصد از حرارت ناخواسته در تابستان از طریق پنجره ها به داخل بنا نفوذ می کند. نور خوشید با امواج کوتاه از شیشه عبور کرده و داخل فضای مورد نظر می گردد. این امواج پس از تابیده شدن بر روی سطوح داخلی آنها را گرم کرده و موجب انتشار امواج بلند می شود که دیگر قادر به عبور از شیشه نبوده و در داخل فضا حبس می شود که این پدیده، به پدیده گلخانه ای مشهور است. بدین ترتیب ایجاد سایه در مرحله قبل از ورود نور خورشید به داخل بنا به مراتب بهتر از علاج بعد از ورود است. ایجاد سایه از خارج تا ۹۰٪ درصد انرژی را دفع می کند در حالی که پرده داخلی تنها ۲۵٪ درصد انرژی را دفع می نماید. استفاده از درختان پهن برگ و خزان پذیر در جبهه های جنوبی در این خصوص بسیار حائز اهمیت است.

۱-۱-۲- ایجاد سایه روی دیوارها - ایجاد سایه روی دیوار از سه طریق صورت می پذیرد:

الف- توسط درخت ب- توسط بوته ها ج- توسط گیاهان رونده و پیچک

در دیوارهای شرقی و غربی از درختان با تنه های کوتاه و متوسط بوته ها باید استفاده کرد تا سایه بیشتری داشت. همچنین از درختچه ها و بوته ها در مواقعی که سایه به آن ها به اندازه کافی عمیق نباشد نیز می توان استفاده کرد. بدین طریق در قسمتهای تحتانی دیوار های جنوبی نیز می توان ایجاد سایه نمود. باید دقت کرد که در جبهه هایی که نسیم خنک تابستانی می وزد، با کاشت درختانی با تنه کوتاه و یا بوته ها، مانع وزش باد نشد و به عکس از درختان با تنه بلند و متوسط استفاده کرد تا علاوه بر آن که این درختان مانع عبور نسیم نشوند، هوا با عبور از زیر سایه آنها خنک و مرطوب شود. استفاده از گیاهان روینده و پیچک ها روی دیوار ها برای ایجاد سایه بسیار مؤثر می باشد. زیرا پوشش گیاهی بر روی نما اولاً دیوار های ساختمان را از تأثیرات مختلف آب و هوایی در امان داشته و ثانیاً به دلیل ایجاد بالشی از هوا بین دیوار های ساختمان و برگ های سبز که به عنوان عایق عمل می کنند موجب کاهش مصرف انرژی می شود. شبکه توری حاصله از چسبیدن شاخ و برگ های خشک شده بر روی دیوار در فصل پاییز و زمستان نیز از سرعت باد بر روی نمای ساختمان کاسته و در نتیجه سرعت سرد شدن بنا را کاهش می دهد. از این روش به سه طریق می توان استفاده کرد:

الف- گیاهانی که خود به خود به دیوار می چسبند، ب- گیاهانی که با بست چسبانده می شوند، ج- گیاهانی که نیاز به داربست دارند (به صورت عمودی و یا به صورت افقی).

۱-۳-۱- ایجاد سایه روی سقف- در حدود ۳۵٪ درصد از جذب حرارت در تابستان توسط سقف بنا صورت می پذیرد. بنابراین استفاده از درختان یا تنه ی بلند و تاج افشان که بتواند روی سقف بنا سایه ایجاد نماید بسیار مفید می باشد. پوشاندن سقف با خاک و ایجاد باغچه سقفی نیز راه حل بسیار مناسب دیگری می باشد. باغچه های سقفی از سه طریق به خنک کردن فضای داخلی کمک می کند:

الف- خنک بودن سطح چمن زار به دلیل وجود سایه (در این رابطه باید دقت نمود که هر چه علف ها پهن برگ تر باشد، سطح خنک تری ایجاد می شود). ب- منعکس کردن و یا جذب نمودن انرژی ج- خنک کردن توسط تبخیر.

در این میان قابل ذکر است که در اقلیمهای بسیار گرم و خشک، چمن نمی تواند دوام داشته باشد بنابراین باید از علف ها و گیاهان بومی استفاده نمود.

