



ذخیره انرژی در یخ، آهن و شیشه

با این که انرژی‌های تجدیدپذیر مزایای زیست‌محیطی فراوانی به همراه دارند، اما هنوز نمی‌توان آنها را به عنوان منبعی پایدار از انرژی در نظر گرفت.

با این که انرژی‌های تجدیدپذیر مزایای زیست‌محیطی فراوانی به همراه دارند، اما هنوز نمی‌توان آنها را به عنوان منبعی پایدار از انرژی، د، نظ گرفت.

شب‌ها خبری از نور خورشید نیست و نیروگاه‌های بادی هم به جریان هوا وابسته هستند که دائم کم و زیاد شده و حتی برخی روزها کاملاً متوقف می‌شود. به این دلیل نمی‌توان آنها را منبعی با قابلیت تولید 24 ساعته انرژی الکتریکی دانست. به همین سبب است که بسیاری از کشورهای دنیا که به استفاده از این نوع انرژی‌ها روی آورده‌اند، گاهی مجبورند از انرژی‌های فسیلی به عنوان جایگزینی برای مواقع قطع برق تولیدی از نیروگاه‌های بادی یا خورشیدی استفاده کنند.

البته بهره‌گیری از سوخت‌های فسیلی تنها راه حل این کار نیست. شاید بتوان بهترین راه حل برای پایدار سازی انرژی تولیدی از منابع پاک را ذخیره انرژی تولید شده توسط آنها در اوج زمان تولید و زمان‌هایی که مصرف کاهش می‌یابد، دانست. به این ترتیب با ذخیره انرژی اضافه تولید شده می‌توان کمبود انرژی در ساعات و مواقع نبود تولید یا اوج مصرف را جبران کرد، اما باتری‌های ذخیره انرژی هم بسیار پرهزینه و گرانقیمت هستند و این بر مشکلات پیش رو در جایگزینی سوخت‌های فسیلی می‌افزاید. علاوه بر آن باتری‌ها به علت موادی که در ساخت آنها کار می‌رود، وقتی عمرشان تمام می‌شود و قابلیت شارژ مجدد خود را از دست می‌دهند، خود به مشکلی زیست‌محیطی تبدیل می‌شوند.

خوشبختانه دانشمندان به شیوه‌ای کم‌هزینه و البته عجیب برای ذخیره انرژی تولید شده در نیروگاه‌های بادی و خورشیدی دست یافته‌اند. در این شیوه قرار است حرارت و انرژی مازاد تولید شده در ذرات ریز یخ ذخیره شود تا در موقع لزوم بتوان این انرژی را بازیابی کرد و مورد استفاده قرار داد. نخستین طراحی آزمایشی بر اساس این رویکرد قرار است بزودی در نیروگاهی در ایالت اورگان آمریکا ساخته شود.

سازوکار باتری یخی

ذخیره انرژی در یخ از فرآیندی هوشمندانه بهره‌می‌برد. در این شیوه ابتدا انرژی اضافی تولید شده توسط توربین‌های بادی و یا صفحات خورشیدی جمع‌آوری و به یک پمپ گرمایی منتقل می‌شود. این پمپ آب موجود در میکرولوله‌های مخصوص را سرد کرده تا در نهایت این آب به صورت ذرات بسیار ریز یخ درآید. ذرات بسیار ریز یخ شده را می‌توان به بخشی دیگر پمپاژ کرد و در موقع لزوم از اختلاف سطح انرژی آنها با محیط برای تولید انرژی استفاده کرد.

البته دامنه کاربردهای این شیوه هوشمندانه به هیچ وجه به نیروگاه‌های خورشیدی یا بادی محدود نمی‌شود و انرژی گرمایی اضافی نیروگاه‌های برق استفاده‌کننده از سوخت‌های فسیلی را نیز می‌توان جذب و آب را به ذرات منجمد تبدیل کرد. در مرحله بعد بازمی‌توان با به کارگیری هوای گرم محیط این میکروذرات یخ را ذوب و از اختلاف انرژی آن، برای چرخاندن یک توربین استفاده کرد. بازدهی این فرآیند 80 درصد و بدان معنا است که 80 درصد از انرژی گرمایی اولیه گرفته شده از سیستم را می‌توان ضمن فرآیند دوباره جذب انرژی از محیط به برق تبدیل کرد.

