KNO-1101-4302

مزایا وچالش های انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان

سیداحمد هاشمی چلاوی [1] sahmadhch@yahoo.com

[1] کارشناس ارشد برق قدرت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان و کارشناس برق قدرت دانشگاه دولتی صنعتی نوشیروانی بابل، مدرس سابق دانشگاه های آزاد اسلامی واحد جویبارو دولتی تخصصی فن آوری های نوین آمل

چکیده:

در این مقاله با استفاده از انرژی خورشیدی و مزایا آن و مشکلات و چالش‌های آن در صنعت ساختمان پرداخته می‌شود. برای اینکه این موضوع بیشتر بررسی شود و تحلیل گردد در خصوص طراحی سلول‌های خورشیدی مجتمع در ساختمان نیز توضیحاتی داده می‌شود و با استفاده از آمار و ارقام بررسی و مقایسه بین کشورهای مختلف از نظر استفاده از انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان انجام می‌شود تا از الگوها و نمونه‌های آن‌ها برای کشورمان، ایران استفاده شود.

هدف از این مقاله این بود که با استفاده با الگوها و نتایج روز و همچنین موارد تجربه شده ابتدا دانسته شود که چه مزایایی انرژی خورشیدی دارد و بعد بررسی شود که در جهت پیشبرد اهداف استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان یک انرژی پاک و بی‌پایان با چه چالش‌ها و مشکلات نظیرگرانی دستگاه‌های انرژی خورشیدی و مشکلاتی در ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی برخورد می‌شود و در ادامه نیز راهکارهایی برای بعضی از این چالش‌ها ارائه شد. نتایج به دست‌آمده از این تحقیق قطعاً می‌تواند برای کسانی که در صنعت ساختمان به نوعی فعال هستند، مثمر ثمر واقع شود.

کلید واژه‌ها : *انرژی خورشیدی ، چالش ها ، صنعت ساختمان.*

۱. مقدمه

تحریم نفت در در دهه ۱۹۷۰ میلادی باعث علاقه به انرژی خورشید در جهان گردید و پنل‌های فتوولتاییک به ویژه در کالیفرنیا به کار رفت و این در حالی بود که انرژی خورشیدی به عنوان منبع مستقیم برق قبلاً محدود به مواردی مثل فضا پیما بود ولی در آن زمان شرکت‌هایی با ایده استفاده از خورشید به عنوان یک منبع منظم برای خانه‌های معمولی شکل گرفتند. در دهه ۱۹۹۰ میلادی به دلیل تغییرات اقلیمی توجه به انرژی خورشیدی به ویژه در اروپا و به میزان کم در ایالات متحده افزون گشت. در قرن بیست‌ویکم، نگرانی‌های روز افزون در مورد کمبود انرژی در زمین به نیاز انرژی خورشیدی افزوده است. اما درصدی از انرژی خورشیدی که می‌تواند به برق تولید شود، چالش مهم در این زمینه می‌باشد و اهمیت ذخیره و تحویل انرژی خورشیدی در جایی که لازم است نیز مورد توجه است [1].

در این مقاله سعی شده است که در ابتدا به ویژگی‌های مثبت انرژی خورشیدی پرداخته شود و سپس در خصوص طراحی سلول‌های خورشیدی مجتع در ساختمان توضیحاتی داده می‌شود و سپس در کشورهای مختلفی که انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان آنها به کار رفته، تجربیات آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد تا در کشور ما، ایران بتوان از این اقدامات در جهت پیشبرد صنعت ساختمان استفاده کرد. در ادامه چالش‌ها و مشکلات انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان بررسی می‌شود و در نهایت نتیجه‌گیری مربوطه ارائه می‌شود.

۲. مزایای انرژی خورشیدی

تعهدات اخیر توسط بسیاری از کشورها جهت مبارزه با اثرات مضر انرژی سوخت فسیلی، توجه جهان را بر اجرای سیاست‌هایی که به سمت انرژی مطلوب هدایت می‌شود، متمرکز می‌کند و با توجه به عملکرد انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی خورشیدی در ساخت وساز ساختمان‌ها، این سیاست ترویج می‌شود. نمونه بارز این مطلب در کشور اسپانیارخ داد که در سال ۲۰۰۵میلادی بیش از ۸۰۰۰۰۰ واحد مسکونی با بیش از ۲۵۰۰ ساعت نور خورشید در سال ساخته شد [2].