۱-۲- هدایت کوران- هدایت کوران به اطراف و داخل بنا توسط ایجاد کانال هدایت باد به سمت بنا و بازشو ها یکی دیگر از راه های خنک کردن فضا توسط پوشش گیاهی به شمار می رود.

۱-۳- تبخیر توسط گیاهان- تبخیر توسط پوشش گیاهی و فضای سبز اطراف ساختمان و همچنین انعکاس نور و یا جذب آن توسط پوشش گیاهی موجب کاهش دمای اطراف بنا شده و در نتیجه تأثیر مطلوبی در کاهش دمای داخلی نیز خواهد داشت.

۲- کاهش مصرف انرژی در زمستان

اگر دمای هوا ۱۲- درجه ی سانتیگراد باشد و باد با سرعت ۳۲ کیلومتر بر ساعت در حال وزیدن باشد، دمای سوز معادل ۳۱- درجه ی سانتیگراد خواهد بود. بنابر این از پوشش گیاهی می تواند در جهت جلوگیری از نفوذ باد و ایجاد سد در برابر سوز زمستانی استفاده کرد. بدین ترتیب می توان تا ۴۰٪ درصد در مصرف سوخت های فسیلی در زمستان صرفه جویی نمود. این عمل به دو کاهش سرعت باد و یا از طریق انحراف مسیر حرکت باد امکان پذیر است. مهمترین هدف مقابله با باد در زمستان، کاهش نفوذ آن از لابه لای درز ها به داخل ساختمان می باشد. کاهش نفوذ باد از آن جهت حائز اهمیت است که اگر در یک روز معمولی زمستانی از مجموع تبادل حرارتی یک ساختمان با محیط خارج، ۳۰٪ درصد آن از طریق درزها صورت پذیرد، این مقدار در یک روز که با وزش باد توأم باشد به ۵۰٪ درصد می رسد. از آن جایی که میزان تهویه از لابلای درزها نسبت مستقیم با مجذور سرعت باد دارد، اندکی کاهش در سرعت باد تأثیر زیادی در پایین آوردن این تهویه ی ناخواسته به جای

میگذارد. به عنوان مثال اگر سرعت باد به نصف تقلیل یابد، میزان نفوذ هوا از لابلای درزها به یک چهارم کاهش می یابد [۴].

ج) سیمان بنایی

سیمان به عنوان یک کالای استراتژیک نقش بسیار مهمی در پیشبرد اهداف عمرانی کشور دارد. در عین حال فرآیند تولید این محصول راهبردی مشکلات عمده‌ای مانند مصرف انرژی بالا و آلاینده‌گی محیط زیست را به همراه دارد. از آنجا که صنعت سیمان یک صنعت انرژی‌بر بوده و بیش‌تر انرژی مورد استفاده در آن، انرژی‌های تجدیدناپذیر فسیلی است بنابراین ضروری است سیاست‌هایی اتخاذ شود که با حجم کلینکر ثابت، سیمان بیش‌تری تولید شود. یکی از این سیاست‌ها، تولید و به کارگیری سیمان بنایی در اجزای غیرسازه‌ای مسکن و ساختمان است.

۱-۳- ضرورت اقتصادی - تولید سیمان بنایی مانند سایر سیمان‌های آمیخته برای کارخانه‌های تولیدکننده، از نظر اقتصادی سودمند است زیرا بدون تولید کلینکر اضافی باعث افزایش ۳۰ درصدی تولید می‌شود و ارزش افزوده تولید کارخانجات سیمان بالا می‌رود، چراکه در تولید سیمان بنایی کلینکر کم‌تری مصرف شده که با کاهش مصرف کلینکر، سود کارخانجات سیمان افزایش می‌یابد. قیمت سیمان بنایی در دنیا معمولاً حدود نصف سیمان پرتلند و یا کم‌تر است بنابراین کارهای بنایی با آن، نسبت به سیمان پرتلند به مراتب ارزان‌تر تمام می‌شود، ضمن اینکه گاه لازم نیست برای دستیابی به چسبندگی کافی مقدار سیمان در آن را افزایش دهیم بنابراین حتی از نظر میزان مصرف هم می‌تواند موجب صرفه‌جویی و کاهش هزینه شود. در حوزه مصرف، بررسی آمارها نشان می‌دهد که حداقل ۱۵ درصد از سیمان تولیدی کشور صرف کارهای بنایی می‌شود بنابراین چنانچه به عنوان نمونه از سیمان آمیخته ۳۰ درصد جایگزین، برای کارهای بنایی استفاده شود، سالانه در حدود ۲/۱ میلیون تن افزایش تولید سیمان از بابت تولید سیمان آمیخته ۳۰ درصد برای کارهای بنایی عاید کشور می‌شود.

