کاربرد انرژی های نو در تهویه مطبوع و نقش آن در اصلاح الگوی مصرف

نیما همتی [۱]

۱ – کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، **دانشگاه آزاد اسلامی**، سمنان، ایران

چکیده

در این مقاله به بررسی فرصت های استفاده از منابع غنی انرژی های تجدیدپذیر و پتانسیل موجود در ایران پرداخته شده است. انرژی از موارد ضروری برای توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی است و وجود انرژی مستمر، پایدار و اقتصادی لازمهٔ هرگونه توسعه و رشد اقتصادی می باشد. ایران از منابع قابل توجه طبیعی برای مدرنیزه کردن عرضه انرژی و انتقال به یک سیستم پایدار انرژی برخوردار است. فرصت های بی شمار در رابطه با استفاده از منابع غنی انرژی های تجدیدپذیر نظیر شرایط مناسب برای بکارگیری انرژی باد، انرژی زمین گرمایی، توسعه نیروی برق آبی و زمینه ایده آل برای استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی وجود دارد که نه تنها کاهش استفاده از منابع محدود انرژی فسیلی را دربر دارد بلکه از اثرات زیان بار گازهای گلخانه ای نیز می کاهد. همچنین دراین تحقیق کاربرد انرژی های تجدیدپذیر و بر اساس مطالعه موردی در خصوص انرژی حرارتی خورشیدی و کاربرد آن در تهویه مطبوع به منظور کاهش استفاده از انرژی های فسیلی و اثر گلخانه ای مورد توجه قرار گرفته است. از نتایج این تحقیق می توان به همسویی توسعه منابع انرژی های نو با توسعه اقتصادی ایران از طریق صرفه جویی در هزینه ها و ایجاد فرصت های شغلی جدید اشاره نمود .

کلیدواژگان

انرژی تجدیدپذیر- تهویه مطبوع خورشیدی- انرژیهای نو- صرفه جویی انرژی-اصلاح الگوی مصرف

The use of renewable energies for air conditioning and its role in reforming consumption patterns

Nima Hemmati1

1 - MS, Department of Mechanical Engineering, of Semnan, **Islamic Azad University**, Semnan, Iran

Abstract

This paper examines the opportunities and potential use of renewable energy sources in Iran have been discussed. The energy necessary for economic development, social and quality of life and continuous energy, and sustainable economic growth is necessary for any development. Iran has considerable natural resources to modernize energy supply and the transition to a sustainable energy system is. Countless opportunities in the use of renewable energy sources such as suitable conditions for the use of wind energy, geothermal energy, hydroelectric power development and the field of solar thermal energy, which is ideal for use not only reduce the use of limited resources involves the fossil energy but also reduces the harmful effects of greenhouse gases. In addition, this study is based on a case study on renewable energy and solar thermal energy and its use in the air conditioning to reduce the use of fossil fuels and the greenhouse effect is taken into consideration.

Keywords

Renewable energy solar energy air conditioning energy savings neo-reforming consumption patterns

