



نیروگاه‌های پرنده

جریان باد در ارتفاعی مثل 600 متری زمین بمراتب شدیدتر از بادی است که در سطح زمین احساس می‌شود. همین نکته به ظاهر ساده کلید حل یکی از پیچیده‌ترین بحران‌های پیش روی بشر یعنی تامین انرژی است.

ایده تولید برق توسط توربین‌های بادی پرنده به مرحله اجرا رسیده است

نیروگاه‌های پرنده

جریان باد در ارتفاعی مثل 600 متری زمین بمراتب شدیدتر از بادی است که در سطح زمین احساس می‌شود. همین نکته به ظاهر ساده کلید حل یکی از پیچیده‌ترین بحران‌های پیش روی بشر یعنی تامین انرژی است.

محققان زیادی در سراسر جهان تلاش می‌کنند از انرژی قابل توجه جریان باد در ارتفاعات برای تامین انرژی مورد نیاز بشر استفاده کنند. اما شیوه مهار این انرژی کلید اصلی این معماست.

در آزمایشگاه گرین تاون ماساچوست گروهی از محققان و مهندسان سازه عظیمی را می‌سازند که در نگاه نخست به یک بال بسیار بزرگ هواپیما یا یکی از موتورهای آن شباهت زیادی دارد. این سازه چیزی نیست جز یک توربین عظیم بادی که قرار است با ساخت انبوهی از آن انرژی هنگفت جریان شدید باد در ارتفاعات به زمین منتقل و به کار گرفته شود. البته اگر بخواهیم دقیق تر باشیم باید این ساختار نوآورانه را شبیه یک زیردریایی توخالی باد کرده بدانیم که در دل آن پره های توربین قرار دارد. در حال حاضر لبه پره های مرتفع ترین توربین بادی جهان که در دانمارک فعال است در نهایت به 220 متر می‌رسد اما در توربین بادی شناور (BAT) این رقم نزدیک به 600 متر است، ارتفاعی که در آن بادی بسیار شدید و در عین حال یکنواخت می‌وزد.

اگر درخصوص بسیاری از موضوعات مرتبط با چالش های پیش روی بشر نظرات متفاوت و حتی متناقضی وجود داشته باشد اما حداقل درباره این نکته که باد در ارتفاعات با شدت و پایداری بیشتری می‌وزد تمام دانشمندان جهان هم نظر هستند و همین همصدایی موجب شده ایده های شگفت انگیزی برای به دام انداختن این انرژی ارزشمند ارائه شود. کن کالدريا دانشمند آب و هواشناس دانشگاه استنفورد معتقد است: نباید از این انرژی هنگفت و مزایایی که می‌تواند برای مردم سراسر جهان به همراه داشته باشد چشمپوشی کرد. اما پرسش این است که آیا فناوری های لازم برای استخراج انرژی مقرون به صرفه و قابل اطمینان از باد وجود دارد؟ به نظر می‌رسد توربین بادی شناور تولید شده در آزمایشگاه گرین تاون ماساچوست یکی از همین فناوری های لازم باشد. شرکت انرژی های آلتاروز که کنترل این آزمایشگاه ها را در اختیار دارد سرمایه گذاری هنگفتی برای به ثمر رسیدن این جاه طلبی انجام داده است.

طراحی و ساخت چنین توربین بزرگ بادی مستلزم در نظرگرفتن فاکتورهای مختلفی است. جدای از مقرون به صرفه بودن تولید انرژی از این طریق، باید این نکته را نیز مد نظر قرار داد که چنین توربینی تا چه مدت قابلیت به کارگرفته شدن را دارد آن هم با حفظ بازدهی مورد نظر؟ این نکته از جمله دغدغه های ادم رین، مدیر اجرایی شرکت سازنده توربین بادی شناور است. او می‌گوید: ما همواره در تلاش هستیم که از موادی با کیفیت بالا و طول عمر زیاد برای ساخت این توربین استفاده کنیم. ما چشم انداز وسیعی برای این ایده در نظر داریم. در این چشم انداز به دنبال تولید محصولی هستیم که قابلیت برپاسازی، نصب و به کارگیری حداقل برای یک تا دو سال را داشته باشد. اما این پایان کار نیست. چنین توربینی باید قابلیت جمع آوری و انتقال به نقطه ای دیگر را نیز داشته باشد.