۲-۳- ضرورت زیست‌محیطی - برای تولید یک تن کلینکر سیمان پرتلند حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن که یک گاز گلخانه‌ای و زیان‌آور برای محیط‌زیست کره زمین است، تولید شده و وارد محیط زیست می‌گردد؛ بنابراین در حالی که مصرف سیمان پرتلند در کارهای بنایی از ضرورت برخوردار نیست، استفاده از آن باعث آلودگی بیش‌تر محیط‌زیست می‌شود. در فرآیند تولید سیمان بنایی به دلیل مصرف مواد پرکننده، پوزولان‌ها

و سرباره‌ها که نیاز به پخته شدن ندارند، مصرف مواد سوختی کم‌تر و به نسبتاً آلودگی حاصله نیز کم‌تر است. همچنین به دلیل تولید کم‌تر دی‌اکسید کربن این سیمان با محیط زیست سازگارتر است. سیمان پرتلند کالای ارزشمندی است که در کنار مصرف سوخت‌های تجدیدناپذیر، انرژی الکتریسیته، استهلاک وسایل، ماشین‌آلات و پوشش کوره، هزینه قابل توجهی و حتی در مورد سوخت فسیلی، غیر قابل جبرانی را برای تولید به کشور تحمیل می‌کند و نباید در موارد غیر ضروری مصرف شود. به دلایل فنی، اقتصادی و زیست محیطی و حفظ منابع مواد اولیه سوختی و همچنین از دیدگاه اقتصاد کلان ضرورت تولید سیمان بنایی بسیار روشن است. به همین دلیل در اکثر نقاط جهان این نوع سیمان تولید و مصرف می‌شود و لازم است سیمان بنایی در ایران نیز تولید و مصرف شود. گسترش مصرف سیمان بنایی نیاز به زمینه‌سازی در ارتباط با آموزش‌های دانشگاهی و عمومی، تبلیغات، قیمت‌گذاری مناسب و ارزان در مقایسه با سیمان پرتلند و همچنین حفظ کیفیت در طول زمان است.

نتیجه گیری

باید توجه داشت که صرفه جویی در مصرف انرژی‌های فسیلی و استفاده از انرژی‌های پاک و طبیعی، هزینه‌های گرمایش و سرمایش خانواده‌ها را در دراز مدت تقلیل داده و به اقتصاد کشور نیز کمک شایانی می‌کند و می‌توان از انرژی‌های فسیلی برای مصارف منطقی‌تر، بهره‌جست. و نیز همسازی و هماهنگی با محیط زیست در جهت بهره‌گیری از مواهب طبیعی، رابطه‌ی انسان‌ها را با طبیعت مجدداً پررنگ‌تر کرده، تعادل و آرامش بیشتری در عرصه زندگی پدید می‌آورد و باید توجه داشت که توجه مجدد به اصول تطابق با اقلیم، ساخت و سازهای فعلی را جهت دار می‌کند و بخشی از هویت از دست رفته را متجلی خواهد کرد.

منابع

[۱]- توسلی محمود، ۱۹۸۰، کتاب ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک، ایران، انتشارات پیام و پیام نور

[2]- Black, R.J., 1993, *Florida Climate Data*, Florida Energy Extension Service Publication EES-5, Uni. Florida, Ganeville.

[3]- DOE, U.S. Department of Energy, 1995, *Landscape for Energy Efficiency*, DOE/GO-10095-046, FS 220

[4]- Starburk, C.J. 2000, *Landscape for Energy Savings*, Uni. Of Missouri, Publication G6910.