

هیدروژن و پیل سوختی

HYDROGEN AND FUEL CELL



کمیته راهبری پیل سوختی

نشریه هیدروژن و پیل سوختی سال ششم / شماره ۵۶ / اردیبهشت ۱۳۹۰

Vol 6 | No.56 | May 2011



طبیعت زنده و پویاست، نگو داشت آن
گرامی داشتن ریشه‌گاه آدمیان است.

باتوجه به وضعیت موجود فناوری در کشورهای درحال توسعه و درجه پیشرفت سریع بشر در این زمینه باید گفت که ایجاد و خلق فناوری تنها از طریق تحقیق و توسعه و بدون ارتباطات بین‌المللی، مستلزم صرف زمان و هزینه‌ای افزون است. بدین جهت است که کشورهای درحال توسعه به منظور کاهش ریسک و هزینه‌های تحقیقاتی برای اجرای سیاست‌های توسعه صنعتی خود، به همکاری، تعامل و مشارکت بین‌المللی نیازمندند. با همین منطقی در بخش سیاست‌های کلان و راهبردهای سند راهبرد ملی توسعه فناوری پیل سوختی به این مهم تأکید شده و ارتباطات بین‌المللی در توسعه نظام‌مند فناوری پیل‌های سوختی راهبردی مد نظر قرار گرفته است.

در این راستا سازمان انرژی‌های نو ایران، فعالیت‌هایی را با هدف برقراری ارتباطات بین‌المللی صورت داده است که سفر مدیران نهادی تحت حمایت سازمان ملل متحد با تمرکز ویژه بر روی هیدروژن و پیل سوختی و برنامه مشخص در حمایت از کشورهای در حال توسعه در این زمینه در ماه اخیر، از سلسله همین فعالیت‌هاست. این دعوت و در ادامه آن بازدیدها و جلسات هماهنگ شده از چند جهت جای تأمل دارد:

فتح الباب آشنایی با این مرکز و ارتباط با متخصصین و دعوت از مسئولین رده بالای آن در اثنای شرکت کارشناسانی از سانا و مرکز همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری در یک کارگاه آموزشی رخ داد. فرصتی که محدود به بهره‌برداری‌های علمی نگردید بلکه زمینه‌ای فراهم آورد تا همه ذینفعان کشور از آن بهره‌مند گردند. رویدادهایی از این دست بدلیل ترفیع سطح علمی فرد شرکت‌کننده و ایجاد بستری برای ارتباطات بین دو کشور، بایستی به طور جدی‌تری مورد توجه قرار گیرند.

با دعوت از مدیران اصلی این مرکز و فراهم آوردن امکان بازدید از توانمندی‌های کشورمان و ارائه فعالیت‌های صورت گرفته در کشور ترکیه، آگاهی از فعالیت‌های جدی صورت گرفته در ایران و هم‌چنین پیشرفت‌های سریع کشور ترکیه در طی این سال‌ها در حوزه تخصصی مورد علاقه طرفین با مذاکرات و جلسات رو در رو محقق شد.

سازمان انرژی‌های نو ایران با برگزاری سمیناری تخصصی در خصوص ارائه توانمندی‌ها و امکانات این مرکز بین‌المللی و اعلام موارد مورد حمایت و دعوت از افراد و مراکز توانمند در سطح کشور که تجربه و یا توان اجرای پروژه‌های تخصصی در زمینه هیدروژن و پیل سوختی را دارا هستند، این امکان را فراهم نمود تا در آینده نزدیک همکاری‌های چند جانبه فنی و مالی در زمینه انرژی هیدروژنی فی‌مابین دست‌اندرکاران داخلی و خارجی صورت گیرد.

برقراری ارتباط با این مرکز بین‌المللی ضمن دسترسی به حمایت‌های فنی و مالی از پروژه‌های ملی در سطح جهانی، این امکان را فراهم می‌آورد که مسائلی چون تأمین تجهیزات از شرکت‌های فرامرزی که همواره با چالش‌هایی برای تأمین‌کنندگان داخلی روبرو بود با داشتن یک همکار بین‌المللی از سازمان ملل متحد تا حدودی تسهیل گردد.

عقد تفاهم‌نامه با چنین مراکزی که در آموزش و تربیت نیروی انسانی و برگزاری دوره‌ها و سمینارهای تخصصی کارآمد هستند؛ منجر به افزایش سطح دانش نیروی انسانی کشورمان شده و به این ترتیب منفعت این گونه ارتباطات، سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، صعود چشم‌گیری در استفاده بهینه از منابع ارزشمند کشورمان را باعث می‌شود.

نقش مرکز دولتی ایجاد بستری است برای ارتباطات بین‌المللی مفید و نقش مراکز تحقیقاتی، دانشگاهی و خصوصی استفاده از این پتانسیل بالقوه و به فعلیت رساندن این مهم می‌باشد. باری ارائه طرح و ایده، یافتن شرکای کارآمد و تدوین پیشنهادیه‌های اصولی، گام بعدی است که بایستی با جدیت ادامه یابد تا از فرصت پیش آمده برای اجرای موفق پروژه‌های ملی سود درخوری برداشت شود. به عبارتی دعوت از مراجع بین‌المللی تخصصی با تمامی مشکلات و زحمات موجود، صرف هزینه و وقت، تنها گام نهادن بر روی پله اول از پلکان مرتفع برقراری همکاری، تعامل و مشارکت بین‌المللی پیش روست.

صاحب امتیاز: سازمان انرژی‌های نو ایران
مدیر مسئول: مهندس مهنام رحیم‌زاده
شورای سردبیری: دکتر مرتضی صادقی، مهندس مولود شیوا
مهندس میتو غلامی، مهندس مسعود رضایی، مهندس میترا غلامی
مدیر داخلی: مهندس سمیه خطی
ویراستار: مهندس فاطمه کریمی
طراح گرافیک: علیرضا قراکوزلو
روابط عمومی: مهدیه رحیم‌پور
همکاران این شماره: مهندس مینا اعتمادی، مهندس مهرداد طاهران

نشانی: تهران، شهرک قدس، بلوار شهید دادمان،
ساختمان معاونت امور انرژی، سازمان انرژی‌های نو ایران،
سندوق پستی ۱۱۶۹-۱۴۶۶۵ • تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۹۸۹۹۹
• استفاده از مطالب مندرج در نشریه هیدروژن و پیل سوختی با ذکر منبع مجاز است.
• کمیته راهبری پیل سوختی آماده دریافت مطالب علمی،
خبری و همچنین پیشنهادات و انتقادات خوانندگان محترم می‌باشد.

www.fcc.gov.ir / info@fcc.gov.ir

HYDROGEN AND FUEL CELL

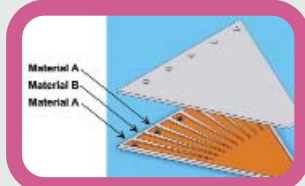
۹ • مرکز بین‌المللی
فناوری‌های انرژی هیدروژنی



۱۰ • اخبار جهان



۱۳ • تازه‌های علمی



۲ • بیداری معادن با نواخته
شدن زنگ‌های خطر اقتصادی
و زیست محیطی



۴ • بررسی میزان و پراکنش
پذیرش فناوری پیل سوختی
در جهان



۶ • گزارشی از بازدید مدیران ارشد
یونیدو- ایچت از فعالیت‌های
پیل سوختی در ایران



۷ • گفتگو با مدیران ارشد
سازمان یونیدو- ایچت



بیداری معادن با نواخته شدن زنگ‌های خطر اقتصادی و زیست محیطی

تولید توان غیرمتمرکز در معادن فرصت طلایی برای صنعت پیل سوختی

نویسنده: مینا اعتمادی منابع: Angeloplat, Doe Hydrogen program

مقدمه

صنعت معدن یکی از مصرف‌کنندگان عمده انرژی به‌شمار می‌رود و شرکت‌های استخراج معدن به صورت روزافزونی در حال متمرکز شدن بر روی شاخص‌های بازده انرژی و روش‌های مقرون به‌صرفه تولید توان از جمله پیل‌های سوختی هستند. ما تاکنون بیشتر در مورد چالش‌های استفاده از ذغال سنگ به عنوان یک منبع انرژی مطالبی شنیده‌ایم ولی کمتر در مورد مصرف انرژی برای استخراج ذغال سنگ صحبت به میان آمده است. با این وجود، صنعت استخراج معدن که شامل حفر زمین برای یافتن نفت و گاز و همچنین معدن کاری برای استخراج مواد معدنی و فلزات به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی و براساس آن یکی از مهم‌ترین منتشرکننده‌های گازهای گلخانه‌ای به حساب می‌آید. از سویی برای تأمین سلامتی افراد جامعه به‌ویژه کارکنان معدن که در معرض غلظت بالایی از ذرات ریز فیزیکی قرار دارند و نیز قطع وابستگی به سوخت‌های فسیلی لازم است راه‌حلی پیدا کرد تا در درازمدت مصرف سوخت دیزل در معادن حذف گردد. پیل‌های سوختی علاوه بر کاهش تولید گرما و صوت در معادن به افزایش سلامت کارکنان، بهره‌وری و اتوماسیون و نیز کاهش هزینه‌های عملیاتی، قسمت اعظمی از آلاینده‌های زیست‌محیطی و نیز کاهش مصرف انرژی (برق، گاز طبیعی، دیزل) کمک می‌کند.

درصدی انرژی مصرفی در صنعت معدن را تا سال ۲۰۱۵ تبیین نمود. با وجود چنین عواملی، بسیاری از شرکت‌ها به اجرای شاخص‌های بهره‌وری انرژی متعهد شدند. به‌عنوان نمونه آنجلوگولد اشانتی (AngloGold Ashanti) که از مهم‌ترین معادن طلای دنیاست در سال ۲۰۰۸ قول داد انرژی مصرفی خود در تولید یک اونس طلا را تا ۱۵ درصد در کوتاه‌مدت و حداکثر تا میان‌مدت کاهش دهد. در خلال رویارویی آفریقای جنوبی با کمبود انرژی در صنعت معدن، شرکت لومین به کلیدی بودن موضوع انرژی واقف شد و از همین رو تصمیم گرفت بازدهی انرژی خود را تا سال ۲۰۱۲ نسبت به سال ۲۰۰۷ ده درصد بهبود بخشد. پیشرفت فناوری‌ها به تسهیل ورود شاخص‌های بازدهی انرژی در صنعت معدن کمک می‌کنند. از جمله این فناوری‌ها در حوزه‌ی اکتشاف، پیشرفت فناوری‌هایی مانند کنترل از راه‌دور که مصرف انرژی در حفاری را به حداقل می‌رساند و در حوزه حفاری اکتشافی، فناوری‌های جدیدی شامل استفاده از محرک‌های قابل تنظیم سرعت (ASDs) در گستره وسیعی از انواع بارگیری‌ها می‌باشد. کامیون‌هایی که در بخش معادن رفت‌وآمد دارند از مصرف انرژی بسیار بالایی برخوردارند و پیل‌های سوختی می‌توانند در بخش حمل و نقل معادن اثر چشمگیری داشته باشند. چندین شرکت در زمینه ابتکارات جدید برای صنعت معدن مانند جایگزینی سامانه‌های نیرو محرکه فکلی در کامیون‌های سنگینی که به معادن رفت و آمد دارند، کار می‌کنند از جمله زمبش که فناوری نیرو محرکه برای ماشین نورد را توسعه داد. زمبش معتقد است اگر هر نیرو محرکه‌ی الکتریکی در سطح جهان از آخرین استانداردهای فناوری برخوردار گردد، میزان صرفه‌جویی انرژی، سالانه ۱۳۰ Twh (معادل ۹ میلیارد یورو هزینه) خواهد بود. تعدادی از شرکت‌های معدن کاری بر روی توسعه فناوری‌های کم آلاینده برای این صنعت چه به صورت مستقیم و چه به صورت سرمایه‌گذاری به‌منظور تحقیق کار می‌کنند. شرکت استرالیایی «BHP بیلتون» که دومین شرکت بزرگ معدنی جهان است، متعهد شده ما بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲، ۳۰۰ میلیون دلار برای