معاهده پاریس در سال ۲۰۱۵ میلادی، قرار دادی تاریخی در جهت مقابله با تغییرات اقلیمی و باز شدن گره‌ها برای اقدامات علیه تغییر اقلیم و همچنین سرمایه‌گذاری در جهت اقتصادی

کم کربن، مقاوم، انعطاف‌پذیر و پایدار بود که کشورها را به استفاده از انرژی‌های پاک نظیر انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان ترغیب می‌کند[3]. مزیت مهم دیگر کاربرد انرژی خورشیدی، فراوان وبی‌پایان بودن آن است[4].

۳. طراحی سلول‌های خورشیدی مجتمع در ساختمان

برای ساخت فتوولتاییک می‌توان دو طبقه اصلی را تعریف کرد. سیستم‌های نصب آرایه BIPV[1](فتو ولتاییک یکپارچه ساختمان) وBAPV[2] (فتوولتاییک پیوسته ساختمان) این دو مورد هستند. ماژول‌های BIPV می‌توانند به عنوان عناصر معماری باشند که ظاهر ساختمان را افرایش می‌دهند و دیدی بسیار مطلوب ایجاد می‌کنند. این نوع آرایه‌ها شامل اندازه‌های ماژول سفارشی می‌باشند و اشکال با فضاهای شفاف بین سلول‌ها را می‌توان برای دیوارهای پرده، سایبان‌ها، پنجره‌ها و آشپزخانه‌ها استفاده کرد. در نتیجه BIPV محصولات چند منظوره خورشیدی هستند که برق تولید می‌کنند در حالی که همچنان به عنوان مواد ساختمانی خدمت می‌کنند. «شکل ۱» یک نمونه از BIPV در آرایه‌های فتوولتاییک که با سقف ترکیب می‌شوند را نشان می‌دهد [5] .

[2] Building Attached Photovoltaic

[1] Photovoltaic Building Integrated

[2] Photovoltaic Building Attached

«شکل ۱»: یک نمونه از BIPV در آرایه‌های فتوولتاییک که با سقف ترکیب می‌شوند.

BAPV به عنوان افزودنی به ساختمان در نظر گرفته می‌شوند و به طور مستقیم مربوط به جنبه‌های عملکردی ساختاری نمی‌باشند. آن‌ها از یک ساختار فوق‌العاده‌ای که از ماژول‌های قاب معمولی پشتیبانی می‌کند، تشکیل می‌شوند.

این ساختار فوق‌العاده، معمولاً به پشت‌بام از طریق یک سری از براکت‌ها یا پاها که به صورت مکانیکی به ساختار بخش سیستم سقف وصل می‌شوند، متصل است. هدفBAPV ، تولید آسان برق است. تفاوت اصی بین BIPV و BAPV، میزان تنگی در ادغام از سیستم‌های فتوولتاییک و ساختمان‌ها می‌باشد. به عنوان مثال، BAPV هنگامی که آرایه‌های فتوولتاییک ساختمان‌ها تنگ می‌آیند به BIPV تبدیل می‌شود. «شکل ۲» یک نمونه از BAPV را نشان می‌دهد که در آن آرایه‌های فتوولتاییک به پشت‌بام متصل می‌شوند [5].

«شکل ۲»: یک نمونه از BAPV با آرایه‌های فتوولتاییک متصل به پشت‌بام

۴. بررسی و مقایسه بین کشورهای مختلف از نظر استفاده از انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان

چین دومین کشور بزرگ در مصرف انرژی است. فشارهای بیشتر و بیشتر تقاضای انرژی موجب شده که دولت چین سیاست‌های اقتصادی و انرژی خود را برای حمایت از توسعه پایدار بررسی کند. در چین بخش ساختمان ٪۲۷.۸ کل مصرف انرژی که تنها در بخش صنعت است را به خود اختصاص داده است.

چین منبع انرژی خورشیدی فراوانی دارد که به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد و به ساختمان اعمال می‌شود. بنابراین استفاده از انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین مسایل برای کمک به بهینه‌سازی چین اعمال می‌شود. در چین انرژی خورشیدی که در صنایع ساختمانی استفاده می‌شود، شامل بخاری آبگرمکن خورشیدی، ساختمان‌های خورشیدی، سیستم خورشیدی تبرید، تهویه مطبوع و سیستم فتوولتاییک می‌باشد[4] .

