



کنترل کننده دمای قطعه الکترونیکی ، (پلتیر) و تامین برق آن ، از طریق سلولهای خورشیدی (فتوولتائیک)

محسن آزمونجو^{1*}، نوید شریفی²، زهرا علیخانی³

* نویسنده مسئول: mohsen.azarmju@iaukhsh.ac.ir

واژه‌های کلیدی

ذخیره انرژی ، آب شیرین کن ، محاسبه سلول خورشیدی ، سیستم مکترونیکی ، لیوان کوهنوردی

چکیده

در دسترس نبودن انرژی و آب قابل شرب ، در موقع بحران ، دور بودن از محل سکونت و یا پیاده روی های طولانی در اقلیم های مختلف، انسان را ترغیب به ذخیره ی انواع انرژی و تهیه و تولید و بهره برداری مناسب از انرژی های ذخیره شده می کند . در زمانی که خورشید به صورت عمود می تابد بیشترین مقدار انرژی ممکن ، در واحد زمان به سطح زمین می رسد و چون ما در نیم کره ی شمالی زمین قرار داریم خورشید از سمت جنوب با زاویه ای متمایز در فصول مختلف در موقعیت های متفاوت به ما می تابد . در سیستم مکترونیکی طراحی شده ، هدف کنترل دمای قطعه ی الکترونیکی (پلتیر) در لیوان کوهنوردی است . که این امر توسط ارسال سیگنالهای کنترلی از سنسورهای دما به دستگاه کنترل کننده مرکزی انتقال می یابد و پردازش توسط آن صورت می پذیرد و متناسب با مدت زمان شارژ و دشارژ باطری لیوان تعداد و نوع سلول خورشیدی مورد نیاز آن تعیین می گردد.

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکترونیك، دانشكده مكانيك، دانشگاه آزاد واحد خمینی شهر

Email: info@mecad2214.com

2- دانشجوی کارشناسی، دانشكده برق، دانشگاه صنعتی اصفهان

Email: navid.sharifi@yahoo.com

3- دانشجوی کارشناسی معماری، دانشگاه آزاد واحد همدان

Email: mohsenazarmju@yahoo.com

1- مقدمه

در دسترس نبودن انرژی و آب قابل شرب، در موقع بحران، دور بودن از محل سکونت و یا پیاده روی های طولانی در اقلیم های مختلف انسان را ترغیب به ذخیره ی انواع انرژی و تهیه و تولید و بهره برداری مناسب از انرژی های ذخیره شده می کند. در زمانی که خورشید به صورت عمود می تابد بیشترین مقدار انرژی ممکن، در واحد زمان به سطح زمین می رسد و چون ما در نیم کره ی شمالی زمین قرار داریم خورشید از سمت جنوب با زاویه ای متمایز در فصول مختلف در موقعیت های متفاوت به ما می تابد. گلکار و همکاران به تعیین زاویه بهینه پنل های خورشیدی ثابت برای دریافت بیشترین تابش در شبکه های توزیع انرژی در شهرهای مختلف ایران می پردازد [2].

بهرامی و همکارش [3] تعیین زاویه شیب بهینه آرایه های خورشیدی در شرایط اقلیمی کرج را مورد بررسی قرار می دهد. وزاویه شیب بهینه سالانه که به عنوان یک زاویه ی ثابت در تمام فصول 31.66 درجه در نظر گرفته می شود و همان زاویه ی سطح افق با سطح پنل خورشیدی است که به عرض جغرافیایی شهر کرج نزدیک می باشد.

تقفی و همکارانش [4] شیب بهینه ی گرد آور های خورشیدی را مورد بررسی قرار داده و با حالت نصب شده روی نمای جنوبی ساختمان در شهر تهران مقایسه کرده است و زاویه ی شیب بهینه برای گرد آور های خورشیدی در شهر تهران را حدود 30 درجه به دست آورده است. یزدان پناه و همکارانش [5] بر آورد تابش کلی خورشید در سطح افقی زمین در اصفهان را بدست آورد. در این مرجع نشان داده که با تعمیم مدل ارائه شده بر آورد تابش، مقدار شدت تابش خورشیدی رسیده به سطح افقی در ایستگاههایی که پارامتر ساعت آفتابی را اندازه گیری می نمایند قابل تخمین می باشد.

هریس و همکارانش توسعه و ارزیابی مدل هاتی تخمین تابش خورشیدی بر اساس ساعات آفتابی و اطلاعات هواشناسی را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که تغییرات دمای هوا با تابش رسیده به سطح زمین هم

آهنگ است و در زمانی که آسمان ابری باشد بر متوسط دمای هوا در طول روز موثر است. و متوسط دمای هوا ی روزانه از مدت و موقع ابری بودن تاثیر بیشتری می پذیرد [6]. دشتکی پور و همکاران [7] به این نتیجه رسیده که مقدار ثابت خورشیدی تاثیر چندانی در تعیین مقدار تابش خورشیدی ندارد و همچنین بهترین مقدار ثابت خورشیدی برای شهرهای کرمان و زاهدان و بهترین ثابت خورشیدی برای شهر یزد معرفی شده است. در این پژوهش، تاثیر ثابت خورشیدی بر بر آورد میانگین کل ماهانه تابش خورشیدی در شهر های کرمان، یزد و زاهدان مورد بررسی قرار گرفته است.