معدن کاری صنعت عظیمی است که شامل گستره متنوعی از فرآیندهای انرژی‌بر مانند حفاری، استخراج معدن، جابه‌جایی مواد، آماده‌سازی و جداسازی مواد معدنی می‌باشد. اثرات محلی زیست‌محیطی استخراج معدن که بیشتر آن‌ها در مناطقی دور از شهر واقع می‌باشند، سال‌هاست که جزء نگرانی‌های مسئولین محیط زیست به‌شمار می‌رود و در همین راستا شرکت‌های معدن کاری بر روی موضوعاتی همچون کیفیت آب خروجی ناشی از فرآیند استخراج تحقیق می‌کنند. وزارت انرژی و مواد معدنی (DME) آفریقای جنوبی برآورد کرده که صنعت معدن شش درصد کل انرژی مصرفی در این کشور را به خود اختصاص داده است و این عدد در برزیل که بیشترین مصرف انرژی آن در بخش معدنی در استخراج معدن «وال» می‌باشد، چهار درصد برآورد شده است. در ایالات متحده آمریکا مقدار مصرف انرژی صنعت معدن، ۳ درصد از کل مصرف انرژی بخش صنعتی برآورد شده است. هزینه‌های انرژی بیش از ۱۵ درصد کل هزینه‌های تولید را در صنعت معدن آمریکا تشکیل می‌دهند. شاید همین ارقام به تنهایی دلیل خوبی برای لزوم کاهش مصرف انرژی در این بخش باشد. ولی اهمیت مسأله پیاده‌سازی شاخص‌های بهره‌وری انرژی با آغاز رکود اقتصادی در سطح جهان و به دنبال آن کاهش قیمت کالاها، بیشتر شد و به‌ویژه در مناطقی که با کمبود انرژی مواجه بودند نمود بیشتری پیدا کرد. معادن ناچار شدند به‌منظور جلوگیری از رسیدن به مرحله جیره‌بندی، مصرف انرژی خود را کاهش دهند، بنابراین امنیت انرژی ایجاب می‌کرد که در برنامه‌های کاری تجدیدنظر صورت گیرد. اما در هر صورت فشارهای قانونی نسبت به مسائل اقتصادی، در وادار نمودن شرکت‌های معدن کاری به شروع اقداماتی در این زمینه عامل قوی‌تری به حساب می‌آید. دولت‌ها، به‌ویژه در کشورهای دارای معادن عظیم، به‌منظور افزایش بهره‌وری انرژی در حال اجباری ساختن استانداردها در این حوزه هستند. به‌طور مثال معدن کاران استرالیایی به اجرای برنامه «بهره‌وری انرژی تجهیزات» (E3) ملزم شدند. در آفریقای جنوبی، DME در سال ۲۰۰۷ هدفی مبنی بر کاهش ۱۵

حمایت تحقیق و توسعه فناوری‌های کم آلاینده تخصیص دهد.

مؤسسه فناوری وال (ITV) در سال ۲۰۰۹ به منظور حمایت و تشویق تحقیقات علمی و توسعه فنی تأسیس شد که مهم‌ترین هدف آن، تولید مهارت و دانش برای صنعت معدن کاری پایدار بود.

شرکت‌های معدن کاری، گاه دامنه‌ی کاری خود را تا تأمین برق برای مصارف جوامع بومی خود گسترش می‌دهند که از آن جمله شرکت آنجلوگولد اشنانتی است و برخی از شرکت‌ها یک گام فراتر نهاده و به‌طور مستقیم در تولید برق مشارکت می‌کنند. به‌طور مثال شرکت عظیم معدنی انگلیسی- استرالیایی ریوتینتو ۳۵۰۰ مگاوات برق را برای مصارف خود از طریق تجهیزات تولیدی برق‌آبی این شرکت تأمین می‌کند.

وال، یکی از اصلی‌ترین سرمایه‌گذاران در بخش تولید انرژی در برزیل، متعهد شده طی انجام پروژه‌هایی استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و تولید بخش قابل توجهی از مصرف انرژی خود از طریق نیروگاه‌های هیدروالکتریک را گسترش دهد. وال در همین راستا یک برنامه سرمایه‌گذاری ۷۲۰ میلیون دلاری مشارکت با بانک ملی توسعه برزیل برای توجه بیشتر به بازار تولید توان غیرمتمرکز در پیش گرفته است.

یک دستگاه معدن کاری زیرزمینی پیل سوختی که توسط مؤسسه «FuelCell Propulsion» و شرکت «Vehicle Projects» در سال ۲۰۰۲ ساخته شده بود، توسط شرکت معدنی کانادایی Placer Dome آزمایش شد و مقایسه‌ای بین هزینه‌های سوخت، تهویه و بازدهی انرژی دو گزینه دستگاه‌های دیزلی و پیل سوختی صورت گرفت و نیز امکان تجاری‌سازی آن‌ها بررسی شد. از نتایج این پروژه کاهش ۲۹ درصدی انرژی در بخش تهویه (البته بسته به نوع عملیات معدن) بود که خود باعث صرفه‌جویی ۱/۵ میلیون دلاری در هزینه‌های اولیه سامانه تهویه به شرط جایگزینی کامل ناوگان لودرهای دیزلی فعلی با پیل‌های سوختی می‌گردد. باید توجه داشت که حدود ۴۰ درصد از مصرف برق معادن زیرزمینی فلزات صرف تهویه معدن می‌گردد. هم‌چنین در حوزه تأمین سوخت هیدروژنی پیل‌های سوختی، از همه گزینه‌ها شامل استفاده از روش الکترولیز، مخازن هیدرید فلزی و شارژ آن‌ها به‌صورت مستقیم یا به صورت onboard نتایج رضایت‌بخشی حاصل شد.

یک دستگاه لوکوموتیو چهار تنی به‌عنوان بخشی از یک پروژه ۱/۲ میلیون دلاری که از سوی DOE سرمایه‌گذاری شده بود و با پیل‌های سوختی پلیمری و مخازن ذخیره هیدرید- فلزی قابل بازیافت کار می‌کرد در معدن «والور» کانادا تست شد و عملکرد بسیار برجسته‌ای نسبت به دستگاه‌های باتری‌ای از خود نشان داد. پیامد این نتیجه به‌کارگیری این لوکوموتیو در معدن «کمبل» شرکت Placer Dome در «انتاریو» بود.

اخیراً، آنجلوپلات که بزرگ‌ترین دارنده‌ی معادن گروه فلزات (شامل پلاتین، پالادیم، رودیم، روتنیوم، ایریدیوم، آسمیوم) در سطح دنیاست رویه استفاده از موتورهای پیل سوختی نیروگاهی به‌منظور تولید توان در استخراج معدن را در پیش گرفته است. این شرکت سال گذشته از یک نیروگاه نمایشی پیل سوختی در Limpopo در آفریقای جنوبی پرده‌برداری کرد که ۲۰۰ کیلووات برق را از متان با بستر ذغالی تولید می‌کرد.

پیل‌های سوختی قادرند از انواع خوراک‌ها مانند آمونیاک، اتانول، متانول، گاز، نفت مایع و به‌ویژه هیدروژن برق تولید کنند. اگر متان در یک معدن موجود باشد چه به‌صورت گاز خروجی از بستر ذغال سنگ یا همان متان ذغال (CBM /CMM) و چه به‌عنوان محصول گازی‌سازی ذغال سنگ‌های زیرزمینی (UCG) باشد خوراک هیدروژن را می‌توان از طریق تبدیل متان یا به‌عنوان محصول جانبی هر فرآیند تبدیل گاز به مایع به‌دست آورد. در غیر این‌صورت باید زیرساخت سوخت‌گیری هیدروژن ایجاد شود. نمونه‌ای از تأمین سوخت هیدروژن به روش CBM در معدن «Rose Valley» ایالت اوهایو برای یک واحد پیل سوختی اکسید جامد ۲۰۰ کیلوواتی FuelCell Energy بود که مزایای اقتصادی و زیست محیطی زیادی به همراه داشت.

در اوایل سال ۲۰۱۰ صندوق توسعه فلزات گروه پلاتین (PGMD) شرکت آنجلوپلات مشارکتی با شرکت «آلترژی سیستم» آمریکا و وزارت علوم و فناوری آفریقای جنوبی در زمینه انرژی پاک به راه انداخت که بر توسعه بازار پیل‌های سوختی نیروگاهی در آفریقای جنوبی، نخست به عنوان توزیع‌کننده و در نهایت به‌عنوان تولیدکننده متمرکز بود. بخش ارتباطات راه‌دور یکی از اولین بازارهای هدف بود. از آن‌جا که از ۷۵ درصد از کل منابع فلزات گروه پلاتین دنیا در آفریقای جنوبی واقع شده، دولتمردان این منطقه سخت مشتاق توسعه اقتصاد هیدروژنی بومی هستند تا به تغییر صنعت معدن این کشور و تبدیل شدن به صادرکننده مواد

معدنی فرآوری شده کمک کنند.

در این هنگامه که تمرکز اکثر شرکت‌های معدن کاری به‌منظور برآورده کردن الزامات قانونی بر بازدهی انرژی قرار گرفته، شایسته است با توجه به این که ایران از لحاظ معدن جزء غنی‌ترین کشورهای دنیاست نیم نگاهی به مصرف انرژی در این صنعت در کشورمان داشته باشیم. هر چند آمار رسمی و دقیقی در مورد مصرف انرژی در کل معادن ایران در دسترس نیست. ولی می‌دانیم ۵۶۷۳ معدن فعال و در حال بهره‌برداری در کشورمان وجود دارد که از این مجموع ۶۰۰ معدن در حوزه سنگ‌های ساختمانی کار می‌کنند و طبق آخرین آمار به‌طور متوسط در هر یک از این معادن ماهانه ۱۰۰ هزار لیتر سوخت گازوئیل به مصرف ژنراتورها، لودرها، بیل‌های مکانیکی، کمپرسور و ... می‌رسد که این رقم معادل تولید ۲/۲ میلیون تن دی‌اکسیدکربن در سال می‌باشد که بسیار قابل تأمل است و با توجه به حذف یارانه‌ها و رسیدن قیمت هر لیتر گازوئیل به ۳۵۰۰ ریال می‌توان دریافت که هزینه‌های عملیاتی معادن و در نتیجه قیمت محصولات آن‌ها افزایش چشمگیری یافته است. با این اوصاف با در نظر گرفتن تمامی مشکلات ناشی از مصرف دیزل در معادن که ذکر شد و نیز فرسودگی ماشین آلات مورد استفاده در معادن کشورمان و عدم برخورداری از استانداردهای مصرف بهینه سوخت و همچنین قرار گیری بسیاری از معادن در بخش‌های دورافتاده و مرزی کشور که دسترسی چندانی به شبکه برق ندارند، واقعاً زمان آن رسیده که این شرکت‌ها با نگاهی دوراندیش به سمت تغییر روند کاری و تبدیل شدن به تولیدکنندگان انرژی مصرفی خود، تحولی عظیم در بخش صنعت معدن ایجاد کنند و این امر از رهگذر فناوری‌های تولید غیرمتمرکز توان همچون پیل‌های سوختی در آینده نزدیک محقق خواهد شد.

نتیجه

صنعت معدن یکی از نویدبخش‌ترین کاربردهای دستگاه‌های پیل سوختی است که به لحاظ ارزش اقتصادی جداً قابل رقابت است. صنعت معدن یکی از بزرگ‌ترین صنایعی است که به‌واسطه مسایل ایمنی و سلامتی با مشکلات اقتصادی روبروست. فناوری‌های تأمین توان مرسوم از همه پارامترهای ایمنی، پاکی و پربازده بودن یک‌جا برخوردار نیستند. راه‌حل این مشکل پیل‌های سوختی هستند که به‌خوبی می‌توانند با تولید توانی پربازده، پاک و ایمن قیمت‌های بالایی فعلی خود را جبران کنند. صرف هزینه‌های کمتر در بخش‌های تکرار شونده و تهویه در کنار برخورداری از خودروهایی با بهره‌وری بالاتر می‌تواند حاکی از زودتر رقابتی شدن دستگاه‌های پیل سوختی در زیرزمین قبل از کاربردهای آن‌ها در روی زمین در چند سال آینده باشد.

البته با توجه به مشکلاتی همچون آلودگی صوتی و آلوده کردن هوا که از پیامدهای منفی اقتصادی کاربردهای دستگاه‌های زیرزمینی است می‌توان دریافت پیل‌های سوختی به همراه مخازن هیدرید فلزی که به علت وجود قوانین سخت‌گیرانه در معادن زیرزمینی، بهترین گزینه برای تأمین سوخت لودرهای پیل سوختی هستند، با ایجاد بهره‌وری بالاتر و هزینه‌های عملیاتی کمتر به حل این مشکلات کمک می‌کنند.