۱- مقدمه

هر چند بشر از دیرباز از انرژی های تجدید پذیر نظیر باد و خورشید در زندگی خود استفاده می نمود، ولی با کشف منابع سوختهای فسیلی نظیر زغال سنگ و نفت و جذابیت های آن، استفاده از انرژی های تجدید پذیر بتدریج به فراموشی سپرده شد. تا این که بحران جهانی نفت در دهه ۷۰ میلادی باعث شد کشورهای صنعتی جهان به استفاده مکمل از منابع دیگر انرژی، نظیر انرژی های تجدید پذیر و هسته ای روی بیاورند. در آغاز، استفاده از انرژی های تجدید پذیر با موانعی نظیر هزینه سرمایه گذاری بالا و به صرفه نبودن اقتصادی روبرو بود. اما به مرور زمان، پیشرفت تکنولوژی صنعتی و نیز لحاظ کردن مزایای جانبی هم چون کاهش آلودگی محیط زیست، باعث گردید تا انرژی های تجدید پذیر به مرحله اقتصادی بودن برسند و مورد استقبال قرار گیرند. دسترسی کشورهای در حال توسعه به انواع منابع جدید انرژی، برای توسعه اقتصادی آنها اهمیت اساسی دار و پژوهش ها نشان داده است که بین سطح توسعه یک کشور و میزان مصرف انرژی آن، رابطه مستقیمی برقرار است. با توجه به ذخایر محدود انرژی فسیلی و افزایش سطح مصرف انرژی در جهان فعلی، دیگر نمی توان به منابع فعلی انرژی متکی بود. در سال ۲۰۰۱ از این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان محاسبه و طراحی سیستم تهویه مطبوع خورشیدی می باشد کل انرژی مصرفی در ۵/۷درصد آن انرژی های تجدید پذیر بوده است که از OECD کشورهای عضو این مقدار ۱۲ درصد آن توسط انرژی خورشیدی و باد تولید شده است. در اروپا بدنبال تولید ۱/۲۲ درصد انرژی الکتریکی از طریق انرژیهای نو تا سال ۲۰۱۰ می باشند[۱]. در آمریکا نیز بدنبال کاهش استفاده از انرژیهای فسیلی نسبت به سال ۱۹۹۰ تا ۷ درصد در سال ۲۰۱۰ می باشند که با توجه به اینکه یکی از منابع بزرگ تولید گازهای گلخانه ای احتراق سوختهای فسیلی برای تولید الکترسیته است خود باعث کاهش بیش از ۴۰ درصد آلودگی زیست محیطی خواهد شد[۲]. مطابق برنامه پنج ساله چهارم توسعه کشور، ۵۰۰ مگاوات از برق مصرفی کشور باید از انرژیهای تجدید پذیر تولید شود [۳].

۲- سیاست گذاری پایدار انرژی

با توجه به تحقیقات بین المللی در زمینه سیاست گذاری انرژی پایدار، چهار هدف استراتژیک را به عنوان پایه های سیاست گذاری آتی انرژی ایران می

توان نام برد که شامل مقبولیت اجتماعی، کارآیی منابع، اثر بخشی زیست محیطی و کارآیی اقتصادی می باشد. در مقایسه با اهداف کلیدی سیستم های انرژی پایدار، سیستم انرژی در ایران دارای کمبودهای ساختاری است که مانع فرآیند مدرنیزه شدن گشته و موجب هزینه های قابل توجه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برای نسل کنونی و آتی می گردد. این کمبودها شامل توسعه سریع بخش حمل و نقل در شهرهای پر جمعیت که سهم زیادی را در انرژی مصرفی برای حمل و نقل فردی در محیط شهری دارند، سهم بالا و نامناسب بخش خانگی در کل مصرف انرژی الکتریکی و گرمایی، سهم تقاضای رو به افزایش داخلی نفت و گاز که اثرات قابل توجهی برروی ظرفیت صادرات و درآمد ارزی کشور دارند، سیستم یارانه ای و کاهش مصنوعی قیمت انرژی که موجب تشویق مصرف کنندگان می گردد، شدت بالای انرژی که ناشی از کمبودهای مذکور می باشد و مقدار آن بسیار بالاتر از میزان متوسط آن در کشورهای صنعتی و در حال توسعه است [۴]

۳ - انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی نتیجه فرآیند پیوسته همجوشی هسته ای در سطح خورشید می باشد. توان تابشی در مدار میانگین کره زمین از شدتی برابر ۱/۳۶ برخوردار می باشد. محیط زمین ۴۰۰۰۰ کیلومتر و در نتیجه توان ۱۷۴۰۰میرسد. حداکثر شدت انرژی در سطح دریا ۱۲ است[۵]. TW