در این تحقیق محسن زاده و همکارانش سیستم ترکیبی طراحی شده شامل یک مدل خورشیدی از نوع سیلیکون تک کریستال که با یک جاذب حرارتی کانال شکل جهت خنک کاری آن تلفیق شده است. و در این سیستم برای افزایش تابش دریافتی پانل از یک سری باز تاباننده تخت استفاده شده و سیال خروجی از سیستم برای پیش گرمایش سیال ورودی به یک آبگرمکن خورشیدی و کیوم توبی- استفاده شده است. با توجه به اینکه سطح پوشانده شده توسط این سیستم می تواند مقدار بیشتری انرژی الکتریکی و حرارتی نسبت به حالتی که بخشی از سطح با سلولهای خورشیدی و بخشی با کلکتورهای حرارتی پوشانده شده باشد، تولید نماید. لذا در مکانهایی که از سطح در دسترس کمتری برخوردار هستند، می تواند بسیار کاربردی باشد. خنک کاری پنل فتوولتائیک با استفاده از یک کانال مسطح در زیر آن علاوه بر اینکه مانع از دریافت پرتوهای خورشیدی نمی شود، بلکه می تواند خنک کاری را با یک چنین شرایط تابش ایجاد شده، به خوبی پشتیبانی نماید. براین اساس یک کانال مسطح برنجی، دو عدد باز تابنده به همراه تعدادی کلکتور لوله های خلاء برای اضافه شدن به یک پانل خورشیدی از نوع سیلیکون تک کریستال، طراحی و ساخته شد. نتایج حاصل از تست عملکردی سیستم ترکیبی ساخته شده نسبت به یک پانل خورشیدی مشابه نشان دهنده ی بهبود راندمان الکتریکی و افزایش ظرفیت تولید حرارتی است [8].

نتایج نشان داد که با توجه به فرضیات مدل و کلیه جوانب و محدودیات، در بهترین حالت قیمت تمام شده هر تن آب شیرین تولیدی در سیستم های خورشیدی تبخیر همزمان و تبخیر ناگهانی به ترتیب 3.23 و 7.93 دلار خواهد بود که به ترتیب در مقایسه با انواع معمول آنها به ترتیب 108% و 511% افزایش نشان می دهد. بنابراین آب شیرین کن خورشیدی پیشنهادی بر مبنای تبخیر چند مرحله ای بعنوان بهترین انتخاب برای شیرین سازی خورشیدی آب دریا طبق ساختار پیشنهادی تعیین گردید [13].

در مقاله ی حاضر به نحوه تهیه و تولید آب قابل شرب در اقلیمهای مختلف ایران پرداخته و پس از آن نحوه پیشینه کردن دریافت انرژی خورشیدی را مورد بررسی قرار داده و با انتخاب رنگ و سطح و نوع سلول خورشیدی مورد نیاز نصب شده روی لیوان سه کاره (سرما ساز و گرما ساز و ذخیره ساز و لتاز سه ولتی) دستگاه مناسبی طراحی می کنیم. در ادامه بهره مندی از سیستمهای نوین پیشنهاد می گردد.

کوله پشتی مدرسه مجهز به فناوری خورشیدی

کارخانه ای در منطقه ی روستنبرگ، واقع در حومه ژوهانسبورگ، پایتخت آفریقای جنوبی کوله پشتی های جدیدی برای دانش آموزان ساخته است که با فناوری خورشیدی کار می کند. برای دانش آموزان ساکن محله های فقیرنشین آفریقای جنوبی که هر روز با مشکل قطع برق روبرو هستند، انجام تکالیف مدرسه بدون دردسر نیست. کیف مدرسه ای با فناوری خورشیدی ساخته شده است و هنگامیکه دانش آموز در راه مدرسه است، شارژ می شود. صفحه سلولهای خورشیدی در جیب جلوی کیف قرار دارد. این کوله پشتی ها را از کیسه های پلاستیکی بازیافت شده می سازند. ابتدا ورقه های پلاستیکی را تمیز و فرآوری می کنند تا قالب پذیر شوند، و بتوان با آنها کیف ساخت. ماده ای که برای ساختن کیف به کار می رود بازتابنده نیز هست، تا بچه ها هنگامی که در کنار جاده به مدرسه می روند از دور دیده شوند.

در این پژوهش اصفهانی و همکاران استفاده از یک وب کم با تامین دو درجه آزادی حرکت به عنوان قطعه حسگر، این امکان را برای ما فراهم می کند تا از مشکلات رایج در سامانه های ردیابی با سنسور اجتناب شود. از این مشکلات می توان به حساسیت بالای قطعه هایی همچون فتودیودها یا فتوترانزیستورها به شرایط آب و هوایی به خصوص دما و رطوبت اشاره نمود [9].

ایجاد و همکارشان در این مرجع روشی به منظور ردیابی حداکثر توان در صفحات خورشیدی بر پایه منطق فازی ارائه شده است. اساس روش پیشنهاد شده در این مقاله بر پایه وجود رابطه بین شدت تابش و ولتاژ نقطه حداکثر توان است. با داشتن این رابطه، در هر لحظه با اندازه گیری شدت تابش، ولتاژ نقطه حداکثر توان قابل محاسبه خواهد بود [10].

عظیمی و همکارانش با توجه به سیستم ردیابی دو محوره نتیجه می شود که این سیستم از لحاظ تبدیل انرژی از عملکرد بسیار مطلوبی نسبت به روشهای دیگر برخوردار است اما تنها ایرادی که در این سیستم ها وجود دارد به بخش مکانیکی آنها مربوط می باشد [11].

شریعتی و همکارش از روش الگوریتم hill climbing استفاده کرده، که این روش علاوه بر سرعت بالا از نوسان حول نقطه ی حداکثر توان نیز جلوگیری کرده، پیاده سازی ساده ای داشته و به علت در نظر گرفتن مشخصه غیر خطی ولتاژ - جریان نسبت به تغییرات شرایط محیطی پایستار می باشد [12].

عطایی و همکارش در این تحقیق یک طرح نوین برای شیرین سازی خورشیدی آب دریا پیشنهاد کرده اند. بطوریکه پس از بررسی حالات مختلف در شیرین سازی خورشیدی آب دریا، روش های تبخیر چند مرحله ای و تبخیر ناگهانی طوری اصلاح گردیدند که تامین برق و بخار مورد نیاز آنها توسط یک سامانه خورشیدی تولید همزمان برق و گرما صورت می پذیرد. با استفاده از نرم افزار معتبر Thermo flex ver.20 مدل بهینه مربوط به سیستم های پیشنهادی توسعه یافت و با انجام آنالیز حساسیت بر پایه پیشینه سازی راندمان انرژی یک ساختار مربوطه بهینه سازی شد.