بررسی میزان و پراکنش پذیرش فناوری پیل سوختی در جهان

تهیه و تنظیم : مینا اعتمادی
Cleantech.com منبع

گسترش مناطق جدید تولید کننده

جدول ۲۰۱ به ترتیب میزان رشد و حمایت از پیل سوختی در سطح ملی بازده کشور مختلف را در سال ۲۰۱۰ و پیش بینی آن برای سال ۲۰۲۰ را نشان می‌دهد. این کشورها از سیاست حمایت صنعت پیل سوختی برخوردارند یا در حال طراحی برنامه‌های حمایتی میان مدت برای این صنعت هستند. تحلیل گران، هر یک از این کشورها را بر اساس یک سری معیار از جمله: زیرساخت فعلی تولید پیل سوختی، میزان استقبال بومی از سامانه‌های پیل سوختی، میزان صادرات پیل سوختی و میزان حمایت دولت از صنعت بومی پیل سوختی ارزیابی کرده‌اند. هر کشور به یک امتیاز، بین یک تا پنج، دست یافته که یک کمترین و پنج بیشترین امتیاز می‌باشد.

کشور	زیرساخت تولید پیل سوختی	استقبال بومی از پیل‌های سوختی	صادرات پیل سوختی	حمایت دولت از صنعت پیل سوختی
کانادا	۵	۳	۴	۵
چین	۳	۲	۱	۴
دانمارک	۴	۳	۴	۵
آلمان	۵	۳	۵	۵
هند	۱	۱	۱	۳
ژاپن	۵	۵	۱	۵
مکزیک	۳	۱	۳	۱
روسیه	۱	۱	۱	۱
آفریقای جنوبی	۱	۱	۱	۵
کره جنوبی	۵	۵	۱	۵
امریکا	۵	۴	۱	۳
	کم = ۱			زیاد = ۵

جدول ۱. میزان پیش‌بینی شده‌ی رشد و حمایت از پیل سوختی در سطح ملی در ۲۰۱۰

قطعا سیاست‌گذاری صحیح امروز بر اتفاقات دهه پیش‌رو تأثیر به‌سزایی خواهد داشت. اگرچه اثر برخی معیارها زودتر ظاهر می‌گردد ولی در کل، سیاست‌ها به‌گونه‌ای تنظیم می‌شوند که اثرات آن‌ها در دهه آتی و همگام با شتاب‌گیری پذیرش این فناوری دیده شود. با تحلیل خط‌مشی‌ها می‌توان دریافت، چشم‌انداز ۲۰۲۰، تغییر موقعیت نسبی بیشتر کشورهای فعال امروزی است.

کشور	زیرساخت تولید پیل سوختی	استقبال بومی از پیل‌های سوختی	صادرات پیل سوختی
کانادا	۳	۳	۵
چین	۵	۳	۵
دانمارک	۳	۳	۵
آلمان	۴	۳	۵
هند	۵	۳	۵
ژاپن	۵	۵	۵
مکزیک	۵	۲	۴
روسیه	۳	۲	۳
آفریقای جنوبی	۵	۲	۵
کره جنوبی	۵	۵	۵
امریکا	۳	۵	۲

جدول ۲. میزان پیش‌بینی شده‌ی رشد و حمایت از پیل سوختی در سطح ملی در ۲۰۲۰

با تغییر بسیاری از عوامل اساسی و قدرت گرفتن آنها در سال‌های اخیر نفوذ فناوری پیل سوختی به بازار واقعی شروع شده است و عوامل مختلف همسو شده تا فرصتی برای تغییرات ایجاد شود. توسعه فناوری اساسی‌ترین تغییر در حوزه پیل سوختی است که موجب شده بازار تا این حد پوشش داده شود. به طور همزمان نوآوری‌های جدید در اقتضانات و الزامات شرکت‌ها از طریق پویایی بازار و تغییرات سیاسی کشورها ظهور نموده است.

مفهوم «سبز» برای شرکت‌ها و فناوری‌ها در سال‌های اخیر تغییر نموده و تنها به صرفه‌جویی در هزینه‌ها از طریق افزایش بازدهی باز نمی‌گردد بلکه کاهش کربن تولیدی مزایایی چون تجارت مجوز کربن یا کاهش حق بیمه و مالیات را در پی دارد. سیاست دولت‌ها نیز شرکت‌ها را وادار به انجام برخی تغییرات و فعالیت‌ها نموده است.

آنچه از همه مهم‌تر است در طی ۵ الی ۱۰ سال اخیر فناوری پیل سوختی به صورت اساسی بهبود یافته و برای برخی‌ها بازارها چون پشتیبان و یا واحدهای بزرگ CHP این حد توسعه کفایت، هر چند مانند هر فناوری تحقیق و توسعه به منظور افزایش بازده و کاهش قیمت همواره ادامه دارد. با بهبود فناوری و استانداردسازی ما شاهد رشد نفوذ این فناوری در اکثر کاربردها خواهیم بود. در هر حال فناوری پیل سوختی با توجه به تعداد بازارهایی که به‌تازگی جاذبه تجاری پیدا کرده‌اند و همچنین تعداد کم کشورهای که با خودشان را به عنوان پذیرنده این فناوری معرفی کردند و یا به مراکز تولید این فناوری تبدیل شدند، در ابتدای منحنی پذیرش خود به‌سر می‌برد. در ذیل به حرکت‌های کلان صورت گرفته به لحاظ تولید و مناطق پذیرش پرداخته می‌شود:

مناطق تولید

تحلیل پروژه‌های نمایشی فناوری پیل سوختی در چند سال اخیر حاکی از این است که عمده‌ی واحدهای پیل سوختی توسط شرکت‌های آسیایی تولید شده‌اند (نمودار ۱). ولی در قضیه صادرات عکس آن دیده می‌شود. اروپا که در حال حاضر کمترین تعداد سامانه‌های واقعی پیل سوختی را تولید می‌کند، منطقه‌ای است که تاکنون بیشترین صادرات را داشته است و هم‌اکنون طلاهدار امر صادرات در این حوزه است. اما تحلیل چشم‌انداز سیاست‌های فعلی در یک سری کشورها به خوبی نشان از آغاز یک حرکت کلان و نیز فراهم شدن زمینه انتقال درصد قابل توجهی از تولید به مناطق جدید دارد.

نمودار ۱. میزان تولید پیل سوختی برحسب منطقه (۲۰۰۷-۲۰۰۹)



چنانچه می‌توان دید، به صورت کلی ایالات متحده و آلمان به‌عنوان اولین کشورهای پذیرنده این فناوری در سطح وسیع کاربردهای آن فعال هستند. به نظر می‌رسد در آسیا به دلیل برخورداری از مخترعین برتر در زمینه وسایل الکترونیکی شخصی، سرعت پذیرش واحدهایی مانند CHPها، APUsها و UPSها بیش از سایر مناطق باشد.

البته ممکن است بعضی از این بازارهای جدید برای برخی از تحلیل‌گران و سرمایه‌گذاران حیرت‌انگیز باشد. به‌طور مثال نفوذ بازار پیل‌های سوختی خانگی در ایالات متحده با شرط استفاده از اهرم توسعه قوانین و مقررات قابل توجه خواهد بود و قطعاً بازارهای جدیدی برای این محصولات به‌وجود خواهد آمد. به‌عنوان نمونه طرح وزارت انرژی این کشور (DOE) مبنی بر حمایت از طرح‌هایی که به تأمین حداکثر ۲۰ درصد از ظرفیت تولید برق این کشور از منابع تولید غیرمتمرکز تا سال ۲۰۳۰ کمک می‌نماید، از جمله این اهرم‌های توسعه‌ای است که می‌تواند به تنهایی مشوقی برای ایجاد بازاری جدید برای محصولات هم‌چون پیل‌های سوختی خانگی در آمریکا باشد. یادآور می‌شود که این پدیده خاص مربوط به مولدهای کوچک هم‌زمان برق و حرارت (mCHP) نمی‌شود زیرا لازم است گستره توان این واحدها در آمریکا از ۵ تا ۸ کیلووات باشد که قطعاً مقیاس آن‌ها با واحدهای کوچک ۸۰۰ وات که در ژاپن به عنوان mCHP معرفی شده‌اند فرق دارد. در مقابل در کره اتفاقات دیگری در سطح کلان می‌افتد و پروژه‌های ایجاد شبکه‌های برق چندین مگاواتی در دست اجراست و این پروژه‌ها تا اثبات این فناوری در این کشور ادامه می‌یابد زیرا توسعه‌ی بازار آن منوط به تداوم این پروژه‌ها است.

جهت گیری‌های کلان در بخش حمل‌ونقل که از متنوع‌ترین زیرمجموعه‌ها شامل اتوبوس‌ها، کاربردهای دریایی، UAVها و قطارها برای کاربرد انواع پیل‌سوختی برخوردار است، کمتر دیده می‌شود. اگرچه هیچ کشوری از لحاظ پذیرش این فناوری در صدر کشورهای دیگر قرار ندارد ولی در مجموع می‌توان گفت کره جنوبی و ژاپن در بخش قطار، ایالات متحده در دستگاه‌های جابه‌جایی مواد و اروپا در کاربردهای دریایی پیشگام بوده‌اند. پیدایش قطب‌های تولید و پذیرندگان ملی / منطقه‌ای اولیه، روندهای کلانی هستند که به وضوح دیده می‌شوند. ولی با این حال از یک منظر وسیع‌تر، این روندها تنها بخشی از مسیر رو به جلوی صنعت پیل‌سوختی است. نکته مهم این است که این صنعت در حال توسعه است و این روندهای کلان که مشوق تولیدکنندگان فناوری پیل‌سوختی هستند، به رشد و تعالی این صنعت کمک می‌کنند.

حمایت‌های دولتی با مبانی ذیل به رشد این صنعت کمک شایانی خواهد نمود:

- حمایت بیشتر از صنعت پیل سوختی باشد تا تحقیقات.
- حمایت مشخص با زمان بندی شفاف.
- کمک مالی به تولیدکنندگان.

بر اساس سیاست‌های امروزی تجارت و تصمیم‌گیری‌های دولت‌ها، به نظر می‌رسد در آینده نزدیک کشورهای بیشتری خود را برای تبدیل شدن به مراکز تولید آماده می‌کنند تا این که مراکز پذیرنده این فناوری باشند. محور این مناطق جدید، آفریقای جنوبی، هند، مکزیک و به‌طور بالقوه روسیه است که در حال حاضر زمره‌هایی از حمایت‌های جدید صنعتی از آن‌ها شنیده می‌شود. علت پیش‌بینی تغییر مناطق تولید، تمرکز شفاف این کشورهای در حال توسعه بر تشویق شرکت‌های فعال برای ورود به این مناطق و در نتیجه ایجاد سریع مهارت بومی برای رسیدن به تولید با کیفیت و کم هزینه می‌باشد. نمونه‌هایی از شرکت‌هایی که تا به امروز جذب یکی از این کشورهای در حال توسعه شده‌اند عبارتند از: افتتاح کارخانه تولیدی ایداتک در مکزیک و تلاش برای افتتاح یک واحد دیگر در هند و هم‌چنین شروع همکاری مشترک آلترژی با Anglo Platinum به‌منظور تولید پیل‌های سوختی در آفریقای جنوبی.

با افزایش سرمایه‌گذاری‌های مشترک و تغییر مناطق تولیدی از مناطق شناخته‌تر شده در اروپا و شمال آمریکا به سایر مناطق می‌توان منتظر شروع حرکت‌های جدی‌تر در دهه آتی بود.

مناطق پذیرنده

دیگر حرکت کلان جغرافیایی که برای دهه آتی در صنعت پیل‌سوختی پیش‌بینی شده، تغییر مناطق محوری پذیرنده است. جول ۳ تعداد ۳۰ کاربرد از ۴۰ کاربرد فناوری پیل سوختی را در مناطق کلیدی یا کشورهایی که در طول پنج سال آینده برای پذیرش آن برنامه‌ریزی کرده‌اند، نشان می‌دهد. ایالات متحده به دلیل داشتن چنین بازار بزرگ و متنوعی به دو منطقه محوری و جداگانه کالیفرنیا و نیویورک در کنار ارتش آمریکا که از اولین پذیرنده‌های این فناوری بوده، تقسیم شده است. از اروپا، دانمارک و آلمان و از آسیا، ژاپن، کره جنوبی و چین به نمایندگی در این جدول بررسی شده‌اند.

