بهره‌وری انرژی
یک منبع انرژی

Professor
Y. A. CENGEL

متن سخنرانی

Y. A. CENGEL

در دانشگاه تهران(آذر ۱۳۹۰)

چشم انداز ۲۰۲۵ در سیاست گذاری انرژی آمریکا/ Obama Plan

مترجم : مهندس قاسمی
ویراستار : مهندس کوروش امیراصلانی

www.energy-ind.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه ناشر	٤
تعریف	٨
زمان شروع بهره وری انرژی:۱۹۷۳	٨
بهره وری انرژی: شش سوخت متداول در دنیا	٩
بزرگترین منبع انرژی: مدیریت انرژی	٩
نگاهی به گزارش سیاست انرژی آمریکا: «چشم انداز ۲۰۲۵»	١١
معیارهای بهره وری: شدت انرژی	١٢
تحقیقات دانشگاه های Duke و Georgia Tech (آوریل ۲۰۱۰)	١٥
بهره وری انرژی و انرژی های تجدید پذیر	١٥
هدف نهایی در بهره وری انرژی: خانه هایی با انرژی خالص صفر	١٦
بهره وری انرژی به عنوان راهی برای زندگی کردن	١٦
نوآوری ها در بهره وری انرژی	٣٨
پیشنهادات	٤٤

مقدمه ناشر

در دوره معاصر ظهور و بروز دولتهای دمکرات در آمریکا منشاء تحولاتی در اقتصاد بین المللی بوده است. دهه شصت میلادی دولت کندی برای جبران عقب ماندگی از حکومت سوسیالیستی شوروی در تسخیر آسمان ها دنیا را وارد عصر فضا نمود. دهه ۹۰ دولت کلینتون به فن آوری ارتباطات توجه نمود که نتیجه آن پیشرفت خارق العاده در اینترنت و تلفن همراه بود و اکنون اوباما را به نام دولت انرژی پاک می شناسند . هر جریان و فعالیت اقتصادی بتواند خود را با این حرکت هماهنگ کند از مزیتهای فراوان آن بهره مند می شود در غیر اینصورت اگر بخواهد فقط تماشاگر باشد و خود را با تحولات وفق ندهد فاصله غیر قابل جبرانی با دنیای پیشرفته پیدا خواهد کرد.

حدود سی سال از سال ۱۳٤۰ تا ۱۳۷۰ بخاری نفتی علاءالدین یکه تاز میدان بخاری خانگی بود ولی با ظهور بخاری گازی، هیچ تحرکی را از سوی علاء الدین برای تطبیق با شرایط جدید بازار شاهد نبودیم و در نتیجه نام علاءالدین به عنوان بخاری بطور کامل از صفحه روزگار محو شد و نسل فعلی وقتی نام علاء الدین را می شوند به یاد چراغ جادو و یا پاساژ فروش موبایل می افتد. هر تغییر و تحولی که در بازار و سلیقه مشتری ایجاد می شود باید به سرعت عکس العمل مناسب در مقابل آن نشان داد مثلاً ۱۰ سال قبل کولر گازی پنجره ای و اسپیلت بازار بسیار محدودی داشت ولی اکنون از در و دیوار کولر گازی می بارد. طی این سال ها بازار به دلایل مختلف از قبیل افزایش سطح رفاه، چشم و هم چشمی و یا هر دلیل دیگری اقبال فوق العاده ای به کولر گازی نشان داد ولی اکنون بدلیل واقعی شدن هزینه برق این بازار رو به افول است و دوباره مردم به کولر آبی توجه پیدا کرده اند.

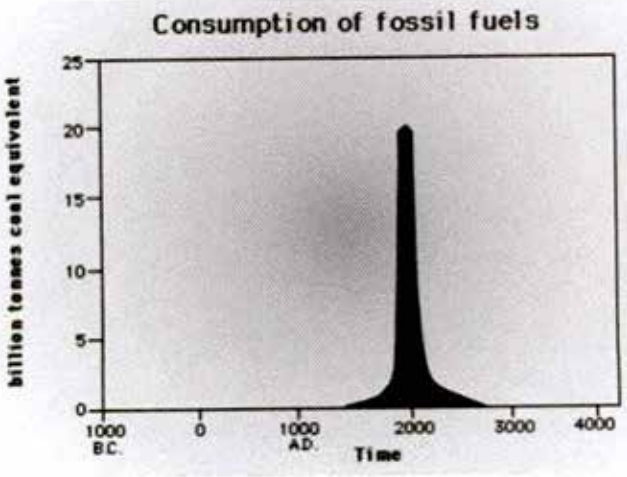
افزایش هزینه انرژی باعث تحولات عظیمی در بازار خواهد شد مردم محصولات پرمصرف را کنار خواهند گذاشت و تکنولوژی های جدیدی را طلب خواهند نمود

که هزینه کمتری برای انرژی بپردازند.
در ایران ارزش افزوده به ازای یک بشکه مصرف نفت خام حدود ۳۰۰ دلار می باشد، اما در مقایسه با متوسط دنیا که بیش از ۱۱۲۵ دلار ارزش افزوده ایجاد می نمایند میتوان ازمیزان این خسارت عظیم در اقتصاد ملی آگاهی پیدا نمود.
در این کتاب با چشم انداز ۲۰۲۵ سیاست گذاری انرژی آمریکا که متن سخنرانی پروفسور Cengel در دانشگاه تهران طی آذر ۱۳۹۰ می باشد آشنا می شوید.
از زحمات خانم مهندس قاسمی در ترجمه و آقای مهندس امیراصلانی به دلیل ویراستاری استادانه و همچنین آقای مهندس بابک بختی مجری طرح، کمال تشکر را می نمایم.
مجموعه این اطلاعات می تواند در اصلاح رویه های مصرف انرژی در کشورمان راه گشا باشد.

با سپاس
حمیدرضا مهدیان
خرداد ۱۳۹۱

مقدمه

مفاهیم **مدیریت انرژی**[۱] و **بهره وری انرژی**[۲] مفاهیمی مجزا ولی مرتبط با هم هستند. مدیریت انرژی به معنای حفاظت از منابع انرژی از طریق تلاش برای کاهش مصرف آن است که این امر از طریق استفاده بهینه و صرفه جویی در مصرف انرژی صورت می گیرد. مدیریت انرژی می تواند موجب افزایش سرمایه، بهبود اوضاع محیط زیست، امنیت ملی، امنیت شخصی و آسایش افراد شود.مدیریت انرژی می تواند از طریق چندین فرآیند ، نظیر افزایش توانایی تولید یا پیشرفت در فناوری حاصل شود. از سوی دیگر بهره وری انرژی در هنگامی وجود دارد که **شدت انرژی**[۳] در مورد یک محصول، فرآیند یا حوزه تولید یا مصرف خاص بدون تاثیر بر روی برون داد(خروجی)، مصرف یا سطح آسایش کاهش یابد.ارتقابهره وری انرژی می تواند در مدیریت انرژی سهم داشته و بنابراین جزء یکپارچه ای از سیاست گذاری های مربوط به مدیریت انرژی محسوب می شود.



نمودار مصرف سوخت های فسیلی در سال های مختلف

۱-Energy conservation: به آن «بقای انرژی» هم گفته می شود

۲ - Energy efficiency

۳- شدت انرژی(energy intensity) عبارت است از مقدار انرژی که برای تولید ناخالص ملی به ارزش یک دلار مصرف می شود.

می دانیم که نفت و دیگر سوخت های فسیلی در طی میلیون ها سال به وجود آمده و با حفظ روند مصرف فعلی در آینده نزدیک به اتمام می رسند. امروزه ۸۵٪ مصرف انرژی های پایه، مربوط به منابع تجدیدناپذیر و سوخت های فسیلی است. در طی دویست سال اخیر ما ۶۰٪ ذخایر سوخت های فسیلی را به اتمام رسانده ایم، بنابراین برای ایجاد یک توسعه پایدار لازم است که اقداماتی در زمینه بهره وری انرژی صورت گیرد.

اغلب اوقات منظور از بهره وری انرژی در مورد منابعی نظیر زغال سنگ، نفت یا گاز طبیعی است تا از طریق مدیریت آن منابع و کاهش آلایندگی موجب کسب ارزش افزوده اقتصادی شوند. برای مثال جایگزینی لامپ های معمولی با نوع کم مصرف آن برق مصرفی را تا یک چهارم مقدار قبلی کاهش داده و در نتیجه کاهش مصرف سوخت در نیروگاه ها، آلایندگی نیز به همین نسبت کاهش می یابد. البته گاه طبیعت در مورد استفاده موثر از انرژی محدودیت هایی را به وجود می آورد اما در اکثر مواقع محصولات و فرآیندهای تولید ما نیز فاصله زیادی با وضعیت کارکرد خود در حالت تئوری دارند.

هر چند مفهوم بهره وری انرژی پس از اولین بحران نفتی در سال ۱۹۷۳ مطرح شد ولی از آنجا که در حال حاضر بهره وری انرژی اقتصادی ترین و مطمئن ترین روش برای کاهش تغییرات جهانی آب و هوا محسوب می شود از اهمیت بیشتری برخوردار است. امروزه اقدامات صورت گرفته از طریق بهره وری انرژی در مورد کاهش انتشار CO_2، تاثیرات مثبت زیادی را به همراه داشته است.

تعریف

بهره وری انرژی عبارت است از کاهش انرژی مصرفی به کمترین میزان، البته این فرایند نباید منجر به کاهش موارد ذیل شود :

- کاهش استاندارد زندگی
- کیفیت تولید
- سودآوری

بهره وری انرژی، تجلی استفاده بهینه از منابع انرژی است و منجر به حفاظت و مدیریت انرژی می شود.

بین بهره وری انرژی و مدیریت آن ارتباط نزدیکی وجود دارد و این دو اصطلاح اغلب به جای هم استفاده می شوند.

مدیریت انرژی معمولاً همراه با اقداماتی است که به منظور کاهش استفاده از انرژی در نقطه نهایی مصرف صورت می گیرد.

بهره وری انرژی با استفاده بهینه انرژی در تمام مراحل، از تولید تا انتهای مصرف، همراه است؛ بنابراین بهره وری انرژی مفهومی گسترده است که مدیریت انرژی را نیز شامل می شود.

زمان شروع بهره وری انرژی:۱۹۷۳

در گذشته، انرژی یک عامل مهم هزینه محسوب نمی شد.با افزایش تقاضا، نیاز بیشتری به منابع جدید انرژی احساس شد.از سال ۱۹۵۰، انرژی هسته ای منبع بی پایانی از انرژی برای تولید برق محسوب شد تا حدی که در اوایل ۱۹۷۰، انتظاربیشترمردم این بود که قیمت انرژی کاهش خواهد یافت.طرفداران انرژی هسته¬ای ابراز می داشتند که « هزینه انرژی الکتریکی بسیار ناچیز خواهد شد.» به همین دلیل بهره وری انرژی، در طراحی تجهیزاتی که انرژی مصرف می کنند،

پارامتر مهمی محسوب نمی شد.در آن زمان آلودگی محیط زیست به هیچ وجه اهمیتی نداشت. اما تحریم نفتی اعراب در سال ۱۹۷۳، این تصویر زیبا را درهم شکست و آمریکا با محدودیت و کمبود انرژی مواجه شد.

