

تعریف انرژی خورشیدی

فرهه‌خنگان : انرژی خورشیدی منحصربه‌فردترین منبع انرژی تجدیدپذیر در جهان و منبع اصلی تمامی انرژی‌های موجود در زمین است.این انرژی به‌صورت‌مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند به اشکال دیگر انرژی تبدیل شود.اما به‌طور کلی انرژی متصادف‌شده از خورشید حدود۲/۸در ۱۰۲۳ کیلووات در ثانیه است.ایران با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزءبهترین کشورهای دنیا در زمینه پتانسیل انرژی خورشیددر جهان است. با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و پراکندگی روستاها در کشور، استفاده از انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین عواملی است که باید مورد توجه قرار گیرد،به‌طوری‌که یکی از بهترین راه‌های برق‌رسانی و تولید انرژی در مقایسه با دیگر مدل‌های انتقال انرژی به‌روستاها و نقاط دورافتاده در کشور از نظر هزینه، حمل‌ونقل، نگهداری و عوامل مشابه است. با توجه به استانداردهای بین‌المللی اگر میانگین انرژی تابشی خورشید در روز بالاتر از ۳/۵ کیلووات ساعت در مترمربع (۳۵۰۰ وات/ساعت) باشد استفاده از مدل‌های انرژی خورشیدی نظیر کلکتورهای خورشیدی یا سیستم‌های فتوولتائیک بسیار اقتصادی و مقرون به‌صرفه است. در مناطق بسیاری انرژی تابشی خورشید بسیار بالاتر از این میانگین بین‌المللی است و در برخی از نقاط حتی بالاتر از هفت تا هشت کیلووات ساعت در مترمربع اندازه‌گیری شده است ولی به‌طور متوسط انرژی تابشی خورشید بر سطح سرزمین ایران حدود ۴/۵ کیلووات ساعت بر مترمربع است.

■ **تاریخچه**

شناخت انرژی خورشیدی و استفاده از آن برای موارد مختلف به زمان‌های دور بازمی‌گردد؛ شاید به دوران سفالگری. در آن هنگام روحانیون معابد به کمک جان‌های بزرگ طلایی بیفل داده شده و اشعه خورشید، آتشاندن‌های محراب‌ها را روشن می‌کردند. یکی از فراغته مصر معبدی ساخته بود که باطلوع خورشید در آن باز و با غروب خورشید در بسته می‌شد. ولی مهم‌ترین روایتی که درباره استفاده از انرژی خورشید بیان شده داستان ارشمیدس، دانشمند و مخترع بزرگ یونان قدیم است که ناوگان روم را با استفاده از انرژی حرارتی خورشید به آتش کشید. گفته می‌شود ارشمیدس با نصب تعداد زیادی آئینه‌های کوچک مربع شکل در کنار یکدیگر که روی یک پایه متحرک قرار داشت اشعه خورشید را از راه دور روی کشتی‌های رومیان متمرکز کرد و به این ترتیب آنها را به آتش کشید.

در ایران نیز معماری سنتی ایرانیان باستان نشان‌دهنده توجه خاص آنان در استفاده صحیح و موثر از انرژی خورشید در زمان‌های قدیم و استفاده حداکثر از گرما و نور آن است. با وجود آنکه انرژی خورشید و مزایای آن در قرون گذشته به خوبی شناخته شده بود ولی بالا بودن هزینه اولیه سیستم‌های امروزی از یک طرف و عرضه نفت و گاز ارزان از طرف دیگر سد راه پیشرفت این سیستم‌ها شده بود تا اینکه افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ باعث شد کشورهای پیشرفته صنعتی مجبور شوند به مساله تولید انرژی از راه‌های دیگر (غیر از استفاده سوخت‌های فسیلی) توجه کنند.