کشور	آسیا			اروپا			امریکای شمالی			توضیحات
	چین	کره جنوبی	ژاپن	آلمان	دانمارک	فرانسه	ایالات متحده	کانادا	مکزیک	
۱										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۲										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۳										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۴										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۵										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۶										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۷										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۸										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۹										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
۱۰										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک
										تولید و توزیع در چین، کره جنوبی، ژاپن، آلمان، دانمارک، فرانسه، ایالات متحده، کانادا، مکزیک

جدول ۳. میزان پیش‌بینی شده‌ی پذیرش پیل‌سوختی براساس کاربرد و منطقه تا سال ۲۰۱۵

گزارشی از بازدید مدیران ارشد یونیدو- ایچت از فعالیت‌های پیل سوختی در ایران

سازمان انرژی‌های نو ایران، تاکنون برای توسعه نظام‌مند فناوری پیل‌های سوختی، بسیاری از کارشناسان و فعالان عرصه پیل سوختی را به کشورمان دعوت کرده است تا ضمن بازدید از پژوهشگاه‌ها و امکانات ایران در زمینه پیل سوختی، با میزان پیشرفت کشورمان در این زمینه آشنا شوند و بتوانند در تبادل نظر با کارشناسان و پژوهشگران فعال پیل سوختی کشور، در حد توان علمی‌شان، به رفع برخی از نقایص و موانع پیش روی محققان ایرانی کمک کنند.

اما این بار سانا در ابتکاری جدید، با دعوت از مسئولان سازمان یونیدو-ایچت مستقر در استانبول که در زمینه هیدروژن و پیل سوختی در منطقه فعال است، قدمی اساسی‌تر از گذشته در ایجاد تعامل بین‌المللی و برقراری همکاری با گروهی پژوهشی در خارج از کشور برداشته که به پیشبرد دانش فناوری پیل سوختی به ویژه فعالیت‌های گروهی در ایران کمک خواهد کرد.

دکتر مصطفی حطیب اوغلو، مدیرعامل دفتر استانبول سازمان یونیدو-ایچت به همراه دکتر لیمبرپولوس، مدیر برنامه و پروژه‌های اجرایی و دکتر سوها یازچی مدیر تحقیق و توسعه و آموزش این مرکز با این دعوت به ایران آمدند و در بازدید مراکز پژوهشی پیل سوختی کشورمان با دستاوردهای علمی ایران در زمینه پیل سوختی آشنا شدند.

بازدیدها

مدیران ارشد سازمان یونیدو-ایچت در بازدیدهای خود، ابتدا به پژوهشگاه نیرو رفته و از نزدیک با فعالیت‌های این پژوهشگاه بر روی پیل‌های سوختی اکسید جامد آشنا شدند. سپس هیأت دعوت شده، برای بازدید از پروژه‌های نمایشی، به سایت طالقان رفتند. در سایت طالقان کار سامانه‌های پیل سوختی ۲۵ کیلووات متصل به شبکه، سامانه CHP ۵ کیلووات ساخت مرکز تحقیقات مهندسی اصفهان، الکترولایزر، پیل سوختی پلیمری دما بالا، باتری وانادیمیومی و سایر تجهیزات نصب شده در سایت توضیح داده شد؛ دکتر حطیب اوغلو که با دیدن الکترولایزر در سایت طالقان شگفت‌زده شده بود، گفت: «با نصب یک ایستگاه سوخت‌گیری هیدروژن در این سایت، برای خودروی پیل سوختی ساخته شده، زنجیره انرژی پاک تکمیل خواهد شد.»

در این گردش علمی، همواره متخصصان ترکیه‌ای با پرسش‌هایشان نه تنها ابهامات در مورد مشاهداتشان را از پیش رو برمی‌داشتند، بلکه شگفتی‌شان را از دستیابی ایران به این امکانات و دانش فنی نشان می‌دادند.

مدیران ارشد یونیدو-ایچت از گروه پیل سوختی مرکز تحقیقات مهندسی اصفهان نیز بازدید کردند که بسیار مورد توجه و تأییدشان قرار گرفت. مهندس فیه ایمانی مسئول گروه پیل سوختی این مرکز در گفتگو با نشریه، از برقراری تعامل با متخصصان یونیدو-ایچت استقبال کرد و گفت: «ارتباط با این سازمان برای ما به دلیل محدودیت‌های ارتباطی که در کشورمان وجود دارد، بسیار مفید خواهد بود.» وی با اشاره به ارتباط علمی گسترده این گروه با دنیا افزود: «برقراری ارتباط با چنین گروه‌هایی که در اجرای پروژه‌های نمایشی سریع‌تر از ما عمل می‌کنند می‌تواند به ما در سرعت بخشیدن به این نوع فعالیت‌هایمان در کشور کمک کند؛ هرچند ما با وجود تحریم‌ها، در زمینه ساخت و تولید قطعات و جزئیات نسبت به آنان، پیشروتر هستیم.»

نشست با مسئولان

از دیگر برنامه‌های ترتیب داده شده برای مدیران ارشد یونیدو-ایچت، برگزاری نشست با مسئولان سازمان انرژی‌های نو ایران بود که در این نشست آنان با وظایف، ساختار سازمانی، سیاست‌ها و شاخص‌های مالی سانا آشنا شدند و فعالیت‌های انجام شده و در حال اجرای سانا، در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی خورشیدی، باد، زمین گرمایی، زیست‌توده و پیل سوختی برای آنان تشریح شد. مهندس آرمودلی مدیرعامل سانا در این نشست، برای همکاری سانا با مراکز تحقیقاتی بین‌المللی و امضای تفاهم‌نامه‌های همکاری با یونیدو-ایچت، اعلام آمادگی کرد.

سمینار

برای بحث و تبادل نظر محققان کشورمان با گروه ترکیه‌ای دعوت شده به ایران و آشنایی با فعالیت‌های سازمان یونیدو-ایچت و چگونگی تعامل این سازمان با مراکز داخلی، سمیناری با حضور مدیران ارشد یونیدو-ایچت در سانا برگزار شد و جمع زیادی از محققان و مسئولان در آن حضور یافتند. در این سمینار دکتر حطیب اوغلو، مدیرعامل دفتر استانبول سازمان یونیدو-ایچت، با اشاره به اینکه فعالیت‌های ایران برای او بسیار جالب بوده است، به معرفی سازمان یونیدو-ایچت پرداخت و پروژه‌های انجام شده و در حال اجرا در یونیدو-ایچت را برشمرد.

وی شهر استانبول را پلی میان کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه و مرکز یونیدو-ایچت را به عنوان پلی میان فناوری‌های مبتنی بر سوخت فسیلی و فناوری‌های مبتنی بر هیدروژن معرفی و تأکید کرد. مأموریت این مرکز غیرانتفاعی را نمایش فواید فناوری هیدروژنی و تسهیل گسترش آن در کشورهای در حال توسعه، بیان کرد.

دکتر حطیب اوغلو ضمن تشریح مزایای هیدروژن، موانع توسعه این فناوری را هزینه بالای پیل‌های سوختی و ایجاد زیرساخت برای تولید هیدروژن عنوان کرد. دکتر حطیب اوغلو پروژه‌های امکان‌سنجی انجام شده در کشورهای مختلف توسط یونیدو-ایچت را تشریح کرد که همگی در زمینه تولید هیدروژن از انرژی‌های نو بودند. پس از آن پروژه‌های نمایشی اجرا شده این مرکز را برشمرد که ساخت اسکوتر هیبرید پیل سوختی، سامانه توان کمکی پیل سوختی موزه ایاصوفیه، لیفتراک پیل سوختی، الکترولایزر، کانکس و خودروی کاروان هیبرید پیل سوختی-بادی-خورشیدی از آن جمله بود. وی پروژه‌های در حال اجرای این مرکز را نیز شامل اتوبوس، مینی ون، قایق و کشتی پیل سوختی و ایستگاه سوخت‌گیری هیدروژن بیان کرد. دکتر لیمبرپولوس مدیر برنامه و پروژه سازمان یونیدو-ایچت هم در این سمینار، نقشه راه کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه نظیر برزیل، هند، مالزی و آفریقا را توضیح داد که برنامه هند برای استفاده از یک میلیون خودروی هیدروژنی تا سال ۲۰۲۰، سهم ۵۰ درصدی برزیل در تجارت جهانی اتانول و نقش آن در تولید هیدروژن و برنامه آفریقای جنوبی برای در اختیار گرفتن سهم ۲۵ درصدی تأمین کاتالیست پیل سوختی از آن جمله‌اند. او همچنین ابراز تأسف کرد که از فعالیت‌های ایران بی‌اطلاع بوده است و قول داد فعالیت‌های ایران را هم در سخنرانی‌های آینده‌اش معرفی کند.

وی در ادامه به نقش انرژی‌های نو در اقتصاد هیدروژنی پرداخت و گفت راه حل نهایی برای استفاده از انرژی پاک، تولید هیدروژن از منابع تجدیدپذیر خواهد بود.

پس از دکتر لیمبرپولوس نوبت به دکتر یازچی مدیر تحقیق و توسعه و آموزش سازمان یونیدو-ایچت رسید. دکتر یازچی پیل‌های سوختی پلیمری را به عنوان موضوع بحث انتخاب کرده بود. وی افزایش طول عمر دستگاه، کاهش قیمت و مطالعات بیشتر روی قطعات پیل سوختی پلیمری را از اولویت‌های تحقیقاتی این نوع از پیل‌های سوختی دانست.



گفتگو با مدیران ارشد سازمان یونیدو-ایچت

تهیه و تنظیم / مهرداد طاهران

مطلبی که از نظرتان می‌گذرد گفتگوی ویژه‌ای است که نشریه ما با دعوت شدگان سازمان یونیدو-ایچت از طرف سانا انجام داده تا باب آشنایی باز شده و اهداف آنها و نظراتشان پیرامون فعالیت‌های ایران را بدانیم. آنچه مبرهن است دیدگاه بسیار مثبت آنها از فعالیت‌های ایران بلاخص در مورد زمان و بودجه صرف شده در پروژه‌هاست که همت بلند و دانش بالای دانشمندان ما را بیش‌تر می‌نمایاند:

● ضمن معرفی خودتان سابقه آشنایی خود با پیل سوختی را بیان کنید.

حطیب اوغلو: مصطفی حطیب اوغلو، دارای مدرک دکترای مکانیک و متخصص در صنعت ساخت خودرو هستم و از سال ۲۰۰۸ تاکنون به عنوان مدیر عامل یونیدو-ایچت فعالیت می‌کنم. در طول دوران تحصیل با پیل سوختی سر و کار نداشته‌ام ولی از سال ۲۰۰۵ تاکنون در زمینه انرژی‌های نو فعالیت می‌کنم. **لیمبیر پولوس:** نیکلاس لیمبیر پولوس، دارای مدرک دکترای مکانیک با موضوع کاربرد دینامیک محاسباتی سیال در توربوماشین‌ها هستم و از سال ۲۰۰۷ تاکنون به عنوان مدیر پروژه در یونیدو-ایچت فعالیت می‌کنم. پیش از آن نیز در مرکز انرژی‌های نو در یونان در زمینه یکپارچه‌سازی انرژی‌های نو با فناوری هیدروژن فعالیت کرده‌ام و مقالات متعددی در زمینه هیدروژن و پیل سوختی با همکاران خود نوشته‌ام.

یازچی: سوها یازچی، دارای مدرک دکترای مهندسی شیمی با موضوع خوردگی پیل‌های سوختی در دمای بالا هستم و از سال ۲۰۰۸ تاکنون به عنوان مدیر آموزش و تحقیق و توسعه در یونیدو-ایچت فعالیت می‌کنم و دارای سوابق کاری مرتبط با پیل سوختی نظیر تولید صفحات گرافیتی، تولید لایه نفوذ گاز و همچنین راه‌اندازی آزمایشگاه‌های تست پیل سوختی می‌باشم.

● در مورد فعالیت‌ها و دستاوردهای مرکز یونیدو-ایچت بیشتر توضیح دهید.