بهره وری انرژی: شش سوخت متداول در دنیا

۱.نفت

۲.زغال سنگ

۳.گاز طبیعی

٤. هسته ای

۵. انرژی های تجدید پذیر (آبی، بادی، خورشیدی، زمین گرمایی و...)

٦. بهره وری انرژی

هزینه انرژی الکتریکی به دست آمده از بهره وری انرژی معمولاً بین ۱ تا ۳ سنت (آمریکا) به ازای هر کیلووات ساعت است.

علاوه بر این بهره وری انرژی، نیاز منطقه ای و کار آفرین است و با حذف موارد آلاینده مزایای چشمگیری را برای محیط زیست به دنبال دارد.

در طی ۳۵ سال اخیر، بهره وری انرژی به عنوان مهم ترین منبع داخلی انرژی در آمریکا محسوب شده است.

از جمله اهداف اتحادیه اروپا، افزایش بهره وری انرژی به مقدار ۲۰٪ تا سال۲۰۲۰ و همچنین افزایش سهم انرژی تجدید پذیر تا ۲۰٪ است.

بزرگترین منبع انرژی: «مدیریت انرژی»

مدیریت انرژی در طی تحریم نفتی ۱۹۷۳ مورد توجه قرار گرفت و این یک منبع جامع است که خانه های ما را نیز شامل می شود.

آمریکا و بسیاری از ملل توسعه یافته تقریباً نیمی از انرژی مورد نیاز خود را از این منبع تأمین می کنند.

انرژی به دست آمده از این منبع تقریباً با انرژی به دست آمده از زغال سنگ، نفت، گاز طبیعی، هسته ای و انرژی های تجدید پذیربرابر است.

این منبع انرژی نه تنها محیط زیست را آلوده نمی کند، بلکه باعث حذف آلودگی نیز می شود.این منبع فضایی را اشغال نکرده، هرگز کاهش نیافته و بالعکس با استفاده از آن، مقدار آن نیز افزایش می یابد.

بار دیگر تصدیق می شود که با این منبع مجازی که مدیریت انرژی نامیده می شود، بخشی از انرژی شما به صورت رایگان تأمین می شود.

مدیریت انرژی بهترین منبع برای پاسخگوییبه رشد میزان تقاضای انرژی است.

بهره وری انرژی:بزرگترین منبع انرژی

تدابیر ناشی از بهره وری انرژی، موجب افت قابل ملاحظه¬ای در رشد میزان تقاضای انرژی و نیاز به سرمایه گذاری جدید می شود؛ بنابراین بهتر است به عنوان یک منبع انرژی مورد نظر قرار گرفته و این منبع انرژی سبز بایدبخشی از برنامه های انرژی باشد.

مثال : هزینه جایگزینی یخچال های قدیمی با بهره وری پایین با مدل های جدید با بهره وری بالا باید با هزینه ساخت نیروگاه های جدیدی که دیگر لزومی برای ساخت آن ها نیست و صرفه جویی صورت گرفته مقایسه شود.

با توجه به گزارش سیاست گذاری انرژی آمریکا به نام«چشم انداز ۲۰۲۵»، آمریکا در نظر داردحداقل ۵۰ درصد از بار رشد مورد انتظار در آینده را با استفاده از بهره وری انرژی مرتفع سازد. در نتیجه در ساخت نیروگاه های جدید، باید بودجه قابل ملاحظه ای برای بهره وری انرژی اختصاص داده شود.

نگاهی به گزارش سیاست گذاری انرژی آمریکا: «چشم انداز ۲۰۲۵»

■ دلایل چشم انداز ۲۰۲۵ برای بهره وری انرژی

بهره وری انرژی یک منبع بزرگ، بکر و ارزان برای انرژی است.

در بسیاری از بخش های کشور،بهره وری انرژی مورد نیاز برای نیل به حداقل ۵۰٪ رشد مورد انتظار برای گاز طبیعی و برق در دسترس با قیمتی کمتر از نصف میزان تولید جدید قابل دستیابی است. با تبعیت از این بهره وری، میزان صرفه جویی کلی سالانه،تا سال ۲۰۲۵، به بیش از ۱۰۰ میلیارددلارخواهد رسید.بهره وری انرژی موجب افزایش امنیت انرژی شده و خطرات احتمالی مربوط به سیاست مربوط به مواد کربنی را کاهش می دهد.

صنایع عمومی(آب ، برق،...)طوری ترتیب داده می شوند که با برنامه های بهره وری انرژی همراه باشند، اما گاه ممکن است به تغییرات منظمی نیاز باشد تا این تجهیزات بتوانند در هنگام صرفه جویی در انرژی درزمان تولید یا انتقال انرژی،تا حد امکان سودآور باشند.طرف های ذیربط از بهره وری انرژی به دلایل مختلفی استقبال کرده وبه منظور تامین تمامی این انگیزه ها راه حل های مختلفی می تواند طرح شود.

■ اهداف چشم انداز ۲۰۲۵ برای بهره وری انرژی

هدف بلند مدت: دستیابی به تمامی اقدامات مقرون به صرفه برای بهره وری در انرژی.

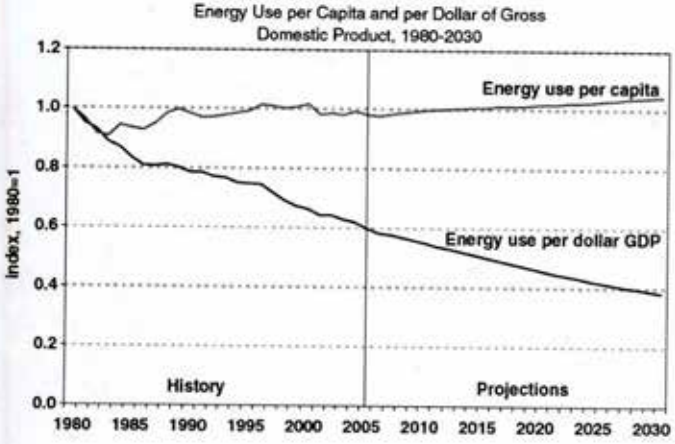
منابع موجودو مقرون به صرفه بهره وری انرژی می تواند ۵۰ درصد یا حتی بیشتر از بار رشد ملی را برآورده سازد. در غیر این صورت باید بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار به خاطر کمبود انرژی پرداخت شود.تخمین زده می شود که میزان بهره وری انرژی از طریق اجرای این برنامه موجب کاهش بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار در قبض های انرژی در سال ۲۰۲۵ شده و صرفه جویی سالانه در انرژی به بیش از ۹۰۰ میلیارد

کیلووات ساعت در سال بالغ شود که این مقدار برابر با توان ۵۰،۰۰۰ مگاوات ، یا کارکرد بیش از ۱۰۰ نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی در طی ۲۰ سال است. میزان صرفه جویی خالص کلی نیز بیش از ۵۰۰ میلیارد دلار است.کاهش انتشار گازهای گلخانه ای نیز به اندازه سالانه ۵۰۰ میلیون تن دی اکسید کربن است که این مقدار با حذف ۹۰ میلیون خودرو از جاده هابرابر است.

معیارهای بهره وری: شدت انرژی

معیار معمول برای سنجش بهره وری انرژی در یک اقتصاد، شدت انرژی است که برابر با مقدار انرژی است که برای تولید ناخالص ملی به ارزش یک دلار صرف می شود. شدت انرژی در ترکیه دو برابر مقدار متوسط«سازمان همکاری اقتصادی و توسعه»(OECD) (۰،۱۹ در مقایسه با ۰،۳۸ ،برحسب $/TEP) و چهار برابر ژاپن است. این روند باعث کاهش سودمندی و رقابت بین شرکت ها شده و امنیت انرژی را به خطر می اندازد. افزایش بهره وری انرژی و در نتیجه کاهش شدت انرژی کارآمدترین روش برای مقابله با بالا رفتن هزینه انرژی، انتشار گازهای گلخانه ای، و وابستگی خارجی به انرژی است. در بین سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵، انرژی مصرفی به ازای هر دلار تولید ناخالص داخلی آمریکا۴۰ درصد کاهش یافت و این روند کاهش تا سال۲۰۳۰به ۶۰ درصدخواهد رسید.

■ کاهش شدت انرژی در اقتصاد آمریکا



مصرف سرانه انرژی و به ازای هر دلار تولید ناخالص ملی(۲۰۳۰-۱۹۸۰)

کمیته خدمات عمومی کالیفرنیا[۱]، بودجه ۳,۱ میلیارد دلار برنامه های بهره وری انرژی را تصویب کرد.

کمیته خدمات عمومی کالیفرنیا برای برنامه های بهره وری انرژی درصنایع عمومی(برق،گاز....) تحت مالکیت چهار سرمایه گذار بزرگ یک بودجه سه ساله ۳,۱ میلیارد دلاری تصویب کرد. سخنگوی این کمیته می گوید: این بزرگترین برنامه ای است که توسط یک ایالت در زمینه بهره وری انرژی در نظر گرفته شده است. این ۳,۱ میلیارد دلار برای برنامه های بهره وری انرژی به چهار شرکت زیر پرداخت خواهد شد:

- Pacific Gas and Electric Co
- San Diego Gas and Electric Co
- Southern California Edison
- Southern California Gas Co

۱- California Public Utilities Commission

این کمیته پیش بینی کرده است که میزان صرفه جویی انرژی از طریق این برنامه نزدیک به ۷۰۰۰ گیگاوات ساعت، ۱۵۰۰ مگاوات(در مورد برق) و ۱۵۰ میلیون ترم(therm) گاز طبیعی(هر ترم حدود ۱۰۵/۵ مگاژول است)خواهد رسید. این مقدار تقریباً برابر با تولید ۳ نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی است.بودجه مربوط به این مصوبه می تواند ۱۵۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ شغل ایجاد کند.

همچنین این مصوبه:

• برنامه های وسیعی را برای بهره وری انرژی در بخش های خانگی آغاز می کند که طبق این برنامه، این کمیته با هدف کاهش مصرف انرژی تا ۲۰ درصد برای بیش از ۱۳۰۰۰۰ خانه در سال ۲۰۱۲ ، بزرگترین برنامه ملی اصلاح خانه ها را آغاز خواهد نمود.

• برای برنامه های مربوط به تحویل خانه ها و ساختمان های تجاری با انرژی خالص صفر بودجه ۱۷۵ میلیون دلاری در نظر گرفته¬ است.

• بیش از ۲۶۰ میلیون دلار برای ٦٤ شهر، بخش و موسسات محلی اختصاص داده تا ساختمان های عمومی با بهره وری انرژی بالاتر را ایجاد نمایند.

