[اساس کار و طراحی مهندسی توربینهای بادی](http://www.rasool1170.blogfa.com/post-28.aspx)



انرژي باد نظير ساير منابع انرژي تجديد پذير، بطور گسترده ولي پراكنده در دسترس مي‌باشد. تابش نامساوي خورشيد در عرض‌هاي مختلف جغرافيايي به سطح ناهموار زمين باعث تغيير دما و فشار شده و در نتيجه باد ايجاد مي‌شود. به علاوه اتمسفر كره زمين به دليل چرخش، گرما را از مناطق گرمسيري به مناطق قطبي انتقال مي‌دهد كه باعث ايجاد باد مي‌شود. انرژي باد طبيعتي نوساني و متناوب داشته و وزش دائمي ندارد.  از انرژي هاي بادي جهت توليد الكتريسيته و نيز پمپاژ آب از چاهها و رودخانه ها، آرد كردن غلات، كوبيدن گندم، گرمايش خانه و مواردي نظير اينها مي توان استفاده نمود. استفاده از انرژي بادي در توربين هاي بادي كه به منظور توليد الكتريسته بكار گرفته مي شوند از نوع توربين هاي سريع محور افقي مي باشند. هزينه ساخت يك توربين بادي با قطر مشخص، در صورت افزايش تعداد پره ها زياد مي شود.

انرژي باد نظير ساير منابع انرژي تجديد پذير، بطور گسترده ولي پراكنده در دسترس مي‌باشد. تابش نامساوي خورشيد در عرض‌هاي مختلف جغرافيايي به سطح ناهموار زمين باعث تغيير دما و فشار شده و در نتيجه باد ايجاد مي‌شود. به علاوه اتمسفر كره زمين به دليل چرخش، گرما را از مناطق گرمسيري به مناطق قطبي انتقال مي‌دهد كه باعث ايجاد باد مي‌شود. انرژي باد طبيعتي نوساني و متناوب داشته و وزش دائمي ندارد.  از انرژي هاي بادي جهت توليد الكتريسيته و نيز پمپاژ آب از چاهها و رودخانه ها، آرد كردن غلات، كوبيدن گندم، گرمايش خانه و مواردي نظير اينها مي توان استفاده نمود. استفاده از انرژي بادي در توربين هاي بادي كه به منظور توليد الكتريسته بكار گرفته مي شوند از نوع توربين هاي سريع محور افقي مي باشند. هزينه ساخت يك توربين بادي با قطر مشخص، در صورت افزايش تعداد پره ها زياد مي شود.



**توربينهاي بادي چگونه كار مي كنند ؟**  توربين هاي بادي انرژي جنبشي باد را به توان مكانيكي تبديل مي نمايند و اين توان مكانيكي از طريق شفت به ژنراتور انتقال پيدا كرده و در نهايت انرژي الكتريكي توليد مي شود. توربين هاي بادي بر اساس يك اصل ساده كار مي كنند. انرژي باد دو يا سه پره اي را كه بدور روتور توربين بادي قرار گرفته اند را بچرخش در مي آورد. روتور به يك شفت مركزي متصل مي باشد كه با چرخش آن ژنراتور نيز به چرخش در آمده و الكتريسيته توليد مي شود.

توربين هاي بادي بر روي برج هاي بلندي نصب شده اند تا بيشترين انرژي ممكن را دريافت كنند بلندي اين برج ها به 30 تا 40 متر بالاتر از سطح زمين مي رسند. توربين هاي بادي در باد هايي با سرعت كم يا زياد و در طوفان ها كاملا مفيد مي باشند
همچنين مي توانيد براي درك بهتر چگونكي عملكرد يك توربين بادي به انيميشني كه به همين منظور تهيه شده توجه كنيد تا با چگونگي چرخش پره ها٬ شفت و انتقال نيروي مكانيكي به ژنراتور و در كل نحوه عملكرد يك توربين بادي آشنا شويد.

**توربينهاي بادي مدرن به دو شاخه اصلي مي‌شوند :**

1- توربينهاي با محور افقي (كه در شكل زير نمونه اي از اين نوع توربين ها را مشاهده مي كنيد)
2- توربينهاي با محور عمودي .