■ **انرژی فتوولتائیک**

انرژی فتوولتائیک به تبدیل نور خورشید به الکتریسیته از طریق یک سلول فتوولتائیک (pvs) گفته می‌شود که به‌طور معمول توسط یک سلول خورشیدی انجام می‌پذیرد. سلول خورشیدی یک ابر غیرمکانیکی است که معمولاً از آلایز سیلیکون ساخته می‌شود. نور خورشید از فوتون‌ها یا ذرات انرژی خورشیدی ساخته شده است. این فوتون‌ها که مقدار متغیر انرژی را شامل می‌شوند، درست مشابه طول موج‌های متفاوت طیف‌های نوری هستند. وقتی فوتون‌ها به یک سلول فتوولتائیک برخورد می‌کنند، ممکن است منکس شوند، مستقیم از میان آن عبور کنند یا جذب شوند. فقط فوتون‌های جذب‌شده انرژی را برای تولید الکتریسیته فراهم می‌کنند. وقتی نور خورشید کافی با انرژی توسط جسم نیمه‌رسانا جذب‌نشود، الکترون‌ها از اتم‌های جسم جدا می‌شوند. رفتار خاص سطح جسم در طول ساختن باعث می‌شود سطح جلویی سلول الکترون‌های آزاد بیشتری را جذب کند. بنابراین الکترون‌ها به‌طور طبیعی به سطح مهاجرت می‌کنند. زمانی که الکترون‌ها موقعیت n را ترک می‌کنند، سوراخ‌هایی شکل می‌گیرد. تعداد الکترون‌ها زیاد بوده و هر کدام یک بار منفی از حمل می‌کنند.

ایران‌شهر

استفاده از انرژی پاک در گفت و گو با سجاد سرکوبی ،طراح و تولید کننده سیستم‌های تهیه انرژی خورشیدی

خورشیدی که غروب نمی‌کند



آبگرم کن خورشیدی



پانل های خورشیدی

نسرین نیکام
تاکنون اسم انرژی پاک یا نوبه گوش تان خورده‌است؟ چقدر نسبت به استفاده و کاربرد آن آشنایی دارید؟ آیامی دانید که امروزه استفاده از این انرژی در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و پیشرفته جایگزین انرژی‌های حامل مانند برق شده‌است؟ از آنجایی که منابع سوختی مثل نفت و گاز روزی به پایان خواهند رسید بنابراین استفاده از منابع جایگزین جزء مواردی است که بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته‌است. یکی از این انرژی‌های پاک، انرژی خورشیدی است که به راحتی در دسترس است، نعمتی خدادادی که هیچ‌زمان نمی‌توان برایش پایانی تصور کرد. خوشبختانه این روزها تعدد وسایلی که می‌تواند با انرژی خورشیدی کار کند، زیاد شده و دور از ذهن نیست که در آینده نزدیک شاهد افزایش تعداد وسایل و ابزارهای خورشیدی از وسایلی که با انرژی برق کار می‌کنند، باشیم. استفاده از وسایلی که با انرژی خورشید کار می‌کنند به‌ویژه برای کشوری همچون ایران که سرشار از انرژی خورشیدی است و همچنین با آلودگی هوا و بحران آب روبه‌رو است لازم و ضروری است. گسترش فرهنگ انرژی پاک به جای انرژی‌های فسیلی می‌تواند سبب بهبود وضعیت هوا شود. همین‌طور اگر انرژی برق از انرژی پاک به‌دست آید دیگر نیازی به ساخت این همه سد نیست آن هم در شرایط خشکسالی که مخزن بسیاری از سدهای کشور خالی است. سجاد سرکوبی، طراح و تولید کننده سیستم‌های خورشیدی، کاربرد وسایل خورشیدی و نیاز روزمره بشر به این سیستم را در گفت‌وگویی توضیح داد. او معتقد است: «استفاده از سیستم‌های خورشیدی نیاز به فرهنگ‌سازی دارد، چرا که بسیاری از مردم هیچ اطلاعاتی درباره کاربرد این سیستم‌ها ندارند.»