• برای برنامه های آموزشی در تمامی سطوح سیستم آموزشی بیش از ۱۰۰ میلیون دلاراختصاص داده است.

بنابر گفته سخنگوی عالی این کمیته، این مصوبه اهداف برنامه راهبردی بلند مدت بهره وری انرژی در کالیفرنیا را به منظور جاری ساختن آن در امور زندگی و نمایش نقش این ایالت به عنوان پیشگام در زمینه بهره وری در انرژی به اجرا در می آورد.

• بودجه ۱۷۵ میلیون دلاری برای برنامه هایی که خانه ها و ساختمان های تجاری با انرژی خالص صفر ایجاد نمایند. ۲٦۰ میلیون دلار برای ایجاد ساختمان های عمومی بهره وری انرژی و ۱۰۰ میلیون دلار برای برنامه های آموزشی در همه سطوح برای سیستم های آموزشی تخصیص می دهد.

بر طبق مطالعات دانشگاه Duke و موسسه فناوری Georgia : ایالات جنوبی می توانند با بهره گیری از برنامه های پیگیرانه مدیریت انرژی احتیاجات خود در زمینه الکتریسیته را در ۲۰ سال آینده تامین نمایند.

ایالت های جنوبی می توانند نیاز برق خود را برای ۲۰ سال آینده بدون نیاز به ساخت تعداد زیادی توربین بادی و تنها با اتخاذ یک برنامه تهاجمی برای صرفه جویی انرژی تأمین نمایند.

مطالعات دانشگاه Duke و موسسه فناوری Georgia (آوریل ۲۰۱۰):

۱۶ ایالت جنوبی می توانند نیاز خود به الکتریسیته تا ۲۰ سال آینده را با بهسازی خانه های مسکونی، املاک تجاری و واحدهای صنعتی از نظربهره وری انرژی مرتفع سازند. تلاش در زمینه مدیریت انرژی اثراتی بیش از جلوگیری از انتشار دی اکسید کربن اضافی در هوا را به دنبال خواهد داشت:

- در صورت عدم انجام این برنامه تقاضا برای الکتریسیته در جنوب آمریکا در سال ۲۰۳۰ به میزان ۱۶ درصد افزایش یافته و به ۴۹ گیگاوات الکتریسته اضافی نیاز خواهد بود.
- بهره وری انرژی در سال ۲۰۲۰ می تواند برای مصرف کنندگان ۴۱ میلیارد دلار صرفه جویی به همراه داشته و ۳۸۰،۰۰۰ شغل ایجاد نماید.
- با این روش به ازای هر یک دلار سرمایه گذاری، ۲،۲۵ دلار سود حاصل می شود.

بهره وری انرژی و انرژی های تجدید پذیر

برنامه اوباما: هزینه برای اقدامات در زمینه مدیریت انرژی

۱۳ میلیارد دلار: برای بهبود بهره وری انرژی در ساختمان های فدرال(دولتی) و ساختمان های عمومی، و کاهش اتلاف انرژی در یک میلیون خانه.

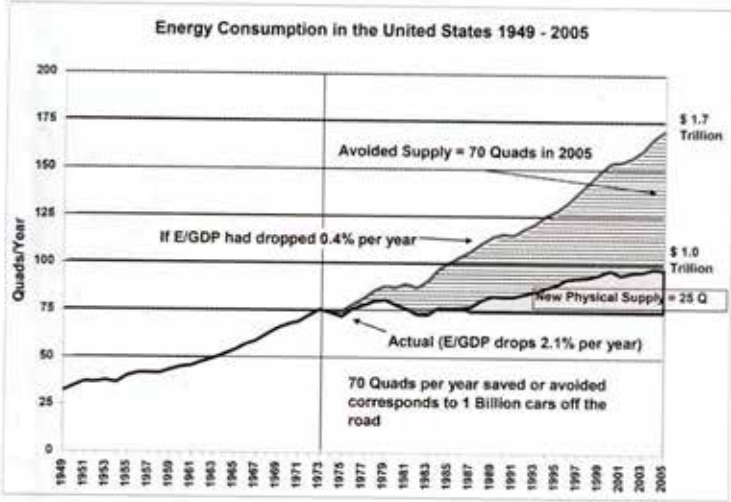
۱۰ میلیارد دلار: نوسازی شبکه برق و نصب کنتورهای هوشمند در منازل.
۲۰ میلیارد دلار:ارائه مشوق های مالیاتی برای انرژی های باد، خورشید، آب و دیگر منابع تجدید پذیر.
۲ میلیارد دلار:توسعه فناوری به منظور ذخیره سازی و حذف انتشار دی اکسید کربن در نیروگاه های با سوخت زغال سنگ.

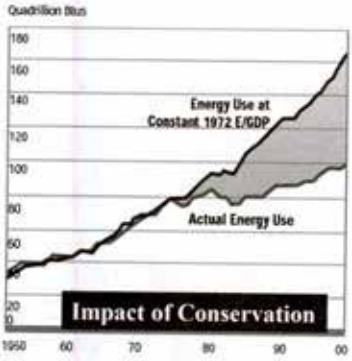
هدف نهایی در بهره وری انرژی: خانه هایی با انرژی خالص صفر

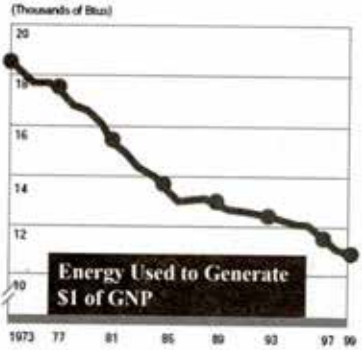
مدرسه چارت ول یک مدرسه خصوصی در کالیفرنیا است که از طرف «انجمن ساختمان سبز آمریکا» به عنوان پیشگام در زمینه گواهی طراحی در انرژی و محیط زیست انتخاب شده است.
فضای جدید این مدرسه با بهره گیری از سیستم ۳۲ کیلوواتی فتو ولتائیک،از یک شبکه الکتریکی با انرژی خالص صفربرخوردار است. پنجره ها و نورگیرهای بزرگ باعث استفاده از مزایای نور طبیعی شده است.

بهره وری انرژی به عنوان راهی برای زندگی

- وسایل خانگی با بهره وری انرژی
- خودروهای بابهره وری سوخت
- خانه های با عایق سازی بهتر و بهره وری انرژی بالاتر
- سیستم های روشنایی کارآمدتر
- موتورهای پر بازده در صنعت
- وسایل تنظیم دور موتور
- یک مکانیسم مؤثر در دستیابی به امنیت و استقلال انرژی و مبارزه با تغییرات جهانی آب و هوا
- شاخصی برای میزان مسئولیت پذیری در جامعه
- آرامش درونی و احساس خوب ناشی از انجام کار درست


Energy Consumption in the United States 1949 - 2005
Quads/Year
200
175
150
125
100
75
50
25
0
$ 1.7 Trillion
Avoided Supply = 70 Quads in 2005
If E/GDP had dropped 0.4% per year
$ 1.0 Trillion
New Physical Supply = 25 Q
Actual (E/GDP drops 2.1% per year)
70 Quads per year saved or avoided corresponds to 1 Billion cars off the road
1949 1951 1953 1955 1957 1959 1961 1963 1965 1967 1969 1971 1973 1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005


Quadrillion Btus
160
140
120
100
80
60
20
0
Energy Use at Constant 1972 E/GDP
Actual Energy Use
Impact of Conservation
1950 60 70 80 90 00


(Thousands of Btus)
20
18
16
14
12
10
Energy Used to Generate $1 of GNP
1973 77 81 85 89 93 97 99

دربین سال های ۱۹۷۵ و ۱۹۸۵ ،مصرف انرژی کل در آمریکا، ثابت مانده است در حالی که رشد اقتصادی به دلیل مدیریت انرژی تداوم یافته است.

در بین سال های ۱۹۷۳ تا ۲۰۰۰، اقتصاد آمریکا ۱۲٦ درصدرشد داشته است اما افزایش مصرف کل انرژی در حدود ۳۰ درصد باقی مانده است.

بین سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ تولید صنعتی ٤۱٪ افزایش داشته در حالی که مصرف انرژی الکتریکی در صنعت تنها ۱۱٪ بیشتر شده است.

اگر مصرف انرژی در آمریکا به اندازه نرخ رشد اقتصادی آمریکا افزایش می یافت، میزان انرژی مصرف شده در سال ۲۰۰۱، باید به جای ۲۹ تریلیون کیلووات ساعت، ۵۰ تریلیون کیلووات ساعت بود.

■ تأثیرمدیریت انرژی در آمریکا

اگر آمریکا به سمت مدیریت انرژی نرفته بود و مصرف انرژی خود را با همان شدت سال ۱۹۷۰ ادامه داده بود، در سال ۲۰۰۵ مصرف آن۸۰ درصد یا معادل ۷۰ کواد(Quad) (یک کواد برابر با ٤ میلیارد بشکه نفت است) بیشتر بود و برای انرژی باید روزانه حدود ۲ میلیارد دلار بیشتر هزینه می کرد.

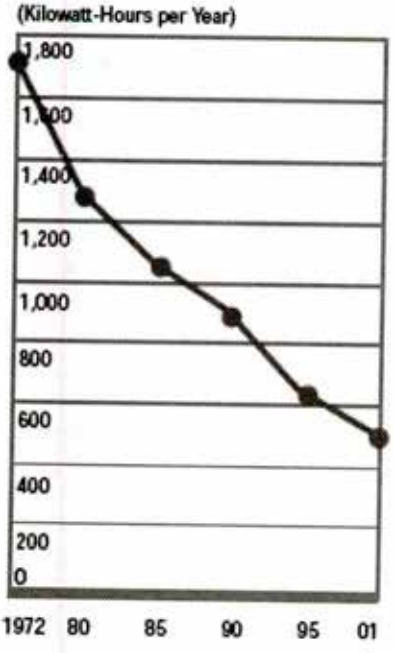
امروزه آمریکا سالانه ۷۰۰ میلیارد دلار کمتر هزینه انرژی پرداخت می کند، و این ناشی از اقدامات سرسختانه ای است که آمریکا در سال های ۱۹۷۰ در زمینه مدیریت انرژی آغاز کرد. سرمایه گذاری های قبلی در بخش بهره وری انرژی بازگشت بالایی دارد، ضمن اینکه مزایای زیادی در زمینه های اقتصادی، زیست محیطی و سلامتی ایجاد کرده است.

سرمایه گذاری پیشین در زمینه بهره وری انرژی، ضمن ایجاد انگیزه اقتصادی و مزایایی در حوزه های زیست محیطی و سلامتی، بازگشت سرمایه بزرگتری را به همراه داشت.

مثال آمریکا بار دیگر این واقعیت را تصدیق می¬کند که بهره وری انرژی، بزرگترین منبع انرژی است، و این یک منبع بومی، دوستدار محیط زیست و پایان ناپذیر است.

