

## انرژی خورشیدی و کاربرد نانو تکنولوژی در انرژی خورشیدی

علی رمضان نژاد کوتناپی<sup>1</sup> - سمیرا محمدی نیا<sup>2</sup> امین لطفی نژاد<sup>3</sup>

(1) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ماهشهر، باشگاه پژوهشگران جوان، ماهشهر، ایران

[Che.eng\\_alikootena@yahoo.com](mailto:Che.eng_alikootena@yahoo.com)

(2) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ماهشهر، گروه مهندسی شیمی، ماهشهر، ایران

[Samira.mohammadinia@yahoo.com](mailto:Samira.mohammadinia@yahoo.com)

(3) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ماهشهر، باشگاه پژوهشگران جوان، ماهشهر، ایران

### چکیده:

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و بدون اثرات مخرب زیست محیطی است. با توجه به بحران انرژی در سال های اخیر و همچنین کاهش آلودگی و صرفه جویی در مصرف انرژی و کنترل عرضه و تقاضای انرژی، جایگزینی انرژی های تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی با انرژی های فسیلی اهمیت زیادی یافته است با توجه به جغرافیای کشور ایران امکان استفاده حداکثری از انرژی خورشید در بخش های مختلف کشور در کل ایام سال وجود دارد. وجود معادن فراوان سیلیسیم و مس به عنوان ماده اولیه تولید سلول های فتو ولتائیک در ایران و نیز کاربرد بسیار زیاد سلول های خورشیدی در صنایع مختلف مربوط به تولید الکتریسته با بهره گیری از انرژی خورشیدی در سازمان های مختلف صنعتی، اهمیت ایجاد شرکت های تخصصی تحقیق و توسعه در حوزه فناوری نوین به خصوص فناوری نانو مواد ساخت و تولید سلول های نیروی پر بازده برای استفاده در کلکتور های خورشیدی روز به روز بیشتر می شود. با توجه به تغییرات جهانی و افزایش قیمت انرژی های فسیلی و نفت و گاز و ضرورت توجه به فناوری های پاک، تولید انرژی از منابع تجدید پذیر ضروری است.

کلمات کلیدی: انرژی خورشیدی کاربرد های نیروگاهی کاربرد های غیر نیروگاهی نانو تکنولوژی



## 1 مقدمه:

طبق برآورد علمی در حدود 6000 میلیون سال از تولد خورشید می گذرد و در هر ثانیه 2.4 میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل می شود. با توجه به وزن خورشید که حدود 333 هزار برابر وزن زمین است، خورشید را می توان به عنوان عظیم ترین منبع انرژی تا 5 میلیارد سال آینده به حساب آورد. قطر خورشید  $610 \times 39.1$  کیلومتر است و متشکل از گازهایی مانند هیدروژن (8.86 درصد)، هلیوم (3 درصد) و 63 عنصر دیگر که مهم ترین آنها اکسیژن، کربن، نئون و نیتروژن می باشد. میزان دما در مرکز خورشید حدود 10 تا 14 میلیون درجه سانتی گراد است که از سطح آن با حرارتی نزدیک به 5600 درجه و به صورت امواج الکترومغناطیس در فضا منتشر می شود. زمین در فاصله 150 میلیون کیلومتری خورشید واقع است و 8 دقیقه و 18 ثانیه طول می کشد تا نور خورشید به زمین برسد. بنابراین سهم زمین در دریافت انرژی از خورشید مقدار کمی از انرژی تابشی آن می باشد. موضوع توسعه فناوری در حوزه انرژی خورشیدی در سال 1950 شروع و با ایجاد بحران نفت در سال 1970 شدت گرفت. مرور منابع مصرف انرژی در کشور بیانگر آن است که عمده منبع انرژی مورد استفاده در کشور تاکنون سوخت های فسیلی به ویژه منابع نفت و گاز بوده و تا چند سال آینده هم بدون برنامه ریزی منسجم همین منابع خواهد بود با توجه به این موارد اهمیت استفاده از انرژی خورشیدی بیش از پیش به چشم می آید و لذا می توان با بکارگیری فناوری های نوین از جمله تکنولوژی نو ظهور نانو استفاده بهینه از این انرژی عظیم و تجدید پذیر نمود.