با توجه به مشکلات ناشی از نحوه طراحی ساختمان‌هایی که باعث می‌شود نور خورشید به داخل آن‌ها راه نیابد، سامانه‌ای طراحی شده که شامل سه بخش جاذب نور، انتقال دهنده نور و نازل است. پس از جمع‌آوری نور خورشید از طریق بخش جاذب و نازل این سامانه، نور خورشید توسط انتقال دهنده‌ها به داخل ساختمان بازتابانده می‌شود. به منظور بازتابش صحیح نور خورشید به داخل ساختمان، موقعیت جغرافیایی سازه‌ها به نرم افزار این سامانه داده می‌شود و این نرم افزار با شبیه‌سازی و پردازش اطلاعات، زوایای درست برای بازتابش نور خورشید به داخل سازه‌ها را اعلام می‌کند و بر اساس آن نور خورشید به داخل ساختمان منعکس خواهد شد.

نحوه انتقال و بازتابش نور خورشید از طریق "پنل‌های برش لیزری" می‌باشد. به گونه‌ای برش‌های لیزری بر روی این صفحه‌ها اعمال شده است که متناسب با زاویه نور خورشید، نور به داخل ساختمان‌ها هدایت می‌شود. این دستگاه قادر است که نور خورشید را تا طبقه منهای 17 (51 متر زیر زمین) منتقل کند، طیف نوری منتقل شده گسسته نمی‌شود و شدت آن نیز متناسب با سازه‌ها است. این در حالی است که لامپ‌های کم مصرف دارای طیف منقطع هستند که برای چشم مضر است.

بتن شفاف انتقال دهنده نور

بتن انتقال دهنده نور با نام تجاری Litracon محصول نسبتاً جدیدی است که در سال 2004 توسط یک معمار 27 ساله مجارستانی به نام آرن لوسونزی ابداع گردید. این محصول با ترکیب 96% بتن معمولی و 4% فیبرهای نوری محصولی منحصر به فرد را برای هزاره جدید به ارمغان آورده است. این متریال ترکیبی از فیبرهای نوری و ذرات بتن است و می‌تواند به عنوان بلوک‌ها و یا پانل‌های پیش ساخته ساختمانی مورد استفاده قرار گیرد. فیبرها بخاطر اندازه کوچکشان با بتن مخلوط شده و ترکیبی از یک متریال دانه بندی شده را تشکیل می‌دهند. فیبرهای شیشه‌ای تأثیر منفی بر روی مقاومت فشاری بالای بتن ندارد. بتن انتقال دهنده نور به عنوان یک ماده



شکل (1) کوله پشتی مدرسه مجهز به فناوری خورشیدی
آتروپات، گرمای فوری قابل شارژ (کرسی همراه)
آتروپات محصولی است که علاوه بر داشتن کاربردهای متنوع، ظاهر و فرآیند رهایش گرمای جذابی دارد. مواد داخل آتروپات این توانایی را دارد که در زمان دلخواه، با فشار دادن سکه داخل آن، طی فرآیندی جالب، گرما آزاد نماید. گرمای آزاد شده باعث می‌شود بسته تا حدود 55 درجه ی سانتیگراد گرم شود و از آن می‌توان برای گرم شدن یا مصارف طبی استفاده کرد. این محصول را می‌توان بارها و بارها شارژ نمود و مجدداً مورد استفاده قرار داد [18].



شکل (2) آتروپات، گرمای فوری قابل شارژ

انتقال نور خورشید به واحدهای مسکونی تا 17 طبقه زیر زمین

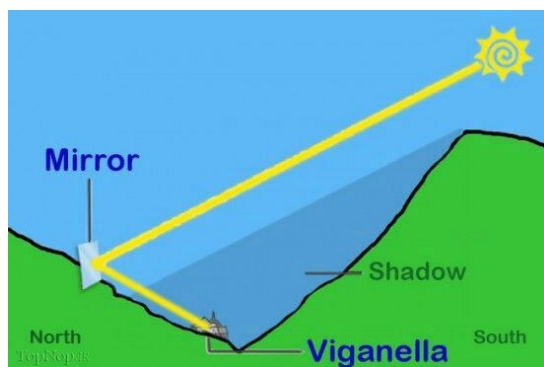
ساختمانی برای ساختمانهای جدید به طور وسیع و قابل اجرا می باشد و می تواند برای دیوارهای داخلی و خارجی ، روشن ساختن سنگ فرشها و حتی در هنر یا طراحی اشیاء استفاده شود. می توان دیوار با هر ضخامتی توسط لاتیراکن ها را ساخت می توان نور را تا 20 متر در سراسر بتن بدون اطلاق روشنایی انتقال دهد اگر از این ماده بیشتر و بیشتر در ساختمان سازی استفاده شود نور طبیعی بیشتری می تواند برای نور دفاتر و انبارها استفاده شود این می تواند منجر به کاهش زیاد در مقدار الکتریسته استفاده شده برای نور ساختمانها شود . وقتی در روز از نور طبیعی استفاده شود همچنین وقتی مردم از پرتوهای خورشید استفاده کنند معمولاً خوشحال تر و سودمند تر خواهند بود بنابراین اینها دلایل گسترش عرضه و استفاده از بتن های نیمه شفاف می شود[19].



شکل (3) بتن شفاف انتقال دهنده نور
هدایت نور خورشید از طریق نورگیر توسط
شرکت خورشید شمال سپاهان

خورشید شمال سپاهان برای تابش آفتاب به داخل مجتمع های مسکونی و آپارتمانها که با کمبود آفتاب مواجه هستند بکار می رود. نحوه کار به این صورت می باشد که با تابش خورشید ، آفتاب گردان موقعیت خود را با زاویه تابش آن تنظیم کرده و آفتاب را به محل تنظیم شده می تاباند. با تغییر زاویه تابش خورشید، آفتاب گردان بصورت خودکار موقعیت جدید را تشخیص داده و خود را مجدداً با زاویه تابش خورشید تنظیم می کند. "آفتاب گردان" را باید برای هر نوع ساختمان با توجه به مشخصات آن از نظر ارتفاع ساختمان، ارتفاع نوردهی لازم، ابعاد محل نصب، زاویه قرارگرفتن ساختمان نسبت به افق، مختصات جغرافیایی ساختمان و... بصورت منفرد طراحی نمود [20].