■ معجزه مدیریت انرژی در آمریکا

٤٣٦ نیروگاه هسته ای در کل دنیا با توان کل اسمی ۳۷۰,۰۰۰ مگاوات وجود دارد، که ١٤ درصد کل انرژی مصرفی دنیا را تأمین می کنند (۲۰۰۸). از این تعداد ١٠٤ نیروگاه با توان ۹۸,۰۰۰ مگاوات در آمریکا واقع شده اند که ۱۹ درصد از الکتریسته مصرفی آن را تأمین می کنند.قبل از توجه به مدیریت انرژی، برنامه رشد اقتصادی آمریکا بیشتر مبتنی بر انرژی هسته ای بود و در نتیجه در دهه ۱۹۷۰ آمریکا شروع به ساخت ده ها نیروگاه هسته ای نمود.اما مسائل پیش بینی نشده ای رخ داد: اقدامات مربوط به مدیریت انرژی برای رفع احتیاجات رشد اقتصادی کفایت کرد.در نتیجه ، در مراحل مختلف ساخت، احداث۹۷ نیروگاه هسته ای با ظرفیت ۱۰۷,۰۰۰ مگاوات لغو شده و میلیاردها دلار سرمایه گذاری به هدر رفت.حدود ۹۰ درصد از این برنامه های لغو بین سال های ۱۹۷٤ تا ۱۹۸٤ و بقیه آن در سال های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۵ اتفاق افتاد و بعد از سال ۱۹۷۹ نیزهیچ نیروگاه هسته ای جدیدی در آمریکا ساخته نشد.



میزان کاهش مصرف انرژی یخچال ها و فریزرهای جدید در طول سال ها (به ازای هر دستگاه)

■ یخچال های سبز

در طول ۳۰ سال اخیر با استفاده از عایق بندی بهتر و کمپرسورهای با بازده بالاتر، بهره وری انرژی یخچال ها و فریزرها قریب به میزان ۷۰ درصد افزایش یافته است.استفاده از یخچال های باکارآیی انرژی بالاموجب شده تا از سال ۱۹۷۳ در آمریکا نیاز به ساخت ۳۰,۰۰۰ مگاوات نیروگاه مرتفع شود

از سال ۱۹۷۳ بهره وری و کارآیی یخچال ها بهتر شده است:

میزان استفاده از یخچال های جدید در ایالات متحده بر حسب زمان و قیمت خرده فروشی

مثالی درباره آمریکا: اگر بهره وری انرژی یخچال ها از سال ۱۹۷٤ بهبود پیدا نمی کرد در سال ۱۹۷٤، یک یخچال معمولی در آمریکا سالانه ۱۸۰۰ کیلووات ساعت انرژی الکتریسته مصرف می کرد. اما با ارتقا بهره وری در سیستم های کمپرسور و موتور، عایق بندی مؤثرتر و سیستم های کنترلی بهبود یافته، میانگین مصرف الکتریسته سالانه بهمیزان ۷۵ درصد کاهش یافته و به٤٥۰ کیلووات ساعت رسید.در حال حاضر، الکتریسته مصرفی یخچال های موجود در آمریکا ۱/٤ مقدار آن در سال ۱۹۷٤ است و بدین ترتیب سالانه۱۳۵۰ کیلووات ساعت انرژی صرفه جویی می شود. تعداد کل یخچال ها در آمریکا (با جمعیت ۳۰۵ میلیون) ۱٤۰ میلیون دستگاه است و میانگین قیمت انرژی الکتریسته ۱۰،٤ سنت به ازای هر کیلووات ساعت است.

انرژی صرفه جویی شده=۱۴۰ میلیون یخچال×۱۳۵۰ کیلووات ساعت/یخچال/سال=۱۸۹ میلیارد کیلووات ساعت/سال

هزینه صرفه جویی شده=۱۸۹ میلیارد کیلووات ساعت/سال×۰،۱۰۴ دلار/کیلووات ساعت=۲۰ میلیارد دلار/سال

هزینه صرفه جویی شده به ازای هر یخچال=(۲۰ میلیارد دلار/سال)/(۱۴۰ میلیون یخچال)=۱۴۰ دلار/سال

توان نصب شده=(۱۸۹ میلیارد کیلووات ساعت)/(۶۲۰۰ کیلووات ساعت/کیلووات)=۳۰۵ میلیون کیلووات=۳۰،۵۰۰ مگاوات

هزینه احداث نیروگاه=۳۰،۵۰۰ مگاوات×۲،۰۰۰،۰۰۰ دلار/مگاوات=۶۱ میلیارد دلار

هزینه عملیاتی سالانه=۱۸۹ میلیارد کیلووات ساعت×۰،۰۶۵ دلار/کیلووات=۱۲ میلیارد دلار/سال

میزان جلوگیری از انتشار دی اکسید کربن در سال=۱۸۹ میلیارد کیلووات×۰،۷۱۳ کیلوگرم/کیلووات ساعت=۱۳۵ میلیون تن دی اکسید کربن/سال

بنابراین، برای نیل به این تقاضای مازاد لازم است که در آمریکا حدود ۳۰،۵۰۰ مگاوات توان اضافی ایجاد شود. این امر به معنای راه اندازی ۶۱ نیروگاه زغال سنگی با توان میانگین ۵۰۰ مگاوات است.

بدین ترتیب از نظر هزینه ساخت نیروگاه های جدید ۶۱ میلیارد دلار و سالانه از نظر هزینه های سوخت و دیگر هزینه های عملیاتی ۱۲ میلیارد دلار صرفه جویی می شود.

■ مدیریت انرژی بر اساس بهره وری انرژی در آمریکا

صرفه جویی پیش بینی شده در سال ۲۰۰۶ بر اساس مقادیر بهره وریدر سال ۱۹۷۴

زمینه	مدیریت انرژی در هر سال
گرمایش	۴۰ میلیارد دلار
تهویه مطبوع	۳۰ میلیارد دلار
یخچال ها	۱۵ میلیارد دلار
لامپ های فلورسنت (لوله ای)	۵ میلیارد دلار
لامپ های فلورسنت (فشرده)	۵ میلیارد دلار
کل	۹۵ میلیارد دلار

صرفه جویی سالانه کل انرژی در تمامی زمینه ها (ساختمان ها، وسایل نقلیه و صنعت)= ۷۰۰ میلیارد دلار/سال

■ بهره وری انرژی

بهره وری انرژی در لوازم خانگی

میزان صرفه جویی در انرژی از طریق گرایش به سمت یخچال های با بهره وری انرژی بالا

درصد صرفه جویی انرژی با گرایش به سمت یخچال های کلاس A	
تغییر از کلاس B به کلاس A	٪ ۲۸
تغییر از کلاس C به کلاس A	٪ ۳۹
تغییر از کلاس D به کلاس A	٪ ٤٥
تغییر از کلاس E به کلاس A	٪ ٥٦

درصد صرفه جویی انرژی با تغییر به سمت یخچال های کلاس A^+	
تغییر از کلاس A به کلاس A^+	٪ ۲٤
تغییر از کلاس B به کلاس A^+	٪ ٤٤
تغییر از کلاس C به کلاس A^+	٪ ٥٤
تغییر از کلاس D به کلاس A^+	٪ ٥٨

درصد صرفه جویی انرژی با تغییر به سمت یخچال های کلاس A^{++}	
تغییر از کلاس A^+ به کلاس A^{++}	٪ ۲۹
تغییر از کلاس A به کلاس A^{++}	٪ ٤٥
تغییر از کلاس B به کلاس A^{++}	٪ ٦٠
تغییر از کلاس C به کلاس A^{++}	٪ ٦٧

میزان کارایی هزینه و انرژی یخچال ها در مقایسه با یخچال های کلاس A^+:

کلاس بهره وری	میزان مصرف انرژی سالانه (کیلووات ساعت/سال)	مازاد مصرف انرژی در مقایسه کلاس A^+ (کیلووات ساعت/سال)	مازاد هزینه انرژی در مقایسه با کلاس A^+ (دلار/سال)	مازاد هزینه خرید در مقایسه کلاس A^+ (دلار)	دوره برگشت سرمایه ناشی از اختلاف هزینه (سال)
A^{++}	۲۷٤	-۱۰۹(-۲۸٪)	-۱۳		
A^+	۳۸۳	-	-		
A	۵۰۷	۱۲٤(۳۲٪)	۲۸	۲۳۵	۸,٤
B	٦۳۹	۲۵٦(٦۷٪)	٤٤	٤۷۰	۱۰,۷
C	۸۳۲	٤٤۹(۱۱۷٪)	٦۷		
D	۹۱٦	۵۳۳(۱۳۹٪)	۷۷		
E	۱۱٤۹	۷٦٦(۲۰۰٪)	۹۲		

یخچال های کلاس Cسه برابریخچال های کلاس A^{++} انرژی مصرف می کنند. یخچال های کلاس B، ٦۷ درصد بیشتر از یخچال های کلاس A^+ انرژی مصرف می کنند. اما با صرفه جویی سالانه٤٤ دلار، اختلاف قیمت ٤۷۰ دلاری آن ها در طی ۱۱ سال برگشت خواهد شد.

فرض کنید یخچال های قدیمی کلاس D (۹۱٦ کیلووات/سال) با یخچال های جدید کلاس A (۵۰۷ کیلووات/سال) جایگزین شوند:

تعداد تخمینی یخچال ها با طول عمر بیشتر از ۱۰ سال در ترکیه: ٤ میلیون

(برابر با تعداد کل خانه ها منهای تعداد یخچال های فروخته شده در ۱۰ سال گذشته)

میزان صرفه جویی انرژی= ٤میلیون×(۵۰۷-۹۱٦)=۱,٦۳ میلیارد کیلووات ساعت/سال

میزان صرفه جویی هزینه= ۱,٦۳ میلیارد/سال × ۰,۱۲ دلار/کیلووات ساعت= ۲۰۰ میلیون دلار/سال

توان نصب شده مربوط[1] = (۱,٦۳ میلیارد کیلووات ساعت/سال) / (۳۸۰۰ کیلووات ساعت/کیلووات)= ٤۲۹ مگاوات

۲۴ سرمایه مورد نیاز برای احداث نیروگاه= ٤۲۹ مگاوات× ۱,۵ میلیون دلار/مگاوات= ٦٤٤ میلیون دلار

میزان صرفه جویی انرژی در طول ۱۰ سال= ۱۰ سال×۱,٦۳ میلیارد کیلووات ساعت/سال= ۱٦,۳ میلیارد کیلووات ساعت

میزان صرفه جویی هزینه در طول ۱۰ سال= ۱۰ سال× ۲۰۰ میلیون دلار/سال= ۲ میلیون دلار

اگر یخچال های قدیمی از کلاس E باشند (۱۱٤۹ کیلووات ساعت/سال)، این مقادیر ۵۸ درصد بیشتر خواهند بود.

اگر یخچال های جدید از کلاس A^+باشند (۳۸۳ کیلووات ساعت/سال)، این مقادیر ۳۱ درصد بیشتر خواهند بود.

اگر یخچال های قدیمی از کلاس E و یخچال های جدید از کلاس A^+ باشند، این مقادیر ۱۰۰ درصد بیشتر خواهند بود.