با توجه به موقعیت جغرافیایی و آب و هوا در کشور اسپانیا موقعیتی عالی در مقایسه با سایر کشورهای اروپایی از نظر استفاده از انرژی خورشیدی وجود دارد. در اسپانیا از هر متر مربع از سطح آن ۱۵۰۰ کیلووات ساعت انرژی دریافت می‌شود که این رقم مشابه بسیاری از کشورهای آمریکایی مرکزی و جنوبی است. در حقیقت در مناطق مختلف اسپانیا، بیش از ۲۵۰۰ ساعت از نور خورشید در سال وجود دارد[2] .آلمان اکنون دارای بیشترین مقدار انرژی خورشیدی در جهان است. این کشور دارای نرخ رشد سالانه بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ بیش از ٪۴۰ بود[1] . «جدول ۱» بیانگر مقایسه بین کشورهای پیشتاز در زمینه انرژی خورشیدی می‌باشد.

«جدول ۱»: ۱۰ کشور پیشتاز در زمینه انرژی خورشیدی در سال ۲۰۱۴

رده	نام کشور	توان خام انرژی خورشیدی «توان، P(MW)».
۱	آلمان	۳۸۲۵۰
۲	چین	۲۸۳۳۰
۳	ژاپن	۲۳۴۰۹
۴	ایتالیا	۱۸۶۲۲
۵	ایالات متحده	۱۸۳۱۷
۶	فرانسه	۵۶۷۸
۷	اسپانیا	۵۳۷۶
۸	استرالیا	۴۱۳۰
۹	بلژیک	۳۱۵۶
۱۰	کره جنوبی	۲۳۹۸

۵. چالش‌ها و مشکلات انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان

مشکلات مختلفی از استفاده از انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان وجود دارد که قسمتی از آن مربوط به خرید و نصب و توسعه انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان می‌باشد. مثلاً گرانی دستگاه‌های انرژی خورشیدی یک چالش در این زمینه می‌باشد. نکته دیگر در این زمینه فن‌آوری تجهیزات و ساخت آن خصوصاً با بازده بالا می‌باشد و تعمیرات قطعات یدکی آن نیز مطلب مهم در این زمینه می‌باشد به طوری که گاهی اوقات تعمیر تجهیزات ممکن است انجام نشود.

نکته دیگر در این زمینه برنامه‌ریزی مدون در جهت استفاده از انرژی خورشیدی است. اصولاً در کشورهایی که منابع فسیلی دارند این مطلب بیشتر برجسته می‌شود. چون با توجه به گرانی دستگاه‌های انرژی خورشیدی توجه بیشتر به سمت سوخت‌های فسیلی می‌شود. چالش دیگر در این زمینه بخش فنی این مسئله می‌باشد که مهندسان برق در طراحی و نظارت و نصب در این زمینه ممکن است تا به حال با آن مواجه نشده باشند. سرقت و خرابکاری یکی از مشکلات اصلی دیگر در استفاده از انرژی خورشیدی می‌باشد. اما یک چالش عمده انرژی خورشیدی عدم ذخیره‌سازی آن در زمانی که انرژی خورشید در دسترس نمی‌باشد، است که یک راه حل برای آن استفاده

از نمک مذاب است که این نمک می‌تواند با استفاده از آینه‌های بسیار بزرگی که نور خورشید را برروی نمک‌ها متمرکز می‌کنند به حالت مذاب در بیاید و از بخار آن در حالت مذاب برای به گردش در آوردن توربین‌های تولید برق استفاده می‌شود[1,6] .