## 2 انرژی خورشیدی، اهمیت و کاربرد های آن:

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و بدون اثرات مخرب زیست محیطی است. بحران انرژی در سال های اخیر، کشور های جهان را بر آن داشته که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت داشته باشند که در این میان جایگزین انرژی های فسیلی با انرژی های تجدید پذیر از جمله انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با اسقبال فراوانی رو برو شده است. انرژی ناشی از تابش 3 روز خورشید به زمین برابر با تمام انرژی ناشی از احتراق کل سوخت های فسیلی در زمین است و بنابراین می توان نتیجه گرفت که در اثر تابش خورشید به مدت 40 روز، می توان انرژی مورد نیاز یک قرن را ذخیره نمود. کشور ایران در بین مدارهای 25 تا 40 درجه عرض شمالی قرار گرفته و در منطقه ای واقع شده که به لحاظ دریافت



انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده ها قرار دارد.(1) مهم ترین مزایا و برتری های استفاده از انرژی خورشید عبارتند از:

- 1 منبع انرژی پایان ناپذیر و نا محدود
- 2 در دسترس بودن
- 3 رایگان بودن
- 4 سازگاری با محیط زیست
- 5 توسعه پایدار و زیست محیطی
- 6 امکان تولید انرژی در محل مصرف

در کشور ما با توجه به اینکه بیش از 280 روز آفتابی داریم در گروه کشورهای بهره مند از انرژی خورشید قرار داریم. بر اساس اطلاعات ارائه شده سازمان هواشناسی ایران، میزان تابش خورشید در کشور حدود 1800 تا 2200 کیلو وات ساعت بر متر مربع است که بطور متوسط حدود 2 برابر قاره اروپا است.(1) حال که در کشوری با پتانسیل بالای انرژی خورشیدی زندگی می کنیم و با توجه به افزایش روز افزون هزینه سوخت های فسیلی، انرژی برق حاصل از آن و حذف یارانه های دولتی، چرا از خورشید به عنوان منبعی سرشار از انرژی نا محدود، پاک و ارزان استفاده نکنیم؟

### 3 حوزه های کاربرد انرژی حرارتی خورشید:

#### 3 1 کاربرهای نیروگاهی:

تاسیساتی که با استفاده از آنها انرژی جذب شده حرارتی خورشید به الکتریسیته تبدیل می شود نیروگاه حرارتی خورشید نامیده می شود. در نیروگاه های حرارتی خورشیدی وظیفه اصلی بخش های خورشیدی تولید بخار مورد نیاز برای تغذیه توربین هاست یا به عبارت دیگر می توان گفت که این نیروگاه ها شامل دو قسمت سیستم خورشیدی که پرتو های خورشید را جذب کرده و با استفاده از حرارت جذب شده تولید بخار می نماید. نیرو گاه خورشیدی بر اساس انواع متمرکز کننده های موجود و بر حسب اشکال هندسی متمرکز کننده ها به 3 دسته تقسیم می شوند:

### 3 1 1 نیروگاه های حرارتی خورشید از نوع سهموی خطی:

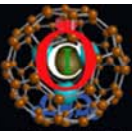
در این نیروگاه ها، از منعکس کننده های استفاده می شود که پرتو های خورشید را در خط کانونی آنها متمرکز می کند و گیرنده به صورت لوله ای در خط کانونی منعکس کننده ها قرار دارد. در داخل این لوله روغن مخصوصی جریان دارد که بر اثر حرارت پرتوهای خورشید گرم و داغ می شود. روغن داغ را از مبدل حرارتی عبور داده و بخار حاصل به مدارهای مرسوم در نیروگاه های حرارتی انتقال داده می شود تا به کمک توربین بخار و ژنراتور به توان الکتریکی تبدیل شود. (2) با پوشش دادن سطح این لوله ها با اکسید فلزی که ضریب بالایی دارد می توان بازدهی این لوله های دریافت کننده را افزایش داد. همچنین در این نیروگاه ها یک سیستم ردیاب خورشید وجود دارد که به وسیله آن آینه های شلجمی دائما خورشید را دنبال می کنند و پرتو های آن را روی لوله دریافت کننده متمرکز می نمایند. در کشورهای نظیر اسپانیا مصر مکزیک هند و مراکش از این نیروگاه ها استفاده می شود.

### 3 1 2 نیروگاه های حرارتی از نوع دریافت کننده مرکزی:

در این نیروگاه ها پرتو های خورشیدی توسط بخشی متشکل از تعداد زیادی آینه منعکس کننده به نام هلیوستات بر روی یک دریافت کننده که در بالای برجی بلندی قرار دارد متمرکز می گردد در نتیجه در نقطه تمرکز پرتو های انرژی گرمایی زیادی به دست می آید که انرژی حاصل توسط سیال عامل موجود که داخل دریافت کننده در حال حرکت است جذب شده و به وسیله مبدل حرارتی به سیستم آب و بخار مرسوم در نیروگاه های سنتی منتقل شده و بخار فوق گرم در فشار و دمای طراحی شده برای استفاده در توربین ژنراتور تولید می گردد. (2)

### 3 1 3 نیروگاه های حرارتی از نوع بشقابی:

در این نیروگاه ها از منعکس کننده هایی که به صورت شلمجی بشقابی می باشد جهت تمرکز پرتوهای خورشیدی استفاده می گردد و گیرنده هایی که در کانون شلمجی قرار می گیرند به کمک سیال جاری در آن انرژی گرمایی را جذب نموده و به کمک یک ماشین حرارتی و ژنراتور آن را به نوع مکانیکی و الکتریکی تبدیل می نمایند. (2)



#### 4 کاربرد های غیر نیروگاهی:

کاربردهای غیر نیروگاهی از انرژی حرارتی خورشید شامل موارد بسیاری می باشد که در اینجا به مهم ترین آنها اشاره می شود.