۱- توان نصب برابر است با مجموع توان اسمی همه تجهیزاتی که برای نصب نیاز به انرژی دارند.

یادآوری: در سال ۲۰۰۷ ترکیه از کل توان نصب شده خود که معادل ۴۰،۸۴۰ مگاوات است معادل۱۹۱،۶ میلیارد کیلووات ساعت الکتریسیته تولید کرد که ۱۵۵،۱ میلیارد کیلووات ساعت از این مقدار به دست مصرف کنندگان رسید. بنابراین، مقدار الکتریسته ای که به ازای هر مگاوات توان نصب شده به دست مصرف کنندگان رسیده برابر است با:

(۱۵۵ میلیارد کیلووات ساعت/ سال) / (۴۰،۸۴۰،۰۰۰ کیلووات)=۳۸۰۰¬کیلو وات / سال/ کیلووات ساعت

در محاسبات نرخ تبدیل هر دلار معادل ۱،۵ لیره ترکیه در نظر گرفته شده است.

خلاصه ای از مشوق هایارائه شده در کشورهای مختلف برای وسایل خانگی کم مصرف (سال ۲۰۰۷)

وسیله	یخچال			ماشین لباسشویی	ماشین ظرفشویی	اجاق	مایکروفر(الفایی)
کلاس انرژی	A++	A+	A	AA	AA	A	A
ایتالیا	۲۰ ٪ (حداکثر تا ۲۰۰ €)						
فرانسه	۸۰ €	۳۰ €					
انگلستان							
بلژیک	۱۵۰ €	۱۵۰ €		۱۵۰ €			
اسپانیا	۱۲۵ €	۱۰۵ €	۸۵ €	۱۰۵ €	۱۰۵ €	۷۰ €	۸۵ €/۱۰۵ €
آلمان	تا۱۵۰ € تشویقی						
دانمارک	۱۳۰ €	۶۵ €	۶۵ €				
هلند	۱۰۰ €	۱۰۰ €	۵۰ €	۱۰۰ €	۵۰ €		
آمریکا	۷۵ $-۱۷۵ $			۱۰۰ $	۱۰۰ $		

مقدار پیشنهادی برای ترکیه: ۲۰۰ دلار برای هر یخچال

هزینه کل مشوق: ٤ میلیون یخچال×۲۰۰ دلار/یخچال= ۸۰۰ میلیون دلار

■ بهره وری انرژی در صنعت

چند روش متداول برای صرفه جویی انرژی در تاسیسات صنعتی:

- عایق کردن سطوح گرم و سرد
- تنظیم نسبت هوا - سوخت در دیگ های بخار
- نصب ترموستات های قابل برنامه ریزی
- نصب لامپ های کم مصرف
- نصب سنسورهای حساس به حرکت
- استفاده از لایه های بازتابنده در سطح شیشه ها
- بهبود ضریب توان الکتریکی
- نصب موتورهای پر بازده
- نصب وسایل تنظیم دور موتور
- کاهش قیمت هوای فشرده

■ عایق بندی

بیش از ۸۰ درصد ساختمان های ترکیه فاقد عایق بندی بوده یا عایق بندی خیلی کمی دارند.

میزان صرفه جویی اقتصادی در نتیجه عایق بندی این ساختمان ها حدود ۷ میلیارد دلار تخمین زده می شود. همچنین عایق بندی میزان مصرف انرژی را تا ۵۰ درصد کاهش می دهد.

■ مدیریت انرژی در ساختمان های آمریکا

عایق بندی یکی از موارد اساسی و بنیادی در پروژه های انرژی است و نقش مهمی دراقتصاد پایدار بازی می کند. مجموع مواد عایقی که در ساختمان های آمریکا نصب شده اند موجب صرفه جویی به میزان۴۲ درصد از کل انرژی نسبت به حالت بدون عایق در آن ساختمان هامی شود. مقدار انرژی که در اثر عایق بندی در ساختمان های

مسکونی، تجاری و صنعتی صرفه جویی می شود برابر با ۲۳,۵ کواد به قیمت ۱۷۷ میلیارد دلار، و حذف ۱۳٤۰ میلیون تن از انتشارات دی اکسید کربن است. دربین سالهای ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۰ ، مصرف انرژی در ساختمان های دولتی آمریکا،به ازای هر طبقه حدود ۲۰ درصد کاهش یافته است.

با بهبود سیستم های عایق بندی، صرف نظر از سایر مزایایی که عایق بندی در بهبود کیفیت زندگی دارد، تنها در آمریکا سالانه۵,۹ میلیارد دلار در هزینه های بهداشت و درمان و مخارج ناشی از آلودگی هوا صرفه جویی می شود.

مثال: عایق بندی سطوح داغ کوره

در یک کوره با عایق بندی ناکافی: دمای سطح بیرون ۹۰ درجه سانتیگراد و هزینه اتلاف انرژی برابر ۷٤۰۰ دلار در سال است.

راه حل پیشنهادی برای این کوره استفاده از عایقی به ضخامت ۵ سانتیمتر است که هزینه آن با احتساب هزینه کارگر ۱٤۰۰ دلار می شود. با توجه به دوره بازگشت سرمایه ۳ ماهه صرفه جویی صورت گرفته برابر ۵۷۰۰ دلار در سال است و در نتیجه استفاده از این عایق هزینه سالانه اتلاف انرژی به ۱۷۰۰ دلار کاهش می یابد.

بدین ترتیب نتیجه می شود که چاره کار بهره گیری از طرح های مدیریت انرژی است.با استفاده از این روش یک سازنده می تواند با یک بار پرداخت ۱٤۰۰ دلار سالانه۵۷۰۰ دلار صرفه جوییکند. در عوض یک سازنده دیگر می تواند با بهره برداری از گاز طبیعی و پرداخت مداوم ۷٤۰۰ دلار در سال، زمینه های رقابت در بازار را از دست بدهد.

■ نصب ترموستات های قابل برنامه ریزی

معمولاً در ادارات و تاسیسات تولیدی ازترموستات های دستی استفاده می شود. ترموستات های قابل برنامه ریزی می توانند تنظیمات دما را به صورت اتوماتیک تغییر دهند. این ترموستات ها موجب آسایش در محل کار شده و بازدهی کارکنان

را بالا می برند. نصب این ترموستات های قابل برنامه ریزی به میزان زیادی موجب صرفه جویی انرژی ودر نتیجه پول می شود. میزان صرفه جویی در انرژی را می توان از فرمول زیر محاسبه نمود:

(مصرف سالانه انرژی) f_{saved} = صرفه جویی در انرژی

که f_{saved} میزان نسبت گرمایش و سرمایش در ساعت های غیر کاری است.

■ تنظیم نسبت هوا-سوخت در دیگ های بخار

دیگ های بخارحجم وسیعی از عملیات فرایندی را در تاسیسات صنعتی انجام می دهند. بازده احتراق در یک دیگ بخار معمولاً در محدوده ۷۰ تا ۸۵ درصد است. بازده احتراق با سوزاندن کامل سوخت در کمترین مقدار هوا می تواند به حداکثر مقدار خود برسد. برای اطمینان از احتراق کامل باید مقداری هوای اضافی تأمین شود. مقدار بهینه اکسیژن اضافی در گازهای خروجی برابر است با:

برای گاز طبیعی: ۲ تا ۳ درصد

برای سوخت های مایع:۳ تا ٤ درصد

برای سوخت های جامد: ٥ تا ٦ درصد

با افزایش بازده احتراق به مقدار قابل توجهی در مصرف سوخت صرفه جویی می شود.

(تعداد ساعات کارکرد دیگ بخار×خروجی دیگ بخار=میزان صرفه جویی در انرژی $(1/\eta_L - 1/\eta_H)$

■ موتورهای الکتریکی پربازده

حدود نیمی از برق تولیدی در ترکیه، و دو سوم برق مصرفی صنایع توسط موتورهای الکتریکی به مصرف می رسد. هزینه خرید یک موتور معمولی کمتر از ۲ درصد کل هزینه های آن موتور است. بنابراین یک موتور معمولی در طول عمر متوسط ۲۰ ساله خودبیش از ٥۰ برابر هزینه خرید آن هزینه در بر خواهد داشت. به طور میانگین

یک موتور در طول دو ماه به اندازه هزینه خرید خود انرژی مصرف می کند. هزینه کل انرژی موتوری با قیمت ۵۰۰۰ دلار در طول عمر خودبالغ بریک میلیون دلار خواهد بود. بسیاری از مدیران تولید از اهمیت این موضوع باخبر نیستند. بیشتر آنها به علت تفاوت قیمت (که معمولاً بین ۱۰ تا ۲۵ درصد است) موتورهایی با بازده استاندارد را به موتورهای پربازده ترجیح می دهند، اما آنها چندین برابر این اختلاف قیمت را در طی هزینه های انرژی پرداخت می کنند.

مثال: انتخاب موتور پربازده

یک موتور قدیمی ۷۵ کیلووات (۱۰۰ اسب بخار) با ضریب بار ۷۵ درصد وکارکرد سالانه ۶۰۰۰ ساعت، با یک موتور EFF۲ با بازده استاندارد ۹۳,۶ درصد و قیمت ۳۴۰۰ دلار یا یک موتور EFF۱ با بازده ۹۴,۸ درصد و قیمت ۴۱۰۰ دلار جایگزین می‌شود. اگر هزینه برق به ازای هر کیلووات ساعت ۰,۱ دلار باشد، مقدار صرفه جویی در انرژی و هزینه به وجود آمده توسط یک موتور پربازده و مدت زمان برگشت سرمایه آن چقدر است؟

(1/ η_{std} -1/ η_{ver})×تعداد ساعات کارکرد×ضریب بار×کیلووات =میزان صرفه جویی در انرژی

کیلووات ساعت/ سال ۴۵۶۰ =(۱/۰,۹۴۸ – ۱/۰,۹۳۶)× ۶۰۰۰×۰,۷۵×۷۵=

هزینه واحد انرژی×میزان صرفه جویی در انرژی =میزان صرفه جویی در هزینه

دلار/ سال۴۵۶ = ۴۵۶۰×۰,۱=

صرفه جویی در هزینه/تفاوت قیمت =زمان بازگشت سرمایه

۱۸ ماه= ۱,۵ سال= ۴۵۶/(۴۱۰۰–۳۴۰۰) =

هزینه واحد×(η_{std} / ضریب بارگذاری× تعداد ساعات کارکرد) = هزینه کل انرژی

دلار در سال ۳۶,۰۰۰ = ۰,۱×(۰,۹۳۶/ ۷۵×۰,۷۵ ×۶۰۰۰) =

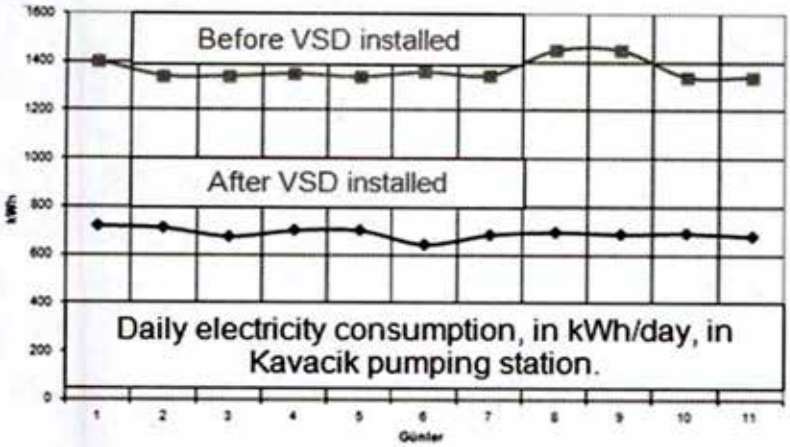
بنابراین
نکته ۱: هزینه سالانه انرژی موتور (۳۶،۰۰۰ دلار) یازده برابر قیمت آن (۳۴۰۰ دلار) است.
نکته ۲: موتور پربازده تفاوت قیمت خود را در مدت ۱۸ ماه برگشت می دهد.