مي‌توان از توربينهاي بادي با كاركردهاي مستقل استفاده نمود، و يا مي‌توان آنها را به يك ” شبكه قدرت تسهيلاتي “ وصل كرد يا حتي مي‌توان با يك سيستم سلول خورشيدي يا فتوولتائيك تركيب كرد. عموماً از توربينهاي مستقل براي پمپاژ آب يا ارتباطات استفاده مي‌كنند ، هرچند كه در مناطق بادخيز مالكين خانه‌ها و كشاورزان نيز مي‌توانند از توربينها براي توليد برق استفاده نمايند مقياس كاربردي انرژي باد، معمولا ً‌تعداد زيادي توربين را نزديك به يكديگر مي‌سازند كه بدين ترتيب يك مزرعه بادگير را تشكيل مي‌دهند.



**داخل توربين بادي به چه صورت مي باشد:**

 

1- باد سنج (Anemometer): اين وسيله سرعت باد را اندازه گرفته و اطلاعات حاصل از آنرا به كنترل كننده ها انتقال مي دهد.

2- پره ها (Blades) : بيشتر توربين ها داراي دو يا سه پره مي باشند. وزش باد بر روي پره ها باعث بلند كردن و چرخش پره ها مي شود.

3- ترمز (Brake) : از اين وسيله براي توقف روتور در مواقع اضطراري استفاده مي شود. عمل ترمز كردن مي تواند بصورت مكانيكي ٬ الكتريكي يا هيدروليكي انجام گيرد.

4- كنترولر (Controller) : كنترولر ها وقتي كه سرعت باد به 8 تا 16 mph ميرسد ما شين را٬ راه اندازي مي كنند و وقتي سرعت از 65 mph بيشتر مي شود دستور خاموش شدن ماشين را مي دهند. اين عمل از آن جهت صورت ميگيرد كه توربين ها قادر نيستند زماني كه سرعت باد به 65 mph مي رسد حركت كنند زيرا ژنراتور به سرعت به حرارت بسيار بالايي خواهد رسيد.

5- گيربكس (Gear box) : چرخ دنده ها به شفت سرعت پايين متصل هستند و آنها از طرف ديگر همانطور كه در شكل مشخص شده به شفت با سرعت بالا متصل مي باشند و افزايش سرعت چرخش از 30 تا 60 rpm به سرعتي حدود 1200 تا 1500 rpm را ايجاد مي كنند. اين افزايش سرعت براي توليد برق توسط ژنراتور الزاميست. هزينه ساخت گيربكس ها بالاست درضمن گير بكس ها بسيار سنگين هستند. مهندسان در حال انجام تحقيقات گسترده اي مي باشند تا درايو هاي مستقيمي كشف نمايد و ژنراتورها را با سرعت كمتري به چرخش درآورند تا نيازي به گيربكس نداشته باشند.

6- ژنراتور (Generator) : كه وظيفه آن توليد برق متناوب مي باشد.

7- شفت با سرعت بالا (High-speed shaft) : كه وظيفه آن به حركت در اوردن ژنراتور مي باشد.

8- شفت با سرعت پايين (Low-speed shaft) : رتور حول اين محور چرخيده و سرعت چرخش آن 30 تا 60 دور در دقيقه مي باشد.

9- روتور (Rotor) : بال ها و هاب به روتور متصل هستند.

10- برج (Tower) : برج ها از فولاد هايي كه به شكل لوله درآمده اند ساخته مي شوند. توربين هايي كه بر روي برج هايي با ارتفاع بيشتر نصب شده اند انرژي بيشتري دريافت مي كنند.

11- جهت باد (Wind direction) : توربين هايي كه از اين فن آوري استفاده مي كنند در خلاف جهت باد نيز كار مي كنند در حالي كه توربين هاي معمولي فقط جهت وزش باد به پره هاي آن بايد از روبرو باشد.

12- باد نما (Wind vane) : وسيله اي است كه جهت وزش باد را اندازه گيري مي كند و كمك مي كند تا جهت توربين نسبت به باد در وضعيت مناسبي قرار داشته باشد.

13- درايو انحراف (Yaw drive) : وسيله ايست كه وضعيت توربين را هنگاميكه باد در خلاف جهت مي وزد كنترول مي كند و زماني استفاده مي شود كه قرار است روتور در مقابل وزش باد از روبرو قرار گيرد اما زماني كه باد در جهت توربين مي وزد نيازي به استفاده از اين وسيله نمي باشد.

14- موتور انحراف (Yaw motor) : براي به حركت در آوردن درايو انحراف مورد استفاده قرار مي گيرد.