■ **اگر بخواهید تعریفی از سیستم‌های خورشیدی ارائه دهید چه می‌گویید؟**

سیستم‌های خورشیدی به دو نوع آن‌گريد و آف‌گريد تقسیم می‌شوند، آن‌گريد به معنای متصل بودن و آف‌گريد به معنای مستقل بودن از شبکه برق سراسری کشور است. سیستم آن‌گريد برای فضاهایی استفاده می‌شود که برق شهری وجود دارد و دولت نیز استفاده از این سیستم را حمایت می‌کند، با یک مثال ساده‌تر این گونه می‌توان توضیح داد که اگر برق یک ساختمان یک کیلو وات در ساعت باشد پنل‌های خورشیدی و سیستم‌های برق‌رسانی مورد نظر براساس همین نیاز طراحی و ساخته می‌شوند و این سیستم به راحتی می‌تواند برق مورد نیاز روزانه آن ساختمان را بدون هیچ گونه مشکلی تامین کند. حتی اگر زمانی میزان برق مصرفی از میزان در نظر گرفته شده بیشتر شد باز هم این سیستم توانایی آن را دارد که برق مازاد مورد نیاز را از راه دور روی کشتی‌های هیچ مشکلی به وجود نمی‌آید و مصرف کننده هیچ زمانی با قطع برق مواجه نمی‌شد.

برعکس این موضوع هم می‌تواند اتفاق بیفتد، یعنی مصرف کننده از میزان برقی که برایش در نظر گرفته شده کمتر مصرف کند. در چنین زمانی برق مازاد به صورت خودکار وارد برق سراسری شهر می‌شود و ادارات برق شهرها این میزان برق مازاد از مصرف‌کنند، خریداری می‌کنند.

اما در سیستم‌های آف‌گريد این روند متفاوت است. این نوع سیستم‌ها در جایی که برق سراسری وجود ندارد مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ یعنی به جای نصب کلکتور که متصل به برق شهری است از باتری به‌عنوان یک آپ ذخیر کننده استفاده می‌شود و از طریق این باتری‌ها و سیستم‌های تبدیل کننده برق به مصرف کننده می‌رسد.

■ **یعنی تفاوتی میان پنل‌های خورشیدی و باتری‌ها وجود ندارد.**

بی‌شک تفاوت دارند و تفاوت‌شان هم در عمر سیستم‌هاست. یعنی پنل‌های خورشیدی یا صفحه‌های فتوولتائیک عمر طولانی‌تری نسبت به باتری دارند. سیستم‌ها عمری نزدیک به ۲۵ سال و باتری‌ها دو و نیم تا سه سال و در نهایت اگر نوع باتری از بهترین نوع موجود در بازار باشد پنج سال عمر خواهد کرد.

■ **اگر کسی بخواهد سیستم آن‌گريد نصب کند باید چه میزان هزینه کند؟**

در این سیستم همان قیمت‌گذاری براساس هر یک وات مصرفی تعیین می‌شود. این میزان چیزی حدود هفت تا ۱۰ هزار تومان است. اگر به‌عنوان مثال برق مصرفی یک خانوار یک هزار وات در ساعت باشد چیزی حدود هفت میلیون تومان هزینه محاسبه می‌شود البته شاید در نگاه اول پرداخت این هزینه زیاد به نظر برسد اما مطمئن باشید پس از یک تا دو سال با توجه به افزایش تورم، هزینه برق و هزینه‌های جاری این میزان هزینه سرشکن شده و می‌توان به‌طور یقین گفت دیگر خانواده هزینه‌ای بابت پول برق پرداخت نمی‌کند، چون هزینه این سیستم به صورت سالانه محاسبه شده و به مرور زمان در جمع هزینه‌ها لحاظ نمی‌شود.

■ **موضوع دیگری که برای مصرف‌کننده این سیستم‌ها مهم است میزان هزینه و نگهداری این سیستم‌هاست. عمر این سیستم‌ها چقدر است؟**

همان‌طور که پیش از این گفتم سیستم‌های آن‌گريد ۲۵ سال عمر می‌کنند و در طول این مدت نیاز به تعمیر و نگهداری ندارند، بنابراین هزینه‌ای برای تعمیر و نگهداری آنها پرداخته نمی‌شود و فقط هر چند وقت یک‌بار پنل‌ها باید شسته شود.