■ وسایل تنظیم دور موتور

با جایگزینی موتورهای معمولی با موتورهای پربازده، امکان صرفه جویی در مصرف انرژی تا حدود چهار درصد وجود دارد. وقتی در مواردی مثل فن ها، پمپ ها، کمپرسورها، و نقاله ها بارمتغیر است، صرفه جویی در انرژی تا ۵۰ درصد، و در صورت تجهیز این موارد به وسایل تنظیم دور موتورتا ۷۰ درصد امکان پذیر است. در ترکیه، یک صرفه جویی ۲۵ درصدی در مصرف سیستم های فن و پمپ منجر به صرفه جویی۹ میلیارد کیلووات ساعت انرژی به قیمت یک میلیارد دلار در سال می شود. ایستگاه های پمپ شهری، سیستم های پمپ آب چاه واقع در مزارع، و حتی مناطق مسکونی که آب مورد نیاز خود را از چاه های خود تأمین می کنند، می توانند از مزایای ناشی ازوسایل تنظیم دور موتوردر صرفه جویی در انرژی و هزینه بهره مند گردند. هزینه وسایل تنظیم دور موتورممکن است چندین برابر موتور موجود نصب شده باشد. اما در بسیاری از موارد این موتورهادر همان سال اول از طریق صرفه جویی در انرژی هزینه خود را تأمین می کنند.

نتایج مربوط به یک وسیله تنظیم دورموتور که در یک ایستگاه پمپ نصب شده است:

یک وسیله تنظیم دور موتور که بر روی یک موتور ۹۰ کیلوواتی در ایستگاه پمپ کاواسیک (واقع در استانبول) نصب شده موجب صرفه جویی به میزان۲۴۸،۰۰۰ کیلووات ساعت در سال به مبلغ ۲۸،۰۰۰ دلار در سال شده است. این سیستم هزینه خود را فقط در طی چند ماه باز پرداخت نمود.



■ جایگزینی شیر با توربین

نتایج:

تولیدتوان: ۹۰۰ کیلووات

صرفه جویی: ۶۰۰،۰۰۰ دلار در سال

دوره بازگشت سرمایه:کمتر از یک سال

■ صرفه جویی انرژی در لامپ ها و سیستم های روشنایی

اهداف آمریکا برای بهره وری سیستم های روشنایی

وضعیت فعلی: مصرف انرژی در سیستم های روشنایی فعلی: ۲۲ درصد برابر با ۸۸۰ میلیارد کیلووات ساعت/سال (۸ درصد کل مصرف انرژی)

هدف سال ۲۰۲۵، روشنایی از طریق سیستم های حالت جامد[۱] (LED و OLED): کاهش انرژی مصرفی برای روشنایی تا ۵۰ درصد. (این هدف گذاری میزان انتشار گازهای گلخانه ای را ۱۰ درصد کاهش خواهد داد.)

۱- یکی از تکنولوژی های مورد مطالعه برای تولید برق تولیدSolid-stateاست که سهم ویژه ای در مصارف و نیازهای سیار و متحرک دارد. فضای مورد استفاده ی آنها عمدتا ابزارهای ترموالکتریک (TE) هستند. با وجود اینکه سیستم های گرما یونی (TI) و Thermo photovoltaic TPVبه اندازه سیستم های TEپیشرفت کرده اند ولی چنان که انتظار می رود سیستم هایTEنسبت به سیستم هایTIو TPVدر دماهای پایین تری به کار می روند. وسایل پیزوالکتریکی نیز برای تولید انرژی از نیروی کشش مکانیکی استفاده می کنند.

LED مخفف کلماتDiode Light Emittedاست که معنی دیود ساطع کننده نور را می دهد. دیودهای ساطع کننده نور در واقع جزء خانواده دیودها هستند که دیودها نیز زیر گروه نیمه هادی ها به شمار می آیند. خاصیتی که LEDها را از سایر نیمه‌هادیها متمایز می کند این است که با گذر جریان از آنها مقداری انرژی به صورت نور از آنها ساطع می شود. کارشناسان معتقدند که گازهای گلخانه ای که مهمترین عامل تولید آنها، لامپ‌های معمولی یا همان لامپ‌های رشته‌ای است باعث بروز این معضل شده است.

لامپ OLEDمجموعه ای از لایه های مواد آلی با خاصیت الکتریکی است. برای نور سفیدOLEDها از چهار لایه منتشر کننده نور آبی، قرمز، سبز و زرد بصورت جداگانه استفاده شده است. این رنگ های مختلف طوری ترکیب شده اند تا تمام نقاط را از طیف نور مرئی پوشش دهند. در واقع با بررسی دقیق حرکت الکترون ها در OLEDها، با تنظیم ارتفاع لایه ها رنگ و کیفیت نور قابل تنظیم است. لامپ هایOLEDدارای ثبات رنگ بالایی هستند به گونه ای که در کیفیت رنگ آنها هیچ تغییر قابل ملاحظه ای رخ نمی دهد.

صرفه جویی سالانه انرژی توسط مصرف کنندگان: ۳۰ میلیارد دلار
«این میزان صرفه جویی با خاموشی ۵۲ نیروگاه هسته ای از ۱۰۴ نیروگاه موجود در آمریکا برابری می کند.»
بر طبق قانون استقلال و امنیت انرژی مصوب ۱۹ دسامبر ۲۰۰۷:
بازده لامپ های رشته ای که در سال ۲۰۱۲ ساخته می شوند باید ۲۵ درصد بیشتر از لامپ هایی باشد که در سال ۲۰۰۷ ساخته شده اند.

■ نصب سیستم های روشنایی کم مصرف

در آمریکا، روشنایی ۷ درصد انرژی مصرفی کل ساختمان های مسکونی و ۲۵ درصد ساختمان های تجاری را به خود اختصاص داده است. لامپ های فلورسنت کم مصرف می توانند تا ۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی روشنایی را صرفه جویی کنند. میزان روشنایی ناشی از یک لامپ فلورسنت فشرده ۱۸ وات با روشنایی یک لامپ رشته ای ۷۵ وات برابر است.

هزینه روشنایی=(توان کل)×(ضریب استارتر)×(تعداد ساعات کارکرد)×(هزینه برق)
صرفه جویی انرژی=(میزان کاهش توان)×(ضریب استارتر)×(تعداد ساعات کارکرد)

■ بهره وری روشنایی در آمریکا

لامپ هایی که بیشترین کاربرد را در خانه ها دارند (معمولاً اتاق نشمین، اتاق خواب و آشپزخانه) باید با لامپ های فلورسنتکم مصرف جایگزین شوند. لامپ های کم مصرف نسبت به لامپ های رشته ای۷۵ درصد کمترانرژی مصرف می کنند. در آمریکا، جایگزینی پنج لامپ پرکاربرددر هر خانه با لامپ هایی که دارای گواهی ستاره انرژی(energy star)هستند، نزدیک به هشت میلیارد دلار در سالصرفه جویی را در پی داشت.
با این روش، از انتشار گازهایی به میزان برابر با گازهای تولید شده توسط ۱۰ میلیون

خودرو جلوگیری می شود. در آمریکا، گازهای گلخانه ای منتشره ناشی از انرژی مصرفی یک خانه،بیشتر از مقدار آلاینده خروجی توسط دو خودرو است. در سال ۲۰۰۱، در کالیفرنیا هشت میلیون لامپ فلورسنت فشرده در بین خانواده های کم درآمد توزیع شد تا اثرات ناشی از بحران الکتریسته را کاهش دهد. برزیل نیز همین رویکرد را در سال ۲۰۰۱ به کار گرفت و ۵,٦ میلیون لامپ فلورسنت فشرده(CFL)[۱] را در بین مردم توزیع کرد. ترکیه نیز در سال ۲۰۰۸ همه ساختمان های دولتی را مجبور کرد تا سیستم های روشنایی کم مصرف را به کار ببرند.

۱- لامپ‌های فلورسنت فشرده (CFL) - که در ایران به نام کم مصرف مشهورند - در اوایل دهه ۱۹۸۰ به بازار آمدند.اکثر لامپ‌هایCFLدارای استارتر الکتریکی داخلی می‌باشند و به سرپیچ فلزی با پایه‌های میخی مجهز هستند.بعضی از انواع CFL دارای استارتر جداگانه می‌باشند که لامپ واستارتر را می توان جداگانه تعویض کرد.