حطیب اوغلو: مرکز یونیدو-ایچت یک مرکز غیر انتفاعی است که با تفاهم‌نامه‌ای بین سازمان توسعه صنعتی ملل متحد و دولت ترکیه در سال ۲۰۰۴ تأسیس شده است و بودجه‌ای معادل ۴۰ میلیون دلار برای ۸ سال از طرف دولت ترکیه به آن اختصاص داده شده است. در حالی که سازمان ملل هیچ‌گونه حمایت مالی از این مرکز انجام نمی‌دهد و تنها به آن وجهی بین‌المللی می‌بخشد.

لیمبیر پولوس: پروژه‌های ما در دو بخش نمایشی و تحقیق و توسعه‌ای دنبال می‌شوند. در بخش پروژه‌های نمایشی ما توانسته‌ایم محصولاتمانند قایق پیل سوختی، مینی ون پیل سوختی، ایستگاه سوخت‌گیری هیدروژن و موتورهای درون سوز هیدروژنی و ... را تولید کنیم. در بخش پروژه‌های تحقیق و توسعه‌ای نیز پروژه‌هایی نظیر توسعه سامانه پیل سوختی سه کیلوواتی، سامانه پنج کیلوواتی پیل سوختی CHP و موتورهای با سوخت هیتان (مخلوط هیدروژن و متان) را با دانشگاه‌ها و بخش خصوصی ترکیه انجام داده‌ایم.

یازچی: ما فعالیت‌های نظیر آموزش افراد علاقه‌مند و حمایت از مطالعات امکان‌سنجی در کشورهای در حال توسعه را نیز انجام می‌دهیم تا پذیرش این فناوری در این کشورها تسهیل شود. ما توسعه پیل‌های سوختی و آموزش مردم را هم‌زمان انجام می‌دهیم تا پس از تجاری شدن آن‌ها نیازی به صرف زمان بیشتر برای ترویج آن‌ها نباشد.

● در مورد همکاری‌های خود با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های خصوصی توضیح دهید.

حطیب اوغلو: با توجه به اینکه مأموریت ما توسعه و ترویج فناوری‌های مربوط به هیدروژن است و با در نظر گرفتن این حقیقت که این مأموریت توسط یک سازمان یا نهاد قابل انجام نیست، طبیعی است که همکاری با دانشگاه‌ها برای تکمیل دانش فنی و مشارکت بخش خصوصی برای بهره‌گیری از تجربیات فنی آن‌ها ضروری است.

● چگونه افراد خود را برای خلق ایده‌های جدید تشویق و از آن ایده‌ها استفاده می‌کنید؟

حطیب اوغلو: ما به صورت مرتب جلساتی را برگزار نموده و نظرات یکدیگر را بررسی می‌کنیم. علاوه بر آن جلساتی را با مشاورین فنی و علمی از کشورهای مختلف مانند استرالیا و نروژ داریم و سعی می‌کنیم تا حد امکان از نظرات و ایده‌های آنان استفاده کنیم.

● آیا به غیر از بودجه دولت ترکیه منابع مالی دیگری دارید؟

لیمبیر پولوس: در حال حاضر خیر ولی درخواست‌هایی را به اتحادیه اروپا، بانک جهانی و صندوق جهانی محیط‌زیست داده‌ایم و امیدواریم که به زودی از طرف آن‌ها نیز حمایت‌های مالی دریافت کنیم. علاوه بر این ما در سازمان‌های مختلف فعالیت‌های خود و منافع آن را معرفی نموده و سعی می‌کنیم حمایت آن‌ها را جلب کنیم.

● در مورد سیاست‌های انرژی دولت ترکیه صحبت کنید.

حطیب اوغلو: ترکیه دو برنامه کوتاه مدت و بلند مدت برای انرژی دارد. در برنامه کوتاه مدت هر سال ۵ میلیارد دلار برای توسعه نیروگاه‌های گازی صرف می‌شود و در برنامه طولانی مدت مواردی همچون توسعه نیروگاه‌های بادی، برق آبی و افزایش تعرفه خرید برق از دارندگان صفحات خورشیدی در نظر گرفته شده است. اولویت دولت ترکیه در توسعه انرژی‌های نو استفاده از آب و باد است.

● به نظر شما با توجه به فاجعه اخیر ژاپن بهتر نیست که دولت‌ها در زمینه هیدروژن سرمایه‌گذاری بیشتری انجام دهد.

حطیب اوغلو: به نظر من منطقی نیست که روی یک نوع انرژی تمرکز کنیم و باید همیشه ترکیبی از انرژی‌های مختلف را در نظر بگیریم. در مورد ژاپن نیز علت اصلی فاجعه سونامی بود که در طراحی اولیه نیروگاه پیش‌بینی لازم در مورد آن انجام نشده بود و با لحاظ کردن این مسئله می‌توان از چنین فاجعه‌ای نیز جلوگیری کرد.

لیمبیر پولوس: ابتدا باید به این واقعیت توجه کرد که هیدروژن یک حامل انرژی است نه یک منبع انرژی. بنابراین حتی در صورت تجاری شدن پیل‌های سوختی، استفاده از منابع دیگر انرژی برای تولید هیدروژن ضروری خواهد بود. بنابراین با توجه به اینکه هیدروژن تولیدی با استفاده از برق نیروگاه هسته‌ای نسبت به روش‌های دیگر ارزان‌تر است، می‌توان به عنوان یک راه‌حل کوتاه‌مدت از آن بهره گرفت تا زمانی که هیدروژن تولیدی از منابع تجدیدپذیر مانند خورشید قابل رقابت با این روش شوند.

● پیش بینی شما درباره آینده اقتصاد هیدروژنی و جایگاه آن در بین منابع دیگر انرژی چیست؟

حطیب اوغلو: با توجه به اینکه گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در برنامه

مراکز بین‌المللی نظیر صندوق جهانی محیط‌زیست تعریف نموده و از دانش و حمایت مالی آن‌ها نیز استفاده کنیم. علاوه بر این اگر صنایع ایرانی بخواهند محصولی را توسعه دهند و به صورت نمایشی تولید کنند، ما می‌توانیم با آن‌ها همکاری کنیم.

● نظر شما درباره بازارهای زودهنگام پیل سوختی در ایران چیست؟

حطیب اوغلو: به صورت کلی سامانه‌های مخابراتی دور از شبکه بازارهای مناسبی برای شروع هستند ولی به نظر من اگر دولت ایران حاضر به پرداخت یارانه برای محصولات پیل سوختی باشد، بهترین گزینه برای بازار زودهنگام، سامانه CHP خانگی به همراه رفورمر گاز طبیعی خواهد بود.

یازچی: با نصب سامانه‌های CHP همراه با رفورمر گاز، بازدهی استفاده از گاز ۴ برابر خواهد شد و در نتیجه هزینه‌های جاری مردم و دولت بسیار پایین‌تر خواهد شد. ولی مشکل اساسی قیمت بالای سامانه‌های پیل سوختی است که با مشارکت دولت می‌تواند حل شود.

توصیه‌های پایانی این هیأت برای محققین و مسئولین ایرانی فعالیت بر روی ترکیبی از انرژی‌های نو، حمایت مستمر دولت به جهت تداوم کار و تحقیق، صرف پژوهش در حوزه تولید و ذخیره‌سازی هیدروژن به عنوان یکی از ارکان اصلی فناوری پیل سوختی، حمایت از تحصیل محققین در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا در دانشگاه‌های پیشرو در زمینه پیل سوختی را در بر داشت.

اکثر کشورها قرار گرفته است، می‌بایستی موانع استفاده از انرژی‌ها برطرف شود. یکی از مهمترین مشکلات انرژی‌های تجدیدپذیر عدم قابلیت ذخیره آن‌ها و استفاده در کاربردهای قابل حمل و سیار است. پیش‌بینی من این است که تا ۲۰ سال آینده هیدروژن به عنوان سوخت اصلی برای حمل و نقل در همه کشورها استفاده خواهد شد.

یازچی: برای تحقق اقتصاد مبتنی بر هیدروژن در تمامی کشورها، همه دولت‌ها باید متعهد شوند که موتورهای بنزینی را از رده خارج کنند و تنها از موتورهای هیدروژنی و الکتریکی استفاده کنند و این مهم قطعاً به صورت تدریجی صورت خواهد گرفت.

لیمبر پولوس: به نظر من هیدروژن در ابتدا جایگاه خود را به عنوان بردگستر در خودروهای الکتریکی به دست خواهد آورد و به صورت تدریجی به عنوان سوخت اصلی خودروها استفاده خواهد شد.

● سامانه‌های پیل سوختی در حال حاضر قیمت بالایی دارند، پیش‌بینی شما درباره قیمت این محصول در آینده چیست؟

حطیب اوغلو: فروش سامانه‌های CHP ساخت شرکت توشیبا اکنون در ژاپن آغاز شده و قرار است ۵ هزار سامانه CHP به مردم فروخته شود. هزینه این سامانه‌ها سی هزار دلار است که ۵۰ درصد از آن توسط دولت و ۵۰ درصد دیگر آن توسط خریدار تأمین می‌شود. سازندگان این سامانه پیش‌بینی کرده‌اند که قیمت این سامانه‌ها ظرف پنج سال تا ۴۰ درصد پایین‌تر بیاید. پیش‌بینی ما نیز این است که با پیشرفت فناوری و تولید انبوه می‌توان قیمت تمام‌شده را کاهش داد.

یازچی: در کشوری مانند ایران از گاز طبیعی برای تولید انرژی استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن اتلاف در هنگام انتقال، بازده آن ۲۰ درصد خواهد بود. در صورتی که می‌توان با استفاده از سامانه‌های CHP به بازدهی ۸۰ درصد رسید که این رقم بسیار قابل توجه است و به نظر من این سامانه‌ها حداکثر تا ۲۰ سال دیگر با یارانه به مردم فروخته می‌شوند و نهایتاً رفع موانع فنی اجازه کاهش قیمت را به سازندگان خواهد داد.

● ارزیابی شما از فعالیت‌های محققان و سازمان‌های مرتبط در زمینه انرژی‌های نو در ایران چیست؟

حطیب اوغلو: دولت ایران نگاه مثبتی به انرژی‌های تجدیدپذیر دارد و به خوبی منابع موجود خود را ارزیابی نموده است. صراحتاً بگویم که ما انتظار این شور و نشاط را برای توسعه فناوری هیدروژن در ایران نداشتیم که البته تحریم کشورهای توسعه یافته در ایجاد این جریان مؤثر بوده است. بنده امیدوارم همکاری بین یونیدو-ایچت و سانا با هدف آموزش فناوری‌ها، سهولت دسترسی سانا به مجامع بین‌المللی و تبادل دوجانبه اطلاعات و فناوری انجام گیرد.

یازچی: وجود سازمان انرژی‌های نو در ایران و تلاش برای دستیابی به این منابع انرژی با وجود منابع عظیم نفت و گاز بسیار قابل تقدیر است. هرچند توجه به فناوری پیل سوختی برای همه کشورها در درازمدت ضروری است و تفاوتی بین کشورهای دارنده نفت و دیگر کشورها وجود ندارد و به دلایل زیست‌محیطی می‌توانید علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه‌ها (از جمله تبدیل نفت و گاز به مواد ارزش‌تر) از بروز بیماری‌ها نیز جلوگیری کنید.

البته محققین ایرانی باید دستاوردهای خود را به منظور دستیابی به سطوح بالاتر و استفاده از فناوری‌های توسعه داده شده در کشورهای دیگر در کمیته‌های بین‌المللی ارائه کنند.

لیمبر پولوس: در زمان کوتاه و با بودجه محدود سطح بسیار مؤثری از تخصص به وجود آمده است که اجازه ساخت سامانه‌ها در فاز پایلوت نمایشی را می‌دهد. با برنامه‌های تشویقی درست به‌زودی این فناوری وارد مرحله نمایش عمومی و تجاری‌سازی خواهد شد.

● نظر شما درباره پتانسیل همکاری بین مراکز ایرانی و یونیدو-ایچت چیست؟

یازچی: به صورت کلی پتانسیل بالایی برای همکاری بین ما و ایران وجود دارد ولی برای این کار ما باید در ابتدا ساختارهای موجود را بشناسیم و تصمیم بگیریم که کدام یک از قابلیت‌های ما در اینجا قابل استفاده خواهند بود.

