

بنام خداوند جان و



شکل ۲-۱ توربین بادی محور عمودی

۲-۱-۲ توربین‌های بادی با محور چرخش افقی

این توربین‌ها نسبت به مدل عمودی رایج تر بوده همچنین از لحاظ تکنولوژی، پیچیده تر و گرانتر نیز می باشد. ساخت آن‌ها مشکلتر از نوع محور عمودی بوده ولی راندمان بسیار بالایی دارند. در سرعت‌های پایین نیز توانایی تولید انرژی الکتریکی را داشته و توانایی تنظیم جهت در مسیر وزش باد دارند. این توربین‌ها ۳ یا در مواردی ۲ پره می‌باشند که روی یک برج بلند نصب می‌شوند. این پره‌ها همواره در جهت وزش باد قرار می‌گیرند. توربین‌های محور افقی معمولاً از نظر سرعت به دو دسته کم سرعت و پرسرعت تقسیم می‌شوند. مهمترین عامل در تعیین سرعت توربین‌های بادی محور افقی، تعداد پره‌ها می‌باشد. هر چه تعداد پره‌ها بیشتر باشد، سرعت کمتر است و گشتاور بیشتری تولید می‌کند. پرترفدارترین این توربین‌ها، سه پره می‌باشد چرا که در نوع با پره بیشتر به دلیل پیچیدگی شکل تویی توربین، صرفه اقتصادی ندارند [۸].



شکل ۲-۲ توربین بادی محور افقی

۲-۲ معرفی مناطق بادخیز با سطح آب‌های زیرزمینی مناسب در کشور

به منظور معرفی نقاط برتر جهت استفاده از پمپ توربین‌های بادی جدول باد آب شامل سرعت و انرژی پتانسیل باد به همراه اطلاعات مربوط به سطح آب‌های زیرزمینی آورده شده است. معیار انتخاب نقاط برتر، مناسبت کاربری جهت تأمین آب مورد نیاز در کشاورزی و دامپروری است. ۵ نقطه برتر کشور جهت بهره برداری از انرژی باد به ترتیب اولویت عبارتند از: ۱- منجیل ۲- زابل ۳- بینالود ۴- اقلید فارس ۵- اردبیل.

برای رفع این مشکلات با روش‌های گوناگون و مناسب هر منطقه سعی می‌شود که منابع آب مورد نیاز احشام در فواصل مناسب ایجاد گردد. یکی از مناسبترین و اقتصادی‌ترین این روش‌ها، استفاده از آسیای بادی یا توربین بادی برای پمپاژ آب است [۶].

۱-۳ تاریخچه

طبق بررسی‌های بعمل آمده، ایرانی‌ها اولین کسانی بودند که در ۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (ع) از آسیاهای بادی محور عمودی برای خرد کردن دانه غلات استفاده کرده‌اند [۲ و ۱]. بررسی‌های تاریخی نشان می‌دهد که اروپاییان خود مبتکر آسیای بادی نبوده‌اند بلکه بعضی از تاریخ دانان معتقدند در زمان عیسی مسیح (ع) تجاری که از سیستان امروزی عبور می‌کردند آسیاهای بادی ساده آن دوران را ملاحظه کرده و ایده آن را با خود به اروپا انتقال دادند سپس صنعتگران و مبتکران اروپایی، این ماشین بادی را در اندازه‌ها و طرح‌های گوناگون ساخته و در طی قرون متمادی مورد استفاده قرار داده‌اند [۳]. با اختراع نیروی بخار و موتورهای احتراقی، استفاده از انرژی‌های تجدید شونده کم اهمیت جلوه داده شد. تا اینکه دانشمندان متوجه شدند در اوایل قرن ۲۱ میلادی با کمیابی یا نایابی سوخت‌های فسیلی مواجه خواهند شد بار دیگر استفاده از انرژی‌های زوال ناپذیر (تجدید شونده) اهمیت پیدا کرد.

کاربرد مجدد اکثر آسیاهای بادی در ایران به حدود سی سال پیش برمی‌گردد. در سال ۱۳۴۸ ه. ش. خریداری و نصب تعدادی از آسیاهای بادی محور افقی چند پره، در طرح اصلاح مراتع به منظور تأمین آب شرب دام‌ها در مراتع و حیات وحش در چراگاه‌ها و جنگل‌های کشور پیش بینی گردید. اولین آسیای بادی در سال ۱۳۴۹ ه. ش. به کمک یک تکنسین انگلیسی با همکاری کادر دفتر فنی مرتع در منطقه زرنند ساوه نصب گردید. تا سال ۱۳۵۴ ه. ش. تعداد ۳۱ دستگاه و از آن سال تاکنون مجموعاً ۲۰۰ دستگاه (۲۰ دستگاه قبل از انقلاب و ۱۵۰ دستگاه بعد از انقلاب اسلامی) در استان‌های مختلف کشور، نصب و مورد بهره برداری قرار گرفته است [۴].

هدف از این تحقیق بررسی امکان استفاده از انرژی باد در نقاط مختلف ایران، و همچنین انتخاب توربین بادی مناسب با سیستم ساده برای پمپاژ آب در مناطقی که امکان دسترسی به برق نیست و هزینه‌های بالایی را هم برای تأمین آب شرب دام‌ها در مراتع و نقاط دور افتاده استان سیستان می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱ تقسیم بندی توربین‌های بادی از نظر استقرار

۲-۱-۱ توربین‌های بادی با محور چرخش عمودی

این توربین‌ها از دو بخش اصلی تشکیل شده است. یک میله اصلی که رو به باد قرار می‌گیرد و میله‌های عمودی دیگر که عمود بر جهت باد کار گذاشته می‌شوند. این توربین‌ها شامل قطعاتی با اشکال گوناگون بوده که باد را در خود جمع کرده و باعث چرخش محور اصلی می‌گردد. ساخت این توربین‌ها بسیار ساده بوده، ولی بازده پایینی دارند. در این توربین‌ها در یک طرف توربین، باد بیشتر از طرف دیگر جذب می‌شود و باعث می‌گردد سیستم لنگر پیدا کرده و بچرخد. یکی دیگر از مزایای این سیستم وابسته نبودن به جهت وزش باد می‌باشد.