۴ - تهویه مطبوع خورشیدی

در سال ۱۸۴۸ فارادی اثر سرما را ناشی از جذب آمونیاک در کلرید نقره مشاهد نمود. همچنین در سال ۱۹۲۰ در آمریکا از دی اکسید سولفید و سیلیکانژل برای تهویه مطبوع واکنهای سیستم حمل و نقل ریلی استفاده گردید. بعد از آن استفاده از تهویه مطبوع برای ایجاد راحتی و آسایش روز به روز در صنعت و ساختمانهای مسکونی شدت یافت. این تکنولوژی نیاز به انرژی داشته و مصرف انرژی و به تبع آن ایجاد گازهای گلخانه ای را به دنبال دارد. به تازگی تحقیقات در زمینه سیستمهای دیسیکنت خورشیدی توسعه یافته است. این تحقیقات بیشتر بر روی مواد جاذب رطوبت که می توانند جذب سطحی، نرخ جذب رطوبت و گرما را بهبود دهند متمرکز شده است [۶]. سیستم های تهویه مطبوع خورشیدی دارای مزایای بسیاری در صرفه جویی مصرف سوخت و حفظ محیط زیست می باشند. ولی این سیستم ها دارای ویژگی های فنی و اقتصادی خاص خود بوده که گسترش آنها را با مشکلاتی روبرو کرده است. با بررسی سیستم های مختلف تهویه مطبوع خورشیدی می توان به این نتیجه رسید که دو سیستم چیلر جذبی خورشیدی و سیستم دسیکنت جامد دارای قابلیتهای تجاری بیشتری نسبت به سیستم های دیگر می باشند و در حال حاضر بکار گیری چیلرهای جذبی خورشیدی با توجه به امکانات ساخت داخل کشور از نظر فنی میسر است[۷].

۵ - سهم خورشید در تهویه مطبوع

طی بررسی های بعمل آمده در اروپا بطور تقریبی ۴۰ درصد از کل انرژی مصرفی در این قاره به اماکن تجاری و خانه های مسکونی اختصاص دارد. تعداد سیستمهای تهویه مطبوع نصب گردیده که بالای kW ۱۲میباشند طی ۲۰ سال گذشته همواره در حال افزایش بوده است بطوری که تعداد فضاهای طبقاتی دارای تهویه مطبوع از ۳۰ میلیون متر مربع در سال ۱۹۹۵ به ۱۵۰ میلیون متر مربع در سال ۲۰۱۵ رسیده است که این خود باعث افزایش هزینه های زندگی بخصوص در مناطق شهر نشین و افزیش گازهای گلخانه ای گردیده است. یکی از راه های کاهش هزینه، استفاده مناسب از انرژی خورشیدی در سیستم تهویه مطبوع می باشد. سیتم سرمایش خورشیدی معمولا دارای یک کلکتور خورشیدی و تجهیزات سرمایش میباشد.

۶ - بررسی سیستمهای مختلف تهویه مطبوع خورشیدی

امروزه در کشورهای بسیاری از سیستمهای سرمایش و گرمایش خورشیدی بطور وسیعی استفاده می گردد. در اروپا نیز از این سیستمها بسیار استفاده می گردد که کشورهای آلمان و اسپانیا بیشترین سهم را به خود اختصاص داده اند . در حال حاضر توان مصرفی برای سرمایش سیستمهای مذکور در اروپا و ۳/۶ مساحت کل کلکتور آنها در حدود ۱۷/۵۰۰ متر مربع باشدMW [۸].

۶-۱ - سیستم سرمایش دیسیکنت مایع

در این سیستم از سیکل باز استفاده شده است و همچنین اساس کار آن در رطوبت زدایی از هوا بوسیله جاذب مایع مانند محلول آب و کلرید کلسیم و یا محلول آب و کلرید لیتیم و خنک کردن با تبخیر آب است. تکنولوژی این سیستم در کشورهای آلمان و آمریکا در حال بررسی و تحقیق است و هنوز تولید صنعتی نگردیده است. ضریب عملکرد این سیستم کمتر از یک و دمای لازم جهت عملکرد بین ۴۵ تا ۷۰ درجه سانتیگراد می باشد که توسط کلکتور خورشیدی تامین می گردد.