تابش مستقیم آفتاب به روستایی محاصره شده در دل کوه در شمال ایتالیا



شکل (5) نمایش تابش آفتاب مستقیم به روستایی در ایتالیا
در شمال ایتالیا در روستای Viganella ، به دلیل اینکه این روستا توسط کوههای متعددی محاصره شده و نور خورشید 83 روز در سال به آن نمی تابد. برای رفع این مشکل ، ساکنین این روستا آینه بسیار بزرگ که قابلیت تنظیم با کامپیوتر دارد بر روی یکی از کوههای کناری آن نصب کردند که توسط آن نور خورشید را به روستای خود بازتاب می دهند. این آینه بزرگ 8 متر عرض و 5 متر ارتفاع دارد . در سیستم مکترونیکی طراحی شده ، هدف کنترل دمای قطعه ی الکترونیکی (پلتیر) در لیوان کوهنوردی است .



شکل (4) هدایت نور خورشید از طریق نورگیر توسط شرکت
خورشید شمال سپاهان [20]

2- معرفی اقلیمهای مختلف ایران

اصولا در بسیاری از مناطق جهان، اقلیم بوسیله ی عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص می شود. با توجه به گستردگی اقلیمی کشور، و وجود مناطق با شرایط مختلف آب و هوایی، وجود تقسیم بندی اقلیمی برای تعیین میزان مصرف انرژی الزامی است. در حال حاضر کاملترین تقسیم بندی اقلیمی، تقسیم بندی هشتگانه رسمی است که با تطبیق تقسیم بندی اقلیمی زمستانی و تابستانی کشور بدست آمده است و در آن مناطق مختلف بر اساس شرایط سالیانه دما و رطوبت مطابق با جدول شماره (1) طبقه بندی می شوند.

واکنش پنل سلول های فوتو ولتائیک در برابر جریان هوا(باد)

باد ها با خنک سازی صفحات سلولهای خورشیدی (فتوولتائیک) راندمان تولید برق در این سلولها را بالا می برد. جریان هوا می تواند حرارت را از سطوح

جدول (1) واکنش انسان در برابر سرعت جریان هوا

سرعت باد	واکنش انسان
۰ تا ۳ متر در دقیقه	هوا کاملا راکد است و احساس ناراحتی می شود.
۳ تا ۱۵ متر در دقیقه	بطور کلی احساس راحتی می شود، ولی حرکت هوا احساس نمی شود.
۱۵ تا ۳۰ متر در دقیقه	حرکت هوا احساس می شود ولی ناراحت کننده نیست
۳۰ تا ۶۰ متر در دقیقه	حرکت هوا کاملا احساس می شود ولی قابل تحمل است.
۶۰ تا ۱۲۰ متر در دقیقه	حالت وزش وجود دارد و باعث احتلال در روند انجام کار می شود.
۱۲۰ تا ۲۴۰ متر در دقیقه	شروع احساس ناراحتی
از ۲۴۰ به بالا	غیر قابل تحمل

جدول (2) تقسیم بندی اقلیمی هشتگانه رسمی کشور [15]

ردیف	نوع اقلیم	میانگین حداکثر دما در تابستان °C	میانگین رطوبت نسبی در تابستان %	میانگین حداقل دما در زمستان °C	میانگین رطوبت نسبی در زمستان %	نمونه شهر
۱	بسیار سرد	۲۵-۳۰	۴۵-۵۵	۱۰- تا ۵-	۶۵-۷۵	سراب
۲	سرد	۳۵-۴۰	۲۵-۴۰	۱۰- تا ۵-	۶۵-۷۵	تبریز
۳	معتدل و بارانی	۲۵-۳۰	بیشتر از ۶۰	۵-	بیشتر از ۶۰	رشت
۴	نیمه معتدل و بارانی	۳۰-۳۵	بیشتر از ۵۰	۵-	بیشتر از ۶۰	مغان
۵	نیمه خشک	۳۵-۴۰	۲۰-۴۵	۵-	۴۰-۶۰	تهران
۶	گرم و خشک	۳۵-۴۵	۱۵-۲۰	۵-	۳۵-۵۰	زاهدان
۷	بسیار گرم و خشک	۴۵-۵۰	۲۰-۳۰	۱۰-۵	۶۰-۷۰	اهواز
۸	بسیار گرم و مرطوب	۳۵-۴۰	بیشتر از ۶۰	۲۰-۱۰	بیشتر از ۶۰	بندر عباس

گرم به سطوح سرد منتقل کند. این نوع انتقال حرارت همرفت نامیده می شود و انتقال حرارت به شکل امواج الکترو مغناطیسی را تابش می نامند.

انتقال حرارت از جدار مرکب لیوان کوهنوردی

جداره های لیوان اغلب از لایه های مختلف با مواد مختلف تشکیل می شوند. بطوریکه دیگر جداری ساده تلقی نگردیده و به عنوان جداری مرکب شناخته می شود و مقاومت حرارتی جدار مرکب جمع مقاومت لایه های تشکیل دهنده می باشد.