■ **در صحبت‌های تان به نقل و انتقال برق اشاره**

کردید. بیشتر توضیح می‌دهید که این‌روند چگونه انجام می‌شود؟ یعنی مصرف‌کننده چگونه متوجه می‌شود برق کمتر یا بیشتری مصرف کرده‌است؟

در کنار سیستم آن‌گريد (متصل به شبکه) یک کلکتور دو طرفه نصب می‌شود که میزان برق مصرفی را نشان می‌دهد. از این رو میزان برق مصرف شده و مازاد آن در کلکتور درج و مشخص می‌شود و ادارات برق براساس هر کیلووات برق مصرف و تزریق شده به شبکه سراسری، هزینه‌ای را به مشترک پرداخت می‌کند که این کار در راستای حمایت و تشویق مردم برای استفاده از سیستم‌های خورشیدی انجام می‌شود.

■ **در روزهای ابری یا بارفی که میزان تابش خورشید محدود و کمتر است، آیا مشکلی برای تامین نیروی برق مشترکان به‌وجود نمی‌آید؟**



با کمی آینده‌نگری و آگاه‌سازی درباره هزینه و سود سرمایه‌گذاری در سیستم‌های خورشیدی

با کمی آینده‌نگری و آگاه‌سازی درباره هزینه و سرمایه‌گذاری در سیستم‌های خورشیدی شک نکنید کسی برای استفاده از این سیستم‌ها تردید نخواهد کرد. شاید در قدم نخست هزینه پرداختی کمی بالا باشد اما مطمئن باشید هزینه پرداختی مورد نظر در مدت کوتاهی صفر خواهد شد و دیگر نیاز به هزینه‌های جانبی و مصرفی دیگری نیست.

■ **به غیر از کاربرد انرژی خورشیدی برای تامین برق، چه استفاده‌های دیگری می‌توان از این انرژی کرد؟**

در آبگرمکن و حمام، سیستم سرمایش و گرمایش، آب‌شیرین‌کن، دستگاه‌های یو-هوش‌خس‌کن، اجاق خوراک‌پزی، کوره‌ها و خانه‌های خورشیدی می‌توان از این انرژی بهره‌برد. آبگرمکن‌های خورشیدی سیستم متفاوتی دارد و با وجود اینکه رانده‌مان بالایی دارند، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. امتیازی که این آبگرمکن‌ها دارند این است که در هر زمانی می‌توان از آن استفاده کرد و مصرف‌کننده با مشکل آب سرد مواجه نخواهد شد، حجم اکثر این آبگرمکن‌ها ۱۵۰ لیتر است یعنی به میزان مصرف یک خانوار ۳ تا ۴ نفره. آب در آن به ۹۹ تا ۱۰۰ درجه می‌رسد و می‌توانید به راحتی با آن چای بنوشید بدون اینکه منتظر باشید آب در کتری و سماور بجوشد. اما در کشورهایی مانند کانادا که میزان تابش خورشید متغیر بوده و ممکن است در بعضی از روزها تابش خورشید به میزان لازم نباشد از هیترهای برقی نصب شده در آبگرمکن خورشیدی استفاده می‌کنند تا گرمای لازم برای تولید آبگرم به‌وجود آید.

■ **نحوه نصب و میزان هزینه آبگرمکن‌های خورشیدی چقدر است؟**

نصب یک آبگرمکن ۱۵۰ لیتری با لوازم و هزینه‌های جانبی حدود یک میلیون تومان است که در مقایسه با آبگرمکن‌های گازی با برقی مقرون به صرفه‌تر و نصب آن هم بسیار راحت است. آبگرمکن روی پشت بام نصب و آب گرم از طریق لوله به داخل ساختمان منتقل می‌شود. بیشتر این آبگرمکن‌ها سه جداره هستند و

پنجشنبه ۱۷ مهر ۱۳۹۳ شماره ۱۴۹۵

فرهه‌خنگان

استفاده از انرژی پاک در گفت و گو با سجاد سرکوبی ،طراح و تولید کننده سیستم‌های تهیه انرژی خورشیدی

خورشیدی که غروب نمی‌کند

سرمهین

ایران کشوری سرشار از انرژی‌های پاک

فرهه‌خنگان : ایران به‌غیر از داشتن جاذبه‌های طبیعی و گردشگری که همه به آن آگاه هستند از نعمت‌های خدادادی دیگری نیز برخوردار است که با توجه به کاهش ذخایر انرژی فسیلی آنگاه این منابع جای هیچ‌گونه دغدغه‌و نگرانی را برای مردم ایران زمین به‌همراه ندارد.