##### 4 1 آبگرمکن های خورشیدی و حمام خورشیدی:

می توان از انرژی حرارتی خورشید جهت تهیه آب گرم بهداشتی در منازل و اماکن عمومی استفاده کرد. همچنین با افزایش ظرفیت این سیستم ها می توان از آنها در حمام های خورشیدی استفاده نمود. تاکنون با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران تعداد زیادی آب گرمکن خورشیدی و چندین دستگاه حمام خورشیدی در نقاط مختلف کشور از جمله استان های خراسان، سیستان و بلوچستان و یزد نصب و راه اندازی شده است. (3)

##### 4 2 گرمایش و سرمایش ساختمان و تهویه مطلوب خورشیدی:

اولین خانه خورشیدی در سال 1939 ساخته شد که در آن از مخزن گرمای فصلی برای بکارگیری آن در طول سال استفاده شده است. این ایده جدید که در سال های 1930 مطرح شد در کمتر یک دهه به پیشرفت های قابل توجه رسید. همچنین با افزودن سیستمی معروف به سیستم تبرید جذبی به سیستم های خورشیدی می توان علاوه بر آب گرم مصرفی و گرمایش از این سیستم ها در فصول گرم برای سرمایش ساختمان نیز استفاده کرد.

##### 4 3 آب شیرین کن خورشیدی:

زمانی که حرارت دریافت شده از خورشید با درجه حرارت کم روی آب شور تاثیر بگذارد فقط آب تبخیر می شود و املاح باقی می ماند و سپس با استفاده از روش های مختلف می توان آب تبخیر شده را شیرین و قابل استفاده کرد. با این روش می توان آب بهداشتی مورد نیاز در مناطقی که دسترسی به آب شیرین ندارند را تامین کرد مانند جزایر قشم، کیش و لاوان. آب شیرین کن خورشیدی در دو اندازه خانگی و صنعتی ساخته می شود.



#### 4 4 خشک کن خورشیدی:

گرفتن قسمتی از آب موجود در مواد غذایی و سایر محصولات که باعث افزایش عمر انباری محصول و جلوگیری از رشد باکتری ها می شود را فرایند خشک کردن می نامیم. در خشک کن های خورشیدی به طور مستقیم از انرژی خورشیدی جهت خشک نمودن مواد استفاده می شود.

#### 5 فناوری نوین نانو و نقش آن در استفاده بهینه از انرژی خورشیدی:

نانو تکنولوژی عبارت است از مهندسی هدفمند مواد در ابعاد کوچکتر از 100 نانو متر جهت رسیدن به خواص و کاربرد های وابسته به اندازه ذره است. یک نانو متر هزاران برابر باریکتر از ضخامت موی سر انسان و تقریباً 4 برابر اندازه اتم می باشد. دنیای نانو تکنولوژی دنیای بسیار ناشناخته و بیگانه به نظر می رسد. هم اکنون در حدود 450 شرکت و 270 دانشگاه در

آمریکا، اروپا و ژاپن به تحقیق در این زمینه پرداخته اند و تنها در یک سال 2.2 میلیارد دلار بودجه صرف این برنامه می شود. اما طبق تخمین سرمایه داران، سرمایه گذاری در این پروژه می تواند تا سال 2012 یک تریلیون دلار سود داشته باشد(4). در این تکنولوژی دخالت در بافت اتمی باعث ایجاد ساختار جدید می شود که این ساختار جدید را می توان به دو طریق به وجود آورد:

5 1 از بالا به پایین: یک ساختار میکرونی یعنی میلیارد اتم را کوچک می نماییم تا به ساختا نانو برسیم

5 2 از پایین به بالا: اتم ها را کنار هم می گذاریم تا به ساختار 1000 اتمی برسیم(که در کشور های اروپایی و امریکایی بیشتر رایج است)