واکنش انسان در برابر سرعت جریان هوا

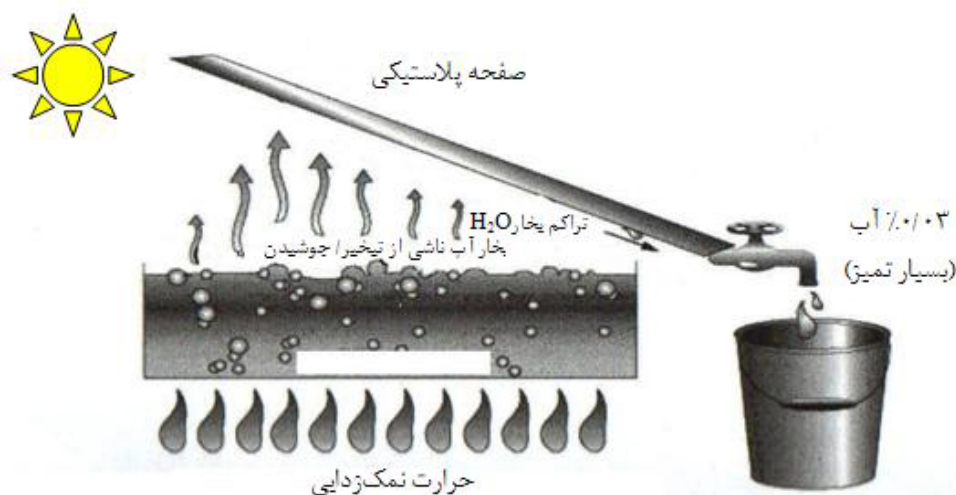
سرعت جریان هوا به دو طریق بدن انسان را تحت تاثیر قرار می دهد. جریان هوا، از یک سو مقدار تبادل حرارتی از طریق همرفت (جایابی هوا در اثر اختلاف دما) را مشخص می کند. از سوی دیگر، ظرفیت تبخیر در هوا و در نتیجه، میزان خنک شدن بدن از طریق تعریق را تعیین می نماید.

3- آب شیرین کن در اقلیمهای مختلف

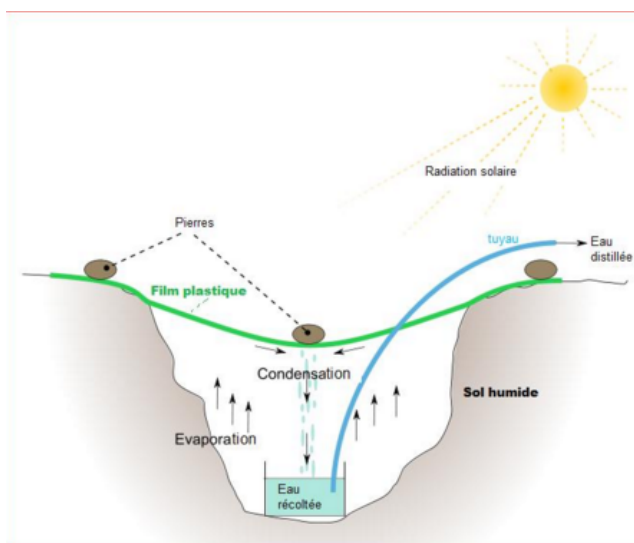
در حال حاضر 17 نوع آب شیرین کن خورشیدی وجود دارد. اصولاً ساخت تمام این آب شیرین کن ها مشابه تهیه آب شیرین از چرخه طبیعت است. آب شیرین کن خورشیدی (Solar Powered desalination unit) وسیله ای است که می توان با روش های مستقیم یا غیر مستقیم انرژی را از خورشید دریافت کند و از آب شور، آب آشامیدنی تولید نماید.

در روش مستقیم، فقط از انرژی گرمای خورشید برای شیرین سازی آب استفاده می شود ولی در روش غیر مستقیم، از الکتریسیته به عنوان انرژی کمکی استفاده می شود.

شکل (1) نمونه ایی از آب شیرین کن



شکل (2) نمونه ایی از آب شیرین کن طرحواره سیستم های مبتنی بر تقطیر خورشیدی



4-تعدیل کننده زاویه برخورد نور خورشید

می دانیم در ایستگاه های اقلیم شناسی یا حتی برخی از ایستگاه های سینوپتیک شهرستان ها دستگاه اکتینو گراف که مستقیماً مقدار تابش خورشید را اندازه گیری می کند وجود ندارد ، عملاً مقدار تابش خورشیدی رسیده به سطح اندازه گیری نمی شود. برای بیشینه کردن تابش خورشید می توان روشهای متنوعی را به کار برد. یکی از راههای بیشینه کردن دریافت انرژی از خورشید تنظیم درست زاویه پنلها است. برای بیشینه کردن تابش خورشید بر روی پنلهای فتوولتائیک ، باید این پنلها همزمان با خورشید همیشه به صورت عمود بر آنها بتابد . یا به عبارتی دارای سیستم ردیاب خورشیدی باشند. دستگاه ردیاب متناسب با نوع سلولهای خورشیدی با یک درجه آزادی به یکی از جهتهای شرق به غرب یا افقی یا قائم و نوعی دیگر با دو درجه آزادی همزمان به جهت های شرق و غرب واقعی

جدول (2) میزان زاویه بهینه پنلهای خورشیدی ثابت [2]