هرچند در سال‌های خشکسالی قرار دادیم و منابع آبی رو به کاهش است اما برخورداری از نعماتی چون خورشید و باد می‌تواند شرایط ایران را از منظر داشتن پتانسیل‌های انرژی تامین کند.

باد به‌عنوان یکی از منابع انرژی‌های پاک و نو شناخته شده است و در ایران در مناطقی خاص مانند منجیل، سیستان و بلوچستان و خراسان رضوی باعث شد که در قرن‌های گذشته این شهرها منبع تولید انرژی به‌وسیله آسیاب‌های بادی باشند.

پیشینه آسیاب‌های بادی را به ۱۳۰۰ سال پیش گمانه می‌زنند. نخستین آسیاب‌های بادی دارای پره‌های عمودی بودند که شش تا ۱۲ پره داشتند و پره‌هایشان با پارچه یا برگ درخت خرما پوشانده شده بود. کاربرد آنها آسیاب کردن دانه‌های خوراکی یا آبکشی بوده است. آسیاب‌های بادی در ایران از قدمت تاریخی کهنی برخوردار هستند. بعضی اعتقاد دارند آسیاب بادی نخستین بار در ایران به کار گرفته شده و امروزه بقایای چندین آسیاب بادی در روستای کوچک نشتیفان خواف در خراسان رضوی وجود دارد، هر چند دیگر فعالیت ندارد.

همچنین در سیستان و در نزدیکی شهر سوخته زابل بقایای نخستین آس‌بادها دیده می‌شود و حتی در شهر زابل محله‌ای به نام آس‌باد وجود دارد. بنیاد نیمروز کانون جهانی سیستانیان از سال ۱۳۹۰ شمسی تلاش دارد که نمادی از آسیاب‌بادی در یکی از میداین زابل یا منطقه سیستان نصب شود.

■ **انرژی باد**

در تعریف کلی‌تر می‌توان گفت که انرژی باد نظیر سایر منابع انرژی تجدیدپذیر از نظر جغرافیایی گسترده و عین حال به صورت پراکنده و غیرمتمرکز محسوب می‌شود که تقریباً همیشه در دسترس است. در توربین‌های بادی، انرژی جنبشی باد به انرژی مکانیکی و سپس به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

استفاده فنی از انرژی باد وقتی ممکن است که متوسط سرعت باد در محدوده ۵/۵ الی ۲/۵ باشد. پتانسیل قابل بهره‌برداری انرژی باد در جهان ۱۱۰ گگاوات (هر گاواول معادل ۱۰۱۸ ژول) برآورد شده که از این مقدار ۴۰ گگاوات ظرفیت نصب شده تا اواخر سال ۲۰۰۳ میلادی (۱۳۸۲ ه‍.ش) در جهان است.

■ **انرژی زمین گرمایی**

مرکز زمین (به عمق تقریبی ۶۴۰۰ کیلومتر) که حدود ۴۰۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دارد، به‌عنوان یک منبع حرارتی عمل می‌کند و موجب تشکیل و پیدایش مواد مذاب با درجه حرارت ۶۵۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد در اعماق ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین می‌شود.

طبق محاسبه‌ها، مشخص شده است که انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین معادل ۵۰ هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. البته عمق مخزن زمین گرمایی نباید بیش از سه هزار متر باشد زیرا بهره‌برداری از انرژی آن با فناوری کنونی بشر توجیه اقتصادی ندارد.

با افزایش عمق زمین درجه حرارت افزایش می‌یابد. این افزایش حرارت را شیب حرارتی می‌نامند. تمام منابع انرژی زمین گرمایی در نقاطی واقع شده‌اند که از شیب حرارتی بالایی برخوردارند. بنابراین انرژی زمین گرمایی، همان انرژی حرارتی قابل استحصال از پوسته جامد زمین است. این انرژی زمین گرمایی برخلاف سایر انرژی‌های تجدیدپذیر منشاء یک انرژی پایدار با فاکتور دسترسی صددرصد است که به‌طور شبانه‌روزی در طول سال قابل بهره‌برداری است.

