طراحی و ساخت سامانه تامین برق مورد نیاز چاه های آب کشاورزی از انرژی خورشیدی (۲۳۲)

امین لطفعلیان دهکردی[۱] ، احمدعلی قضاوی خوراسگانی[۲]

چکیده

در این پروژه یک سامانه تامین برق مورد نیاز چاه های آب کشاورزی طراحی و ساخته شده است. اجزای این سامانه شامل سلول های فتوولتاییک، مدارات کنترل، مبدل و منبع ذخیره است. در این پروژه که به منظور استفاده از انرژی های نو در کشاورزی و حفظ محیط زیست انجام گرفت، از یک پمپ به قدرت ۱hp و قابلیت پمپاژ آب تا ارتفاع ۸m و دبی ۱۸ متر مکعب بر ساعت استفاده شد که نشان داد استفاده از انرژی های نو در کشاورزی علاوه بر حفظ محیط زی ت و کاهش آلودگی هوا ناشی از مصرف سوخت های فسیلی در پمپاژ آب از نظر اقتصادی نیز بسیار مقرون به صرفه است.

کلیدواژه: انرژی های تجدید پذیر(نو)، انرژی خورشیدی، سلول های فتوولتاییک

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی، پست الکترونیک: Amin_lotfalian@yahoo.com
۲- دکتری مکانیک ماشین های کشاورزی

مقدمه:

امروزه زندگی روزمره مردم وابسته به تـ لید و مصرف انرژی است؛لذا عرضه و تقاضای آن در جوامع بشری به طور مستمر رو به افزایش است. در حال حاضر ۷۷ درصد کل انرژی مصرفی جهان را سوختهای فسیلی تامین میکنند که با تولید گازهای آلاینده و گلخانه ای در فرایند تبدیل و در نتیجه تخریب لایه ازن،محیط زیست را به شدت مورد تهدید قرار داده و موجب گرم شدن بیشتر دمای کره زمین می شوند.بنابراین به منظور حفظ محیط زیست ،توجه به انرژیهای جایگزین (انرژیهای نو)ضروری به نظر می رسد.انرژی خورشیدی یکی از مهمترین نوع انرژی نو است.این انرژی به عنوان یک منبع انرژی تجدید پذیر،یکی از مهمترین گزینه های جایگزین برای سوختهای فسیلی به شمار می آید.که نگرانیهای بشر را در مورد پایان پذیری،افزایش آلودگیهای ناشی از تبدیل آن به انرژیهای دیگر و... برطرف کرده است.

خورشید نه تنها خود منبع عظیم انرژی است،بلکه سر آغاز حیات و منشا تمام انرژیهای دیگر نیز است.طبق برآوردهای علمی در حدود ۶۰۰۰ میلیون سال از تولد این گوی آتشین می گذ و در هر ثانیه ۴/۲ میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل یشود که با وجود اینکه تنها قسمت اندکی از این انرژی به زمین می رسد ولی همین مقدار اندک هم ۱۰۰۰۰ برابر کل مصرف انرژیهای سالیانه بر روی زمین است که این مطلب نشان دهنده اهمیت توجه به این منبع عظیم انرژی برای تامین نیازهای انرژی زندگی بشر است.خوشبختانه کشور ما به دلیل موقعیت ویژه جغرافیایی،توان بالایی در دریافت انرژی خورشیدی دارد؛بطوریکه میانگین سالانه تابش خورشیدی در کشور ۵ کیلو وات ساعت در روز برآورد شده که این رقم در مقایسه با دیگر کشورها بسیار قابل ملاحظه است.بنابراین میتوان با استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق مختلف کشور در زمینه تامین برق مورد نیاز چاههای آب کشاورزی ضمن بهره مندی از این انرژی رایگان و حفظ ذخایر فسیلی برای نسلهای آینده،آلودگیهای زیست محیطی حاصل از سوختهای فسیلی را کاهش داد و زمینه را برای ایجاد توسعه پایدار در کشاورزی کشور فراهم نمود.

اهمیت موضوع:

در سالهای اخیر با توجه به رشد روز افزون قیمت جهانی نفت و حامل های انرژی همچنین مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه مواد سوختی با منشا هیدروکربنی استفاده از انرژی خورشیدی بعنوان جایگزینی مطمئن و یکی از شاخص های توسعه پایدار بیش از پیش مورد توجه کشورها قرار گرفته است.لذا با عنایت به این مهم بر آن شدیم تا با طراحی و ساخت سامانه تامین برق مورد نیاز چاههای آب کشاورزی از انرژی خورشیدی توسعه پایدار را با محوریت بخش کشاورزی ایجاد نموده و سهمی در کاهش آلودگی های زیست محیطی داشته باشیم.