لیمبر پولوس: ما می‌توانیم پروژه‌های مشترکی را با همکاری مراکز ایرانی و دیگر





مرکز بین‌المللی فناوری‌های انرژی هیدروژنی

International Centre for Hydrogen Energy Technologies

بودن و نوآورانه بودن طرح پیشنهادیه در مقایسه با آخرین پیشرفت‌ها با ارائه مستندات و مدارک، فواید زیست محیطی‌ای که با انجام پروژه حاصل می‌گردد با محاسبه کاهش مقدار تن دی‌اکسیدکربن و سایر آلودگی‌ها در طول سال و افزایش استفاده از منابع تجدیدپذیر از این دست است.

■ حمایت مالی از مطالعات پیش امکان‌سنجی

ایچت از پروژه‌های مطالعات امکان‌سنجی در زمینه انرژی هیدروژنی در کشورهای در حال توسعه نیز حمایت می‌کند. فرم درخواست این پروژه‌ها بایستی نمایانگر فهرستی از پروژه‌های اصلی و یا انتشارات خروجی در ۵ سال گذشته، اهداف و مقاصد مفید برای کشور باشد. فازبندی پروژه، خروجی‌ها و... در پیشنهادیه لحاظ گردد. برای انجام این مطالعات بایستی از ۶ تا ۱۲ ماه زمان صرف کرده باشند و دو مسأله اصلی ذیل را برآورده سازند:

۱. گزارش مهندسی که به توصیف جنبه‌های فنی پروژه شامل ظرفیت‌ها، پتانسیل‌ها و تولید و ذخیره انرژی می‌پردازد. گزارش بایستی همچنین مرجعی برای مسائل اقتصادی پروژه برنامه‌ریزی شده باشد.

۲. پیشنهادیه‌ای برای درخواست حمایت مالی در چارچوب‌های ملی و بین‌المللی تهیه و ارسال شود.

پرداخت حمایت از مطالعه پیش امکان‌سنجی به صورت ۳۰۰۰ دلار به محض امضای قرارداد، ۴۰۰۰ دلار پس از تکمیل رضایتمند گزارش فنی و تحویل ۵ نسخه، ۳۰۰۰ دلار پس از تکمیل رضایتمند چارچوب پیشنهادیه می‌باشد.

■ حمایت مالی از رویدادهای انرژی هیدروژنی

ایچت از سازماندهی کنفرانس‌ها و کارگاه‌های مرتبط با انرژی هیدروژنی حمایت می‌کند و تا ۱۰ هزار دلار برای مسافرت و شرکت کردن افراد در کشورهای در حال توسعه حمایت می‌کند.

■ تحریک پتانسیل کشورهای در حال توسعه از طریق برقراری

تفاهم‌نامه‌های همکاری

ایچت «تفاهم‌نامه‌های همکاری» با مراکز جهانی هیدروژن و پیل‌سوختی بر طبق فرایند مشخص برای آزمایش، مطالعات تطبیقی و مشارکت در تجربیات و دستاوردها، امضا خواهد کرد و به توسعه و کاربرد این سیستم‌ها در کشورهای در حال توسعه از طریق بازدیدها، اعطای بورسیه به دانشجویان، سازماندهی کمپین‌های آزمایشی عملی و پرداخت پولی برای کاوش در مواد و ایده‌ها کمک خواهد کرد.

برای کسب اطلاعات تکمیلی به سایت یونیدو-ایچت www.unido-ichet.org و www.fcc.org.ir مراجعه شود.

مرکز بین‌المللی فناوری‌های انرژی هیدروژنی (ICHET) زیرمجموعه سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (Unido) در سال ۲۰۰۴ به وسیله معاهده‌ای مابین وزارت انرژی و منابع طبیعی (MENR) از طرف دولت ترکیه و سازمان توسعه صنعتی ملل متحد تأسیس شد و به‌عنوان پل ارتباطی ما بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه عمل کرده و برنامه مابین سازمان‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌های اقتصادی نوآور و شرکت‌های تجاری را به‌منظور برانگیختن کاربردهای مختلفی از فناوری‌های انرژی هیدروژنی و توسعه صنایع مرتبط پوشش می‌دهد. رویکرد این سازمان جهانی، تأکید ویژه بر روی نقش کشورهای در حال توسعه است.

■ حمایت از پروژه‌های پایلوت در کشورهای در حال توسعه

یونیدو-ایچت از پروژه‌های پایلوت انرژی هیدروژنی در کشورهای در حال توسعه که ترجیحاً از منابع انرژی تجدیدپذیر و یا منابع موجود در کاربردهای حمل و نقل و نیروگاهی باشند، حمایت می‌کند. در کنار حمایت‌های فنی در مراحل طراحی، نصب و بهره‌برداری، منابع مالی، امکان حمایت مالی را نیز فراهم می‌آورد، ایچت از پروژه‌ها به طور مشارکتی حمایت می‌کند. پیشنهادها بایستی به صورت کنسرسیومی متشکل از دانشگاه به علاوه مرکز تحقیقاتی (R&D) (در صورت وجود) همچنین شرکتی از بخش خصوصی باشد. از نظر ایچت حضور یک یا چند شرکت خصوصی در کنسرسیوم الزامی است. این موضوع منجر به تأمین محصولات بهینه‌تری برای اجرای پروژه پایلوت می‌باشد.

این سازمان ۵۰ درصد هزینه هر پروژه تا سقف ۵۰۰ هزار دلار را به عنوان سرمایه‌گذاری مشترک تقبل می‌کند و نیمی از بودجه پروژه‌های پایلوت پیشنهادی بایستی به صورت آورده، توسط پیشنهاد دهنده تأمین گردد. همچنین برآورد زمانی پروژه نباید از سه سال تجاوز کند.

نهادهای صنعتی و آکادمیک علاقمند به مشارکت در اجرای مشترک پروژه‌های پایلوت بایستی فرم EOI یا «براز علاقمندی» را به یونیدو-ایچت ارائه کنند. همچنین اسناد و اطلاعات کاملی در مورد شرکت یا مؤسسه، تجهیزات موجود، تکمیل فرم تقاضانامه و موارد بسیار دیگر باید ضمیمه شود که در انتها اشاره شده است.

پیشنهادیه ارائه شده به مرکز بین‌المللی فناوری‌های انرژی هیدروژنی در خصوص پروژه‌های پایلوت بایستی نمایانگر فعالیت اصلی و همکاری‌های پیشین مشابه یا مرتبط با زمینه فنی ارائه پیشنهاد توسط هر یک از شرکت کنندگان در کنسرسیوم باشد. این پیشنهادیه همین‌طور باید به ارائه ساختار مدیریتی و نقش هر یک از شرکا، تعداد پرسنل و گردش مالی در طول سال، چکیده‌ای از پیشنهاد، کلیات، نوآوری‌ها و نتایج مورد انتظار بپردازد. مواردی چون ارائه جزئیات از به روز



نصب سامانه پیل سوختی برای پشتیبانی برق در ناسا و هشت نقطه نظامی امریکا

سامانه‌های پیل سوختی پشتیبان برق، با مجموع توان بیش از ۲۰۰ کیلووات، در ناسا و هشت محل زیر نظر وزارت دفاع امریکا در ماه ژوئن (خرداد ماه) نصب می‌شود.



هشت محل نصب این سامانه‌ها از نتایج فراخوان مشترک وزارت انرژی و CERL (آزمایشگاه تحقیقات مهندسی ساخت ارتش) انتخاب شده‌اند که شامل چند سایت ارتش، پایگاه نیروی هوایی و نیروی دریایی در وزارت دفاع امریکا خواهد بود و نصب نهم هم در ناسا انجام می‌شود. تأمین پیوسته برق در این محل‌ها اهمیت حیاتی دارد و همچنین موقعیت‌های مناسبی برای نمایش قابلیت اطمینان فناوری پیل سوختی هستند.

در مجموع ۱۹ واحد پیل سوختی با توان کلی ۲۱۷ کیلووات خریداری خواهد شد و برای تأمین برق اضطراری به کار خواهد رفت. این پیل‌های سوختی به عنوان «منبع برق بدون وقفه» نقش خود را ایفا خواهند کرد و در زمان قطعی شبکه وارد عمل می‌شوند.

سامانه‌های پیل‌های سوختی از خرداد ماه امسال، برای استفاده تا پنج سال دیگر نصب می‌شوند؛ البته گزینه‌ای برای تمدید قرارداد از طرف سایت میزبان پیش‌بینی شده است.

این پیل‌های سوختی را شرکت LOGAN Energy، از چهار سازنده پیل سوختی شامل آلترژی، هیدروژنیک، آیداتک و رلیون (Relion) تأمین می‌کند.

آزمایشگاه تحقیقات مهندسی ساخت (CERL) زیرمجموعه مرکز تحقیق و توسعه مهندسی ارتش امریکا در قراردادی با شرکت LOGAN Energy، اجرای این طرح را به عهده دارد و برنامه فناوری‌های پیل سوختی وزارت انرژی امریکا، ۲ میلیون و ۵۰۰ هزار دلار، برای آن هزینه می‌کند.

آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر (NREL) با مدیریت CERL، اطلاعات حاصل از دو سال نخست کار این پیل‌های سوختی را جمع‌آوری می‌کند و این داده‌ها برای اطلاع‌رسانی به سازندگان تجهیزات اصلی پیل سوختی (OEMs) استفاده خواهد شد.

این برنامه گواه تازه‌ای بر تداوم تعهدات دولت امریکا به تحریک بازار گسترده پیل سوختی است که از طریق ترویج محصولات پیل سوختی در کاربردهای جهان واقعی به دنبال آن است.

تجربه‌های پیشین هم نشان می‌دهد برنامه‌های پیل سوختی دولت امریکا تنها به این بازار محدود نخواهد شد و برنامه‌هایی هم برای سوق دادن بخش خصوصی، به سمت پذیرش گسترده‌تر محصولات و کاربردهای پیل سوختی خواهد داشت.

منبع Fuel Cell Bulletin

مصرف کنندگان بزرگ برق در نیویورک تشویق می‌شوند: نصب رایگان پیل سوختی و پرداخت یارانه برای برق تولیدی آن تا سقف یک میلیون دلار

اجرای برنامه تشویقی نصب رایگان پیل‌های سوختی و پرداخت یارانه برای برق تولیدی آن، برای مصرف کنندگان بزرگ برق و مکان‌های عمومی نیویورک همچون مراکز تجاری یا بیمارستان‌ها، با حدود ۲۲ میلیون دلار بودجه برای چهار سال، آغاز شد.



سازمان تحقیق و توسعه انرژی نیویورک (NYSERDA)، این برنامه تشویقی را با عنوان "Customer Sited Tier Fuel Cell" اجرا می‌کند که شامل پرداخت هزینه نصب پیل سوختی، به‌علاوه پرداخت وجه اضافی برای سه سال نخست استفاده از این سامانه، بر پایه برق تولیدی (۱۵ سنت در هر کیلووات ساعت) است و مصرف کنندگان بزرگ برق، می‌توانند تا سقف یک میلیون دلار برای سامانه‌های پیل سوختی، وجه دریافت کنند.

بودجه این برنامه از قانون RPS (استاندارد سهام تجدیدپذیر) تأمین می‌شود. RPS را کمیسیون خدمات عمومی در سال ۲۰۰۴، با هدف کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی ایجاد کرد و NYSERDA آن را مدیریت می‌کند. بودجه این قانون از جمع‌آوری مالیات عمومی تأمین می‌شود و هر ساله به بیشتر طرح‌های انرژی پاک، از مزارع بادی بزرگ گرفته تا صفحات خورشیدی خانگی، اختصاص می‌یابد. البته تنها پرداخت کنندگان مالیاتی که شارژ RPS را پرداخت کنند، مشمول بودجه می‌شوند. کاربردهای بزرگ نظیر مراکز تجاری، مؤسسات دولتی، مجتمع‌های آپارتمانی و... برای دریافت بودجه اولویت دارند و سهم عمده بودجه در این لویت‌ها هزینه می‌شود؛ بودجه اضافی هم برای مکان‌های عمومی همچون بیمارستان‌ها، ایستگاه‌های پلیس و... اختصاص می‌یابد.