■ **انرژی هیدروژنی و ویل سوختی**



هیدروژن یکی از عناصری است که در سطح زمین به وفور یافت می‌شود. این عنصر در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد ولی آن را می‌توان به روش‌های مختلف از سایر عناصر به دست آورد. هیدروژن عمدت‌ترین گزینه مطرح به‌عنوان حامل جدید انرژی است. این ماده در کمترین شرایط سوخت‌ها می‌تواند با راندمانی بالاتر و احتراق بسیار پاک به سایر اشکال انرژی تبدیل شود. هیدروژن را می‌توان با استفاده از انواع منابع انرژی اولیه تولید کرد و در تمام موارد و کاربردهای سوخت‌های فسیلی مورد استفاده قرار داد.

هیدروژن به‌ویژه منابع تجدیدپذیر انرژی را تکمیل می‌کند و آنها را در هر محل و هر زمان، به صورت مناسبی در دسترس قرار داده و در اختیار مصرف‌کننده می‌گذارد. سیستم انرژی هیدروژنی به دلیل استقلال از منابع اولیه انرژی، سیستمی دائمی، پایدار، فناپذیر، فراگیر و تجدیدپذیر است. از اینرو پیش‌بینی می‌شود که در آینده‌ای نه‌چندان دور، تولید و مصرف هیدروژن به‌عنوان حامل انرژی به سراسر اقتصاد جهانی سرایت کند و اقتصاد هیدروژن تثبیت شود.

■ **بیوگاز**

به مجموعه گازهایی که در اثر تخمیر مواد آلی (فضولات انسانی، حیوانی و گیاهی) در یک دامنه دمای معین و PH مشخص در نتیجه فقدان اکسیژن و فعالیت باکتری‌های غیرهوازی خصوصاً باکتری‌های متان‌زاد در محفظه تخمیر تولید می‌شود، بیوگاز گفته می‌شود. این گاز به صورت طبیعی در باتلاق‌ها، مرداب‌ها و مکان‌های دفع زباله‌های شهری، وجود دارد و نوعی از سوخت نیز به حساب می‌آید. بیوگاز دارای ۶۰ درصد متان و ۳۰ درصد دی‌اکسیدکربن و ۱۰ درصد مخلوطی از هیدروژن، اکسیژن و منواکسیدکربن است ولی ترکیب اصلی بیوگاز، گاز متان است که این گاز در زمره گازهای قابل اشتغال محسوب می‌شود. متان، گازی است که بیو به‌کار می‌گیرد و اگر یک فوٹون مکعب آن بسوزد، ۲۵۰ کیلو کالری انرژی حرارتی تولید می‌شود.

■ **انرژی امواج**

دریاه‌ا و اقیانوس‌ها با عوامل مختلف فیزیکی، انرژی را دریافت و ذخیره می‌کنند و سپس آن را از دست می‌دهند. این انرژی به صورت موج، جزر و مد و اختلاف درجه حرارت آب است که می‌توان از هر یک از آنها بهره‌برداری کرد. انرژی امواج دریاه‌ا و اقیانوس‌ها: میزان انتقال این انرژی بستگی به سرعت باد و مسافتی که باد در طول دریا طی کرده دارد. امواج به خاطر جرم آبی که نسبت به سطح متوسط دریا جابه‌جا شده، انرژی پتانسیل و به‌خاطر سرعت ذرات آب، انرژی جنبشی را با خود حمل می‌کنند. انرژی امواج حاصله در مناطق ساحلی در حدود دو تا سه میلیون مگاوات برآورد می‌شود. موج‌های بزرگ در آب‌های عمیق انرژی خود را آهسته از دست می‌دهند در نتیجه سیستم‌های امواج بسیار پیچیده هستند و اغلب از بادها و مد و جزر و مد و امواجی که روزها قبل در دوردست اتفاق افتاده‌اند سرچشمه می‌گیرند.