انتظار می رود مهندسی نانو پیشرفت های قابل ملاحظه ای در زمینه های تبدیل و ذخیره سازی انرژی خورشیدی ایجاد نماید. فناوری نانو برای آنهایی که از ناکارآمدی ذخیره، تولید و تبدیل انرژی رنج می برند منابع انرژی جدیدی فراهم آورده و علاوه بر آن هزینه تولید هر کیلو وات انرژی را هم کاهش داده و یا حداقل به بهبود کیفیت تولید آن کمک خواهد کرد. اگر دانشمندان و مهندسان بتوانند به دقت ساختار های نانو ذرات را طراحی کنند، می توانند رابطه بین ساختار های نانو کاتالیست ها و مواد شیمیایی کاتالیستی را کنترل کنند که این هم اثرات زیادی بر روی تولید انرژی و استفاده از آن در کاربردهای داخلی و صنعتی دارد. توسعه سیستم های فتو ولتائیک برای تامین برق مورد نیاز به منظور جایگزینی بخشی از منابع موجود، نیازی است که برای تامین انرژی بشر به وضوح احساس می شود. فناوری نانو و سلول های نانو ساختار فتو ولتائیک می تواند نقش بسزایی در تولید بهینه انرژی داشته باشد.



## 6 کاربرد های نانو در انرژی:

### 6 1 استفاده از سطوح مشترک برای درست کردن حاملان انرژی.

توسعه استفاده از نانو ساختارهای مهندسی شده در سطوح مشترک نشان دهنده قابلیت بهبود ایمنی انرژی بر اساس توسعه کنترل توان و الکترونیک های کم توان، جمع آوری انرژی و کاربرد انرژی مفید در نورپردازی است.

### 6 2 انتقال الکترون:

انتقال الکتروسیسته همراه با خطوط هدایت و استفاده از الکتروسیسته در وسایل و پردازش اطلاعات با اتلاف انرژی مرتبط است و نتیجه اتلاف انرژی در تولید گرما ناخواسته است. یکی از جالب ترین موفقیت های علم نانو، نمایش اتلاف های هدایت الکترون یا هدایت کوانتومی است.

### 6 3 خطوط نانولوله برای انتقال نیرو:

نانولوله های کربن (CNTS) دارای هدایت الکتریکی مس با یک ششم وزن آن و نیز کاهش اتلاف جریان هستند. علاوه بر آن مقاومت الکتریکی آن 10 برابر بیشتر از مقاومت رساناهای الکتریکی دیگر است. کابل های برق فوق هادی یا کنداکتور های کوانتوم با استفاده CNTS می توانند برای سیم کشی شبکه انتقال الکتریکی به کار روند.(4)

Archive of SID



## 7 نتیجه گیری:

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و بدون اثرات مخرب زیست محیطی است. با توجه به بحران انرژی در سال های اخیر و همچنین کاهش آلودگی و صرفه جویی در مصرف انرژی و کنترل عرضه و تقاضای انرژی، جایگزینی انرژی های تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی با انرژی های فسیلی اهمیت زیادی یافته است با توجه به جغرافیای کشور ایران امکان استفاده حداکثری از انرژی خورشید در بخش های مختلف کشور در کل ایام سال وجود دارد.

وجود معادن فراوان سیلیسیم و مس به عنوان ماده اولیه تولید سلول های فتو ولتائیک در ایران و نیز کاربرد بسیار زیاد سلول های خورشیدی در صنایع مختلف مربوط به تولید الکتریسته با بهره گیری از انرژی خورشیدی در سازمان های مختلف صنعتی، اهمیت ایجاد شرکت های تخصصی تحقیق و توسعه در حوزه فناوری نوین به خصوص فناوری نانو مواد ساخت و تولید سلول های نیروی پر بازده برای استفاده در کلکتور های خورشیدی روز به روز بیشتر می شود. با توجه به تغییرات جهانی و افزایش قیمت انرژی های فسیلی و نفت و گاز و ضرورت توجه به فناوری های پاک، تولید انرژی از منابع تجدید پذیر ضروری است.

## منابع و مراجع:

- 1 منابع تجدیدپذیر نوین، تالیف شورای جهانی انرژی، ترجمه شده در دفتر انرژی های نو، وزارت نیرو
- [2]-Amit,R.,Muller.,& Cockburn,1,(1995).Opportunity Cost and entrepreneurial activity. Journal of business venturing,10(2),95-106

3 مجموعه مقالات پنجمین همایش انرژی

4 نسترن رحیمی، سوسن روشن ضمیر، تعیین اولویت های تحقیقاتی یک فناوری نوین(نانو) فناوری در بخش انرژی کشور،1386



Surf and download all data from SID.ir: [www.SID.ir](http://www.SID.ir)

Translate via STRS.ir: [www.STRS.ir](http://www.STRS.ir)

Follow our scientific posts via our Blog: [www.sid.ir/blog](http://www.sid.ir/blog)

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: [www.sid.ir/workshop](http://www.sid.ir/workshop)