این بودجه‌های تشویقی، برای سامانه‌های بزرگ‌تر از ۲۵ کیلووات، تشویق پایه ۱۰۰۰ دلار در هر کیلووات است و امکان افزوده شدن ۵۰۰ دلار در هر کیلووات، برای سامانه‌هایی که به‌طور مستقل قابلیت ارائه خدمات ضروری را دارند، وجود دارد. تشویق عملکردی نیز برای همه سامانه‌ها، ۱۵ سنت در هر کیلووات ساعت تولید انرژی است. تشویق پایه تا ۲۰۰ هزار دلار و تشویق‌های اضافی تا ۱۰۰ هزار دلار در هر محل نصب سامانه، می‌تواند پرداخت شود. البته سامانه‌ها باید جدید باشند و NYSERDA آن‌ها را تأیید کند.

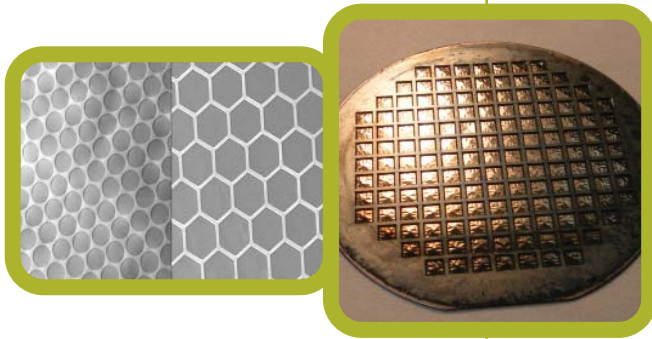
میزان این تشویق‌ها با توجه به قیمت پیل‌های سوختی متغیر است. قیمت یک پیل سوختی کوچک (۱۰ کیلووات)، ۳۵ هزار دلار است که با احتساب هزینه نصب، قبل از اعمال تشویق، ۶۸ هزار دلار می‌شود. اما پیل‌های سوختی که برق قابل توجهی تولید می‌کنند و در مجتمع‌های بزرگ نصب می‌شوند، هزینه نصب بالایی دارند؛ برای مثال قیمت PureCell مدل ۴۰۰ با توان خروجی ۴۰۰ کیلووات که در مجتمع ۵۰۰ واحدی در شهر نیویورک نصب شده است، ۲ میلیون و ۴۰۰ هزار دلار است.

NYSERDA تاکنون بودجه نصب پیل‌های سوختی زیادی را تقبل کرده است که از جمله آنها نصب پیل سوختی در دو سوپرمارکت در شهر کلونیک و گلنویل، کواکولا در المسفورد، فاکس نیوز در شهر نیویورک و... است.

منبع FuelCellsWorks.com

دستیابی به روشن ۵۰ برابر کردن ضخامت غشاهای پیل سوختی اکسید جامد

گروهی از دانشمندان دانشگاه هاروارد، نخستین غشاهای فیلم نازک پیل سوختی اکسید جامد را در مقیاس بزرگ، برای تولید تراشه‌های به ضخامت ۵ میلی‌متر که ۵۰ برابر ریز تراشه‌های فعلی است، ساختند.



تاکنون فقط تولید غشاهای فوق‌العاده نازکی با ضخامت ۱۰۰ نانومتر برای تهیه ریز تراشه‌هایی به اندازه ۱۰۰ میکرون، با موفقیت همراه بوده است که در ساخت SOFCهای مینیاتوری کاربرد دارد. با وجود بازدهی بسیار بالا، این غشاها تنها در مقیاس بسیار کوچک قابل استفاده بوده‌اند و برای کاربردهای عملی نظیر مولد توان قابل حمل SOFC، باید در حد ۵۰ بار ضخیم‌تر باشند.

دانشمندان مواد در دانشکده علوم مهندسی و کاربردی (SEAS) دانشگاه هاروارد با همکاری شرکت سامانه‌های پیل سوختی Si Energy، مبتکر روشی برای افزایش دادن مقیاس و تولید تراشه‌هایی به ضخامت ۵ میلی‌متر شده‌اند. نقطه عطف ابتکار این دانشمندان که با هدایت پروفیسور شیرام رامندان (S. Ramanathan) انجام شده است، استفاده از لایه پشتیبان در مقیاس نانو است که اجازه می‌دهد تراشه‌های مورد نیاز به تعداد زیاد، در یک ویفر فشرده شوند و توان مورد نظر را تولید کنند. این گروه با کمک پروفیسور ماسارو تسوجیا یکی از پیشکسوتان غشا، این غشاهای فیلم نازک را با استفاده از شبکه‌های فلزی، همانند سیم‌کشی قفس جوجه‌ها مستحکم کرده‌اند. در واقع لانه‌زنبوری‌های فلزی بسیار کوچک، عنصر مهم در ساخت غشاهای بزرگ هستند و هم‌چنین به‌عنوان جمع‌کننده جریان، عمل می‌کنند.

با جمع کردن چندین نمونه غشای نازک تولیدی این گروه، با چگالی توان ۱۵۵ میلی‌وات در هر سانتی‌متر مربع و در درجه حرارت ۵۱۰ درجه سلسیوس در یک ویفر، به اندازه کف دست می‌توان، توان مورد نیاز وسیله قابل حمل کوچکی را تأمین کرد. نکته دیگر اینکه دمای پائین، اجازه آغاز به کار سریع، طراحی فشرده‌تر و مصرف مواد کمیاب کمتر را می‌دهد.

سازمان ملی علوم (NSF) آمریکا، حمایت مالی طرح گروه پروفیسور شیرام رامندان را به عهده داشته و همه تحقیقات در مرکز سامانه‌های در مقیاس نانو دانشگاه هاروارد انجام شده است. این مرکز عضو شبکه ملی زیرساخت نانو تکنولوژی است که NSF آن را پایه‌گذاری کرده است.

این گروه تحقیقات در مورد الکترودهای نانو ساختار، برای استفاده در ویفرها در فرآیند ساخت SOFC را در دست اقدام دارند و در چند ماه آینده نیز طراحی آندهای نانو ساختار جدید برای سوخت هیدروژن و دیگر سوخت‌های جایگزین، که در دمای پائین عمل می‌کنند را به پایان می‌رساند. افزایش پایداری الکترودهای میکروساختار هم از دیگر برنامه‌های این گروه است.

در تصویر بالا عکس‌های SEM ساخته شده غشاهای الکتروشیمی را نشان می‌دهد. دایره‌ها و شش ضلعی‌ها برای ایجاد ساختار پایدارتر ایجاد شده‌اند.

Science daily منبع

چهار برابر شدن وسعت کارخانه بلوم و ایجاد ۱۰۰۰ شغل جدید

شرکت بلوم انرژی (Bloom Energy)، با چهار برابر کردن وسعت کارخانه تولیدیش در سانئوال کالیفرنیا، بیش از هزار شغل جدید ایجاد می‌کند.



وسعت این کارخانه به ۲۱۰ هزار فوت مربع می‌رسد و نیروهای انسانی مشغول به کار در آن نسبت به سال ۲۰۱۰، ۷۰ درصد افزایش می‌یابد. این شرکت که در سال ۲۰۰۱ تنها با هشت نفر آغاز به کار کرد، با افزایش تقاضا برای محصولات پیل سوختی، پس از یک دهه، این رشد نمایی را تجربه کرده است. این شرکت در عرض چهار سال گذشته ۵۲۵ درصد به میزان نیروهای انسانی خود افزوده است.

مدیرعامل شرکت بلوم انرژی «Sridhar» گفت: «بلوم انرژی در کالیفرنیا متولد شد و ادامه رشد آن در کالیفرنیا خواهد بود و ما رشد و رونق خود را در ایالت خانگی خود دنبال می‌کنیم». هم‌چنین او از این که در ایالتی فعالیت می‌کند که نوآوری در آن ترغیب و پشتیبانی می‌شود و نیازهای انرژی پاک در آن پوشش داده می‌شود، اظهار شادمانی کرد.

شرکت بلوم انرژی حتی در شدیدترین وضع رکود اقتصادی کشور در دو سال گذشته، از رشد چشمگیر مشاغل خود خبر می‌دهد که نمایانگر قابلیت‌های فناوری‌های پاک و نوآوری در رشد و تحریک اقتصاد کالیفرنیا است.

بنا به گفته‌ی فرماندار کالیفرنیا، تصمیم شرکت بلوم انرژی برای خلق مشاغل پاک و سطح بالا در «سیلیکون ولی» کالیفرنیا خود گواه دیگریست بر این که این ایالت مرکز وقوع نوآوری‌ها و صنایع است.

تاکنون حدود ۱۲۰ محصول Bloom Boxes در سراسر کالیفرنیا نصب و راه‌اندازی شده است که ضمن کاهش آلاینده‌های کربنی، هزینه‌های اجرایی را برای شرکت‌هایی چون گوگل، وال مارت، کوکاکولا، Staples، eBay، Caltech و... کاهش داده است. محصولات پیل سوختی این شرکت تاکنون در مجموع، ۵۵ میلیون کیلووات ساعت، انرژی تولید کرده و حدود ۲۷ میلیون کیلوگرم از آلاینده‌های گازهای گلخانه‌ای کاسته است.

BloomEnergy.com منبع

گام بلند پلاگ پاور در نفوذ به بازار لیفتراک‌ها

به زودی WinCo Foods ۱۸۴ واحد پیل سوختی GenDrive شرکت پلاگ پاور را برای تأمین توان ناوگان لیفتراک‌های برقی خود در مرکز توزیع خواربار در کالیفرنیا به مساحت ۸۰۰ هزار مترمربع به کار خواهد برد.



شرکت پلاگ پاور اقلام زیر را برای WinCo تأمین خواهد نمود:

- ۹۳ واحد GenDrive کلاس ۳ برای پالت جک
- ۳۸ واحد GenDrive کلاس ۲ برای کامیون‌های وزن تعادلی ایستاده
- ۵۳ واحد GenDrive کلاس ۲ برای لیفتراک با دکل متحرک مدل اروپایی

WinCo کل پرداخت خود برای این سامانه‌ها را از طریق لیزینگ ۵ ساله با «گروه سرمایه‌گذاری Somerset» انجام می‌دهد. Somerset در سال ۲۰۱۰ به عنوان تأمین‌کننده لیزینگ مشتریان واحدهای پیل سوختی GenDrive در سطح جهانی تعیین شد. WinCo دومین مشتری‌ای است که مزایای این طرح راهبردی را برای استفاده از پیل‌های سوختی به کار برده است. قطعاً آهرم نفوذ قابلیت‌های لیزینگ Somerset موجب رشد نفوذ GenDrive در بازار خواهد شد.

با این معامله، پلاگ پاور اولین و بزرگترین نصب در خواربار فروشی را در کالیفرنیا ثبت می‌کند و شرکت WinCo نیز با تأمین توان پیوسته و ثابت برای تجهیزات خود توسط پیل‌های سوختی در یک شیفت کاری علاوه بر بهره‌وری بالاتر کاهش قابل توجه در مصرف برق شبکه را تجربه خواهد کرد.

پلاگ پاور امیدوار است با تأمین GenDrive برای لیفتراک‌های با دکل متحرک مدل اروپایی راهی برای نفوذ به صنعت جابه‌جایی مواد در اروپا باز کند. ارزش بازار صنعت جابه‌جایی مواد در اروپا ۵/۷ میلیارد دلار است که مسیری جدید در توسعه پلاگ پاور خواهد بود.

منبع fuelcells.org

بازاریابی خانه به خانه برای پیل سوختی با همکاری شرکت خدمات املاک تجاری امریکا

شرکت UTC Power، ۵۰ نیروگاه پیل سوختی را در سال برای بازاریابی، تحویل و نگهداری در سراسر امریکا، به شرکت خدمات املاک تجاری و دو شرکت مشاوران انرژی، واگذار و از این نیروگاه‌ها پشتیبانی فنی می‌کند.