۶-۲ - سیستم سرمایش دیسیکنت جامد

در این سیستم از سیکل باز استفاده گردیده است و اساس کار آن در رطوبت زدایی از هوا بوسیله جاذب جامد مانند سیلیکاژل و کلرید لیتیم –سلولز و خنک کردن با تبخیر آب می باشد. تکنولوژی موجود بر اساس ساخت چرخ آنتالپی جهت رطوبت زدایی می باشد. ظرفیت این سیستم از kW ۲۰ تا حدود kW ۳۵۰ و ضریب عملکرد بین ۰/۵ تا ۱ ساخته شده است و دمای لازم جهت عملکرد سیستم بین ۴۵ تا ۹۵ درجه سانتیگراد و توسط کلکتور خورشیدی قابل تامین است. باید توجه شود سیستم مذکور در آب و هوای مرطوب دارای کاربرد است و در مناطق بسیار گرم و مرطوب بصورت ترکیبی با چیلر تراکمی مورد استفاده قرار می گیرد که به طور چشمگیر موجب صرفه جویی در مصرف انرژی می گردد.

۶-۳- چیلر خورشیدی از نوع جاذب جامد

این چیلرها دارای سیکل بسته مبرد می باشند و برای تولید آب سرد استفاده می شوند. مبرد و جاذب جامد سیکل تبرید به ترتیب آب و سیلیکاژل و یا آمونیاک و نمک می باشد. این چیلرها در بازار با ظرفیتهای kW ۵۰ تا kW ۴۳۰موجود می باشد. ضریب عملکرد این چیلر ها ۰/۳ تا ۰/۷ می باشد. دمای لازم برای گرمایش ژنراتور در محدوده ۶۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد است و تکنولوژی خورشیدی لازم گردآورندههای صفحه تخت و گردآورندههای لوله خلاء می باشد .

۶-۴- چیلر خورشیدی از نوع جاذب مایع

این نوع چیلرها دارای سیکل بسته مبرد می باشند و برای تولید آب سرد استفاده می شوند. مبرد و جاذب سیکل تبرید به ترتیب آب و محلول لیتیم این چیلرها با توانهای برماید و یا آمونیاک و آب است . بازار عرضه می گردند. همچنین ضریب عملکرد برای چیلرهای جاذب مایع یک مرحله ای از ۰/۶ تا ۰/۷۵ و برای دو مرحله ای از ۱ تا ۱/۲ می باشد. دمای لازم برای گرمایش

ژنراتور چیلر از ۷۵ تا۱۱۰ درجه سانتیگراد برای چیلرهای یک مرحله ای و۱۴۰ تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد برای چیلرهای دو مرحله ای است و تکنولوژی خورشیدی لازم، گردآورندههای لوله خلاء می باشد.

۵-۶- بررسی عملکرد چیلرهای خورشیدی

نحوه عملکرد چیلرهای خورشیدی برای سه ظرفیت مختلف ۱۰۰ ،۵۰ و ۳۰۰ تن تبرید برحسب سطح کلکتور خورشیدی مورد نیاز، سطح زمین مورد نیاز، گاز پشتیبانی، مقدار صرفه جویی در برق مصرفی در سال و مقدار کاهش انتشار دی اکسید کربن در جدول (۱) آورده شده است[۹].