شهر/ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالیانه
اراک	۱۸/۸	۵/۲	-۴	-۳/۳	۷/۹	۲۳/۸	۳۹/۴	۴۸/۵	۵۳/۹	۵۳/۹	۴۷/۲	۳۴	۲۷/۱
اردبیل	۱۸/۲	۷/۳	-۱/۳	-۰/۵	۱۰/۷	۲۵/۴	۴۰/۴	۵۱/۹	۵۵/۷	۵۲/۹	۴۲/۱	۳۰/۲	۲۷/۸
ارومیه	۲۰	۷/۶	-۲	-۱/۲	۱۱/۷	۲۶	۳۹/۵	۴۹/۵	۵۳/۹	۵۰/۸	۴۳/۴	۳۲/۲	۲۷/۶
اصفهان	۱۹/۴	۴/۶	-۵/۴	-۴/۶	۷/۲	۲۴	۴۰/۴	۵۲	۵۷	۵۵/۷	۴۹/۵	۳۴/۶	۲۷/۹
اهواز	۱۵/۷	۲/۶	-۶/۲	-۵/۳	۵/۳	۲۱/۶	۳۷/۸	۴۵	۵۰/۱	۴۵/۵	۴۲/۳	۲۹/۵	۲۳/۷
ایلام	۱۸/۴	۴/۸	-۴/۷	-۴	۸/۳	۲۵/۱	۴۰/۹	۴۹/۵	۵۲/۶	۵۱	۴۱/۸	۳۰	۲۶/۱
بجنورد	۲۱/۴	۷/۸	-۱/۹	-۱/۱	۱۰/۲	۲۵	۴۱/۴	۵۳/۱	۵۹/۲	۵۹/۲	۵۱/۱	۳۷	۳۰/۲
بندرعباس	۱۲/۹	-۰/۱	-۸	-۶/۷	۱/۵	۱۵/۸	۳۱/۹	۴۳/۹	۴۸/۴	۴۷/۱	۳۹/۹	۲۵/۴	۲۱
بوشهر	۱۲/۴	۰	-۸/۳	-۷/۲	۲/۱	۱۶/۸	۳۰/۹	۴۰/۵	۴۳/۳	۴۱/۶	۳۵	۲۳/۳	۱۹/۲
بیرجند	۱۹/۳	۴/۸	-۵/۲	-۴/۶	۷/۸	۲۵/۱	۴۱/۵	۵۳	۵۸/۷	۵۷	۴۹/۲	۳۵/۱	۲۸/۵
تبریز	۱۹/۲	۸/۷	-۱/۴	-۰/۲	۱۳/۹	۳۰	۴۵/۴	۵۴/۴	۵۳	۴۲/۶	۴۴/۸	۳۰/۶	۲۸/۴
تهران	۱۹/۵	۶/۶	-۲/۳	-۲/۴	۹/۸	۲۶/۱	۴۰/۹	۵۰/۲	۵۳	۵۳/۲	۴۶/۷	۳۳/۲	۲۷/۸
خرم‌آباد	۲۱/۳	۶/۳	-۴/۳	-۳/۳	۹/۶	۲۶/۶	۴۳/۲	۵۳/۳	۵۸/۲	۵۷/۶	۵۰/۸	۳۶/۲	۲۹/۶
رشت	۷/۹	۱/۸	-۲/۶	-۲/۳	۳	۹	۱۹	۲۳/۹	۲۹/۴	۲۸/۸	۲۰/۲	۱۲/۹	۱۲/۶
زاهدان	۱۶/۸	۱/۶	-۷/۵	-۶/۸	۲/۸	۲۰/۱	۳۶/۴	۴۹/۲	۵۴/۹	۵۳/۶	۴۵/۸	۳۲/۴	۲۵
زنجان	۱۸/۳	۶/۷	-۲/۴	-۱/۶	۱۰/۱	۲۵/۹	۳۹	۴۸/۸	۵۳/۱	۵۴/۳	۴۳/۹	۳۱	۲۷/۳
سمنان	۲۰/۴	۶/۵	-۲/۲	-۲/۵	۱۰/۲	۲۶/۳	۴۰/۹	۵۰/۱	۵۲/۹	۵۳/۳	۴۷/۳	۳۴/۱	۲۸/۱
سنندج	۲۰/۷	۶/۶	-۳/۷	-۲/۸	۱۰/۱	۲۵/۷	۳۸/۹	۵۵/۳	۵۵/۱	۵۴/۴	۴۷/۸	۳۵/۱	۲۸/۶
شهرکرد	۱۶/۴	۳/۶	-۵/۴	-۴/۸	۶/۳	۲۱/۵	۳۵/۴	۴۴/۳	۴۸/۲	۴۵/۳	۳۹/۵	۲۸/۸	۲۳/۲
شیراز	۱۶/۴	۲	-۷/۷	-۶/۶	۴/۲	۲۱/۳	۳۷/۹	۴۹	۵۵/۱	۵۲/۸	۴۵/۵	۳۱/۷	۲۵/۱
قزوین	۲۰/۴	۶/۸	-۲/۸	-۲	۱۰	۲۵/۷	۴۱/۴	۵۱/۹	۵۶/۱	۵۶/۷	۴۸/۷	۳۶	۲۹/۱
قم	۱۹	۵/۷	-۲/۹	-۳/۲	۸/۸	۲۵/۳	۴۰/۴	۴۹/۷	۵۳/۴	۵۲/۷	۴۵/۴	۳۲/۲	۲۷/۱
کرچ	۱۹/۹	۶/۳	-۲/۱	-۲/۴	۹/۴	۲۵/۱	۴۰/۸	۵۱/۳	۵۶/۱	۵۶/۱	۴۸/۷	۳۴/۷	۲۸/۶
کرمان	۱۷/۴	۲/۵	-۷	-۶/۶	۵/۳	۲۲/۵	۳۹	۵۰/۶	۵۵/۲	۵۱/۶	۴۵/۵	۳۱/۲	۲۵/۶
کرمانشاه	۱۸/۵	۵/۴	-۴/۳	-۳/۴	۸/۷	۲۵/۱	۴۰/۱	۴۷/۹	۵۴/۹	۵۲/۳	۴۵/۲	۳۰/۶	۲۶/۸
گرگان	۱۰/۶	۳/۵	-۱/۳	-۰/۹	۴/۹	۱۵/۵	۲۹	۳۶/۲	۴۱/۲	۴۰/۵	۳۰/۵	۱۶/۹	۱۸/۹
مشهد	۲۱/۳	۷/۶	-۲/۲	-۲/۲	۱۱/۳	۲۸/۲	۴۳/۹	۵۲/۷	۵۸/۱	۵۳/۳	۵۰/۱	۳۵/۲	۲۹/۷
همدان	۱۷/۶	۶/۱	-۲/۵	-۱/۷	۹/۷	۲۴/۹	۳۸/۸	۴۶/۷	۴۹/۲	۵۴/۷	۴۵/۷	۳۰/۷	۲۶/۷
یاسوج	۱۸	۳	-۶/۴	-۵/۴	۴/۳	۱۷/۴	۳۲/۸	۴۵/۹	۵۲/۷	۵۲/۶	۴۵/۳	۳۳/۷	۲۴/۵
یزد	۱۸/۹	۴/۴	-۶/۴	-۵/۶	۷/۳	۲۵/۵	۴۲/۸	۵۲/۲	۵۸/۲	۵۵/۶	۴۸/۸	۳۳/۹	۲۸

وقائم کنترل می شود.