۶.نتیجه گیری

در این مقاله سعی شد در ابتدا به مزایای انرژی خورشیدی اشاره شود که این ویژگی‌ها با آمار و ارقام بیان شد. در ادامه مقاله به در خصوص طراحی سلول‌های خورشیدی مجتمع در ساختمان توضیحاتی داده شد که برای آن نمونه‌هایی ذکر شد و سپس بین کشورهای مختلفی که از انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان خود استفاده می‌کنند، بررسی و مقایسه انجام شد تا از این الگوها برای کشورما، ایران بهره‌برداری شود. در ادامه مقاله به چالش‌ها و مشکلات انرژی خورشیدی در صنعت ساختمان اشاره شد تا در جهت استفاده از انرژی خورشیدی هوشیارهایی صورت گیرد.در هر صورت هدف اصلی از نگارش این مقاله جمع‌آوری و تنظیم نکاتی بود که در زمینه انرژی خورشیدی در ساختمان به آن توجه می‌شود و در بعضی موارد نیز راهکارهایی ارائه شد.

در نتیجه این نکات و این راهکارها و این جمع بندی‌های حاصل شده می‌تواند برای کسانی که در صنعت ساختمان به نوعی فعالیت می‌کنند، مورد استفاده باشد و در عین حال بیانگر واقعیت‌های مرتبط با انرژی خورشیدی است و تبیین کننده این است که دانسته شود مادامی که به انرژی خورشیدی به عنوان یک انرژی پاک اشاره می‌شود به چه چهارچوب‌ها و نکات کلیدی که در ابتدای این نتیجه بیان شد، باید تکیه شود. پیشنهاد برای این کار آینده می‌تواند شامل معرفی سایر منابع تولید پراکنده نظیر انرژی باد و چالش‌های آن در صنعت ساختمان باشد.

۷.مراجع

[1] E. Goffman , Why not the Sun? advantages of and Problems with Solar Energy .Pro Quest Discovery Guides, , 2008, pp. 1-16.

[2] J. Garcia, E. Gago, J. Bago,and G. Montes, “The use of solar energy in the buildings construction cector in Spain,” Renewable and Sustainable Energy Reviews. ELSEVIER. science Direct, vol.11, pp. 2166-2178,2007.

[3] United Nations, “ Adoption of the Paris agreement,” Conference of the Parties. Frame work Convention on Climate Change. FCCC, pp.1-3,2015.

Li,and Li. Li, “Application and development of dolar dnergy in Li, G. Zhang , D. Li, J. Zhou, L. [4] Z. building industry and its prospects in

China, ”Energy Policy. ELSEVIER, vol.35 ,

pp. 4121-4127,2007.

[5] C.Peng, Y. Huang, and Z. Wu, “ Building-integrated photovoltaics (BIPV) in architectural design in China, ” Energy and Buildings.ELSEVIER,vol.43,pp.3592-3598,2011.

“Solar energy installation in Nigeria: Makinde, [6] F.Akin boro , L.Ade jumobi, and V. observations, prospect, problems and solution, ” Transnational Journal of Science and Technology, vol.2,pp.73-

16.da Silva, E.R.; Cavalcanti, M.C.; Jacobina, C.B. Comparative study of pulsed DC-link voltage converters. Power Electron. Spec.Conf. 2000, 2, 1035–1040.
17.Behera, S.; Das, P.; Doradla, S.R. Quasi-resonant inverter-fed direct torque controlled induction motor drives. Electr. Power Syst.Res. 2007, 77, 946–955. [CrossRef]
18.Benbouzid, M.; Vieira, M.; Theys, C. Induction motor’s fault detection and localization using stator current advanced signalprocessing techniques. IEEE Trans. Power Electron. 1999, 14, 14–22. [CrossRef]
19.Tandon, N.; Yadava, G.S.; Ramakrishna, K.M. A comparison of some condition monitoring techniques for the detection of defectin induction motor ball bearings. Mech. Syst. Signal Process. 2007, 21, 244–256. [CrossRef]
20.Siddique, A.; Yadava, G.S.; Singh, B. A review of stator fault monitoring techniques of induction motors. IEEE Trans. EnergyConvers. 2005, 20, 106–114. [CrossRef]
21.Ioannides, M.G. Design and implementation of PLC-based monitoring control system for induction motor. IEEE Trans. EnergyConvers. 2004, 19, 469–476. [CrossRef]
22.Mousavi, S.M. Dash.Application of Speed Estimation Techniques for Induction Motor Drives in Electric Traction Industries andvehicles. Int. J. Automot. Eng. 2014, 4, 857–867.
23.Thomson, W.T.; Fenger, M. Current signature analysis to detect induction motor faults. IEEE Ind. Appl. Mag. , 7, 26–34.