روش اجرا:

برای ساخت این سامانه از ۱۶ پانل خورشیدی به ابعاد۱*۰,۵m متر استفاده شده است که توان خروجی هر پانل ۴۵watt میباشد.خروجی جریان هر پانل ۲,۲A و خروجی ولتاژ آن ۱۸v در رنج DC می باشد.در طراحی این سیستم نحوه اتصال پانلها بصورت دو به دو موازی و سپس سری است. به اینصورت که ابتدا هر دو پانل را با هم بصورت موازی و با دو پانل موازی دیگر بصورت سری می بندیم. در این حالت سیمی که از پانلها خارج میشود جهت تثبیت ولتاژ و جریان در محدوده ۲۴v در رنج DC به برد کنترل هوشمند سامانه وارد می شود.برد کنترل شامل میکروپروسسوری با ویژگیهای زیر است:

میکرو کنترلر ۸ بیتی–حافظه EP-ROM – کنتاکتور با کنتاکت باز و سه سویچ جهت پانلها،یکی برای بار یکی شبه بار و با ظرفیت ۲۵ آمپر برای هر پانل میباشد.نحوه عملکرد سیستم بدین صورت است که ولتاژ باطری به وسیله یک IC آنالوگ به دیجیتال SENCE میشود که مستقیما به میکرو کنترلر ارتباط دارد بطوریکه تمامی آستانه ولتاژهای باطری مشخص و بوسیله نرم افزار برنامه ریزی شده کنترل میشوند.میکرو پروسسور به تمامی درگاههای خروجی به منظور قطع و وصل تمام مدارهای وابسته فرمان داده، و به همین طریق آلارمها بوسیله نرم افزار تشخیص داده شده و رله های مربوطه را جهت ارسال آلارم فعال میکند. تنظیم کننده شارژ کنترل خورشیدی ITI با کنترل نرم افزار بوسیله سطح ولتاژهای باطری و همچنین با کنتاکتورهای مختلف انجام میشود،این سطح های ولتاژ باطری SENSE گردیده و کنترل میشوند که به این طریق تمامی سیستم کنترل میشود.

همچنین از آنجا که حرارت یکی از مهمترین عوامل خرابی باطریهاست و بمنظور دستیابی به سطح بالاتری از نگهداری باطری، از سنسور حرارتی که با دستور میکروپروسسور در درجه خاصی عمل میکند استفاده کرده ایم به این طریق که کنتاکتورها پانلها را از باطری قطع کرده و مانع از افزایش دمای باطریها میشوند. در طراحی و ساخت این سامانه سعی بر این بوده است که برق خروجی آن متناسب با برق شبکه سراسری کشور یعنی ۲۲۰V-AC باشد چراکه سیستمهای ارائه شده خارجی این قابلیت را ندارند و صرفا بر مبنای رنج DC کار میکنند.

بدین منظور پس از عبور جریان DC خارج شده از پانلها به سمت مدارهای کنترل هوشمند و شارژ باطریهای سیستم از یک مبدل DC به AC استفاده میکنیم تا جریان ۲۴V-DC را به ۲۲۰V-AC با فرکانس ۵۰Hz تبدیل کند. پس از مبدل نیز پمپ آب با توان یک اسب بخار تکفاز قرار دارد که قادر است ۱۸ مترمکعب در ساعت آب را تا ارتفاع ۸m به مدت ۸ ساعت در شبانه روز بالا بکشد. قابل ذکر است این سامانه بعنوان یک پروژه پژوهشی در زمینه امکان سنجی استفاده از انرژی خورشیدی در تامین برق مورد نیاز چاههای آب کشاورزی طراحی و ساخته شده ست و این امکان وجود دارد که سیستمی با قابلیت پشتیبانی مختلف از جمله جریان سه فاز و ظرفیت مختلف طراحی،ساخت و مورد بهره برداری قرار گیرد.

نتیجه گیری:

طراحی و ساخت این دستگاه نشان داد انرژیهای نو (انرژی خورشیدی) دارای قابلیت های منحصر بفردی از جمله تامین دائم انرژی- صرفه اقتصادی نسبت به روشهای جاری برقی کردن چاههای آب کشاورزی و شرب در مناطق دور دست و روستایی- برتریهای زیست محیطی و استفاده از تکنولوژیهای روز دنیا در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی می باشد.طرح هایی در زمینه انرژیهای نو و تجدید پذیر دارای شاخصه های توسعه پایدار در هر کشور بوده که با بهره برداری از این طرحها در زمینه کشاورزی نیز میتوانیم شاهد توسعه پایدار در بخش کشاورزی باشیم.

منابع:

۱- حاج سقطی،ا، ۱۳۸۰،اصول و کاربرد انرژی خورشیدی،مرکز انتشارات،دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- خوانساری،ن،۱۳۷۹، فن آوری و ایمنی زیستی،انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست

۳- زمردی،ش.-ح.محمدی مزرعه-استفاده از انرژی خورشیدی گامی در جهت سازگاری صنایع با محیط زیست- زیتون(۱۵۰)- وزارت جهاد کشاورزی

4- International Energy Agency (IEA), Design and Performance of large Solar Thermal Collector Arrays, Proc. of the IEA Workshop, San Diego, CA (1985).

5- Sobel, A. T. and F. H. Buelow. 1963. Galvanized steel roof constraction for solar heating. Agric. Eng., 44:312-313,316-317.

6- Schenck H, Hawks RJ. Theories of engineering experimentation. 3rd . New York: McGraw-Hill Book Company; 1979.

7- Giarman,K.-1985- Understanding Solar Energy – VITA publications