در روشهایی که دستگاه ردیاب با یک درجه آزادی افقی یا قائم حرکت کند و در عمل تغییر دادن زاویه پنل خورشیدی به صورت روزانه امکان پذیر نباشد برای کاربردی کردن این موضوع به ازای همراه یک زاویه ی بهینه محاسبه می شود. که این زاویه بهینه برابر میانگین زاویه بهینه همراه یا پانزدهم هر ماه است . که تاکید ی بر خطی بودن تغییرات زاویه بهینه با شماره روز است و تغییرات زاویه بهینه در طول یک سال بصورت سینوسی دارای مولفه ای DC بوده که نشانگر میانگین تغییرات زاویه بهینه در طول یکسال است.

گلکار ودوستان زاویه بهینه پنلهای خورشیدی ثابت برای دریافت بیشترین تابش در شبکه های توزیع انرژی در شهر شیراز را تعیین کرده که در جدول(2) مشاهده می شود.[2]

ورودی

عرض جغرافیایی ۳۲۶۵ درجه شرقی
ضریب صافی هوا در مرداد ماه ۰.۵۸
شماره روز: ۱۹۵
زاویه صفحه: ۰ درجه



محاسبه پارامترهای مورد نیاز

زاویه میل ۲۱.۶۷ درجه
طول روز خورشیدی ۱۲ ساعت



خروجی

انرژی تابش خورشید در ماه مرداد
۵.۱۲ kwh/m2day

محاسبه توان خورشیدی در واحد سطح

$$I_c \left(\frac{W}{m^2} \right) = A e^{-km}$$

$$\left[\cos \alpha \cdot \cos(z - z_s) \sin \beta + c \left(\frac{1 + \cos \beta}{2} \right) + \rho (\sin \beta + c) \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right) \right]$$

$$m = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$A = 1160 + 75 \sin \left[\frac{360}{365} (n - 275) \right]$$

$$K = 0.174 + 0.035 \sin \left[\frac{360}{365} (n - 100) \right]$$

$$C = 0.095 + 0.04 \sin \left[\frac{360}{365} (n - 100) \right]$$

زاویه شیب صفحه = z

زاویه سمت صفحه نسبت به جنوب = z_s

ضریب بازتاب زمین = ρ

شماره روز = n

5- نحوه محاسبه سلول خورشیدی وباطری

طی الگوریتم طراحی سلول خورشیدی :

- تخمین مقدار وپرو فایل تقاضا

- پتانسیل سنجی خورشید

- تعیین نوع سیستم به عنوان مستقل از شبکه که منجر به

تعیین ظرفیت باتری، ظرفیت پانل واینورتر و شارژ کنترلر

- انتخاب تجهیز

- تحلیل اقتصادی

- فاز اجرایی

ایران با وجود 300 روز آفتابی در بیش از دوسوم

آن و متوسط تابش 4.5-5.5 کیلو وات ساعت بر متر مربع در

روز، یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی

خورشیدی می باشد.

ساعت وروز به خصوص وموقعیتمان در کره زمین عوامل

موثر برپتانسیل دریافت انرژی خورشید می باشد.

زاویه ساعت خورشیدی، زاویه ای است که

خورشید باید به اندازه آن جابجا شود تا ظهر ظاهری در این

مکان اجاد شود.

برای محاسبه و تعیین میزان پتانسیل خورشیدی در

یک منطقه جغرافیایی از روابط زیر استفاده می کنیم:

$$\delta = 23.45 \sin \left[\frac{360}{365} (284 + n) \right]$$

$$\sin \alpha = \sin l \cdot \sin \delta + \cos l \cos \delta \cos h$$

$$\sin z = \frac{\cos \delta \cdot \cos h}{\cos \alpha}$$

$$l = \frac{2}{15} \cos^{-1} [-\tan l \tan \delta]$$

زاویه میل زمین δ (Declination angle)

ارتفاع خورشیدی α (zenith angle)

طول روز l (day length)

برای مثال پتانسیل سنجی انرژی خورشیدی برای شهر

اصفهان را بدست می آوریم

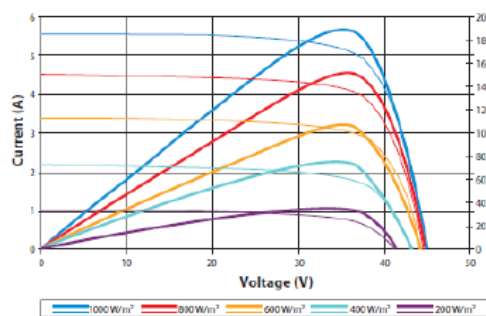
اثر میزان تابش روی عملکرد سلولهای فتوولتائیک

6- نتیجه گیری :

در دسترس نبودن انرژی و آب قابل شرب، در موقع بحران، دور بودن از محل سکونت و یا پیاده روی های طولانی در اقلیم های مختلف انسان را ترغیب به ذخیره ی انواع انرژی و تهیه و تولید و بهره برداری مناسب از انرژی های ذخیره شده می کند. در زمانی که خورشید به صورت عمود می تابد بیشترین مقدار انرژی ممکن، در واحد زمان به سطح زمین می رسد و چون ما در نیم کره ی شمالی زمین قرار داریم خورشید از سمت جنوب با زاویه ای متمایز در فصول مختلف در موقعیت های متفاوت به ما می تابد. با توجه به این که در موقعیت های مختلف دستگاهی برای سنجش میزان شدت تابش خورشید در دسترس نیست نحوه ی به کار گیری زاویه تعدیل مورد بررسی قرار گرفت و با محاسبات سلول خورشیدی و باتری، طی الگوریتم طراحی در سیستم مکترونیکی طراحی شده و متناسب با مدت زمان شارژ و دشارژ باتری لیوان تعداد و نوع سلول خورشیدی مورد نیاز آن تعیین می گردد. هدف کنترل دمای قطعه ی الکترونیکی (پلتیر) در لیوان کوهنوردی بوده است. که این امر توسط ارسال سیگنالهای کنترلی از سنسورهای دما به دستگاه کنترل کننده مرکزی انتقال یافته و پردازش توسط آن صورت می پذیرد. در نهایت جهت ادامه ی مطالعات، پیشنهاد می شود بر روی شبیه سازی این مدل، با نرم افزارهای مختلف تحقیق انجام شود و نتایج برای زمان ها و فصول مختلف مورد بررسی قرار گیرد. همچنین جهت ساخت انواع سیستم های سرمایش خورشیدی برای فضاها و سیالات مختلف طراحی و شبیه سازی صورت پذیرد.