جدول ۱ عملکر چیلر های خورشیدی

شاخص مورد نظر ظرفیت	ظرفیت ۵۰ تن	ظرفیت ۱۰۰ تن	ظرفیت ۱۵۰ تن
سطح خورشیدی خالص(m^2)	۴۱۰	۸۲۰	۲۵۵۰
زمین سطح(m^2)	۵۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰
پشتیبانی گاز مورد نیاز (terms)	۱۰۱۵۰	۲۰۳۰۰	۶۱۰۰۰
کاهش بار پیک مصرف(kW)	۵۹	۱۱۷	۳۲۵
آب گرم تولید شده	۲۶	۵۲	۱۵۵
کاهش مصرف الکتریکی انرژی (kWh/yr)	۴۵۰۰۰	۹۰۰۰۰	۵۵۰۰۰۰
کاهش انتشارco2 (ton/yr)	۱۸۵	۳۷۱	۱۵۷۵

۱ - برای یک نوع آب و هوای معتدل مدیترانه ای

۲ – برای یک تقاضای سرمایش ۹ ساعت در روز در تابستان

۷ - نتیجه گیری

در شرایط کنونی اقتصادی، سیستمهای گرمایش و سرمایش خورشیدی از منظر یک سرمایه گذار برای اشخاص حقیقی بعلت ارزان بودن انرژی فسیلی و برق مقرون به صرفه نمی باشد درصورتی که با توجه به بررسیهای انجام گرفته می توان به این نتیجه رسید که استفاده از چیلرهای جذبی خورشیدی دارای مزایای بسیاری در زمینه صرفه جویی انرژی، اقتصادی و محیط زیست می باشد که سرمایه گذاری اولیه را در سطح کلان کشور تنها در ۵ سال نخست بازگشت می دهد. لذا پیشنهاد می گردد بجای اختصاص یارانه به انرژیهای تجدید ناپذیر کمک به ساخت سیستمهای گرمایش و سرمایش خورشیدی در ساختمانها گردد که ضمن صرفه جویی در مصرف سوخت موجب کاهش آلودگی محیط زیست نیز می گردد .پیش بینی می شود که نرخ رشد مصرف انرژی برق در ایران سالیانه بین ۶ الی ۸ درصد برای ده سال آینده خواهد بود. هزینه های مربوط به ساخت نیروگاه های جدید و توسعه شبکه انتقال برق بسیار کلان خواهد بود که با توجه به عدم نیاز سیستمهای خورشیدی به شبکه می توان این هزینه ها را کاهش داد .تسریع حرکت ایران در مسیر آینده پایدار انرژی مزایای فراوانی را برای کشور خواهد داشت. در سطح جهانی توانایی رقابت انرژی های تجدید پذیر به مرور طی سالهای آینده افزایش خواهد یافت. ایجاد سریع تر بسترهای مناسب برای استفاده از انرژی خورشیدی در ایران باعث افزایش سرعت در تولید انبوه تاسیسات و افزایش منافع اقتصادی خواهد شد. از یک طرف تفاوت هزینه ها برای یک کیلو وات ساعت انرژی از نفت با یک کیلو وات ساعت انرژی خورشیدی در آینده افزایش خواهد یافت و از طرفی دیگر تعداد تاسیسات نصب شده و مقدار انرژی صرفه جویی شده افزایش خواهد یافت.

مراجع

[1] C.Fisher,R.Newell,2003 Environment and Technelogy Policies for Climate Change, Resources of the Future 1 - Washington D.C.

[2] J.M.Loiter, V.Norberg-Bohm, J. Of Energy Policy 27 (1999) 85-97. Elsevier

[3] Sharifi M. and A. Shirzad Siboni, feasibility of construction of wind power plant in the vineyard Jarandaq due to wind flow potential of the region, *the twenty-first International Conference on Electricity*

[4] Abbaspoor M., F. Talebi, ..., climate policy and sustainable development, opportunities for cooperation between Iran and Germany, April 1384

[5] Given refuge N., Alimadadi M., Evaluation of new and renewable energies in Iran

[6] A.O.Rieng, R.Z.Wange, J. Of Renewable and Sustainable Energy Reviews 5(2001) 313-342.

[7] Bozorgmehri Shahriar, Larry HR, *study solar air conditioning systems, Energy Conservation Building Conference*

[8] C.A.Balaras et al. J. *Of Renewable and Sustainable Energy Reviews 11(2007) 299-314. Elsevier*

[9] M.A.Sayegh, J. Of Desalination 209(2007) 171-176. Elsevier