۱-۱۰-٤-۱-۷-٤بهره وری انرژی در سیستم های روشنایی

گروه	نوع	توان (وات)	بازده روشنایی (لومن/ وات)	بهره وری انرژی(بازده) (٪)	دمای رنگ (کلوین)	ارائه رنگ	عمر متوسط
لامپ رشته ای	رشته ای	۱۰-۳۰۰	٤-۱۸	۱-٦	۲٤۰۰-۳۱۰۰	۹۸-۱۰۰	۱۰۰۰
	هالوژن	۱۰-۳۰۰	۱۵-۳۳	۵-۱۱	۳۰۰۰-۳۱۰۰	۹۸-۱۰۰	۲۰۰۰-٤۰۰۰
فلورسنت	فشرده	٤-۱۲۰	۳۵-۸۷	۱۲-۲۹	۲۷۰۰-٦۵۰۰	۷۵-۹۰	۵۰۰۰-۲۰۰۰۰
	لوله ای	۱٤-۹۰	٦۰-۱۰۵	۲۰-۳۵	۲۷۰۰-٦۵۰۰	۷۵-۹۸	۷۰۰۰-۲۰۰۰۰
لامپ های تخلیه الکتریکی[۲]	بخار جیوه	۵۰-۱۰۰۰	٤۵-٦۰	۱۳-۲۰	۳۳۰۰-٤۳۰۰	٤۰-٦۰	۸۰۰۰-۱٦۰۰۰
	متال هالید	۳۵-٤۰۰	٦۵-۱۱۵	۲۲-۳۸	۳۳۰۰-۵۰۰۰	۷۰-۹۰	٦۰۰۰-۱۰۰۰۰
	بخار سدیم فشار بالا	۳۵-۱۰۰۰	٦۵-۱٤۰	۲۲-٤۷	۲۰۰۰	۲۰-٤۰	۱٤۰۰۰-۱۸۰۰۰
	بخار سدیم فشار کم	۲٦-۱۸۰	۷۰-۲۰۰	۲۳-٦۷	۱۷۰۰-۷۵۰۰	کم	۷۵۰۰-۳۰۰۰۰
لامپ های حالت جامد	LED	۱-۲۰	۲۰-۱٦۰	۷-۵۳	۵۰۰۰-٦۰۰۰	۷۰-۸۰	۲۰۰۰۰-۵۰۰۰۰
	OLED	۱-۲۰	۱۵-٦۰	۵-۲۰	۳۰۰۰-٦۰۰۰	۸۰	۱۰۰۰۰
احتراقی	چراغ نفتی	-	۲	۰٫۷	-	کم	-
	شمع	-	۰٫۳	۰٫۱	-	کم	-
محدوده تئوری(۱)	در هنگام روشنایی	۳۰۰	۱۰۰	-	۱۰۰	-	

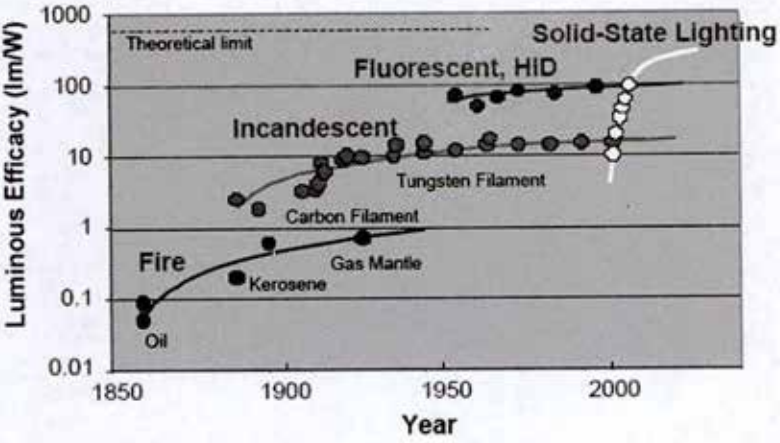
(۱) این مقدار با توجه به توزیع طیف فرضی یک منبع ایده آل نور تغییر می کند. در منابع نور سفید، حد بالا برای لامپ های متال هالید ۳۰۰ لومن/ وات، برای فلورسنت ۳۵۰ و برای LED ٤۵۰ لومن/ وات است. حداکثر طیف در طول موج ۵۵۵ نانومتر (رنگ سبز) اتفاق افتاده و مقدار آن برابر ٦۸۳ لومن/ وات است.

منظور از دمای کلوین یا همان دما ی رنگ که در وایت بالانس عکس ها استفاده می‌شود، موضوعی متفاوت از دمای محیط است. دمای کلوین بر اساس رنگ نور بازتابش شده جسم سخت سیاه در دماهای مختلف اندازه گیری می‌شود. جسم سخت سیاه در فیزیک به جسمی گفته می‌شود که هیچ نوری را بازتابش یا منعکس نکرده و همه نور را جذب خود می کند. این جسم در اثر حرارت از خود نور ساطع می‌کند. (یعنی در حقیقت رنگ می‌گیرد) مقدار حرارتی که هر نور در آن ساطع می‌شود را بر اساس درجه کلوین اندازه می‌گیرند و دمای آن را دمای کلوین آن نور می خوانند.

Color Rendering Index (CRI)

مخفف «تخلیه شدت زیاد» است و به نوعی تکنولوژی روشنایی گفته می‌شود که به یک شارژ الکتریکی وابسته است. این شارژ الکتریکی گاز زنون (Xenon) را در یک لامپ مهر و موم شده شبیه به پدیده طبیعی رعد و برق در آسمان مشتعل می‌نماید. روشنایی HID از رشته «فیلامان» استفاده نمی‌نماید، در عوض توسط اشتعال یک تخلیه الکتریکی بین دو الکترودی که در یک کپسول کوارتز فشرده گاز گزنون قرار داده شده است، نور ایجاد می‌نماید. روشنایی HID به روشنایی گاز زنون که گاز داخل لامپ نامیده می‌شود نیز گفته می‌شود.

■ تاریخچه توسعه منابع روشنایی



هدف آمریکا برای سال ۲۰۲۵ برای اثربخشی سیستم های روشنایی (LED): ۲۰۰ لومن/وات

اثر تابش یک منبع [lm/W]	=	اثر تابش ناشی از تشعشع [lm/W]	X	بازده تشعشع
(بازده در حالت دیوارکوب)		(حداکثر مقدار تئوری) lm/W		(بازده کوانتم خارجی)
شار تابش [lm] / توان الکتریکی [W]		شار تابش [lm] / توان نوری [W]		توان نوری [W] / توان الکتریکی [W]

هدف: ۵۰ درصد ۲۰۰ (لومن/ وات) ۴۰۰ (لومن/ وات)

■ **گنجینه صرفه جویی در روشنایی در انتظار کشف شدن- استارتر الکترونیکی**

مصرف انرژی تجهیزات فلورسنت لوله ای (که معمولاً در ساختمان های عمومی، تجاری، و صنعتی مورد استفاده قرار می گیرند) می تواند به راحتی با جایگزینی استارترمغناطیسی با نمونه های مشابه الکترونیکی آن تا بیش از ۳۰ درصد کاهش یابد. با جایگزینی فلورسنت های لوله ای قدیمی با انواع کم مصرف آن که همان مقدار روشنایی را تأمین می نمایندصرفه جویی بیشتری حاصل می شود(برای مثال ۳٤ وات در مقایسه با ٤۰ وات). این جایگزینی مزایای دیگری از جمله حذف صدای وزوز و سوسو زدن نور را به دنبال خواهد داشت. این کار ،از طریق افزایش ضریب توان از ۰,٦ تا ۰,۹۹ ، باعث حذف افت توان رآکتیو نیز می شود. به علت برخورداری از بازده بالا و در نتیجه نرخ پایین تولید گرما، استارترهای الکترونیکی در دمای پایین تر و در نتیجه به صورت ایمن تر کار کرده و طول عمر بالاتری دارند. این نوع استارترها به راحتی در تجهیزات موجود نصب می شوند و استفاده از آنها اقتصادی است.

■ **استفاده از سنسورهای حساس به حرکت**

گاه ممکن است در برخی بخش های کوچک از یک تاسیسات چراغ ها روشن باقی بمانند. این مناطق می تواند انبار و اتاق های کمپرسور باشد. در نتیجه در این بخش ها مقدار قابل توجهی برق تلف می شود. در این موارد سنسورهای حساس به حرکتاز طریق خاموش و روشن کردن اتوماتیک لامپ ها باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شوند. فتو سل ها می توانند نور بیرون را نیز کنترل کنند.

صرفه جویی انرژی=(تعداد لامپ ها)×(توان لامپ)×(کاهش ساعات کارکرد سالانه)

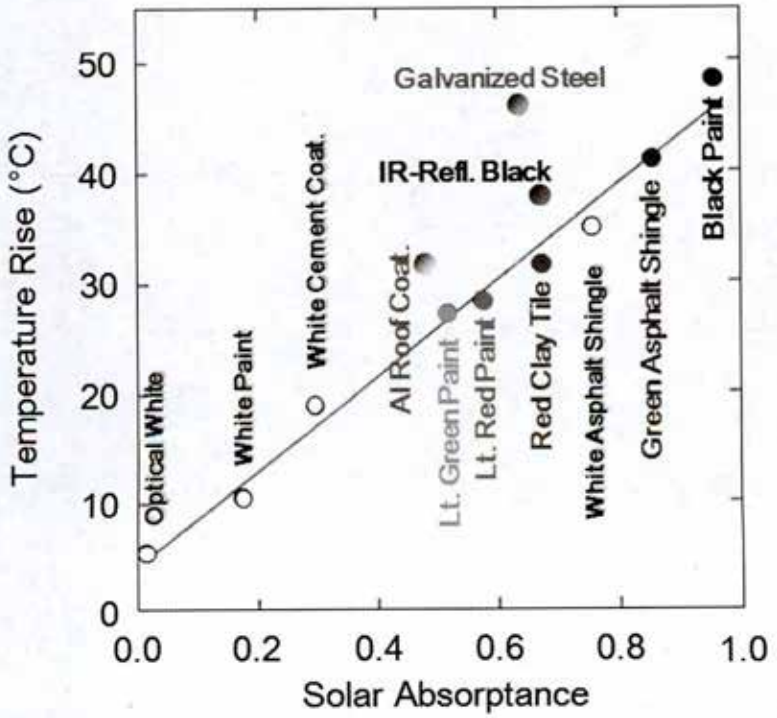
نوآوری ها در بهره وری انرژی (مهندسی=نوآوری)

یک روش غیرفعال برای صرفه جویی در انرژی: سقف ها و دیوارهای با رنگ روشن(و درختان)

افزایش دمای مواد مختلف در اثر نور خورشید:

تأثیر مستقیم: سقف هایی که به رنگ روشن هستند تشعشعات خورشید را بازتاب کرده و استفاده از تهویه مطبوع را کاهش می دهند.

تأثیر غیرمستقیم: سطوح مجاور با رنگ روشن موجب تغییر در توازن انرژی سطوح شده و دمای محیط را کاهش می دهند.



■ نوآوری در مهندسی: کاشی های پشت بامی با قابلیت تغییر رنگ

یک تیم تحقیقاتی در دانشگاه MIT نوعی کاشی پشت بام با قابلیت تغییر رنگ را ابداع کرده است. دانشجویان این تیم دانشگاهی می گویند این کاشی خاص در هوای گرم به رنگ سفید و در هوای سرد به رنگ سیاه درآمده و هر دو رنگ را نیز به خوبی حفظ می کند. دبیر بخش انرژی می گوید رنگ آمیزی همه پشت بام های مشکی کشور با رنگ سفید که خاصیت بازتابنده داردباعث توقف گرمایش جهانی می شود. ولی سفید رنگ متداولی برای پشت بام نیست و از سوی دیگررنگ سیاه در زمستان ها می تواند با جذب گرمای خورشید به گرمایش خانه کمک کند.تیم تحقیقاتی دانشجویان دانشگاه MIT می اندیشند که با این کاشی ها پاسخ را یافته اند.