حداکثر توان خروجی سلول فتوولتائیک در نقطه زانو منحنی اتفاق می افتد.

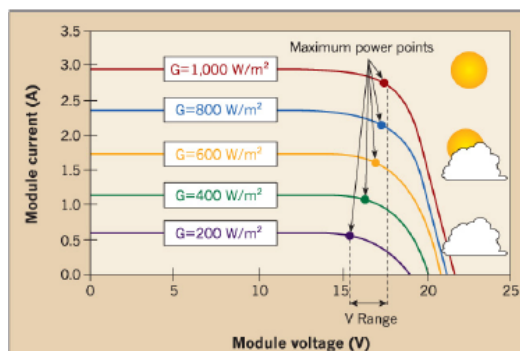
Current-Voltage & Power-Voltage Curve (1955-24)



Excellent performance under weak light conditions: at an irradiance intensity of 200 W/m² (AM 1.5, 25 °C), 95.5% or higher of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved

شکل (3)

تغییر تابش به صورت خزی توان سلولها فتوولتائیک را کاهش می دهد.



شکل (4)

مراجع:

فازی تابع ولتاژنقطه کار باشدت تابش " سیستمهای هوشمند در مهندسی برق، سال سوم، شماره دوم، تابستان 1391

[11] محمد مهدی عظیمی، احمد پرورش و سید محمد علی محمدی سال 1389 " طراحی و ساخت یک سیستم مکاترونیک جدید و بهینه ردیابی خورشید " اولین کنفرانس سالانه انرژی پاک، مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی و 4 و 5 اسفند ماه 1389 کرمان.

[12] احمد شریعتی و رضا قاضی سال 1398 " جذب حداکثر توان در آرایه های خورشیدی با در نظر گرفتن مشخصه غیر خطی " بیست و سومین کنفرانس بین المللی برق.

[13] آبتین عطایی و بهروز حیدری سال 1390 " توسعه مدل بهینه یک سامانه آب شیرین کن خورشیدی بر پایه تبخیر چند مرحله ای (SOLAR-MED) " نخستین همایش ملی

انرژی باد و خورشید، تهران، 1390

[14] گزارش میزان تابش خورشیدی در شهر های مختلف ایران، سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

[15] سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا)

[16] گزارش میزان تابش خورشیدی در شهر شیراز، دانشکده مکانیک دانشگاه شیراز

[17] مهرزاد خراسانی سال 1388 " طراحی یک واحد آبگرم کن

های خورشیدی (مخزن ذخیره ساز انرژی) " اولین کنفرانس بین المللی گرمایش، سرمایش و تهویه ی مطبوع ایران، تهران، خرداد 1388

[18] شرکت دانش بنیان تحقیقاتی و تولیدی به آدرس

(<http://rastroyan.ir>)

[19] مجله ساختمان فروردین ماه سال 1394

[20] شرکت خورشید شمال سپاهان

<http://sns-solar.com>

Photovoltaic Geographical Information System] (PVGIS) EUROPEAN COMMISSION, 2012

پایگاه داده ها برای تعیین میزان انرژی خورشیدی برای نقاط مختلف کره زمین اطلاعاتی تهیه کرده اند که به صورت نقشه های پویا (interactive map) یا نقشه ساده وضعیت تابش خورشید از طریق شبکه اینترنت به آدرس زیر قابل دسترسی می باشند. (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>) [1].

[2] مسعود علی اکبر گلکار و جواد مدرسی سال 1388 " تعیین زاویه بهینه پنل های خورشیدی ثابت برای دریافت بیشترین تابش در شبکه های توزیع انرژی در شهر های مختلف ایران "

[3] اله بهرامی و کمال عباسپورثانی 1391 " تعیین زاویه شیب بهینه آرایه های خورشیدی در شرایط اقلیمی کرج " نشریه انرژی ایران دوره 15 شماره 2.

[4] دکتر محمد ثقفی، دکتر مرتضی اسدی خلجی وراضیه پوینده سال 1389 " شیب بهینه گرد آورهای خورشیدی و مقایسه با حالت نصب شده روی نمای جنوبی در تهران " نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهر سازی.

[5] حجت الله یزدان پناه، راضیه میر مجریانوحمید برقی سال 1389 " مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی سال 21 شماره پیاپی 37، شماره 1، بهار 1389.

[6] ابوالفضل مجنونی هریس، شاهرخ زندپارسا، علیرضا سپاسخواه و محمد جعفر ناظم السادات سال 1387 " توسعه و ارزیابی مدل های تخمین تابش خورشیدی براساس ساعات آفتابی و اطلاعات هواشناسی " نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، شماره 46، زمستان 1387.

[7] محمدهادی دشتکی پور، ابراهیم جهانشاهی جواران، محمدحسن صفاری پور و سید حسین منصوری " تاثیر ثابت خورشیدی روزانه دریافتی در یک سطح افقی "

[8] میلاد محسن زاده و رضا حسینی ابرده " بررسی تجربی تلفیق سیستم سلول های خورشیدی مجهز به بازتابنده های تخت با آبگرمکن خورشیدی لوله خلاء "

[9] حسین نجات بخش اصفهانی، محمدرضا سجادی، غلامعلی حبیبی، وحید مرتضوی و وحید عظیمی راد " طراحی و ساخت مکانیزم اتوماتیک ردیابی خورشید با پس خورد تصویری " [10] حسن ایجاد و امین حاجی زاده سال 1391 " ردیابی حداکثر توان در سیستم تولید توان خورشیدی برپایه تقریبیگر