این قرارداد راهبردی بین UTC Power، شرکت‌های مشاوران انرژی Newmark، Austin Energy (AEP) و Newmark Knight Frank، بزرگ‌ترین شبکه مستقل خدمات املاک تجاری در امریکا بسته شده است. شرکت UTC افزون بر تأمین پیل‌های سوختی نیروگاهی اسید فسفریکی با توان ۴۰۰ کیلووات، پشتیبانی علمی محصولات پیل سوختی در حال پیشرفت خود را در این مشارکت، تقبل کرده است. شرکت مشاوران انرژی Newmark، توزیع‌کننده انحصاری محصولات پیل سوختی نیروگاهی UTC در بخش بازارهای کلیدی خواهد شد. برنامه این شرکت در زمینه انرژی شامل صدور مجوز، طرح و برنامه، تأمین مالی، ساخت و عملیاتی نمودن ناوگان پیل سوختی با هدف رشد این ناوگان تا ظرفیت نصب ۲۰ مگاوات در سال است و AEP در زمینه توسعه، اجرا و مدیریت خطرپذیری محصولات مشارکت می‌کند.

شرکت Newmark Knight Frank هم تجربه خود در زمینه خدمات املاک تجاری و ارتباط با مشتریان را هم بخشی کرده و علاوه بر این بازاریابی و مدیریت طرح را به‌عهده دارد و در نهایت این ائتلاف، یک راه‌حل تولید برق غیرمتمرکز را به روش «کلید در دست» اجرایی می‌کند.

این واحدهای غیرمتمرکز (ابعاد ۲/۳ x ۸/۵ متر) را می‌توان با توافقنامه «خدمات انرژی» یا توافقنامه «خرید برق» از شرکت مشاوران انرژی Newmark بر پایه کیلووات ساعت خریداری کرد. مالکان با نصب این واحدها در خانه یا محوطه ساختمان خود در ۱۰ سال، هزینه ثابتی برای مصرف انرژی پرداخت می‌کنند که می‌توان آن را تا ۱۰ سال دیگر ادامه داد.

قیمت برق به دست آمده به کمک فناوری پیل سوختی، در حال حاضر با قیمت برق عمومی برابری می‌کند اما انتظار می‌رود در آینده این برابری به نفع قیمت برق پیل سوختی تغییر کند؛ البته کنترل قیمت برق و منافع زیست محیطی تولید برق پیل سوختی، از دیگر مزایای استفاده از این فناوری است.

این فناوری در مقیاس خانگی بهبود ۲۰ الی ۳۰ درصد بازدهی الکتریکی را به همراه طول عمر دو برابری نسبت به میکروتوربین‌ها به ارمان می‌آورد؛ علاوه بر این با یکپارچه‌سازی سامانه مدیریت انرژی برای مصارف سرمایشی- گرمایشی ساختمان، بازدهی انرژی به ۸۰ درصد یا بیشتر می‌رسد. دو ماه پیش نیز شرکت UTC Power از دستیابی به صد هزار ساعت عملکرد میدانی سامانه نیروگاهی مدل Pure Cell با توان ۴۰۰ کیلووات، خبر داده بود.

محصولات پیل سوختی UTC هم‌اکنون در بیش از ۳۰۰ نقطه جهان با بیش از ۹/۶ میلیون ساعت عملیات و ۱/۶ میلیارد کیلووات ساعت تجربه عملیاتی نصب شده است. برج Freedom مرکز تجارت جهانی در نیویورک، از جمله مکان‌های نصب محصولات UTC است.

منبع UTC Power



موانع تجاری‌سازی، محسوب می‌شود. به‌منظور افزایش بازدهی پیل‌های سوختی لازم است سطح فعال کاتالیست و ماندگاری آن، افزایش یابد.

نانوسیم‌های BMG توسعه داده شده، در اندازه ۱۳ نانومتر، یعنی یک ده هزارم ضخامت موی انسان، ساخته شده‌اند و حدود سه برابر، کوچک‌تر از ذرات کربن سیاه هستند. شکل نازک و بلند این نانوسیم‌ها، مساحت سطح فعال بیشتری در واحد جرم، در مقایسه با کربن سیاه ایجاد می‌کند. به علاوه با روش ابداعی گروه Yale، به جای نشان دادن ذرات پلاتین بر روی مواد پایه که همان معضل گیر افتادن در تخلخل‌های کربن را به دنبال دارد، پلاتین در ساخت خود آلیاژ، به کار می‌رود تا از واکنش مداوم آن با سوخت در طول کار پیل سوختی، اطمینان حاصل شود. از دیگر مزایای نانوسیم‌ها، هدایت الکتریکی بهتر نسبت به کربن سیاه و نانولوله‌های کربنی، هم‌چنین فرآوری ارزان‌تر آن‌هاست. به گفته شرورز، ترکیب منحصر به فرد نانوسیم‌ها، امکان ساخت آن‌ها به روش «پرس داغ» و به صورت میله‌های بسیار کوچک را فراهم می‌آورد. این پژوهشگر با دیگر آلیاژهای BMG، از طریق فرآیند «قالب‌گیری بادی»، اشکال پیچیده‌تری نیز ساخته است.

تیلور این کاتالیست جدید را برای پیل‌های سوختی بر پایه الکل (شامل متانول و اتانول به عنوان منابع سوخت)، به کار برد اما معتقد است این کاتالیست ابداعی، در دیگر انواع پیل‌های سوختی نیز کاربرد دارد.

با یافته‌های جدید، دسته‌ای جدید از مواد به‌عنوان الکتروکاتالیست معرفی شدند که شاید بتوان آن را یک گام واقعی به سمت ساخت پیل‌های سوختی تجاری و در نهایت جایگزینی با باتری‌ها نامید.

گفتنی است این یافته‌ها در شماره آوریل نشریه ACS Nano به چاپ رسیده است.

منبع: GreenCarCongress

افزایش بازدهی سامانه‌های پیل سوختی با استفاده از نانوسیم‌هایی با یک ده هزارم ضخامت موی انسان

گروهی از مهندسان دانشکده علوم مهندسی و کاربردی Yale، کاتالیست جدیدی را توسعه دادند که به شکل نانوسیم‌هایی از جنس یک آلیاژ فلزی جدید، عملکرد طولانی مدت سامانه پیل سوختی را نسبت به کاتالیست‌های متداول به ۲/۴ برابر می‌رساند.

جان شرورز (J. Schroers) و آندره تیلور (A. Taylor) نانوسیم‌هایی از جنس توده شیشه فلزی با فرمول $Pt_{57.5} Cu_{14.5} Ni_{5.3} P_{22.5}$ را برای مصرف به‌عنوان کاتالیست در پیل‌های سوختی توسعه دادند. در نانوسیم‌های Pt-BMG به علت وجود مساحت بیشتر، کاتالیست بیشتری در واکنش شرکت می‌کند، هم‌چنین کاتالیست به نسبت سامانه‌های متداول، مدت زمان بیشتری فعال نگه داشته می‌شود. عملکرد این نانوسیم‌ها پس از گذشت ۱۰۰۰ سیکل کاری، تنها ۴ درصد افت می‌کند که ۲/۴ برابر کاتالیست‌های Pt/C متداول است. در فناوری‌های پیل سوختی فعلی، کربن سیاه به علت هدایت الکتریکی خوب و ارزان بودن، به‌عنوان پایه‌ی پلاتین استفاده می‌شود. کربن سیاه نقش انتقال الکتروسیسته را به‌عهده دارد در حالی که پلاتین تولید الکتروسیسته را تسریع می‌کند در نتیجه با افزایش میزان ذرات پلاتین، برق بیشتری تولید خواهد شد؛ ولی باید توجه داشت که متخلخل بودن کربن سیاه، باعث گیر افتادن بعضی از ذرات پلاتین می‌شود و از فرارگیری آن‌ها در معرض واکنش جلوگیری می‌کند؛ تمایل به خوردگی کربن سیاه هم بر عیوب آن می‌افزاید.

محققان به این نکته توجه دارند که عملکرد ضعیف پیل‌های سوختی، به ضعف عملکرد کاتالیست‌ها، بازدهی و ماندگاری پائین آن‌ها باز می‌گردد و خود یکی از

افزایش چگالی توان الکترودهای پیل‌های سوختی هوا-فلز با الگوگیری از ساخت صفحات خورشیدی با بازدهی بالا

با بهره‌گیری از روش ساخت صفحات خورشیدی با بازدهی بالا، برای تولید الکترودهای پیل سوختی، مساحت الکترودها به ۱۰ برابر روش‌های متداول می‌رسد که افزایش چگالی توان الکترودها را در پی دارد.

مرکز تحقیقات پائولو آلتو (PARC) که زیر مجموعه شرکت امریکایی بزرگ سازنده دستگاه‌های چاپ Xerox است، روش هم‌زمان لایه‌نشانی و اکستروژن را پیش از این با موفقیت استفاده کرده و در اقدامی جدید، این روش را برای ساخت الکترودهای باتری‌ها و پیل‌های سوختی هوا-فلز به‌ویژه کاتدهای هوا توسعه داده است.

چگالی جریان در الکترودها با مساحت سطحی از الکتروکاتالیست که در معرض هوا قرار می‌گیرد متناسب است و افزایش مساحت الکترودها، افزایش چگالی توان الکترودها را در بر خواهد داشت.

در این فناوری ابداعی فیلم‌های ضخیم از مواد کارکردی و اتصال دهنده چگال بدون تماس، با توان عملیاتی بالا و بدون نیاز به پوشش، به صورت مستقیم بر روی مواد زمینه چاپ و یا همان لایه‌نشانی می‌شوند؛ مرز مشترک بین سه فاز (زمینه- مواد کارکردی- هوا) نسبت به سایر روش‌های متداول ساخت الکترودها افزایش می‌یابد و مساحت سطح آن به ۱۰ برابر نمونه‌های قبلی می‌رسد.

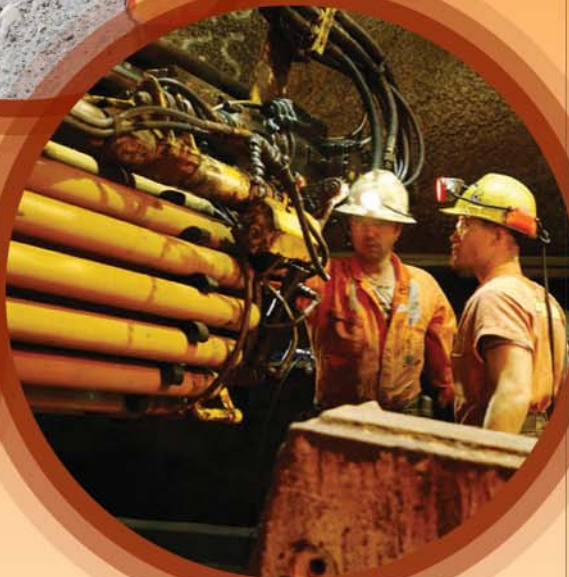
کار پوشش‌دهی الکترودها، مشابه کار یک پوشش دهنده شکاف است که در آن خمیر، در یک نواری از راه‌گاه‌های اتصال‌دهنده یا مواد کارکردی، اکستروژن می‌شود. خمیر مواد کارکردی، می‌تواند حاوی مواد آب‌گریز انتقال‌دهنده، نظیر تفلون باشد که با مواد الکتروکاتالیست آب‌دوست جایگذاری می‌شود.

مرحله فرآورش رسوب به‌جای مانده، بدین گونه است که رسوب در داخل ساختار الکترودها، خشک و زینتر (کلوخه) می‌شود. راه‌گاه‌های ایجاد شده از این روش، به نازکی چند میکرون و به بلندی چند صد میکرون خواهند بود.

نخستین کاربرد این روش برای ایجاد خطوط شبکه‌ای از جنس نقره، در سطح جلوی پیل خورشیدی بود. در قیاس با خطوط شبکه‌ای ایجاد شده از طریق لایه‌نشانی به روش چاپ اسکرین (Screen printing)، خطوط حاصل از این روش، نازک‌تر و طولی‌تر است به همین خاطر سطح کمتری از پیل خورشیدی را می‌پوشاند و در نتیجه بازدهی مطلق پیل را افزایش می‌دهند. طبیعت غیر تماسی این فناوری، میزان استفاده از آن را به علت کاهش شکست‌ها و کاهش قیمت به‌وسیله ویفرهای نازک‌تر، افزایش می‌دهد.

نمونه نخست این دستگاه، هم‌اکنون در مرحله آزمایش است و تا این تاریخ بیش از یک درصد افزایش بازدهی مطلق و ۲۰۰ میلی‌متر در ثانیه، افزایش سرعت فرآورش را نشان داده است.

منبع: parc.com



**افول روزافزون منابع انرژی، اوج‌گیری
ضرورت یافتن مؤلفه‌های صحیح در صنعت معدن**