■ نوآوری در توربین های بادی

شرکت GE به نوعی از توربین های بادی بدون چرخ دنده دست یافته است.
این توربین های جدید نویدی برای کاهش هزینه انرژی باد در نقاط فراساحلی هستند. با این طرح جدید، شرکت GE بر روی فناوری جدیدی از توربین سرمایه گذاری نموده که بهره برداری از مناطق بادخیز ساحلی را ارزان تر می کند. اقدامات شرکت Scanwind، در تورندهیم نروژ، نیز حرکت این شرکت را در رشد و توسعه بازار انرژی باد مطمئن تر کرده است.
به جای سیستم چرخ دنده، Scanwind در توربین های ۳,۵ مگاواتی خود از یک ژنراتور جدید با محرک- مستقیم استفاده می کند. این شرکت می گوید که این سیستم با حذف زمان و هزینه های لازم برای تعمیرات و نقص فنی تجهیزات، توربین ها را بسیار مطمئن تر می سازد. این مسأله به خصوص برای توربین های موجود در دریا بسیار قابل توجه است زیرا فرستادن تکنسین برای تعمیرات در این نواحی بسیار پرهزینه است. از سال ۲۰۰۳ Scanwind در سواحل نروژ در حال تست است.
با نصب بیش از ۱۲۰۰۰ توربین بادی در سراسر دنیا،GEدومین شرکت بزرگ دنیا در زمینه ساخت توربین های بادی است.

■ پروژه های انرژی پر مخاطره (۴۰۰ میلیون دلار / سال)

واشنگتن: دپارتمان فدرال انرژی ملزم به تخصیص کمک هزینه بلاعوض برای ایده های جدید خواهد بود. ایده هایی مثل باکتری هایی که بنزین تولید می کنند، آنزیم هایی که دی اکسید کربن را برای مقابله با گرمایش زمین محبوس می کنند و باتری های ارزان قیمتی که امکان استفاده از نور خورشید را در تمام طول شب فراهم می نمایند.

■ دانش و فناوری

دانش: عمل فتوسنتز دربرگ طبیعی

$$O_2 + \text{(قند) انرژی} \longrightarrow H_2O + CO_2 + \text{نور خورشید}$$

فناوری: در برگ های مصنوعی

$$O_2 + \text{(سوخت مایع) انرژی} \longrightarrow H_2O + CO_2 + \text{نور خورشید}$$

■ برگ های مصنوعی

شعری می گوید که تنها خدا است که می تواند درخت خلق کند، اما دانشمندان در تلاش برای ساختن برگ های مصنوعی هستند که بتواند درست همانند برگ های واقعی سوخت را مستقیماً از نور خورشید، آب و دی اکسید کربن تولید کند. روزی این برگ های جدید می توانند در گرمایش خانه ها و حرکت خودروهابه مردم کمک کنند.

■ سوخت مایع حاصل از انرژی خورشید

جایی که انرژی خورشید نتواند فرار کند، فتوسنتز مصنوعی امکان پذیر است.
برای حرکت یک هواپیمای جت توسط انرژی خورشید، ممکن است به سلول های خورشیدی به اندازه یک زمین فوتبال نیاز باشد. اما اگر انرژی خورشید توسط فتوسنتز مصنوعی به سوخت مایع تبدیل شود می تواند باعث حرکت هواپیمای جت شود. یک دانشجوی فوق دکتری،در انستیتو فناوری کالیفرنیا، نور خورشید را برای تولید گاز هیدروژن در آب(به شکل حباب) به کار برد. در مرکز Joint،دانشمندان از طریق فتوسنتز مصنوعی، در تلاش برای مهار انرژی خورشیدی به منظور تولید سوخت شیمیایی، به خصوص از طریق تجزیه آب به هیدروژن هستند.
DOE ۱۲۲ میلیون دلار برای تبدیل نور خورشید به سوخت اختصاص داد:
روزنامه San Jose Mercury News خبر داد که برای کمک به افرادی که بتوانند انرژی خورشیدی را مسخّر کرده و با استفاده از فتوسنتز مصنوعی سوخت های مایع تجدید پذیر ابداع کنند،دپارتمان انرژی بیش از ۱۲۲ میلیون دلار اختصاص می دهد. همچنین دپارتمان انرژی اعلام کرد که برای انجام این پروژه ها آزمایشگاه Lawrence Berkeley و انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا انتخاب شده اند. به جای تولید یک کربوهیدرات ساده، فتوسنتز مصنوعی باید طوری طراحی شود که اکسیژن و سوخت های مایعی مثل هیدروکربن ها یا الکل ها تولید کرده و بتواند مستقیماً بدون نیاز به پالایش اضافی و هزینه به وسایل نقلیه پمپ شود.

■ مخمرهایی برای تبدیل گسیلور[1] به اتانول

خبرگزاری APگزارش می دهد که یکی از اساتید دانشگاه Illinois گفته است که نوعی مخمر، که در آبجوسازی و تخمیر به کار می رود،قابلیت تولید سریع و موثر اتانول را دارد. این دانشمند مخمر را به گونه ای مهندسی کرده است که توانایی تولید اتانول از گسیلور، که به عنوان قند چوب هم شناخته می شود، را دارد. به طور

۱- نوعی قند غیر قابل تخمیر

معمول این مخمر می تواند بر گلوکز اثر کند ولی بر روی گسیلور اثری ندارد مگر اینکه یک آنزیم گرانقیمت به سیستم اضافه شود. اما این دانشمند گفته است که می تواند مخمر را به گونه ای اصلاح کند که نیازی به آنزیم نداشته باشد.

■ **سوخت مایع حاصل از انرژی خورشید**

تولید الکتریسته از میکروب ها

به گزارش خبرگزاری رویترز از OSLO بعد از کشف این مطلب که چگونه میکروب ها به طور طبیعی بارهای الکتریکی کوچکی را آزاد می کنند، این امکان وجود خواهد داشت که میکروب ها به راحتی برای تولید انرژی مهار شوند.

بر اساس گزارش مجله آمریکایی Proceedings of the National Academy of Sciences باکتری ها سیم هایی در مقیاس میکروسکوپی دارند که به دیواره سلولی آنها چسبیده است و می تواند برای پاکسازی آلودگی های ناشی از اورانیوم و نفت به کار رود.

کشف ساختار دقیق باکتری ها و سیم های با مقیاس اتمی آن ها به محققان اجازه می دهد که الکترودهایی با سطح تماس بهتر طراحی کنند تا بتوانند بارهای بیشتری را حمل کنند.

افزایش ۸۰ درصدی بازده فتو ولتائیک هایی که دارای نانو تیوب های سه بعدی هستند

بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا، سلول هایی خورشیدی که با نانو مخروط های نوک تیز و سه بعدی طراحی شده اند می توانند بازده تبدیل انرژی خورشیدی به سایر انرژی ها را تا ۸۰ درصد افزایش دهند.

■ **سوخت مایع حاصل از انرژی خورشید**

تولید گاز طبیعی تمیز از زغال سنگ های کثیف

سیستم های انرژی مصنوعی، زغال های کثیف چین را به گاز طبیعی تمیز تبدیل خواهند کرد. شرکت کوچک هوستون که دارنده گواهینامه های با ارزشی در زمینه

انرژی مصنوعی، آینده فناوری که زغال های کثیف و ارزان قیمت را به گاز طبیعی تمیز و مناسب برای کاربردهای حمل و نقل تبدیل می کند، درخشان خواهد بود. ریگدون تأکید کرد وضعیت فعلی انرژی لزوم استفاده از زغال های بی ارزش را تقویت می کند. از سوی سرمایه گزاران خصوصی چینی یکسرمایه ۸۳,۵ میلیون دلاری در معامله ای هزینه شده که منجر به کسب فناوریتولید گاز از زغال سنگ-که منشا این فناوری آمریکا است- گشته است.

هزینه حجم ترافیک: ۱۱۵ میلیارد دلار در سال

در سال ۲۰۰۹ حجم ترافیک در آمریکا ۳,۹ میلیارد گالن سوخت را به هدر داد.

بر اساس گزارش جدیدی از انستیتو حمل و نقل تگزاس در دانشگاه A&M، مشکلات ترافیکی بعد از دو سال کاهش ناچیز در اثر رکود اقتصادی و قیمت بالای سوخت، بار دیگر به علت مسائل اقتصادی به جایگاه قبلی خود بازگشته است. بر طبق گزارش سازمان تردد شهری در سال ۲۰۱۰، هزینه ملی ناشی از حجم ترافیک از ۲٤ میلیارد دلار در سال ۱۹۸۲ به حدود ۱۱۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۹ افزایش یافته است. کل اتلاف سوخت ناشی از این مسأله در سال ۲۰۰۹ بیش از ۳,۹ میلیارد گالن یعنی برابر با ۱۳۰ روز جریان سوخت در لوله های آلاسکا بوده است.

■ خودرو خورشیدی رکورد سرعت را شکست

در رقابت جدید بین خودرو های خورشیدی که در شهر سانی استرالیا گرد هم آمده بودند، خودرو خورشیدی ساخته شده توسط گروهی از دانشجویان، رکورد قبلی سرعت برای این خودروها را شکسته و با سرعت ٥٦,٨٥ مایل بر ساعت حرکت کرد.

پیشنهادات

بهره وری انرژی باید به عنوان یک اولویت مهم برای منابع انرژی در نظر گرفته شود.

باید طی یک برنامه ریزی صحیح، آگاهی عمومی از مزایای بهره وری انرژی بالا برده شده و عموم مردم از فرصت های موجود با خبر گردند.

پشتیبانی مالی باید به صورت مداوم، به مقدار کافی و در یک برنامه زمانی مشخص صورت پذیرد.

مشوق هایی نظیراعتبارات بلند مدت با بهره کم یا مشارکت در هزینه ها نیز باید فراهم شود.

برای اجرای اقدامات مربوط به بهره وری انرژی، بهتر این است که خدمات عمومی (برق و گاز)در اولویت قرار بگیرند . البته باید اطمینان حاصل کرد که این شرکت ها در زمان صرفه جویی در انرژی نیز به اندازه زمان فروش انرژی سودمند خواهندبود.

اقدامات مربوط به بهره وری انرژی باید منطقه بندی شده و شهرداری های هر منطقه باید نقش فعالی را برعهده بگیرند.

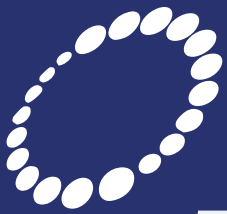
کلام آخر

بهره وری انرژی باید به عنوان بالاترین اولویت سیاست¬هر ایالت در نظر گرفته شده و به عنوان منبع اولیه انرژی اعلام شود تا بتواند با افزایش تقاضا برای انرژی مقابله کند.

بزرگترین اولویت دپارتمان انرژی باید اجرای برنامه های بهره وری انرژی در سراسر کشور باشد. این خط مشی باید به صورت همه جانبه و به طور کامل مورد توجه قرار گرفته تا این که به عنوان یک مسیر متداول در زندگی برقرار شود.

تأمین بودجه برنامه های بهره وری انرژی باید بر برنامه های دفاعی اولویت داشته باشد.

امنیت انرژی باید به عنوان بخش مهمی از امنیت ملی، و استقلال در انرژی، به عنوان عامل ضروری در استقلال کشور مورد توجه قرار گیرد.



ENERGY®

Evaporative cooling.

Radiant Heating and Warm Air systems

www.energy-ind.com