صرفه جویی در هزینه ها و راه اندازی فوری

هر فناوری جدیدی که برای رقابت وارد بازار می‌شود لزوماً باید از ویژگی های خاصی برخوردار باشد و این واقعیت درباره توربین بادی شناور نیز صدق می‌کند. در حالی که راه اندازی و نگهداری توربین های بادی بزرگ فعلی نه تنها به شمار زیادی از متخصصان نیاز دارد بلکه این کار طی چند روز و با صرف هزینه های زیاد صورت می‌گیرد اما توربین بادی شناور در همان روزی که باد می‌شود، آماده به کار است و شروع به تولید انرژی برق از جریان باد می‌کند. نصب و راه اندازی این توربین جدید کار بسیار ساده ای است. به جای تزریق حجم زیادی بتن برای ساخت پایه های توربین و همچنین راه اندازی برج مخصوص چند

طبقه، تنها چند نفر با استفاده از یک دستگاه کامیون و کمپرسور توربین بادی شناور را باد کرده و آن را به پایه اصلی متصل می کنند.

اما این تمام مزایای چشمگیر این فناوری جدید نیست. یکی از اهداف طراحان توربین بادی شناور به کارگیری آن در مناطق دور افتاده و صعب العبور است. مناطق زیادی در سراسر جهان وجود دارد که به دلیل دورافتاده بودن به شبکه سراسری برق دسترسی ندارند. در این مناطق معمولاً از ژنراتورهای دیزلی استفاده می شود که منبع پربازدهی برای تأمین انرژی به شمار نمی آید. در این مناطق به کارگیری سیستم های تولید انرژی تجدیدشونده از نظر اقتصادی عملاً غیرممکن است. به عنوان مثال در قطب شمال امید چندانی به استفاده از نور خورشید برای تولید برق نیست. از آن گذشته جاده های همواره پوشیده از برف و یخ زده منتهی به این مناطق نصب و راه اندازی توربین های بادی فعلی را منتفی می کند. اکنون می توان با اطمینان از کارکرد قطعی توربین بادی شناور در صعب العبورترین مناطق جهان صحبت کرد. بسیاری از مناطق آلاسکا قابلیت به کارگیری این فناوری نوین را دارد. از این رو مقامات تأمین انرژی در این مناطق کمک 740 هزار دلاری برای به ثمرنشتن این ایده جاه طلبانه ارائه کرده اند.

شرکت سازنده این توربین جدید در نظر دارد نخستین نمونه از آن را با قابلیت تولید 30 کیلووات برق در سال آینده در آلاسکا راه اندازی کند. برآورد شده که این توربین مصرف سوخت ژنراتورهای دیزلی را سالانه تا بیش از 40 هزار لیتر کاهش می دهد. در فازهای بعدی قرار است تولید برق به این روش به 100 و 200 کیلووات در هر واحد هم برسد. این میزان برق برای تأمین انرژی الکتریکی معادن و سایر پروژه های بزرگ ساخت و ساز کافی است. درحقیقت شرکت سازنده توربین بادی شناور به پروژه های صنعتی بزرگ سراسر جهان به عنوان فرصتی ارزشمند برای توسعه این فناوری نوین نگاه می کند.

با توجه به مقرون به صرفه بودن توربین بادی شناور، اکنون این پرسش مطرح می شود که آیا قرار است توربین های بادی فعلی بتدریج جمع آوری شود؟ ادم رین در پاسخ می گوید: خیر، قرار نیست توربین جدید ما جایگزین توربین های فعلی شود بلکه تلاش می کنیم فناوری توربین های بادی را گسترش داده و آن را به دورافتاده ترین نقاط زمین نیز برسانیم.