این یک روش برعکس ذخیره انرژی است. یعنی به جای ذخیره انرژی آن را مصرف می‌کنیم تا میکرو ذرات یخ در سیکلی برعکس و به منظور جذب دوباره انرژی از محیط، جریان انرژی تولید کنند.

ذخیره انرژی در محلول آب و آهن

اما شیوه دیگری نیز توسط دانشمندان برای ذخیره انرژی و افزایش بهره‌وری از نیروگاه‌های مختلف طراحی شده و آن هم استفاده از آهن است. در این شیوه از یک باتری دارای محلول آهن و آب استفاده می‌شود. انرژی مازاد تولید شده توسط نیروگاه سبب می‌شود آهن موجود در محلول الکترون‌های اضافی دریافت کند. در صورت نیاز به بازیابی انرژی نیز می‌توان این محلول را در میان دو الکترود قرار داد تا این الکترون‌های اضافی از آهن جدا شده و جریان الکتریکی ایجاد کنند و به این ترتیب انرژی ذخیره شده در آن بازیابی شود.

در حال حاضر گروهی از دانشمندان می‌کوشند باتری‌های این‌چنینی که در اصطلاح «یون-آهنی» نام دارد را تهیه کرده و در اختیار شهروندان معمولی که صفحات خورشیدی یا توربین‌های بادی دارند قرار دهند تا آنها نیز بتوانند بخشی از انرژی مازاد تولید شده را ذخیره کنند.

ذخیره انرژی روی شیشه

دایره خلاقیت دانشمندان برای دستیابی به شیوه‌های نوین ذخیره انرژی تنها به یخ و آهن محدود نشد. گروهی از پژوهشگران با استفاده از فسفات نوعی شیشه درست کردند که نقطه ذوب پایینی دارد و می‌تواند همانند یخ و آهن به عنوان نوعی واسطه برای ذخیره انرژی به کار رود. گرانروی (ویسکوزیته) این شیشه بسیار پایین‌تر از شیشه معمولی است. به کلامی دیگر این شیشه تا حد زیادی شبیه عسل است و حتی می‌توان آن را در حالت مایع شده پمپاژ کرد.

اما چگونه می توان انرژی را روی این شیشه ذخیره کرد. ابتدا این شیشه مقداری انرژی گرمایی دریافت می کند و به صورت مایع در می آید. در مرحله بعد می توان آن را به نقطه ای دیگر پمپاژ کرد تا در آنجا سرد شده و انرژی ذخیره شده در خود را آزاد کند. گرمای آزاد شده را می توان برای تولید بخار به منظور حرکت پره های توربین به کار گرفت.

قرار است نمونه آزمایشی این فناوری در یک کارخانه تولید آلومینیوم به کار گرفته شود. در کارخانه های ذوب فلز، حجم زیادی از انرژی گرمایی هدر می رود. با استفاده از این شیوه شاید بتوان جلوی اتلاف بخش عمده ای از این گرما را گرفت و به این ترتیب بهره وری انرژی در این مراکز را به طور چشمگیری افزایش داد.

با این که بهره گیری از یخ، آهن و شیشه برای ذخیره انرژی گرمایی می تواند نویدهای زیادی به منظور استفاده موثرتر از انرژی ها در صنایع مختلف داشته باشد، اما شاید امیدبخش ترین استفاده از آنها را باید در نیروگاه های مبتنی بر انرژی های تجدیدپذیر دانست. شاید استفاده از این شیوه های ذخیره انرژی بتواند از نیاز روز افزون بشر به سوخت های فسیلی اندکی بکاهد.

NewsScientist / مترجم: صالح سپهری فر