۱- مقدمه

یک توربین بادی دستگاهی است که دارای تعدادی پره می‌باشد که این پره‌ها قابلیت دریافت انرژی از باد و تبدیل آن را از طریق یک محوره انرژی مکانیکی دارا می‌باشد. این انرژی مکانیکی در بیشتر موارد به یک ماشین الکتریکی منتقل می‌شود و در نهایت انرژی الکتریکی تولید می‌شود. کاربرد توربین‌های بادی را می‌توان به دو دسته نیروگاهی و غیرنیروگاهی تقسیم کرد.

۱-۱ کاربردهای غیر نیروگاهی

پمپ‌های بادی آب کش برای:

- تأمین آب آشامیدنی حیوانات در مناطق دورافتاده؛

- آبیاری در مقیاس کم؛

- آبکشی از عمق کم جهت پرورش آبزیان؛

- تأمین مصارف خانگی.

۱-۲ کاربرد نیروگاهی

- نیروگاه‌های بادی منفرد جهت تأمین انرژی الکتریکی واحدهای مسکونی، تجاری، صنعتی و یا کشاورزی

- مزارع برق بادی جهت تأمین بخشی از تقاضای برق شبکه [۷].

نظر به اینکه دانشمندان و محققین از نایابی سوخت‌های فسیلی در اوایل قرن بیست و یکم خبر می‌دهند و ذخایر نفتی ما نیز تا چند دهه دیگر بیشتر باقی نخواهد بود قبل از فرا رسیدن بحران انرژی لازم است که پژوهشگران به بررسی و تحقیق در خصوص استفاده از انرژی‌های زوال ناپذیر یا تجدید شونده مثل باد، خورشید، بیوگاز و غیره بپردازند. فواید استفاده از این گونه انرژی‌ها را می‌توان در چند جمله زیر خلاصه کرد:

- صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی؛

- جلوگیری از آلودگی محیط زیست (هوا)؛

- تأثیر استفاده از انرژی بادی در افزایش درجه مکانیزاسیون کشاورزی.

در حال حاضر انرژی قابل دسترس در امور کشاورزی و دامپروری از جمله میزان مصرف انرژی برای بالا آوردن آب (درجه مکانیزاسیون) در ایران حدود 0.78 hp ha^{-1} است که کمتر از اپتیمم انرژی مورد نیاز (1 hp ha^{-1}) می‌باشد [۵]. تحت این شرایط هر کوششی برای بهبود یا افزایش انرژی قابل دسترس در امور کشاورزی و دامپروری، شایان توجه و ضروری است. در این راستا تأمین آب شرب دام‌ها در مراتع و نقاط دورافتاده که امکان دسترسی به برق نیست و مشکل سوخت رسانی هم وجود دارد، همچنین در مناطقی که منابع آبی محدود می‌باشد از جمله مسائلی است که همواره مورد توجه قرار می‌گیرد. در این خصوص عدم دسترسی دام‌ها در فواصل مناسب به آب مورد نیاز از سه طریق باعث بروز خسارت می‌گردد:

- افت وزن و کاهش تولیدات دامی بر اثر راهپیمایی زیاد و کمبود منابع آب؛

- انتقال بیماری از یک گله گوسفند به گله دیگر در اطراف منابع آبی محدود؛

- تردد بیش از حد در اطراف منابع آبی محدود که باعث فشردگی خاک و چرای مفرط می‌شود.

چکیده:

امروزه کاهش سوخت‌های فسیلی و تجدیدنپذیر بودن آنها منجر به افزایش توجه به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر و به خصوص انرژی باد گردیده است. تأمین آب شرب دام‌ها در نقاط دور افتاده مراتع و مناطقی که امکان دسترسی به الکتریسیته (برق) برای پمپ کردن آب نیست، و همچنین امکان استفاده از سوخت‌های فسیلی برای استفاده از ترکیب موتورهای احتراقی و پمپ با مشکلاتی مواجه است و هزینه‌ی بالایی هم دارد، ضرورت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر از جمله انرژی باد را دو چندان می‌کند. در این شرایط توربین‌های بادی می‌توانند آب مورد نیاز دام‌ها را تأمین نمایند و با ذخیره سازی مقادیر اضافی آب امکان استفاده از آن را در آبیاری مراتع، و حتی آبیاری قطره‌ای مزرعه مورد نظر بدون اینکه نیازی به الکتریسیته یا سوخت باشد، فراهم کند. در این مطالعه قابلیت استفاده از انرژی باد برای پمپاژ آب توسط توربین‌های بادی در مناطق بادخیز کشور مورد بررسی قرار گرفته است. در این رابطه نوعی توربین بادی انتخاب می‌شود که ویژگی‌های برتری نسبت به سایر توربین‌های بادی دارد. بررسی امکان استفاده از انرژی باد در مناطقی که امکانات کافی بمنظور انتقال و توزیع انرژی الکتریکی برای پمپاژ آب وجود ندارد، و با در نظر گرفتن حذف یارانه‌های سوختی که سالانه بار مالی قابل توجهی را بر کشاورزان و دامداران تحمیل می‌کند، از جمله اهداف این تحقیق می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: توربین، انرژی، باد، نیروگاه بادی.