چهار سال پیش زمانی که ادم رین و همکارش بن گلاس تازه از دانشگاه MIT فارغ التحصیل شده و نخستین نمونه چوبی توربین بادی قابل نصب در ارتفاعات را طراحی می کردند تصور نمی کردند کمتر از چهار سال به جایی برسند که شاهد عملیاتی شدن ایده شان در ابعاد بزرگ باشند.

آنچه این محققان جوان تولید کرده اند دست کمی از یک سیستم پیشرفته و پیچیده روباتیکی ندارد. در حقیقت مجموعه روباتیکی ویژه ای در مرکز ثقل این توربین بادی تعبیه شده که به طور کاملاً هوشمندانه هزینه ها و میزان بازدهی را مدیریت می کند به طوری که با فرامین صادر شده از این سیستم ارتفاع توربین تغییر کرده و حتی با توجه به تغییرات جوی برای قرار گرفتن در بهترین وضعیت تنظیم دوباره می شود. در نتیجه در هزینه های مربوط به نگهداری و به روزرسانی های لازم صرفه جویی چشمگیری صورت می گیرد.

نهایت چشم انداز شرکت سازنده این توربین بادی جدید اوج هیجان را به همراه دارد. گفته می شود در آینده ای نه چندان دور نسخه های ویژه نصب بر فراز آب های ساحلی طراحی و ساخته خواهد شد. بدون شک نمونه چند مگاواتی توربین بادی شناور برای نصب بر فراز آب های ساحلی (در فاصله 16 کیلومتری نواحی ساحلی) در مقایسه با توربین های بادی که در مناطق ساحلی نصب می شوند بمراتب با هزینه های کمتری همراه خواهد بود.

تولید انرژی بادی در ارتفاع 600 متری چگونه صورت می گیرد؟

A توربین بادی شناور با استفاده از یک هزار مترمکعب هلیوم در هوا شناور می شود. در عین حال چهار باله پر از هوا نیز مسئول حفظ ثبات و پایداری توربین خواهد بود. مهندسان شرکت سازنده با شرکت ILC Dover که در زمینه طراحی کشتی هوایی و لباس فضانوردی تخصص دارد برای ساخت بدنه مقاوم در برابر تغییرات شدید جوی و پرتوی ماوراءبنفش خورشید همکاری نزدیکی داشته است.

B نخستین توربین بادی شناور جهان ظرفیت تولید 30 کیلووات برق را دارد که با استفاده از این میزان می توان برق چند خانه را تأمین کرد. نسخه بزرگ تر آن توان تولید 200 کیلووات الکتریسیته را دارد. نکته جالب توجه این است که چنین توربینی قابلیت حمل آنتن رادیویی یا سلولی و حتی آنتن اینترنت بی سیم را نیز دارد.

C سه کابل قدرتمند پلیمری مانع از در هم پیچ خوردن یا فرار احتمالی توربین بادی می شود. همچنین یک کابل مسی نیز

الکتریسیته تولید شده را روانه باتری یا شبکه برق می کند.

D ایستگاه زمینی متصل به توربین بادی شناور به اطلاعات حسگر ارسالی از آن واکنش نشان می دهد. این تبادل ارتباطاتی به کل سازه کمک می کند که بازده سیستم در برابر وزش باد با سرعت 48 کیلومتر بر ساعت که طی آن بازدهی در سطحی عالی ارزیابی می شود پایدار بماند. همچنین با استفاده از سه جرثقیل کوچک متصل به ایستگاه زمینی عملیات تغییر ارتفاع یا چرخش توربین برای قرارگرفتن در جهتی مناسب براحتی صورت می گیرد. نکته جالب اینجاست که در صورت وزش بادهای شدید (سریع تر از 121 کیلومتر بر ساعت) این سه جرثقیل سریعاً شروع به پایین کشیدن توربین می کنند.

پاپیولار ساینس / مترجم: مهدی پیرگری