

افزایش بازده توربین‌های بادی



بر اساس مطالعات محققان دانشگاه کالیفرنیا به سرپرستی دکتر دبیری، استفاده از توربین‌های باد عمودمحور در ردیف‌های نزدیک به هم منجر به افزایش راندمان کلی نیروگاه بادی در مقایسه با مزارع باد متداول با توربین‌های ملخی خواهد شد.

جام جم آنلاین: بر اساس مطالعات محققان دانشگاه کالیفرنیا به سرپرستی دکتر دبیری، استفاده از توربین‌های باد عمودمحور در ردیف‌های نزدیک به هم منجر به افزایش راندمان کلی نیروگاه بادی در مقایسه با مزارع باد متداول با توربین‌های ملخی خواهد شد.

در حال حاضر بازدهی توربین‌های بادی تا حد زیادی به تئوری آن نزدیک شده و بر این اساس می‌توان صنعت توربین‌های بادی را صنعتی بالغ تلقی کرد که جای رشد کمی در آن باقی مانده است.

اما تحقیقات اخیر پیشفرض‌های قدیمی را دگرگون کرده است. بر اساس این تحقیقات، نوع و نحوه چیدمان توربین‌های باد در یک مزرعه توربین‌های بادی می‌تواند بازده کلی تولید برق را تا حد زیادی افزایش دهد. پژوهشگران برای مثال دریافتند که استفاده از توربین‌های عمودمحور با چیدمان فشرده‌تر می‌تواند به افزایش بازده منجر شود.

دستاوردهای این محققان باعث شده تفکرات قبلی در مورد استفاده از انرژی باد به چالش کشیده شود. پیش از این تصور می‌شد که مهم‌ترین موانع در توسعه تولید برق از نیروگاه‌های بادی، افزایش اندازه توربین، استفاده از توربین در سواحل دریاها و فشار بر دولت‌ها برای افزایش سهم انرژی بادی در بازار انرژی است. دکتر دبیری، استاد مهندسی و علوم کاربردی و سرپرست مرکز مهندسی دانشگاه کالیفرنیا توضیح می‌دهد: $\#171$ ؛ تا امروز بیشتر تمرکز ما بر توسعه تکنولوژی توربین‌های بادی بوده است. در حالی که چیدمان مزارع بادی از طراحی مناسبی برخوردار نیست و بهره‌وری آنها بسیار پایین است.

وی در ادامه توضیح می‌دهد: $\#171$ ؛ در مزارع بادی موجود، به دلیل اثرات آیرودینامیکی ملخ‌های هر توربین روی سایر ملخ‌ها، به ناچار باید فاصله توربین‌ها از یکدیگر را افزایش داد که این امر سبب بزرگ شدن اندازه مزرعه می‌گردد. اما در عین حال بخش زیادی از بادی که وارد فضای مزرعه می‌گردد بدون برخورد با هیچ ملخی از مزرعه خارج شده و انرژی نهفته در دل خود را نیز با خود می‌برد. به عبارت دیگر مزارع بادی موجود تنها از بخشی از انرژی بادی که می‌وزد استفاده می‌کنند. اما در طرح جدید، می‌توان توربین‌ها را در فواصل کمتری نصب نمود تا میزان تولید انرژی در واحد سطح افزایش یابد. همچنین با افزایش ارتفاع توربین‌ها می‌توان از بادهای قوی‌تر و دائمی‌تری برای تولید الکتریسیته بهره گرفت.

افزایش ارتفاع و اندازه توربین‌ها به نوبه خود باعث بروز مسائلی مانند افزایش هزینه‌ها و پیچیدگی در تعمیر و نگهداری سازه می‌شود. نمای بد، سر و صدای زیاد، اختلال در سیگنال‌های رادیویی و برخورد پرندگان و خفاش‌ها نیز از دیگر پیامدهای افزایش اندازه توربین‌های بادی است. دبیری ایده‌های جدید خود در ارتباط با طراحی مزارع بادی پر بازده‌تر و کاراتر را در مقاله‌ای در ژورنال انرژی‌های تجدیدپذیر و پایا وابسته به انجمن فیزیک آمریکا منتشر کرده است. وی در این مقاله یادآور می‌شود: $\#171$ ؛ انرژی باد موجود در ارتفاع 10 متری بسیار کمتر از انرژی باد موجود در ارتفاع 10 متری است. اما اگر ما بتوانیم از همین انرژی موجود در ارتفاع 10 متری هم به طور موثری استفاده کنیم، دیگر نیازی به افزایش ارتفاع توربین‌های باد نخواهد بود. گفته وی $\#171$ ؛ انرژی الکتریسیته نهفته در دل بادهای کم ارتفاع چندین برابر میزان برقی است که در جهان استفاده می‌شود، اما چالش ما تبدیل این انرژی به انرژی برق است.

هدف طراحی توربین‌های جدید در دانشگاه کالیفرنیا این است که با طراحی توربین‌ها به شکل عمودمحور به جای توربین‌های ملخی افقی، بتوانند توربین‌ها را نزدیک‌تر به هم قرار دهند. توربین‌های عمودمحور طبق توضیحات دبیری چند مزیت دارند: عملکرد مناسب و کارا هنگام وزش بادهای مغشوش و گردابه‌ای، طراحی ساده‌تر (به دلیل عدم نیاز به جعبه‌دنده) که منجر به کاهش هزینه‌های جاری و نگهداری می‌شود و همچنین حجم و اندازه کمتر که برخوردهای محیطی را کاهش می‌دهد. البته توربین‌های عمودمحور دارای معایب خاص خود نیز هستند که باعث شده تا کنون مورد توجه قرار بگیرند. اولین نقطه ضعف این توربین‌ها بازدهی انفرادی کمتر آنها در مقایسه با توربین‌های افقی است. همچنین سازه این توربین‌ها به خاطر پدیده خستگی خیلی زود مستهلک می‌شود. دبیری در پاسخ به نقاط ضعف مطرح شده در مورد توربین‌های عمودمحور می‌افزاید: $\#171$ ؛ جبران بازده کمتر توربین‌های عمودمحور از طریق چیدمان فشرده‌تر آنها امکان‌پذیر است. مسأله خستگی سازه نیز با پیشرفت‌هایی که در مهندسی مواد صورت گرفته و همچنین قابلیت پیش‌بینی دقیق‌تر بارهای آیرودینامیکی تا حد زیادی قابل برطرف شدن است.

البته هنوز تا تجاری‌سازی این محصول راه زیادی باقی مانده است.

امیر توکلی کاشی
جام جم